

ATEX

VENTILATORI

FANS

The logo for Elektrovent features a stylized, four-pointed star or lightning bolt symbol to the left of the brand name. The brand name is written in a bold, italicized, sans-serif font with a slight 3D effect and a drop shadow.

Elektrovent

**Manuale uso e manutenzione
ventilatori centrifughi**

***Use and maintenance manual
for centrifugal fans***

**Versione 3.0
Rev 01/2019**

Elektrovent SrL

Via delle Pozzette, 18

25080 Soiano del lago (BS) - Italy Tel. +39.0365.671051

Fax +39.0365.671048

<http://www.elektrovent.eu> e-mail: info@elektrovent.it



ATTENZIONE: Il presente manuale deve accompagnare sempre il ventilatore.

ATTENTION: This manual must always be enclosed to the fan.



1→30

Pag. - Page.



31→61

Pag. - Page.

1	GENERALITÀ	2
1.1	- INTRODUZIONE	2
1.2	- INFORMAZIONI GENERALI – ACCETTAZIONE	2
1.3	- DESTINAZIONE D'USO (VEDI CATALOGHI TECNICI)	2
1.4	- SCOPO E IMPORTANZA DEL MANUALE	3
1.5	- LETTURA DELLA STRINGA ATEX – MARCATURA PARTE NON ELETTRICA	3
1.6	- AREE E ZONE PERICOLOSE	4
1.7	- CLASSIFICAZIONE APPARECCHIATURE	5
1.8	- CLASSI DI TEMPERATURA (PER ATMOSFERE CON GAS)	5
1.9	- ZONA DI PROPAGAZIONE	5
2	CARATTERISTICHE DEI VENTILATORI CENTRIFUGHI	6
2.1	- INDICAZIONI PER L'USO	6
2.2	- ESECUZIONI COSTRUTTIVE	6
2.3	- ORIENTAMENTI E PORTELLI ISPEZIONE DEI VENTILATORI CENTRIFUGHI	7
2.4	- POSIZIONE DEI MOTORI DEI VENTILATORI CENTRIFUGHI	7
3	AVVERTENZE GENERALI DI SICUREZZA	8
3.1	- RISCHI RESIDUI	8
3.2	- RISCHI DOVUTI AD USI IMPROPRI	8
3.3	- RISCHI DURANTE IL TRASPORTO & L'INSTALLAZIONE	9
3.4	- RISCHI DURANTE LA MANUTENZIONE	9
4	TRASPORTO & INSTALLAZIONE	9
4.1	- TRASPORTO	9
4.2	- COLLAUDO D'ACCETTAZIONE E IMMAGAZZINAGGIO	10
4.3	- LUOGO E CONDIZIONI D'INSTALLAZIONE	11
4.4	- INSTALLAZIONE E MONTAGGIO	12
4.5	- COLLEGAMENTI ELETTRICI	13
4.6	- INTERRUTTORE DI ESCLUSIONE DELL'ALIMENTAZIONE ELETTRICA	14
5	AVVIAMENTO	14
6	PULIZIA	15
7	ARRESTO E SVUOTAMENTO	16
8	SMONTAGGIO	16
9	MANUTENZIONE	16
9.1	- MANUTENZIONE ORDINARIA	16
9.1.1	- LUBRIFICAZIONE	16
9.1.2	- PULIZIA GIRANTE	18
9.1.3	- VENTILATORI ES. 9 - MONTAGGIO/SMONTAGGIO DELLA TRASMISSIONE E TENSIONAMENTO DELLE CINGHIE	19
9.1.4	- VENTILATORI ES. 12 - MONTAGGIO/SMONTAGGIO DELLA TRASMISSIONE E TENSIONAMENTO DELLE CINGHIE	19
9.1.6	- CONTROLLO DELLE DISTANZE MINIME DI SICUREZZA	21
9.1.7	- CONTROLLO VIBROMETRICO	21
9.1.8	- CONTROLLO DI BUONO STATO DELL'ANELLO DI TENUTA	21
9.1.9	- CONTROLLO DI BUONO STATO DELLE GUARNIZIONI	21
9.2	- MANUTENZIONE STRAORDINARIA	22
9.2.1	- MANUTENZIONI ALLA GIRANTE	22
9.2.2	- SOSTITUZIONE DEI CUSCINETTI	22
9.2.3	- SOSTITUZIONE DEL MONOBLOCCO	23
9.2.4	- SOSTITUZIONE DEL MOTORE	24
10	ROTTAMAZIONE	24
11	DISPOSITIVI DI PROTEZIONE ANTINFORTUNISTICA	24
12	RUMORE	24
13	EQUILIBRATURA ED ANALISI VIBROMETRICA	25
13.1	- EQUILIBRATURA DELLA GIRANTE	25
13.2	- ANALISI VIBROMETRICA	25
14	ANALISI DEI GUASTI	26
15	PERICOLI DI NATURA MECCANICA	28
16	LIMITI ALLA CLASSIFICAZIONE DEL VENTILATORE	29
16.1	- CLASSIFICAZIONE PER TEMPERATURE DIVERSE DALLO STANDARD	29
16.2	- PORTATE MINIME IN FUNZIONE DELLA POTENZA	30
17	ALLEGATI TECNICI	61
17.1	- TABELLA DEI MONOBLOCCHI	61
17.2	- TABELLA DEI SUPPORTI	62
17.4	- SUPPORTI NEI VENTILATORI	63
17.5	- MOMENTI DI SERRAGGIO PER VITI CON FILETTATURA METRICA	63
17.6	- DISTANZE MINIME DI SICUREZZA FRA LE PARTI IN MOVIMENTO	64
17.7	- VALORI OTTIMALI DELLE TENSIONI DELLE CINGHIE	65
18	PARTI DI RICAMBIO	66
19.	TABELLA RIASSUNTIVA MANUTENZIONI PROGRAMMATE	73

1.GENERALITÀ

1.1 INTRODUZIONE

I ventilatori **ELEKTROVENT** possono essere utilizzati per la movimentazione sia d'aria pulita sia d'aria miscelata con polveri o particelle a granulometria variabile, il tutto attenendosi alle condizioni d'impiego indicate nei cataloghi tecnici; possono essere altresì utilizzati nel contesto di sistemi, macchine o impianti più complessi. L'uso del ventilatore disgiunto dai sistemi in cui è incorporato è fortemente sconsigliato, in tal caso consultare **Elektrovent**. I ventilatori **Elektrovent** sono destinati all'uso da parte di soli utilizzatori professionali. Il buon funzionamento e la durata dei ventilatori sono subordinati ad una serie di controlli e di manutenzioni programmate. Nei sistemi che trattano atmosfere potenzialmente esplosive, sarà cura dell'utilizzatore o chi per esso, l'effettuazione di una valutazione complessiva dei rischi comprensiva del ventilatore. Tale valutazione dovrà anche tener conto di tutte le sorgenti di innesco esterne al ventilatore o delle cause accidentali che possano, arrecandogli danno, creare un pericolo. Dovranno quindi essere presi in considerazione tutti gli accorgimenti necessari al fine di rimettere in sicurezza il ventilatore nel contesto dell'intero sistema. Il manuale d'uso e manutenzione costituisce parte integrante della fornitura del ventilatore, e ne descrive tutti i dettagli necessari ad un uso corretto e sicuro. Il manuale uso e manutenzione viene fornito con il ventilatore insieme alla documentazione e ai certificati dei componenti e delle apparecchiature ad esso assemblati.

Le certificazioni che siamo in grado di rilasciare sono le seguenti: 2G, 2D, 3G, 3D.

I ventilatori fanno parte delle apparecchiature Gruppo II Categoria 2G o 2D. I ventilatori ATEX **Elektrovent** sono costruiti seguendo il criterio di protezione **sicurezza costruttiva "c"**. I ventilatori ATEX **Elektrovent** sono conformi alle seguenti normative:

UNI EN 1127-1, ISO 12499, UNI ISO 13349, UNI EN 80079-36, UNI EN 80079-37, EN 14986.

Elektrovent certifica solo ed esclusivamente il Ventilatore e non i motori elettrici o altri componenti che vengono già acquistati completi di certificazione propria. Tutti i ventilatori possono essere inoltre costruiti in versioni speciali che devono essere specificamente concordate con Elektrovent, elenchiamo di seguito alcune delle versioni eseguibili: Funzionamento a 60 Hz, costruzione in acciaio inox AISI304 e AISI316.

1.2 INFORMAZIONI GENERALI - ACCETTAZIONE

Le presenti istruzioni si riferiscono a ventilatori di serie. Tutti i ventilatori sono bilanciati e verificati prima della spedizione. L'identificazione del ventilatore (parte non elettrica) avviene tramite i dati riportati sull'etichetta identificativa posta sul ventilatore stesso e sulla dichiarazione di conformità.

I nostri ventilatori sono garantiti a norma di legge. La garanzia decorre a partire dalla data di consegna e copre i difetti per i quali si concorda l'imputabilità riconosciuta a qualità di lavorazione o difetti del materiale. Qualora risultassero segni di danni al ricevimento della merce occorre notificarli subito allo spedizioniere e contattarci immediatamente, il costruttore non può rispondere di danni avvenuti durante il trasporto. Non usare o riparare ventilatori danneggiati, pena la decadenza di ogni forma di garanzia.

La gamma dei nostri ventilatori è completa di accessori per la prevenzione degli infortuni (reti a norme UNI EN 12499) (consultare scheda tecnica) eccetto dove è previsto l'attacco a: condotte, strutture, impianti.

E' pertanto a carico dell'utilizzatore provvedere affinché tali strutture assolvano anche da protezione verso gli organi pericolosi . Si declina ogni responsabilità per danni a cose o persone provocati dall'assenza di tali dispositivi antifortunistici. A protezione del personale addetto alla manutenzione , l'utilizzatore dovrà provvedere a munire il ventilatore dei necessari dispositivi di isolamento dell'alimentazione elettrica: interruttori onnipolari bloccabili.

Tali dispositivi sono disponibili a richiesta. I nostri ventilatori non sono dotati di funzioni di sicurezza attive poiché devono essere integrati in impianti che ne controllano alimentazione e comando.

Si declina ogni responsabilità per danni a cose o persone provocati dall'assenza di tali dispositivi antifortunistici. Verificare la conformità del ventilatore rispetto all'ordine e ai dati di progetto (esecuzione, rotazione, potenza e polarità del motore installato, accessori, ecc.). Verificare l'integrità del prodotto e la presenza ed il corretto serraggio di tutta la bulloneria (vedi 17.5). Non saranno accettati resi non conformi ad installazione avvenuta. Si declina inoltre ogni responsabilità per danni derivanti da un uso improprio e/o dall'inosservanza delle istruzioni riportate su questo manuale.

1.3 DESTINAZIONE D'USO (VEDI CATALOGHI TECNICI)

Nel rispetto della direttiva macchine 2006/42/CE il ventilatore è una QUASI MACCHINA.

Nel caso in cui il ventilatore sia installato in un sistema più complesso , i dispositivi possono essere assenti o venire rimossi se le prescrizioni della direttiva MACCHINE vengono garantite dal sistema stesso.

Le reti possono avere anche la funzione di prevenire l'ingresso di corpi estranei nel ventilatore, che possono essere fonte di innesco.

ATTENZIONE : La presenza delle reti non esclude totalmente il possibile ingresso ed espulsione di corpi estranei nel/dal ventilatore . Qualora corpi o particelle possono trovarsi miscelati con l'aria tratta dovrà essere cura dell'utilizzatore eseguire una valutazione complessiva del rischio che ne prenda in esame le possibili dimensioni; nel caso in cui la sezione della rete in dotazione standard non fosse sufficiente a garantire i requisiti minimi di sicurezza dovrà essere cura dell'utilizzatore porre in essere tutte le precauzioni necessarie al fine di evitare ogni rischio residuo. La EN 14986 prevede l'utilizzo di dispositivi di arresto dei corpi solidi con grado di protezione inferiore a IP20.

1.4 SCOPO E IMPORTANZA DEL MANUALE

Il presente manuale, redatto dal costruttore, è parte integrante del corredo dei ventilatori **Elektrovent**; come tale deve assolutamente seguire il ventilatore fino al suo smantellamento ed essere facilmente reperibile per una rapida consultazione sia da parte degli operatori interessati sia della direzione lavori del cantiere. In caso di cambio di proprietà della macchina il manuale deve essere consegnato alla nuova proprietà quale corredo del ventilatore stesso. Prima di eseguire qualsiasi operazione con o sul ventilatore il personale interessato deve assolutamente ed obbligatoriamente aver letto con la massima attenzione il presente manuale. Qualora il manuale sia smarrito, sgualcito o tale da non essere completamente leggibile, si deve richiederne una nuova copia al rivenditore autorizzato, o direttamente a Elektrovent e quindi verificare che la data di modifica sia precedente all'acquisto della macchina.

Il presente manuale fornisce avvertenze ed indicazioni relative alle norme di sicurezza per la prevenzione degli infortuni sul lavoro. Vanno comunque, ed in ogni caso, osservate con il massimo scrupolo da parte dei vari operatori le norme di sicurezza poste loro a carico dalle vigenti normative. Eventuali modifiche alle norme di sicurezza che dovessero aver luogo nel tempo dovranno essere recepite ed attuate.

Il presente manuale raggruppa tutte le informazioni necessarie riguardanti i ventilatori, non solo di serie ma anche di alcune tipologie di ventilatori aventi conformazioni speciali. Non essendo possibile poter conoscere a priori tutte le varie ed eventuali conformazioni o modifiche diverse dal prodotto standard sarà cura di ELEKTROVENT implementare il presente manuale con gli allegati necessari.

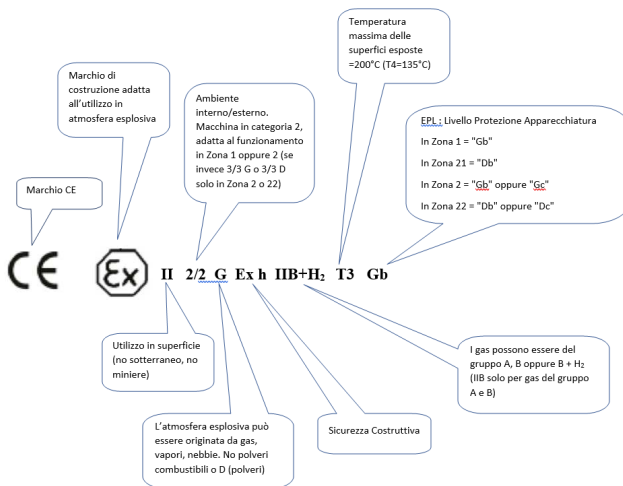
NOTA IMPORTANTE : si definisce personale qualificato quello avente specifica competenza tecnica nel settore degli impianti aeraulici, elettrici ed elettrodomestici ad uso industriale. Deve essere a conoscenza dei pericoli derivanti dal contatto di parti in tensione e rotanti. Inoltre deve conoscere le prescrizioni per i luoghi di lavoro in ambiente a rischio d'esplosione. Al fine d'eseguire sempre lavori e lavorazioni allo stato dell'arte.

1.5 LETTURA DELLA STRINGA ATEX – MARCATURA PARTE NON ELETTRICA

Tutti i ventilatori antisintilla sono certificati 2/2G,2/2D (o 3/3G,3/3D) Ex h T4-T135 o T3-T200 sia all'interno che all'esterno del ventilatore. L'indicazione "T135 o T200" demanda al manuale l'interpretazione della stringa quando le caratteristiche ambientali sono diverse da quelle standard (vedi tabella **A 16.1**).

La normativa è valida per temperatura ambiente compresa tra -20 e +40°C, pressione atmosferica compresa fra 0.8 e 1.1 bar, l'aria contenente max 21% di ossigeno e per incremento di energia aeraulica di max. 25 kJ/kg (vedi tabella **B 16.2**).

Va interpretata come segue:



ATTENZIONE

L'assieme motore-ventilatore è composto da due elementi separati, uniti assieme, ma che hanno seguito due procedure di certificazione separate (elettrica per il motore e non elettrica per il ventilatore).

Il motore elettrico pertanto, potrebbe riportare una targa di marcatura con temperatura superficiale massima (T1:T6) diversa (più cautelativa) di quella del ventilatore. Possono anche verificarsi casi in cui il motore è di categoria superiore a quella del ventilatore. L'utilizzatore deve pertanto sapere che la targa di riferimento dell'assieme, deve essere sempre e solo quella del ventilatore. Vale perciò la regola per cui, nell'assieme, la categoria più bassa stabilisce anche la categoria dell'assieme.

Per esempio:

1) ventilatore cat.3 + motore cat. 2 = assieme categoria 3; esempio: 2) ventilatore T3, motore T4 = assieme T3

1.6 AREE E ZONE PERICOLOSE

Le aree pericolose sono luoghi in cui, in determinate condizioni, si possono sviluppare atmosfere esplosive.

L'atmosfera esplosiva è una miscela di aria e gas, vapori, fumi o polvere combustibile la cui combustione si propaga rapidamente (esplosione) dopo l'accensione a pressione atmosferica. L'utilizzatore è tenuto ad effettuare, sotto la propria responsabilità, la classificazione delle aree pericolose come indicato nella direttiva europea 1999/92/CE. Le norme internazionali IEC 60079-10 (CEI EN 60079-10) danno i criteri per la classificazione delle aree pericolose in relazione alla natura chimica, alle caratteristiche fisiche e alla quantità delle sostanze impiegate, e in funzione della frequenza e del periodo di tempo nel quale è possibile si manifesti una miscela esplosiva.



Figura 0 B - Segnale di avvertimento per le aree a rischio di esplosione Direttiva 99/92/CE

Zone con presenza di gas

Quando il pericolo è dovuto alla presenza di gas, vapori o nebbie di sostanze infiammabili, la direttiva europea 1999/92/CE prevede una classificazione in tre zone così definite:

Zona 0

Aree dove un'atmosfera esplosiva è sempre, o per lunghi periodi, presente. In questa zona è prevista l'installazione di apparecchiature di potenza con doppia protezione.

Zona 1

Aree dove un'atmosfera esplosiva è probabile si manifesti in condizioni normali. In questa zona possono essere installati motori elettrici antideflagranti o a sicurezza aumentata (con le limitazioni previste dalle norme per questi ultimi).

Zona 2

Aree dove un'atmosfera esplosiva è possibile raramente e solo per breve tempo. In questa zona possono essere installati motori antideflagranti o a sicurezza aumentata, possono anche essere installati motori non-sparking.

Zone con presenza di polveri

Quando il pericolo è dovuto alla presenza di polveri combustibili, la direttiva europea 1999/92/CE prevede una classificazione in tre zone così definite:

Zona 20

Aree dove un'atmosfera esplosiva è sempre, o per lunghi periodi, presente. In questa zona non è prevista l'installazione di apparecchiature di potenza.

Zona 21

Aree dove un'atmosfera esplosiva è probabile si manifesti in condizioni normali. In questa zona possono essere installati motori elettrici certificati secondo la direttiva ATEX con protezione IP6X.

Zona 22

Aree dove un'atmosfera esplosiva è possibile raramente e solo per breve tempo. In presenza di polveri conduttrici in questa zona possono essere installati motori elettrici certificati secondo la direttiva ATEX con protezione IP6X. Mentre in presenza di polveri non conduttrici possono essere installati, oltre ai motori con protezione IP6X, anche motori IP5X con dichiarazione di conformità rilasciata dal costruttore

Tabella 0 C - Classificazione delle aree pericolose in ZONE

Area di utilizzo con presenza di GAS	Area di utilizzo con presenza di POLVERI	Livello di pericolosità della ZONA di utilizzo
Zona 0	Zona 20	Atmosfera esplosiva SEMPRE PRESENTE
Zona 1	Zona 21	Atmosfera esplosiva PROBABILE
Zona 2	Zona 22	Atmosfera esplosiva NON PROBABILE

1.7 CLASSIFICAZIONE APPARECCHIATURE

La direttiva europea ATEX 2014/34/UE suddivide le apparecchiature in tre categorie, con diversi livelli di protezione, in rapporto al livello di protezione assicurato.

Tabella 0 D - Categorie delle apparecchiature

LIVELLO DI PROTEZIONE assicurato dagli apparecchi	MINIERA	SUPERFICIE	
	Categoria	GAS categoria	POLVERI Categoria
Molto elevato	M1	1G (zona 0)	1D (zona 20)
Elevato	M2	2G (zona 1)	2D (zona 21)
Normale	non prevista	3G (zona 2)	3D (zona 22)

N.B. Le apparecchiature di categoria superiore per ridondanza possono essere installate anche al posto di quelle di categoria inferiore.

1.8 CLASSI DI TEMPERATURA (PER ATMOSFERE CON GAS)

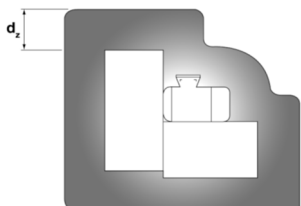
Le apparecchiature sono classificate in funzione della loro massima temperatura superficiale in 6 classi di temperatura. La massima temperatura superficiale è la più alta temperatura raggiunta durante il funzionamento, nelle condizioni nominali, in qualsiasi punto della superficie della apparecchiatura elettrica.

Tabella 0 E

Temperatura di accensione della miscela esplosiva (°C)	Classe di temperatura	Massima temperatura superficiale dell'apparecchiatura elettrica con temperatura ambiente di 40°C	
		(°C)	(°F)
oltre 450	T1 (T450)	450	842
da 300 a 450	T2 (T300)	300	572
da 200 a 300	T3 (T200)	200	392
da 135 a 200	T4 (T135)	135	275
da 100 a 135	T5 (T100)	100	212
da 85 a 100	T6 (T85)	85	185

1.9 ZONA DI PROPAGAZIONE

I nostri ventilatori adempiono alla normativa ATEX 2014/34/UE di conseguenza i trafilamenti attraverso flangiature, saldature, bullonature, etc. sono ridotti al di sotto della soglia massima ammissibile ma non totalmente impediti. Calcoli da noi effettuati tramite l'utilizzo delle formule della normativa CEI 31-30 (e guida CEI 31-35) hanno evidenziato la possibile presenza di una zona a pericolo di esplosione tutto attorno al ventilatore, per una distanza minima d proporzionale alla grandezza del ventilatore stesso. Per questa ragione nell'intorno è obbligatorio utilizzare apparecchi conformi alla categoria del ventilatore; diversamente apparecchiature di categoria inferiore devono essere posizionate all'esterno della zona a rischio. Al fine di garantire la sicurezza nella zona di applicazione del ventilatore è indispensabile provvedere ad un numero minimo di quattro ricambi completi d'aria all'ora. Riportiamo a seguito in maniera schematizzata la distanza dal ventilatore in cui potrebbe verificarsi la presenza di una zona equivalente a quella interna:



- PER VENTILATORI A BASSA-MEDIA PRESSIONE:
SIR - SB A - SB B - SB E - SB T - SB D - SB S

Grandezza da	180 a 710	$d > 1m$
Grandezza da	800 a 1250	$d > 2m$
Grandezza da	1400 a 1600	$d > 3m$

- PER VENTILATORI AD ALTA PRESSIONE:
SB F - SB O - SB C - SB Z - SB R - SB V
SB Q - SB X - SB Y

Grandezza da	350 a 1250	$d > 1m$
Grandezza da	1400 a 1600	$d > 2m$

Allo stesso modo se il ventilatore è immerso in una zona potenzialmente esplosiva può avvenire una propagazione dall'esterno fino all'interno della cassa, di conseguenza il ventilatore deve essere costruito sempre con una conformazione interna idonea all'atmosfera presente al suo esterno.

2. CARATTERISTICHE DEI VENTILATORI CENTRIFUGHI

2.1 INDICAZIONI PER L'USO

La quasi macchina è stata progettata e realizzata per un utilizzo in zona classificata come 1/21 e 2/22 (per categorie di macchine 2 G/D 3 G/D) ed è idonea al convogliamento di sostanze infiammabili e combustibili (verificate dal costruttore in base ai dati forniti dal cliente), conformemente alle indicazioni della Direttiva ATEX 2014/34/UE.

Il ventilatore è atto a funzionare esclusivamente in ambiente classificato come:

1/21 con prodotti di categoria 2G/D

2/22 con prodotti di categoria 3G/D

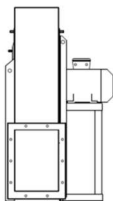
L'utilizzatore dovrà assicurarsi che l'impianto all'interno del quale sarà installato il ventilatore sia stato adeguatamente messo in sicurezza da un punto di vista di rischio esplosione prima di essere avviato e che inoltre sia stato redatto il "documento sulla protezione contro le esplosioni" come previsto dalla Direttiva ATEX 99/92/CE.

Il ventilatore è atto al lavorare esclusivamente in ambiente STRINGA ATEX. Temperatura compresa fra -20 e +40°C
Umidità relativa 80%

2.2 ESECUZIONI COSTRUTTIVE

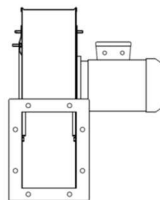
Girante direttamente accoppiata all'albero motore, motore posizionato su supporto (sedia).

ESECUZIONE 4



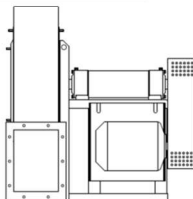
Girante direttamente accoppiata all'albero motore, motore flangiato sulla coclea del ventilatore.

ESECUZIONE 5



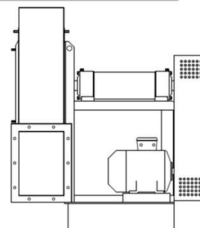
Accoppiamento a trasmissione, con motore posizionato a bandiera sul lato del supporto.

ESECUZIONE 9



Accoppiamento a trasmissione, con motore e ventilatori posizionati su basamento comune.

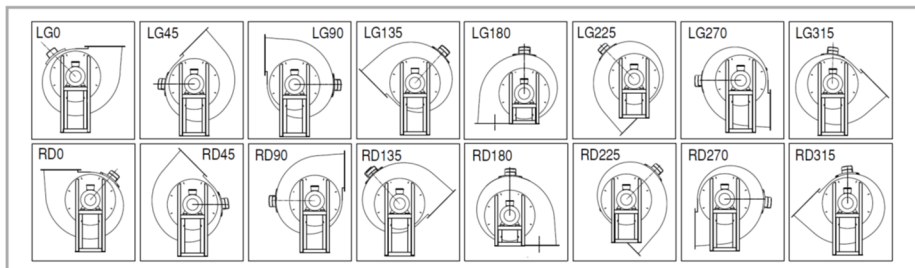
ESECUZIONE 12



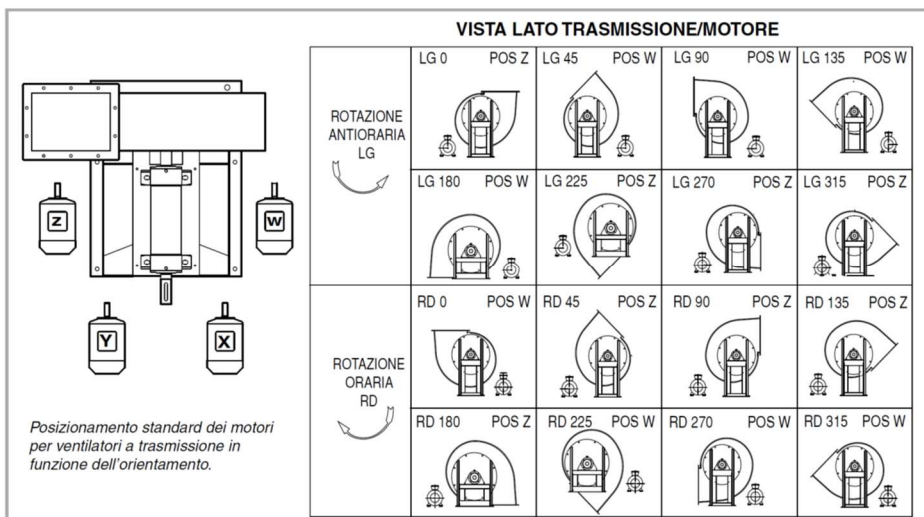
2.3 ORIENTAMENTI E PORTELLI ISPEZIONE DEI VENTILATORI CENTRIFUGHI

I ventilatori centrifughi ammettono 16 posizioni di orientamento diverse: 8 orarie RD e 8 antiorarie LG. Il senso di rotazione viene definito guardando il ventilatore dal lato della trasmissione.

Per i ventilatori orientabili le eventuali posizioni del portello sono come quanto riportato in tabella. Gli orientamenti RD, LG 180 e 225 richiedono opportune adattamenti costruttivi.



2.4 POSIZIONE DEI MOTORI DEI VENTILATORI CENTRIFUGHI



3. AVVERTENZE GENERALI DI SICUREZZA

- Le protezioni di sicurezza quali reti e barriere, insieme a tutto ciò che assolve da protezione degli organi pericolosi come condotte, ripari, componenti e parti di macchine o impianti, non devono essere rimosse se non per assoluta necessità di intervento di manutenzione ordinaria o straordinaria.
- In caso di rimozione delle protezioni, dovranno essere adottate tutte le misure di sicurezza idonee a mettere in evidenza ogni possibile pericolo.
- Il ripristino delle protezioni rimosse dovrà avvenire immediatamente non appena vengono a cessare le ragioni della temporanea rimozione.
- Tutti gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria devono essere effettuati a ventilatore fermo e con alimentazione elettrica disinserita. Mettere in atto gli opportuni accorgimenti per evitare il pericolo di infortuni accidentali.
- Non è consentito far funzionare il ventilatore ad una temperatura e ad un numero di giri superiori a quelli definiti e comunque per i direttamente accoppiati ad una velocità massima superiore a quella nominale del motore (salvo diverse specifiche: 50Hz).
- Prima di collegare il cavo di alimentazione elettrica alla morsettiera del motore verificare che la tensione e la frequenza di linea sia conforme a quella riportata sulla targa del motore o in assenza di questa, sulla targa del prodotto.
- Prestare sempre la massima attenzione e soprattutto osservare le indicazioni poste sui segnali e sulle etichette posizionati sul ventilatore. Se con il passare del tempo dovessero diventare illeggibili o si dovessero accidentalmente staccare, sostituirli immediatamente.

3.1 RISCHI RESIDUI

Durante il funzionamento e subito dopo l'arresto si possono presentare i seguenti rischi residui:

- Pericoli dovuti a parti in rotazione (per le quasi macchine).
- Trascinamento da parte di organi in movimento (per le quasi macchine).
- Trascinamento da parte dell'aspirazione del ventilatore.
- Proiezione di un oggetto entrato all'interno del ventilatore attraverso la mandata.
- Pericolo di bruciature e ustioni per sovratemperatura sulle superfici esterne del ventilatore.
- Pericoli di proiezioni per rotture dovute a vibrazioni eccessive, sovravelocità, sovratemperatura.
- Rischio dovuto all'inerzia della girante per cui quando viene dato il comando di arresto essa prosegue la propria rotazione per un certo tempo.
- Rischio originato dal fatto che la girante potrebbe mettersi in rotazione per effetto dei moti d'aria presenti.

3.2 RISCHI DOVUTI AD USI IMPROPRI

- Non introdurre mai le mani o altre parti del corpo in prossimità di organi in movimento.
- Non introdurre mani o altre parti del corpo oltre i ripari (protezioni).
- Non rimuovere, eliminare, modificare i ripari (protezioni).
- Non rimuovere, eliminare, modificare eventuali dispositivi di controllo.
- Non utilizzare il ventilatore in zone pericolose diverse da quelle previste.
- E' vietato agli operatori non autorizzati effettuare interventi di qualsiasi genere sul ventilatore
- Ripristinare i sistemi di protezione prima di riavviare il ventilatore dopo interventi che ne abbiano necessitato la rimozione.
- Mantenere in perfetta efficienza tutti i sistemi di protezione.
- Mantenere in buono stato tutte le targhe di sicurezza e indicazione poste sul ventilatore.
- Il personale che effettua qualsiasi tipo di intervento sul ventilatore deve essere dotato dei dispositivi di protezione individuale necessari.
- Non utilizzare abiti ingombranti.

3.3 RISCHI DURANTE IL TRASPORTO & L'INSTALLAZIONE

Tutti i ventilatori **Elektrovent** vengono imballati su pallet o su appositi piedi per facilitarne la movimentazione. **Elektrovent** è responsabile solo fino al momento del carico.

Il trasporto deve avvenire in completa sicurezza, sarà cura del trasportatore assicurare il carico in maniera idonea.

- L'utilizzatore deve eseguire un piano di appoggio, idoneo alle dimensioni e peso del ventilatore, ben livellato onde evitare deformazioni che potrebbero degenerare la struttura del ventilatore
- È necessario provvedere a mettere a terra la struttura del ventilatore, ed inoltre bisogna verificare l'equipotenzialità della stessa nelle sue varie parti
- Mantenere in essere tutti i ripari l'eventuale rimozione di qualcuno di essi anche a macchina ferma potrebbe essere causa di pericolo
- Mantenere le distanze minime di installazione, nella fase di manutenzione spazi ridotti potrebbero essere causa di pericoli e disagi.

3.4 RISCHI DURANTE LA MANUTENZIONE

- Provvedere ad una manutenzione programmata onde evitare che col tempo possano avvenire cedimenti strutturali e meccanici
- Durante la pulizia della girante anche a tensione scollegata questa potrebbe mantenere un'inerzia o ricevere un moto per correnti naturali o indotte da aria proveniente da altre apparecchiature collegate al medesimo impianto, ne consegue un serio rischio di cesoimento e/o impigliamento. Per questa ragione è necessario bloccare meccanicamente la girante.

È severamente vietato:

- **operare sul ventilatore in condizioni di servizio**
- **rimuovere i ripari in condizioni di servizio**
- **operare sul ventilatore senza aver tolto tensione.**

4. TRASPORTO & INSTALLAZIONE

4.1 TRASPORTO

Non sollevare il ventilatore per l'albero, il motore o la girante.

La macchina parte generalmente assemblata, imballata, e comunque idoneamente protetta dagli agenti atmosferici. Utilizzare esclusivamente i punti di aggancio previsti per il sollevamento distribuendo il carico uniformemente. Per trasporti particolarmente lunghi ed accidentati, bloccare la girante per evitare che le vibrazioni danneggino le piste dei cuscinetti. In caso di trasporto in situazioni ambientali particolarmente sfavorevoli come ad esempio il viaggio in nave o su percorsi dissestati, o il sollevamento mediante gru per il raggiungimento di punti d'installazione sopraelevati, decade da parte della Elektrovent ogni forma di garanzia a carico degli organi di trasmissione, ed in particolare sui cuscinetti e supporti.

Nei casi sopra elencati il ventilatore deve essere spedito smontato, nel dubbio consultare **Elektrovent**.

LA POSIZIONE DI TRASPORTO DELL'APPARECCHIO O DEI SINGOLI COMPONENTI DEVE ESSERE RISPETTATA COSÌ COME DEFINITA DAL COSTRUTTORE.

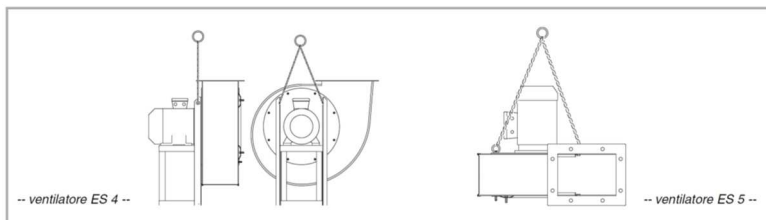
ISTRUZIONI PER IL TRASPORTO: DIVIETO ASSOLUTO DI IMPILAMENTO E APPLICAZIONE DI CARICHI NON PREVISTI DAL COSTRUTTORE.

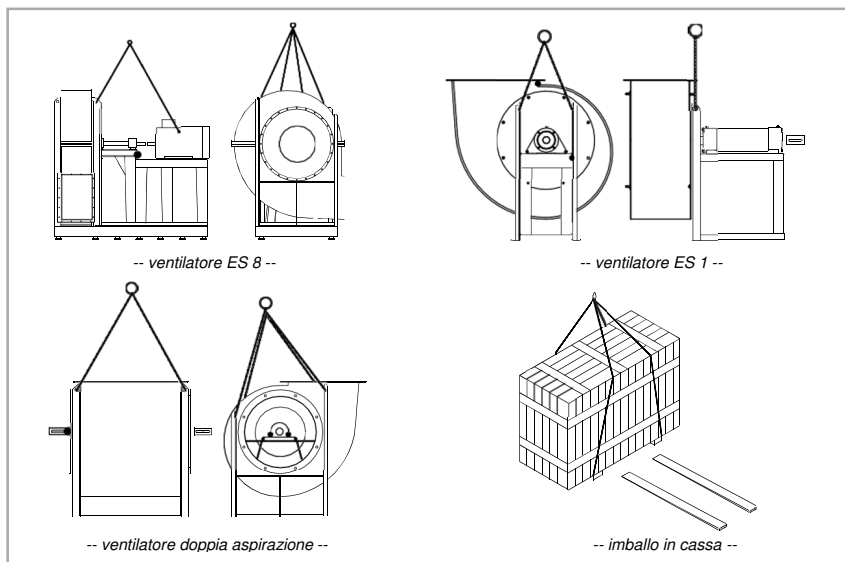
Utilizzare solo i punti di aggancio previsti.

Utilizzare i sistemi di sollevamento idonei al peso e dimensioni del ventilatore.

Sono di seguito riportati alcuni casi di modalità di sollevamento dei ventilatori Elektrovent.

Non potendo preventivare tutte le eventualità di conformazione possibili, questi rappresentano quindi solo alcuni esempi fra i più frequenti.





Utilizzare tiranti di opportuna lunghezza e quantità ed agganciare nelle apposite feritoie sulle strutture dei ventilatori. Avvalersi eventualmente dei golfari di sollevamento del motore in caso di sbilanciamento del carico causa l'eventuale considerevole peso dello stesso.

E' assolutamente vietato sollevare l'intero ventilatore utilizzando i soli punti di aggancio del motore.

4.2 COLLAUDO DI ACCETTAZIONE E IMMAGAZZINAGGIO

Ogni ventilatore di produzione **Elektrovent** viene visionato e collaudato.

La garanzia decorre a partire dalla data di consegna e copre le difettosità per le quali si concordi l'imputabilità riconosciuta a qualità di lavorazione o difettosità del materiale. I difetti causati dal trasporto debbono essere immediatamente notificati all'autotrasportatore, nei casi in cui il trasporto avvenga a cura della **Elektrovent**, pena la decadenza di ogni forma di rivalsa.

Tenere in luogo chiuso, protetto dagli agenti atmosferici. Evitare accumuli di polvere.

Evitare che il ventilatore subisca colpi che potrebbero pregiudicarne l'integrità. Resistenza agli agenti chimici: evitare ambiente con sostanze anche debolmente corrosive. È fatto obbligo di immagazzinaggio a terra.

ISTRUZIONI PER L' IMMAGAZZINAGGIO:

DIVIETO ASSOLUTO DI IMPILAMENTO O APPLICAZIONE DI CARICHI NON PREVISTI DAL COSTRUTTORE. LA POSIZIONE DI IMMAGAZZINAGGIO DELL'APPARECCHIO O DEI SINGOLI COMPONENTI DEVE ESSERE RISPETTATA COSÌ COME DEFINITA DAL COSTRUTTORE.

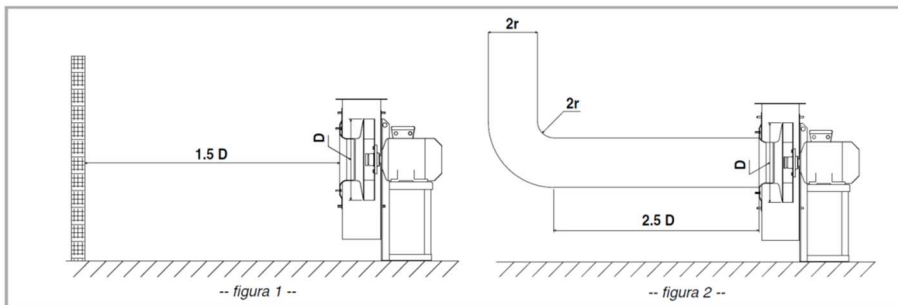
È indispensabile evitare che la girante dei ventilatori **Elektrovent** rimanga ferma per lunghi periodi, sia durante il fermo magazzino sia durante il tempo di realizzazione dell'impianto nel quale il ventilatore sarà inserito. Durante questi periodi bisogna controllare periodicamente il ventilatore facendolo ruotare a mano per evitare il danneggiamento dei cuscinetti. La **Elektrovent** non risponde per danneggiamenti agli organi di trasmissione dovuti alla prolungata inattività del ventilatore. Non immagazzinare in prossimità di macchine che producono vibrazioni, altrimenti i cuscinetti subiranno lo stesso tipo di sollecitazioni.

Particolare cura va posta nella movimentazione di grosse giranti e alberi, qualora arrivino smontate per ragioni di trasporto, per evitare problemi di equilibratura.

4.3 LUOGO E CONDIZIONI DI INSTALLAZIONE

Si raccomanda che la superficie di appoggio sia piana e dimensionata per supportare le sollecitazioni dovute al carico, che il ventilatore sia posto su antivibranti e collegato all'impianto mediante giunti che smorzino le vibrazioni proprie del ventilatore. La base di appoggio deve essere orizzontale ed il fissaggio deve avvenire negli appositi punti ponendo particolare attenzione a non deformare la struttura.

Gli impianti collegati devono essere sostenuti separatamente e devono essere coassiali alle bocche dei ventilatori onde evitare di sollecitare lo stesso con inutili tensioni che potrebbero deformarne la struttura.



Al fine di garantire un corretto funzionamento del ventilatore si consiglia di mantenere alcune distanze, quali 1,5 volte il diametro della girante come distanza da una parete per aspirazioni a bocca libera (fig.1) 2,5 volte il diametro della girante come distanza della prima curva dalla bocca del ventilatore (fig.2), vale lo stesso discorso per canalizzazioni in mandata o aspirazione, si rammenta che è buona norma per le curve mantenere un raggio minimo di curvatura interna pari al diametro del tubo.

È necessario prevedere da parte dell'installatore e/o dell'utilizzatore finale gli opportuni mezzi di ventilazione del motore, quando non potesse esserne garantito un opportuno scambio termico come in caso di soste prolungate, con motore ad alte temperature, o in caso di utilizzo mediante variatori di frequenza. La mancanza di un adeguato raffreddamento del motore ne pregiudica le caratteristiche fino a poterne causare la rottura, di conseguenza, in questo caso, decadono la garanzia di **Elektrovent** e quella del costruttore del motore.

4.4 INSTALLAZIONE E MONTAGGIO

DIVIETO DI PROCEDERE CON OPERAZIONI DI MESSA IN FUNZIONE, SENZA L'AVVENUTO ESAME DI CORRETTA INTEGRITÀ MACCHINA.

Prima di iniziare qualsiasi operazione di installazione verificare che la macchina sia in sicurezza ed eventualmente provvedere a metterla.

Il ventilatore dovrà essere installato con uno spazio circostante sufficiente per effettuare le normali operazioni di montaggio/smontaggio, pulitura e manutenzione.

In seguito nel presente manuale indicheremo con la dicitura “mettere in sicurezza la macchina” le seguenti operazioni:

- **Accertarsi che la macchina sia scollegata da tutte le alimentazioni elettriche**
- **Accertarsi che tutti gli organi in movimento siano completamente fermi**
- **Attendere che la temperatura interna ed esterna della macchina abbia raggiunto un valore non pericoloso al tatto**
- **Provvedere a illuminare correttamente la zona circostante alla macchina (eventualmente dotando gli operatori di lampade elettriche)**
- **Attendere che l'eventuale miscela infiammabile o combustibile all'interno della macchina sia completamente depositata**
- **Bloccare meccanicamente tutte le parti mobili.**

Per qualsiasi operazione da effettuarsi sulla macchina (manutenzioni e pulizia), gli operatori dovranno essere muniti degli appositi dispositivi di protezione individuale (DPI):

- **Scarpe antinfortunistiche antistatiche (certificate)**
- **Indumenti protettivi antistatici (certificati)**
- **Caschi**
- **Guanti antitaglio**
- **Mascherine protettive**
- **Inoltre quei dispositivi di protezione previsti dalla scheda di sicurezza del prodotto trasportato.**

Per quanto riguarda l'installazione valgono alcuni criteri fondamentali da rispettare:

Planarità e robustezza della superficie atta a sopportare il carico statico, dinamico e la frequenza propria del ventilatore. Quando la frequenza propria del ventilatore coincide con la frequenza naturale del supporto le due agiscono in fase e si verifica in questo caso una condizione di risonanza: l'ampiezza dell'oscillazione continua a crescere con tendenza all'infinito, e la struttura viene assoggettata a deformazioni via via crescenti. In questo caso occorre modificare il supporto del ventilatore in modo da variarne la frequenza naturale. A volte si ha una condizione di risonanza solo nei transitori, cioè durante le fasi di avviamento o di arresto dei macchinari. Per quanto possibile, la risonanza va sempre evitata. Per ventilatori industriali ad elevate velocità si consigliano solette in cemento rinforzate.

Necessità di interporre tra il ventilatore e le sue interfacce (pavimento e tubazioni) degli organi di smorzamento delle vibrazioni (supporti antivibranti opportunamente dimensionati e giunti antivibranti). I supporti non dovrebbero essere completamente schiacciati e dovrebbero sopportare un telaio di base anziché gli elementi singoli del ventilatore. È comunque consigliabile consultare il costruttore per la loro scelta. Nella quasi totalità dei casi i ventilatori vengono forniti premontati e pertanto, prima dell'installazione, è sufficiente verificare la tensione delle cinghie, la condizione dei cuscinetti, il livellamento del ventilatore ed in generale di tutti i componenti. Nel caso in cui il ventilatore dovesse essere per ragioni di trasporto spedito smontato, la **Elektrovent** allegherà le opportune istruzioni per un assemblaggio corretto che dovrà essere eseguito comunque da persona qualificata.

La progettazione e la realizzazione della connessione tra il ventilatore **Elektrovent** e la rete elettrica deve essere effettuata da un elettricista esperto. Deve sempre essere previsto dai 5,5 Kw in poi un avviamento mediante stella triangolo, o inverter o altro tipo di avviamento graduale. È consigliato dalla **Elektrovent** l'inserimento nell'impianto di una valvola parzializzatrice per ridurre l'assorbimento in spunto. I ventilatori possono avere tempi di avviamento molto lunghi e picchi di assorbimento pari al massimo moltiplicatore delle ampere di targa del motore elettrico, tutto l'impianto elettrico quindi deve essere dimensionato in ragione dei tempi e degli assorbimenti di spunto.

Nei ventilatori flangiati esecuzione 5, per peso superiore ai 250kg, è necessario predisporre dei supporti ammortizzanti che sostengano la cassa al fine di sgravare parte del peso dalla bocca d'aspirazione. L'eventuale mancanza di un adeguato sostegno potrebbe causare una deformazione permanente del bocchaglio con conseguente sfregamento della girante con lo stesso.

ATTENZIONE: quando l'accesso alle bocche (parti rotanti in movimento) non sia canalizzato o protetto con altro mezzo. È necessario installare una rete di protezione a norma UNI ISO 12499 e successive (accessorio fornito su richiesta). La mancata installazione delle reti di protezione può essere causa di gravi infortuni. Elektrovent non conosce l'utilizzo finale del ventilatore, spetta pertanto all'utilizzatore proteggere le parti scoperte pericolose del ventilatore con protezioni, reti, interruttori, barriere, canalizzazioni, strutture, ripari, componenti e parti di macchine o impianti.

ATTENZIONE: L'utilizzatore ha il compito di valutare il rischio originato dall'eventuale ingresso di corpi estranei all'interno dell'apparecchio, che possano ingenerare situazioni pericolose ai fini della sicurezza contro le esplosioni (scintille, attriti, ecc...). Le misure di precauzione dipendono dalla situazione specifica applicativa (per esempio: griglie, intercettatori di scintilla, captatori magnetici, diversori, ecc...). Per un aiuto sulla scelta, il committente è invitato a consultare la norma EN 1127-1 oppure il fabbricante.

4.5 COLLEGAMENTI ELETTRICI

ATTENZIONE : IL COLLEGAMENTO ELETTRICO DEVE ESSERE EFFETTUATO DA PERSONALE QUALIFICATO.

NB: Consultare sempre il manuale d'uso e manutenzione specifico del motore elettrico che farà testo.

Allo scopo di fornire istruzioni di carattere generale si raccomanda quanto segue;

L'impianto e i componenti elettrici per il collegamento ai ventilatori della gamma ATEX, devono rispettare la direttiva Atex 2014//34/UE. I collegamenti elettrici devono essere coerenti con la categoria di appartenenza del ventilatore.

L'impianto elettrico ordinario non è adatto al funzionamento in zona esplosiva.

- Controllare che i dati di tensione, frequenza e fasi elettriche, riportati sulla targa motore, corrispondano a quelli della linea d'alimentazione.

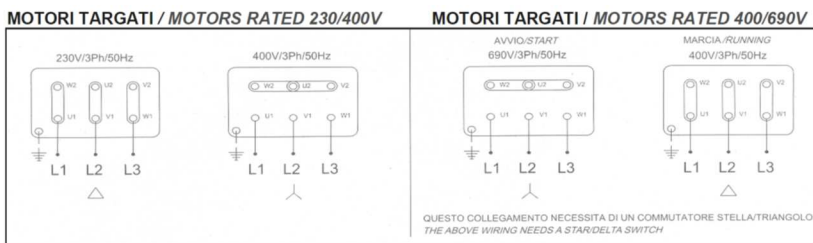
- Prevedere interruttore omni polare di servizio bloccabile nelle immediate vicinanze del ventilatore a protezione degli operatori.

- Prevedere un sistema di protezione del motore che prevenga dannosi sovraccarichi mediante interruttore a norma.

- Utilizzare cavi d'alimentazione con sezioni adeguate alla corrente del motore a pieno carico, come indicato sulla targa motore, al fine d'evitare surriscaldamenti e cadute di tensione in fase d'avviamento.

- Realizzare il collegamento secondo lo schema indicato sulla targa motore e/o contenuto nella scatola morsetti. Mostriamo qui di seguito in Fig.1 i più comuni tipi di collegamento utilizzabili con motori elettrici

Fig. 1 – SCHEMA DI COLLEGAMENTO ELETTRICO PIU' COMUNI



8.6 Serrare i dadi dei morsetti sui capicorda dei cavi di alimentazione con coppia (Nm) indicata nella sottostante tabella.

Morsetto	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M14	M16
Acciaio	2	3,2	5	10	20	35	50	65
Ottone	1	2	3	6	12	20	35	50

Non interporre rondelle o dadi tra i capicorda del motore e quelli del cavo d'alimentazione.

- Collegare elettricamente il ventilatore a terra nei seguenti punti:

1. morsetto posto all'interno della scatola porta contatti.
2. presa di terra collocata nella parte esterna carcassa motore.
3. presa di terra collocata esternamente alla struttura/voluta del ventilatore. per il collegamento rispettare le norme in vigore nel luogo di installazione.

- Verificare ed eventualmente identificare la presenza di dispositivi ausiliari (ad esempio protezioni termiche o resistenze anticondensa) applicare correttamente quanto indicato nello schema di collegamento e consultare il manuale d'uso e manutenzione del motore. I motori che vengono comandati tramite variatore elettrico di frequenza (inverter) devono essere equipaggiati con termistori di protezione PTC contro le sovratemperature del motore. L'utilizzo di variatori elettrici di frequenza può causare un aumento delle vibrazioni e della rumorosità.

NON PROCEDERE in caso di dubbi e consultare il costruttore.

ATTENZIONE:

- Per l'utilizzo di protezioni termiche, prevedere gli opportuni accorgimenti atti ad evitare pericoli connessi ad un improvviso riavviamento indesiderato. Le resistenze anticondensa (scaldiglie) devono essere alimentate con linee separate.

NON DEVONO ESSERE ALIMENTATE CON MOTORE IN FUNZIONE.

- Non sono ammesse applicazioni a velocità variabile, se non espressamente concordato all'ordine con il costruttore e comunque diverse dalla velocità di rotazione nominale.

- Se si concorda con il costruttore il range di velocità e se ciò può diventare fonte di pericolo si deve prevedere una protezione contro la sovravelocità del motore elettrico. I motori che vengono comandati tramite variatore elettrico di frequenza (INVERTER) in ogni caso, non devono funzionare ad un numero di Hz superiore a quelli nominali (normal-

mente 50Hz) e non devono scendere sotto la metà del numero di Hz nominali.

4.6 INTERRUTTORE DI ESCLUSIONE DELL'ALIMENTAZIONE ELETTRICA

Durante le operazioni di ordinaria manutenzione può essere necessario rimuovere i ripari del ventilatore. Data la pericolosità di tale situazione, è necessario posizionare un interruttore vicino al ventilatore per permettere al personale addetto alla manutenzione di avere il diretto controllo sull'alimentazione elettrica dello stesso.

5. AVVIAMENTO

Verificare che le condizioni di pericolosità della zona con presenza di atmosfera potenzialmente esplosiva non siano superiori a quelle per le quali la macchina è costruita.

L'installatore dovrà provvedere a interfacciare la macchina con i necessari comandi di avviamento/arresto, arresto di emergenza, reset dopo un arresto di emergenza; rispettando le normative vigenti (CEI EN 60204-1, UNI EN 1037, UNI EN 1088, UNI EN 953).

NB: Quando l'accesso alle bocche (parti rotanti in movimento) non sia canalizzato o protetto con altro mezzo, è necessario installare una rete di protezione a norme UNI ISO 12499 e successivi (accessorio fornito su richiesta).

L'installatore dovrà collegare il ventilatore al circuito di terra dell'impianto e verificarne l'effettiva equipotenzialità di tutte le sue parti prima di avviare la macchina (il punto di equipotenzialità è indicato da apposito simbolo).

Tutta la componentistica elettrica che l'installatore andrà ad inserire nel ventilatore dovrà essere certificata ATEX conformemente alla Direttiva 2014/34/UE. In particolare le apparecchiature da installare all'interno e all'esterno della macchina dovranno essere di categoria II 2G/D con grado di protezione IP 6X e quelle da installare esternamente almeno di categoria II 3G/D con grado di protezione almeno IP 5X in funzione delle zone definite dal progettista o dall'installatore.

OPERAZIONI DA ESEGUIRE PRIMA DELL'AVVIAMENTO:

- Verifica del serraggio di tutta la bulloneria, con particolare riguardo alle viti di bloccaggio della girante sull'albero, del motore e dei supporti. (vedi 17.5)
- Verificare la libera rotazione della girante, ruotandola a mano e che la "luce" tra la girante e la cassa sia quella indicata nel manuale (VEDERE 17.6) ed accertarsi dell'assenza di corpi estranei nel ventilatore.
- Verificare la posizione di eventuali serrande o regolatori di portata: aperta per i ventilatori elicoidali, chiusa per i ventilatori centrifughi (in fase di avviamento tale operazione evita pericolosi sovraccarichi al motore).
- Verificare la corretta lubrificazione delle parti rotanti.
- Controllare la resistenza di isolamento tra le fasi e tra l'avvolgimento e la carcassa. Deve essere, con avvolgimento a 25°C, maggiore di 10 Megaohm. Valori inferiori sono normalmente indice di presenza di umidità negli avvolgimenti. In tal caso NON PROCEDERE e provvedere ad essiccare ricorrendo ad officina specializzata ed autorizzata.

ATTENZIONE: NON TOCCARE I MORSETTI DURANTE E NEGLI ISTANTI SUCCESSIVI ALLA MISURAZIONE IN QUANTO SONO IN TENSIONE.

- Annotarsi il senso di rotazione della girante (indicato da apposita freccia posta sul prodotto o sul motore o sopra le pale della girante stessa) e i valori di massima corrente assorbita (indicazione posta su targa motore e/o prodotto).

NB: In caso vengano riscontrati valori non conformi prima di procedere correggere l'anomalia e ripetere la verifica.

- Verificare la corretta messa a terra del ventilatore
- Controllare la lubrificazione delle parti rotanti.

OPERAZIONI DA ESEGUIRE IMMEDIATAMENTE DOPO L'AVVIAMENTO:

- Verificare che il senso e la velocità di rotazione della girante siano conformi a quanto indicato (indicazioni su targa motore e/o prodotto). Nel caso in cui il senso di rotazione fosse da cambiare, **dopo aver tolto l'alimentazione elettrica e messo in sicurezza il ventilatore**, procedere nei seguenti modi:

- a) nel caso di motore trifase è sufficiente invertire tra loro due fasi elettriche.
- b) nel caso di motore monofase seguire lo schema di collegamento indicato.

- Verificare che la corrente assorbita non superi quella indicata sulla targa del motore. Per avere un dato attendibile considerare un ragionevole tempo di stabilizzazione. Nel collegamento stella/triangolo la lettura va eseguita a monte del commutatore; se ciò non fosse possibile, rilevare la corrente di fase su uno qualsiasi dei sei conduttori alla morsettiera e moltiplicare tale valore per 1,73. Evitare avviamenti consecutivi del motore; ciò comporta sovraccarichi continui che surriscaldano le parti elettriche.

Prima di riavviare lasciare raffreddare in modo sufficiente.

ATTENZIONE: se a seguito delle verifiche effettuate vengono riscontrati valori non conformi NON PROCEDERE, togliere l'alimentazione e contattare il costruttore.

- Verificare, tramite termometro, che la temperatura dei cuscinetti sia regolare, un momentaneo aumento della temperatura seguito da successiva diminuzione è ritenuto normale. La temperatura che interessa è a regime non superiore a quella della classe di appartenenza del motore (es T₆=85°C, T₅=100°C ecc, ecc).

- Verificare, tramite vibrometro, che le vibrazioni non siano eccessive e rientrino nei limiti della norma ISO 14694:2003 (categoria BV3).

NB: In caso vengano riscontrati, a seguito delle verifiche, valori non conformi NON PROCEDERE togliere alimentazione e contattare il costruttore.

OPERAZIONI DA ESEGUIRE DOPO QUALCHE ORA DALL'AVVIAMENTO:

- Dopo qualche ora di funzionamento verificare:

a) che le vibrazioni non abbiano allentato il serraggio di tutta la bulloneria o modificato il tiro delle cinghie. Se necessario ripetere il serraggio.

b) che la "luce" tra la girante e la cassa sia quella indicata nel manuale (VEDI 17.6), evitando ogni possibile contatto tra le parti. Se necessario ripristinare.

ATTENZIONE: se a seguito delle verifiche effettuate vengono riscontrati valori non conformi NON PROCEDERE, togliere l'alimentazione e contattare il costruttore.

- I ventilatori **Elektrovent** montano nei propri monoblocchi cuscinetti provvisti di ingrassatore, la **Elektrovent** consegna i ventilatori già adeguatamente lubrificati e pronti per essere avviati. Per la lubrificazione consultare il diagramma 1.
- **PRIMA DI FAR PASSARE LE MISCELE POTENZIALMENTE ESPLOSIVE FAR GIRARE IL VENTILATORE ALMENO 2 ORE A VUOTO PER FAR ASSESTARE LA TENUTA E CONTROLLANDO COSÌ A VUOTO CHE NON ESISTANO PROBLEMI.**

6. PULIZIA

Prima di iniziare le operazioni di pulizia mettere la macchina in sicurezza.

Nella rimozione della polvere eventualmente presente nella macchina aver cura di non disperdere la polvere stessa nell'ambiente circostante.

L'utilizzatore dovrà provvedere alla scelta dei prodotti idonei alle fasi di pulizia in base alla tipologia di impianto ed alla scheda di sicurezza del prodotto trasportato.

Nel caso di prodotti nocivi e tossici, i reflui della pulitura dovranno essere convogliati in idonea vasca chiusa e smaltiti secondo quanto previsto dalla scheda di sicurezza del prodotto.

Nel caso di operazioni di pulizia l'utilizzatore dovrà assicurarsi che le apparecchiature utilizzate (aspiratori, lampade portatili etc.) siano di categoria idonea all'ambiente:

- categoria II3 G o D (per installazioni in zona 2 o 22)

- categoria II2 G o D (per installazioni in zona 1 o 21)

Prima dell'avviamento assicurarsi che corpi estranei metallici non siano rimasti all'interno del corpo del ventilatore.

Operazioni da eseguire prima dell'avviamento:

- Verifica del serraggio di tutta la bulloneria, con particolare riguardo alle viti di bloccaggio della girante sull'albero, del motore e dei supporti.
- Verificare che la ventola giri liberamente ruotando a mano.
- Controllare la lubrificazione delle parti rotanti.

Dopo la messa in moto è opportuno:

- Verificare che il senso della rotazione coincida con quello indicato.
 - Controllare che la corrente assorbita non superi quella della targa.
 - Controllare la temperatura dei cuscinetti dopo le prime ore di funzionamento poiché queste risultano essere le più critiche per tale aspetto e, se è il caso, arrestare il funzionamento riavviando solo al raggiungimento della temperatura ambiente. Verificare quindi che la temperatura risulti inferiore a quella precedentemente riscontrata.
 - Dopo qualche ora di funzionamento verificare che le vibrazioni non abbiano allentato il serraggio della bulloneria o modificato il tiro delle cinghie.
 - Evitare avviamenti consecutivi del motore; ciò comporta sovraccarichi continui che surriscaldano le parti elettriche.
- Prima di riavviare lasciare raffreddare in modo sufficiente.

• I ventilatori **Elektrovent** montano nei propri monoblocchi cuscinetti provvisti di ingrassatore, la **Elektrovent** consegna i ventilatori già adeguatamente lubrificati e pronti per essere avviati. Per la lubrificazione consultare il diagramma 1.

Occorre controllare con particolare cura che dopo il riavvio le vibrazioni generate dal ventilatore non abbiano subito un incremento: se la pulizia non è stata accurata può aver generato squilibri tali da incidere sull'equilibratura della girante. In tal caso occorre ripetere in maniera più rigorosa l'operazione di pulizia.

7. ARRESTO E SVUOTAMENTO

L'arresto del ventilatore in se stesso non crea particolari problemi, poiché la macchina ferma non può generare scintille o temperature per l'innescio di miscele anche ad alto potenziale esplosivo.

Durante la fase di fermo macchina esiste però una condizione di vero pericolo, da non imputarsi in ogni modo né all'arresto né al fermo macchina stesso, bensì alla ripartenza. Questo pericolo è rappresentato dalla possibile generazione, all'interno del ventilatore stesso o negli impianti collegati, di una zona classificata superiore a quella per la quale la macchina è stata progettata.

- In caso di un arresto programmato è necessario isolare il ventilatore con valvole sezionatrici, per far sì che non avvenga una saturazione all'interno del ventilatore, ed in seguito fluire con un quantitativo idoneo di miscela non esplosiva prima della ripartenza.

- In caso di Black-out, e qualora sia prevedibile l'impossibilità di poter tempestivamente isolare il ventilatore, con la conseguente creazione di una zona classificata superiore a quella prevista, è necessario prevedere opportuni sistemi esterni per svuotare il ventilatore o per fluire con miscela non esplosiva prima della ripartenza.

IMPORTANTE:

- In caso di saturazione dell'ambiente interno al ventilatore non aprire per disperdere l'atmosfera potenzialmente esplosiva in esterno, potrebbero esserci apparecchiature limitrofe o il ventilatore stesso se classificato per una zona diversa in esterno, non adatte ad un funzionamento in tale ambiente.
- In caso di trasporto di fluidi ad elevate temperature occorre provvedere a refrigerare il ventilatore o miscelare il contenuto con aria fredda prima di eseguire qualunque operazione: l'operatore potrebbe ustionarsi toccando parti del ventilatore o venendo in contatto col fluido rimasto al suo interno;
- In caso di trasporto d'agenti chimici che possano depositarsi sul fondo occorre predisporre tappi di scarico sotto il ventilatore e provvedere a svuotarlo prima di aprirlo.

8. SMONTAGGIO

Prima di iniziare le operazioni di manutenzione, mettere la macchina in sicurezza.

Effettuare manovre di manutenzione esclusivamente a macchina spenta. Nel caso di operazioni di manutenzione l'utilizzatore dovrà assicurarsi che utensili e apparecchiature utilizzate siano di categoria idonea all'ambiente. Nel caso che la manutenzione della macchina richieda delle lavorazioni a caldo, effettuare una pulizia completa prima di iniziare il lavoro.

9. MANUTENZIONE

Nel capitolo 19 è presente una tabella riassuntiva delle manutenzioni programmate che indica con quale cadenza è consigliato effettuarle.

Prima di iniziare le operazioni di manutenzione, provvedere all'arresto e svuotamento del ventilatore e mettere la macchina in sicurezza.

I ventilatori sono macchine relativamente semplici da mantenere ma richiedono comunque interventi regolari atti a conservarne l'efficienza in ogni loro parte e a prevenire danni che ne comprometterebbero l'integrità e l'incolumità delle persone.

9.1 MANUTENZIONE ORDINARIA

In un ventilatore tra i vari interventi di manutenzione programmata ci sono quelli inerenti alla lubrificazione dei cuscinetti (qualora non siano del tipo stagni) e al tensionamento delle cinghie.

Controllare lo stato delle guarnizioni dopo aver rimosso le parti imbullonate fra loro (portello ispezione, disco ecc.). Quando le guarnizioni non garantissero più una corretta tenuta provvedere alla sostituzione.

9.1.1 LUBRIFICAZIONE

Intervalli di verifica: secondo diagramma 1 (pag.15), la **Elektrovent** consiglia l'uso di grasso tipo SKF LGHB 2. Per funzionamenti diversi da quello standard è possibile leggere il tipo di grasso utilizzato nel caso specifico sull'etichetta posta a fianco al monoblocco o nella tabella seguente. Nel caso il monoblocco o il supporto risulti protetto da un carter bisogna avere cura di riposizionare i tappi di protezione di plastica nei fori che permettono l'accesso agli ingrassatori.

Nel caso che la manutenzione della macchina richieda delle lavorazioni a caldo, effettuare lo svuotamento della macchina ed una pulizia completa prima di iniziare il lavoro.

Per interventi particolari, non riportati di seguito, è opportuno rivolgersi direttamente all'ufficio tecnico **Elektrovent**.

INTERVALLI DI LUBRIFICAZIONE

Gli intervalli di lubrificazione **tfa** per i cuscinetti radiali a sfere, **tfb** a rulli cilindrici e **tfc** orientabili a rulli si possono ricavare dal diagramma 1 (pag.15) in funzione della velocità di rotazione **n** del cuscinetto e del diametro **d** del suo foro. Il diagramma è valido per cuscinetti di alberi in orizzontale e alla presenza di carichi normali. Esso è applicabile a grassi al litio di buona qualità ad una temperatura che non superi i 70 °C. Per tener conto dell'invecchiamento accelerato che il grasso subisce all'aumentare della temperatura, si consiglia di dimezzare gli intervalli per ogni 15 °C di aumento di temperatura di lavoro del cuscinetto, ricordando che non va superata la massima temperatura ammissibile per il grasso.

I ventilatori **Elektrovent** sono dimensionati in modo da garantire una durata del cuscinetto di 40000 ore di funzionamento continuo. Tale garanzia è però valida solo per trasmissioni calcolate e installate presso il nostro stabilimento.

Modalità di applicazione:

Pulire l'attacco per l'ingrassatore. L'aggiunta di grasso va eseguita facendo ruotare lentamente l'albero senza eccedere le quantità per evitare surriscaldamenti. La quantità di grasso da introdurre può essere determinata con l'ausilio della formula

$$P = 0,005 A B \text{ (gr)}$$

Dove **A** = diametro esterno del cuscinetto in mm / **B** = lunghezza dell'anello in mm

Oppure consultando le schede tecniche che accompagnano il ventilatore.

Se si utilizzano ingrassatori ad alta pressione dovranno essere accuratamente puliti dopo l'uso.

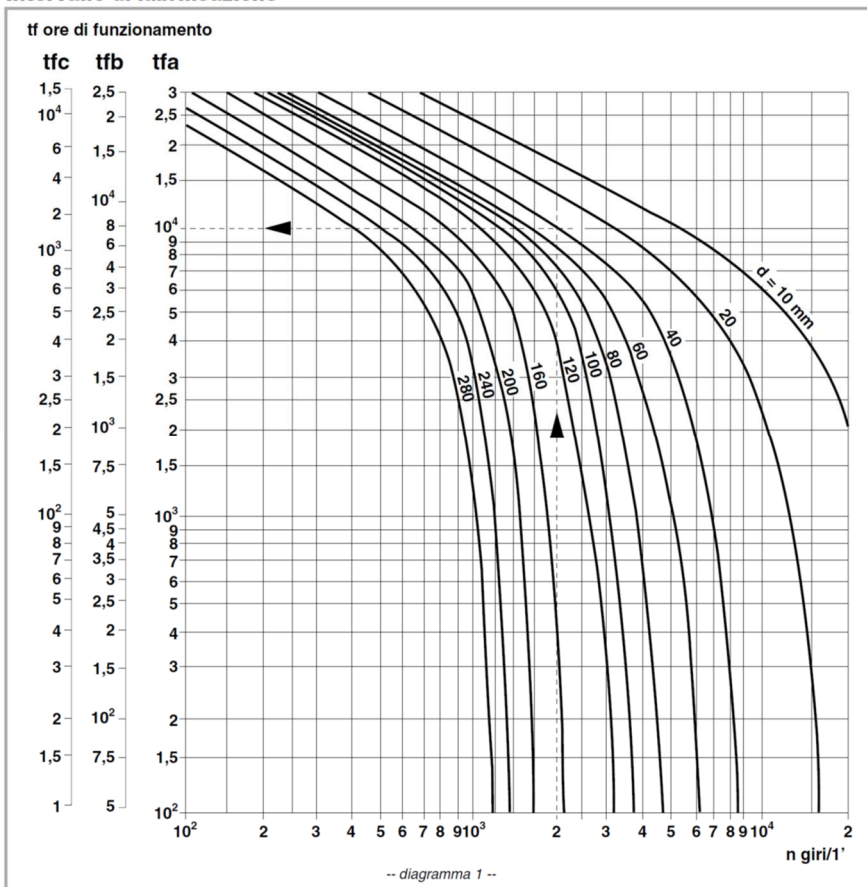
Tipo di grasso (Addensante)	Campo di lavoro consigliato	
	temperature da °C	a °C
LGEP 2 - Grasso EP polivalente Litio complesso/olio minerale	-20	+110
LGHB 2 - Grasso EP alta viscosità Alte temperature Complesso sulfonato di calcio/olio minerale	-20	+150
LGLT 2 - Basse temperature Sapone di litio/olio di estere	-55	+110

Elektrovent utilizza sui cuscinetti esclusivamente grassi SKF dei tipi sopraelencati e consiglia vivamente anche agli utilizzatori finali i medesimi prodotti.

Nel caso venissero usati grassi di diversa marca è comunque necessario che questi abbiano il medesimo addensante.

Non mescolare mai grassi con diverso addensante

Intervallo di lubrificazione

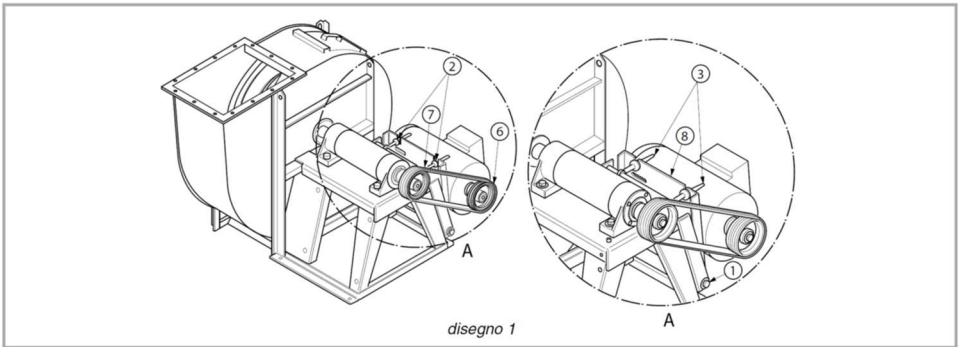


9.1.2 PULIZIA GIRANTE

È consigliato verificare costantemente lo stato di pulizia della girante. L'eventuale stratificarsi del materiale, polveri, sostanze grasse ecc. sulla girante ne provoca lo squilibrio con conseguente danno agli organi di trasmissione e/o al motore elettrico. Durante le operazioni di pulizia è necessario pulire completamente ogni parte del rotante, eventuali residui in punti circoscritti possono portare più squilibrio di una patina uniforme di sporco, quindi la pulizia deve essere accurata. Nel caso specifico di girante con pale curve il trasporto di materiali che si caricano elettrostaticamente o che contengono colle o resine può causare un deposito nel dorso delle pale. È quindi consigliata una pulitura profonda per rendere uniforme l'eventuale residuo di sporco ed evitare così il verificarsi di squilibri. Nel caso tale pulitura si rendesse necessaria con una frequenza troppo elevata è preferibile sostituire la girante con una avente un apposito profilo di pala. Per maggiori informazioni contattare la **Elektrovent**.

Elektrovent non risponde per danneggiamenti agli organi di trasmissione o/e al motore dovuti alla presenza di sporco sulla girante. Controllare lo stato delle guarnizioni dopo aver rimosso le parti imbullonate fra loro (portello d'ispezione, disco ecc.). Quando le guarnizioni non garantissero più una corretta tenuta provvedere alla sostituzione.

9.1.3 VENTILATORI ES. 9 - MONTAGGIO/SMONTAGGIO DELLA TRASMISSIONE E TENSIONAMENTO DELLE CINGHIE

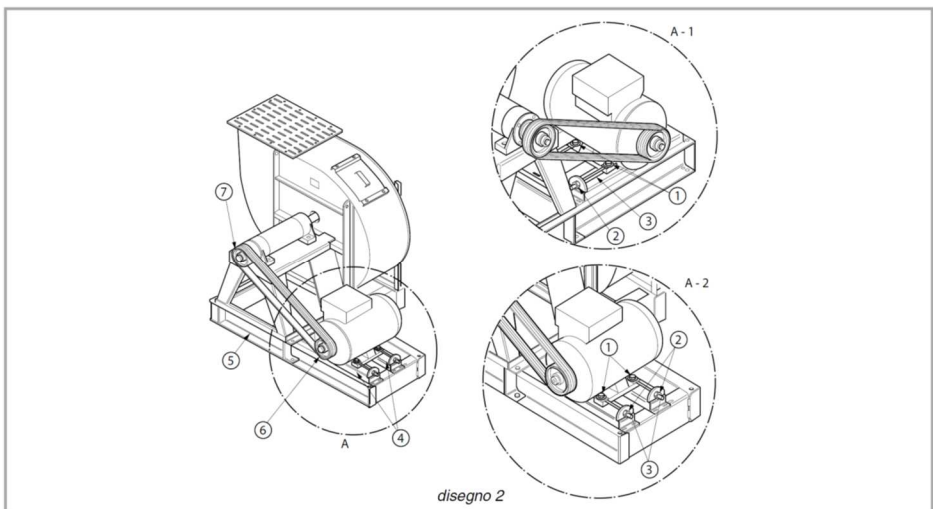


Per effettuare il montaggio ed il tensionamento delle cinghie occorre agire rispettando le seguenti fasi sequenziali aiutandosi con il disegno 1 (riportato qui sopra):

1. Preassemblare il motore alla ribaltina (8). Fissare la ribaltina al supporto della ribaltina con i bulloni (1) senza serrare. Sul motore, così come sull'albero condotto, devono già essere assemblate le pulegge (6) avendo cura di arrottarle almeno a 20-25 mm dalle battute degli alberi per consentire il successivo facile alloggiamento del carter.
2. Allineare le pulegge. Un metodo pratico consiste nell'utilizzare una riga che deve appoggiare uniformemente sulla faccia esterna di entrambe le pulegge. **Per ottenere il giusto allineamento delle pulegge agire sempre sul motore e non sull'albero condotto.**
3. Inserire le cinghie senza forzare per evitare di lacerare le fibre dell'armatura interna. È quindi indicato, per consentire una facile installazione, ridurre l'interasse tra la puleggia motrice (6) e quella condotta (7) modificando l'inclinazione della ribaltina mediante le trafilie tenditrici (3).
4. Per tensionare le cinghie agire sulle trafilie tenditrici mediante i dadi (2). Durante il tensionamento mantenere controllato l'allineamento delle pulegge verificando il corretto assetto come nel punto 2.

Al termine del montaggio serrare i bulloni (1) secondo i momenti di serraggio elencati nella tabella del capitolo 17.5. Per lo smontaggio agire in maniera inversa diminuendo prima il tensionamento e togliendo successivamente le cinghie.

9.1.4 VENTILATORI ES. 12 - MONTAGGIO/SMONTAGGIO DELLA TRASMISSIONE E TENSIONAMENTO DELLE CINGHIE



MONTAGGIO/SMONTAGGIO DELLA TRASMISSIONE E TENSIONAMENTO DELLE CINGHIE

Per effettuare il montaggio ed il tensionamento delle cinghie occorre agire rispettando le seguenti fasi sequenziali aiutandosi con il disegno 2 (pag.16):

1. Il posizionamento del motore rispetto le slitte può avvenire secondo le modalità illustrate dal disegno 2 nel particolare A-1 oppure nel particolare A-2. La scelta è discrezionale: l'unico vincolo in taluni casi è dettato dagli ingombri che rendono obbligatorio l'una o l'altra modalità. In entrambi i casi preassemblare il motore con le apposite slitte (4) e le trafilte filettate (3) fissandolo con i bulloni (1) senza serrare. Sul motore, così come sull'albero condotto, devono già essere assemblate le pulegge (6) avendo cura di arrestarle almeno a 20-25 mm dalle battute degli alberi per consentire il successivo facile alloggiamento del carter.
2. Posizionare il gruppo sul basamento (5) e provvedere a fissare le slitte allo stesso. Per tale operazione occorre prima verificare l'allineamento delle pulegge. Un metodo pratico consiste nell'utilizzare una riga che deve appoggiare uniformemente sulla faccia esterna di entrambe le pulegge. **Per ottenere il giusto allineamento delle pulegge agire sempre sul motore e non sull'albero condotto.**
3. Inserire le cinghie senza forzare per evitare di lacerare le fibre dell'armatura interna. È quindi indicato, per consentire una facile installazione, ridurre l'interasse tra la puleggia motrice (6) e quella condotta (7) agendo sulla tensione del tirante (3) posto sulle slitte.
4. Agire sulle trafilte tenditrici mediante i dadi (2). L'eventuale disallineamento rispetto l'asse di mezzzeria tra le due slitte deve essere corretto su l'una o l'altra trafilta, riverificando successivamente il corretto assetto come al punto 2. Al termine del montaggio serrare i bulloni (1) secondo i momenti di serraggio elencati nella tabella del capitolo 17.5. Per lo smontaggio agire in maniera inversa diminuendo prima il tensionamento e togliendo successivamente le cinghie.

Per il corretto tensionamento delle cinghie fare riferimento ai valori nominali di tensione riportati nella tabella del capitolo

17.7. Per assicurare un funzionamento regolare della trasmissione, riducendo in particolare l'usura dei cuscinetti, è opportuno tenere conto in fase di sostituzione delle cinghie dei seguenti fattori:

- La tensione ideale (Td) è la tensione più bassa alla quale la cinghia non slitta sotto le condizioni di massimo carico.
- Controllare la tensione frequentemente durante le prime 24/48 ore di rodaggio.
- Un sovratensionamento riduce la vita operativa della cinghia e del cuscinetto.
- Controllare periodicamente la trasmissione tensionandola. Per verificare praticamente la tensione in una trasmissione convenzionale è possibile utilizzare un tensiometro o, in alternativa, si consiglia di seguire la seguente procedura:
- Misurare la lunghezza del tratto libero "t".
- Al centro del tratto libero "t" applicare una forza P, mediante dinamometro perpendicolare al tratto libero quanto basta per flettere la cinghia di 1,6 mm ogni 100 mm di lunghezza del tratto libero. Per esempio, la flessione di un tratto libero di 1000 mm sarà di 16 mm.
- Si confrontino i valori di forza applicata con i valori di Td consigliati riportati nel capitolo 17.7.

Quando si rende necessario sostituire una cinghia è opportuno cambiarle tutte: la presenza mista di cinghie nuove ed usate genera squilibrio nella ripartizione dei carichi.

Prima di effettuare la sostituzione di un treno di cinghie è comunque bene provvedere ai seguenti controlli:

- **Stato di usura delle gole delle pulegge.** Qualora le gole fossero consumate è vivamente consigliata la loro sostituzione, pena il rapidissimo deterioramento delle cinghie.
- **Pulizia dei fianchi delle gole delle pulegge da eventuali tracce d'olio, sedimenti, polveri abrasive.**
- **Allineamento delle pulegge.** È fondamentale assicurare un perfetto allineamento per garantire la massima vita utile delle cinghie. Praticamente si può verificare sul campo il corretto allineamento utilizzando una riga posta sulle facce delle pulegge.
- **Qualora si disponga di un piccolo magazzino cinghie, queste dovranno essere riposte senza pieghe accentuate e non dovranno essere esposte a sbalzi di temperatura o ad elevata umidità.**

9.1.6 CONTROLLO DISTANZE MINIME DI SICUREZZA

Ad ogni intervento di manutenzione è necessario controllare che gli interspazi tra girante e boccaglio, tra il retro girante e la parete adiacente, tra il passaggio albero e la tenuta non siano diminuiti o in ogni modo cambiati.

- Potrebbero essersi allentate delle viti quindi potrebbe essere necessario un riallineamento
- Potrebbe essersi deformato il ventilatore e quindi sarebbe necessaria la sostituzione di qualche componente o dell'intera struttura.

In ogni modo consultare il servizio tecnico Elektrovent prima di effettuare la ripartenza.

I valori degli interspazi sono riportati al punto 17.6, e sono in funzione dei diametri di contatto.

9.1.7 CONTROLLO VIBROMETRICO

Dotarsi di un vibrometro ed eseguire il controllo delle vibrazioni: i parametri da rispettare sono i medesimi rispettati da Elektrovent in fase di collaudo come descritto nel capitolo 13.2 **analisi vibrometrica**. Il ventilatore non deve avere un andamento degenerativo, in tal caso controllare che l'installazione sia stata eseguita idoneamente come descritto nel capitolo 4.3 **luogo di installazione** e 4.4 **installazione e montaggio**.

- Potrebbero essere usurati i cuscinetti (40000 ore di servizio in condizioni di lavoro ottimali rispettando gli intervalli di lubrificazione giusti, i carichi applicati idonei e la scelta di materiali originali o compatibili).
- Potrebbe essere squilibrata la girante (cambiarla o inviarla a Elektrovent per la riequilibrio).

In ogni modo consultare il servizio tecnico Elektrovent prima di effettuare la ripartenza.

9.1.8 CONTROLLO DI BUONO STATO DELL'ANELLO DI TENUTA

Elektrovent utilizza solitamente anelli di tenuta in VITON che meglio sopportano, rispetto ai tradizionali, temperature elevate, agenti chimici, polveri, incrudimenti superficiali, mancata lubrificazione: tutte cause di diminuzione della vita stessa dell'anello. Non è comunque possibile visto le tante variabili poter stabilire il tempo di vita di un anello, quindi è necessario un programmato e accurato controllo della sua condizione ed efficienza. Nel caso venissero a mancare i presupposti per un buon funzionamento provvedere alla sostituzione come descritto.

- Sfilare la girante dall'albero del motore o del supporto
- Togliere, ponendo attenzione a non rovinarla, l'anello dalla sua sede
- Inserire il nuovo anello nel piastrino (deve entrare per interferenza, non libero) perfettamente coassiale alla sua sede.
- Rimontare la girante
- Centrare la girante rispetto alla bocca di aspirazione rispettando le distanze minime dal boccaglio
- Far girare manualmente la girante per controllare che non vi siano attriti sulla tenuta (**un corretto montaggio della tenuta ne allunga la vita**)
- Serrare i bulloni del motore o del supporto
- Nei primi minuti di funzionamento lo sfregamento della tenuta potrebbe dar luogo a un fischio dopo pochi minuti si assesta e termina.

NON LUBRIFICARE MAI LE TENUTE. OLIO O GRASSI IN AMBIENTE POTENZIALMENTE ESPLOSIVO SONO CAUSA DI PERICOLO.

In ogni modo consultare il servizio tecnico Elektrovent prima di effettuare operazioni diverse da quelle elencate.

9.1.9 CONTROLLO DI BUONO STATO DELLE GUARNIZIONI

È necessario un primo controllo visivo delle condizioni generali del ventilatore per verificare che non vi siano dei trafileamenti dalle guarnizioni che in tal caso andrebbero sostituite.

Le guarnizioni utilizzate da Elektrovent sono di tipo silconico resistenti ad oltre 200 °C di temperatura eventualmente richiederle direttamente in caso di mancata reperibilità sul mercato.

Elektrovent consiglia la sostituzione delle guarnizioni dopo l'apertura del ventilatore in caso di particolari manutenzioni.

9.2 MANUTENZIONE STRAORDINARIA

9.2.1 MANUTENZIONI ALLA GIRANTE

Le particolari applicazioni dei ventilatori richiedono talvolta specifiche necessità manutentive, soprattutto nei casi in

cui il ventilatore è attraversato da aria molto polverosa o è adibito al trasporto pneumatico di materiali di varia natura. La girante si può intasare progressivamente, a scapito delle prestazioni e dell'equilibratura. È perciò opportuno che in questo caso se ne verifichi periodicamente lo stato anche attraverso l'apposito portello di ispezione.

Qualora si rendesse necessaria la rimozione della girante si proceda allentando i dadi che fissano il bocceglio alla fiancata del ventilatore e rimuoverlo. Togliere la vite e la rondella che bloccano la girante all'albero interponendo sull'estremità dell'albero una rondella di protezione, quindi sfilare la girante dall'albero aiutandosi con un estrattore di dimensioni adeguate alla massa da estrarre. Prestare molta attenzione alla movimentazione di grosse giranti e prevedere sostegni all'uscita prima di ultimare l'estrazione. Per il montaggio procedere in modo inverso:

lubrificando adeguatamente l'albero e faro inserire la girante sull'albero considerando che il calettamento non deve essere forzato ma deve avvenire con la sola spinta della vite di bloccaggio in caso di durezza controllare che sia tutto ben pulito e che non si siano formate bave o ammaccature, **è severamente vietato molare.**

Un'ammaccatura o una caduta anche se non presentano apparenti deformazioni PROVOCA SQUILIBRIO.

Le vibrazioni oltre a quelle ammesse o tollerate possono con il tempo favorire il collassamento della struttura.

In questo caso diventa necessaria la riequilibratura della girante. Tale operazione può essere eseguita inviando la girante stessa presso **Elektrovent** tramite il rivenditore di zona o direttamente in sede previa informazione telefonica. **Elektrovent** provvederà alla riparazione se possibile o alla sostituzione.

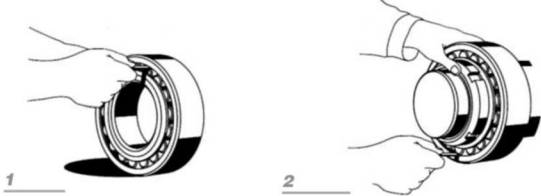
Qualora l'acquirente o chi per esso decidessero di eseguire l'operazione di equilibratura presso altri centri diversi da **Elektrovent** i parametri da seguire sono quelli al **capitolo 13**.

Una volta che la girante presentasse problemi strutturali tipo crepe od usura non è possibile ripararla, è quindi necessario rottamarla e sostituirla.

In ogni modo consultare il servizio tecnico Elektrovent prima di effettuare operazioni diverse da quelle elencate.

9.2.2 SOSTITUZIONE DEI CUSCINETTI

I cuscinetti radiali orientabili a rulli vanno sempre montati forzatamente sull'albero; per valutare la correttezza dell'accoppiamento ci si basa sulla determinazione, mediante spessimetri della diminuzione del gioco radiale. Per misurare il gioco occorre uno spessimetro, a partire da 0.03 mm, effettuando le misure tra l'anello esterno e un rullo scarico (fig.1 e 2). Prima di misurare occorre ruotare il cuscinetto per far in modo che i rulli assumano una posizione corretta. La tabella che segue indica i valori di gioco radiale prima del montaggio, i valori di riduzione indicativamente necessari ed il gioco residuo minimo.



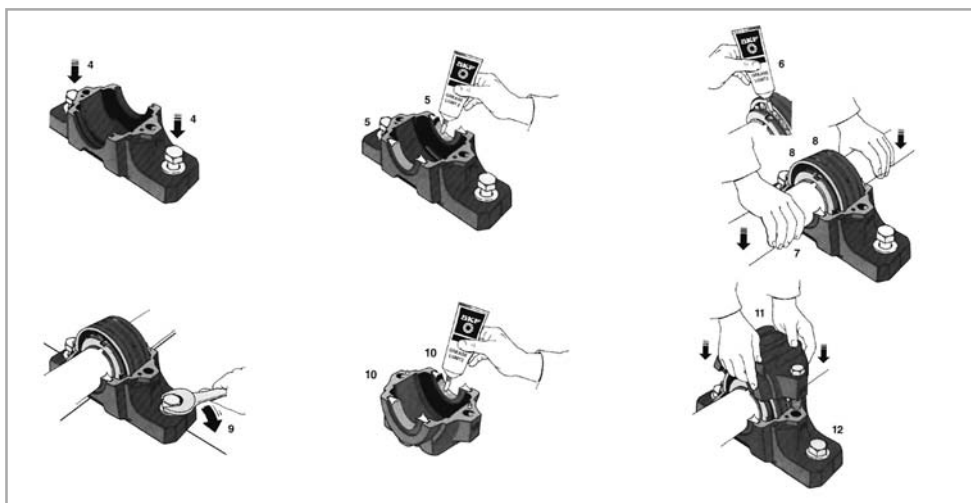
Foro del cuscinetto oltre	fino	Riduzione del gioco radiale		Gioco residuo min. dopo montaggio in mm (per cuscinetti gioco C3)
		min.	max.	
30	40	0.020	0.025	0.025
40	50	0.025	0.030	0.030
50	65	0.030	0.040	0.035
65	80	0.040	0.050	0.040
80	100	0.045	0.060	0.050
100	120	0.050	0.070	0.065

MONTAGGIO DEI SOPPORTI SNL CON TENUTE A DOPPIO LABBRO

I cuscinetti posti all'interno di supporti vengono montati su bussole di trazione, per il montaggio attenersi alle seguenti indicazioni:

- 1- Assicurarsi che l'ambiente di lavoro sia pulito
- 2- Verificare la precisione dimensionale e di forma sulla sede dell'albero
- 3- Verificare che la rugosità di appoggio sia almeno 12,5 micron, la tolleranza di planarità IT7, per minori esigenze può anche bastare IT8
- 4- Disporre la base del supporto sulla superficie di appoggio inserendo i bulloni ma senza serrarli
- 5- Inserire i semianelli di tenuta nelle rispettive scanalature della base, riempire di grasso lo spazio tra i due labbri ed inserire un coperchio in luogo del semianello se il supporto fosse montato all'estremità dell'albero
- 6- Montare il cuscinetto su bussola di trazione. Riempire completamente il cuscinetto di grasso, la parte che rimane della quantità consigliata è da inserire ai lati del cuscinetto
- 7- Posare albero e cuscinetto sulla base
- 8- Disporre gli anelli di arresto, se necessari, ai lati del cuscinetto
- 9- Allineare con cura la base di supporto. I segni verticali sulla base della mezzeria delle varie facciate aiutano il lavoro. Serrare leggermente i bulloni di fissaggio.
- 10- Sistemare gli altri semianelli di tenuta nelle rispettive scanalature del cappello e riempire di grasso lo spazio tra i labbri
- 11- Sistemare il cappello sulla sua base e serrare le viti con le seguenti coppie: M12 - 80Nm / M16 - 150Nm / M20 - 200Nm

Cappello e base non sono intercambiabili con quelli di un altro 12- Serrare a fondo i bulloni di fissaggio
M12 - 90Nm / M16 - 220Nm / M20 - 430Nm / M24 - 750Nm



9.2.3 SOSTITUZIONE DEL MONOBLOCCO

La lunghezza della vita utile dei cuscinetti deve essere considerata pari a 40000 ore di funzionamento, tale durata dipende dal tipo d'applicazione, dall'ambiente e dalla temperatura di lavoro. **Elektrovent** consiglia di sostituire sempre l'intero monoblocco in quanto durante l'estrazione dei vecchi cuscinetti, che sono montati forzatamente sull'albero e hanno accoppiamento incerto sulla corona esterna, potrebbero formarsi cricche o deformazioni, anche non visibili, sull'albero e sulla carcassa del monoblocco. La non perfetta finitura delle superfici potrebbe non consentire un corretto allineamento dei cuscinetti generando vibrazioni e rumore inaccettabili. Qualora si decida di sostituire comunque i soli cuscinetti occorre togliere i bulloni di fissaggio del monoblocco, svitare i coperchietti facendo attenzione a non danneggiare gli anelli di tenuta, togliere gli anelli di compensazione e, mediante apposita pressa idraulica, estrarre l'albero con montati i cuscinetti. In caso di sostituzione dei soli cuscinetti, **Elektrovent non si assume la responsabilità del cattivo funzionamento della trasmissione e/o di eventuali danni che si verificano a causa di una sostituzione non eseguita in maniera corretta da parte dell'utilizzatore.**

9.2.4 SOSTITUZIONE DEL MOTORE

Prima di provvedere alla sostituzione è importante capire il motivo del guasto e provvederne alla risoluzione.

- mettere in sicurezza il ventilatore
- scollegare elettricamente il motore osservando i collegamenti (è consigliabile che le fasi sia di scollegamento sia in un secondo tempo di collegamento siano eseguite da personale qualificato)
- smontare le parti del ventilatore necessarie per sfilare il motore dalla girante
- montare il nuovo motore (controllare prima che le caratteristiche siano equivalenti a quelle del precedente)
- centrare la girante in caso di esecuzioni dirette o allineare trasmissioni e giunti per esecuzioni a trasmissione o a giunto.
- procedere alle fasi di avviamento come al **capitolo 5**.

10. ROTTAMAZIONE

Nel momento in cui il ventilatore termina il suo ciclo di vita l'utilizzatore finale o chi per esso deve provvedere allo smaltimento dello stesso in centri di raccolta rifiuti autorizzati. Nell'effettuare tale operazione è necessario eseguire la separazione dei componenti elettrici da quelli meccanici, lo svuotamento e la raccolta dei lubrificanti, la suddivisione dei materiali es. plastica, acciaio, rame, alluminio, materiali di riempimento per silenzianti. In seguito verranno smaltiti in maniera differenziata tutti i materiali in accordo con le regolamentazioni e disposizioni locali. I componenti ed i materiali di cui sono costituiti i ventilatori sono indicati nei cataloghi tecnici.

I principali componenti costitutivi dei motori sono: acciaio, rame, ghisa, alluminio, plastica.

11. DISPOSITIVI DI PROTEZIONE ANTINFORTUNISTICA

La gamma dei ventilatori **Elektrovent** è completa di accessori antinfortunistici di protezione sui vari organi rotanti in base alle norme UNI 10615 e precisamente:

- Rete antinfortunistica sulle bocche aspirante e premente (disponibili su richiesta).
- Carter di protezione della ventolina di raffreddamento dei ventilatori diretti per alta temperatura.
- Carter di protezione per le pulegge, le cinghie e gli alberi dei ventilatori a trasmissione.
- Carter coprimonoblocco dei ventilatori a trasmissione.
- Carter coprigiunto per ventilatori in esecuzione 8.
- Portello di ispezione.

Prima dell'avviamento assicurarsi che tutte le protezioni siano correttamente installate.

Il portello d'ispezione deve essere rimosso solo con appositi strumenti e solo quando il ventilatore è fermo.

Le operazioni di manutenzione devono avvenire in condizioni di estrema sicurezza isolando il ventilatore dalla forza motrice.

Elektrovent declina ogni responsabilità per danni a cose o persone provocati dall'assenza di tali dispositivi antinfortunistici, qualora al momento dell'ordine questi non siano stati esplicitamente richiesti dal Cliente.

12. RUMORE

I valori di rumorosità dei ventilatori **Elektrovent** espressi in dB (A) sono ottenuti attraverso letture eseguite in campo libero, al massimo rendimento, sui 4 punti cardinali a 1,5 metri dal ventilatore a sua volta posto a 1,5 metri dal suolo. Nell'ambito della prova il ventilatore è canalizzato secondo le Norme UNI 7179-73P.

I valori rilevati sono riportati sui cataloghi tecnici **Elektrovent**.

L'utilizzatore potrebbe rilevare valori diversi da quelli indicati in funzione della collocazione ambientale.

È sempre bene isolare il ventilatore con supporti e giunti antivibranti dal suolo e dalla canalizzazione e/o con barriere acustiche. Evitare di collocare il ventilatore in corrispondenza di angoli, in prossimità di pareti, su strutture metalliche casonate.

E' responsabilità dell'utilizzatore la tutela della salute del personale come da norma di legge D. lgs 81/08 e successive modifiche (*), a tale scopo sono disponibili, su richiesta, accessori adatti ai nostri ventilatori.

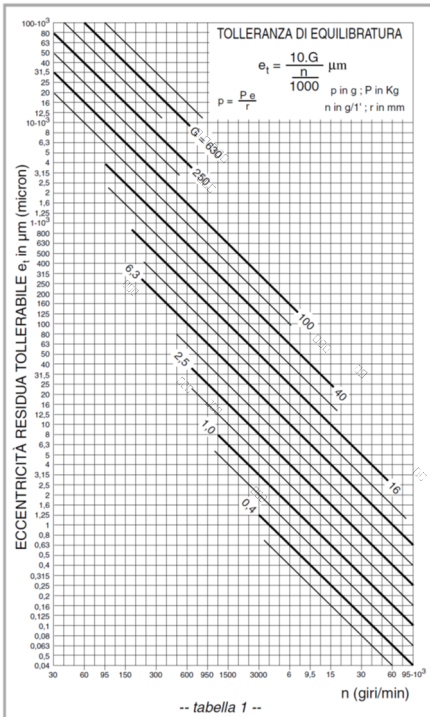
13. EQUILIBRATURA ED ANALISI VIBROMETRICA

13.1 EQUILIBRATURA DELLA GIRANTE

Tutte le giranti di produzione **Elektrovent** sono equilibrate staticamente e dinamicamente in modo conforme alla normativa ISO 21940-11 facendo riferimento ad un grado di equilibratura 6.3.

I valori di eccentricità residua tollerabili qui di seguito riportati in grafico si riferiscono all'intera girante e devono essere quindi equamente suddivisi su entrambi i piani di correzione per avere le giuste tolleranze dinamiche.

Dai valori di eccentricità residua si risale facilmente al valore del peso di squilibrio massimo ammissibile con la formula riportata in tabella 1.



LIMITI DELLE VIBRAZIONI PER MONITORAGGIO IN SITU ISO 14694:2003 Cat.BV-3

Condizione	Ventilatore montato in maniera rigida Veff mm/s	Ventilatore montato in maniera flessibile Veff mm/s
	0	0
Avviamento	4.5	6.3
Normale Funzionamento	7.1	11.8
Allarme	9	12.5
Spegnimento immediato		

Tabella : 2

13.2 ANALISI VIBROMETRICA

In fase di collaudo, viene eseguito un running test con conseguente controllo vibrometrico della quasi-macchina completamente assemblata. Per quanto riguarda questo controllo **Elektrovent** fa riferimento alla norma ISO14694:2003 che identifi ca il ventilatore industriale di categoria BV-3 ed in quanto tale al collaudo Veff non deve superare 2.8mm/s se montato su struttura rigida, 3.5mm/s su struttura fl essibile. Le misurazioni sul ventilatore nel luogo d'installazione fi nale non sono di responsabilità del costruttore: i valori rilevati sono infl uenzati dalla planarità e robustezza della superfi cie d'appoggio , la tabella 2 riporta i valori da rispettare.

Attenzione : **Elektrovent** consiglia di non superare il valore di Veff pari a 3.5mm/s fi no ad una potenza del motore di 15kW, mentre oltre i 15kW la Veff può arrivare a 4.5mm/s.

In caso la velocità effi cace Veff raggiunga il valore di allarme è necessario eseguire al più presto una manutenzione che riporti le vibrazioni a valori normali.

Se Veff supera la soglia dello spegnimento è necessario fermare immediatamente il ventilatore ed investigare per determinarne la causa e correggerla.

Qualora durante il controllo generale, fatto nelle tempistiche richieste dalla tabella al capitolo 19, si riscontrassero vibrazioni eccessive contattare **Elektrovent**.

14. ANALISI DEI GUASTI

F.M.E.A.

ANALISI DEI MODI DI GUASTO			
N°	EFFETTO RISCOSTRATO	CAUSE	RIMEDI POSSIBILI
1	Mancanza di portata (con riduzioni di potenza a velocità di rotazione normale)	Tubazioni intasate e/o punti di aspirazione occlusi	Pulizia tubazioni e cappe, verifica posizione delle serrande
		Velocità di rotazione insufficiente	Verifica della tensione di alimentazione e controllo collegamento morsetti del motore; verifica del rapporto di trasmissione, verificare che le cinghie non slittino
		Pressione di lavoro superiore a quella di progetto	Errore di progettazione sostituire il motore e le pulegge; sostituire e/o adattare il circuito
		Girante intasata	Pulizia girante attraverso apposito portello a macchina ferma
		Senso di rotazione invertito Filtro sovraccarico	Controllare collegamento avvolgimenti su morsetteria motori
		Filtro sovraccarico	Aumentare la frequenza dell'intervento del dispositivo di pulizia automatico (dove previsto) oppure intervenire manualmente
		Vorticosità all'aspirazione nello stesso senso di rotazione della girante	Montare un dispositivo antiturbolenza (palette raddrizzatrici)
		Cambi di sezione, curve brusche e ravvicinate	Verifica del layout del circuito aeraulico
2	Portata d'aria eccessiva. (Se la velocità di rotazione è corretta elevato assorbimento per ventilatori radiali a pale curve in avanti)	Allargamenti improvvisi o curve che non permettono il normale recupero della pressione dinamica in mandata	Verifica del layout del circuito aeraulico
		Velocità rotazione	Vedi 1 Verifica del senso di rotazione; verifica di particolari condizioni di turbolenza all'aspirazione; verifica velocità di rotazione nel motore a c.a., della tensione di alimentazione, difetti nell'avvolgimento
		Perdite d'aria per portine di accesso aperte, condutture o componenti mal costruiti o mal installati, o serrande di bypass non perfettamente chiuse	Verificare l' impianto sostituendo i componenti non conformi
3	Pressione insufficiente	Stima eccessiva delle perdite di carico del circuito	Chiudere le serrande, o rallentare la velocità finché non si raggiunge la prestazione voluta
		Velocità rotazione troppo basse	Vedi 1
4	Calo di prestazioni dopo un periodo di funzionamento soddisfacenti	Portata superiore ai valori di progetto per un errato dimensionamento dei circuiti o per temperatura dell'aria significativamente diversa dal valore di riferimento di 15 °C	Modifica dei rapporti di trasmissione e/o sostituzione del ventilatore, ridimensionamento del circuito
		Girante parzialmente bloccata e/o danneggiata	Verificare posizione di montaggio e condizioni girante
		Senso di rotazione invertito	Vedi 1
		Perdita nella guarnizione della voluta del ventilatore e/o perdita nelle tubazioni aspirante e premente	Sostituzione della guarnizione e verifica delle condizioni della canalizzazione

segue

ANALISI DEI MODI DI GUASTO

N°	EFFETTO RISCONTRATO	CAUSE	RIMEDI POSSIBILI
5	Avviamento difficoltoso	<p>Eccessivo assorbimento di potenza</p> <p>Tensione di alimentazione ridotta</p> <p>Coppia di spunto nel motore insufficiente</p> <p>Fusibili di tipo non adeguato alle esigenze</p> <p>Inadeguata valutazione dell' inerzia del ventilatore e dei componenti dell'accoppiamento</p>	<p>Vedi 2</p> <p>Verificare i dati di targa del motore</p> <p>Provvedere alla sostituzione con un motore più potente oppure per i ventilatori radiali chiudere le serrande fino al raggiungimento della piena velocità.</p> <p>Provvedere alla sostituzione</p> <p>Ricalcolare i momenti d'inerzia e se è il caso dotare il ventilatore di una nuova motorizzazione</p>
6	Potenza assorbita superiore ai dati di targa	<p>Velocità di rotazione elevata al punto da richiedere una potenza superiore a quella installata</p> <p>Densità dell'aria superiore ai dati di progetto</p> <p>Portata superiore ai livelli di progetto per pressione inferiore al valore di progetto</p>	<p>Sostituzione motore e pulegge e/o ridefinizione dell'impianto</p> <p>Come sopra</p> <p>Come sopra</p>
7	Pulsazioni d'aria	<p>Ventilatore assiale che lavora nella zona iniziale della caratteristica in condizioni di stallo</p> <p>Ventilatori centrifughi che operano in condizioni di portata nulla</p> <p>Instabilità del flusso in aspirazione con presenza di vortici</p> <p>Distacco della vena fluida dal dorso della paletta dalle pareti di un canale</p>	<p>Ridefinizione dell'impianto e/o sostituzione del ventilatore</p> <p>Come sopra</p> <p>Ridefinizioni dell'imbocco con inserimento di deflettori</p> <p>Ridefinizione dell'impianto e/o sostituzione del ventilatore</p>
8	Rumorosità eccessiva	<p>Elevato numero di giri per ottenere le prestazioni richieste</p> <p>Posizionamento in area riverberante</p> <p>Avaria dei cuscinetti</p> <p>Squilibrio della girante o strisciamento della stessa sulla cassa</p> <p>Eccentricità tra rotore e statore</p> <p>Vibrazioni nell'avvolgimento</p>	<p>Utilizzo di cassonetti insonorizzati e/o silenziatori; scegliere una macchina di maggiori dimensioni a parità di prestazioni o una macchina con minor velocità periferica</p> <p>Spostare il ventilatore o utilizzare cassonetti insonorizzati</p> <p>Verificare lo stato di usura dei cuscinetti (in particolare per quelli stagni) e la lubrificazione</p> <p>Verifica assetti di montaggio girante e tubazioni</p> <p>Verifica della coassialità</p> <p>Riducibili con motori di più elevata qualità</p>
9	Vibrazioni	<p>Squilibri delle parti rotanti</p> <p>Struttura di supporto inadatta (frequenza naturale prossima a quella corrispondente alla velocità di rotazione del ventilatore)</p> <p>Connessioni a vite lente</p> <p>Squilibri delle parti rotanti</p> <p>Avaria dei cuscinetti</p>	<p>Riverificare l'equilibratura</p> <p>Alterare la frequenza naturale del supporto mediante l'aggiunta di pesi</p> <p>Serrare la bulloneria</p> <p>Riverificare l'equilibratura della girante. Verificare allineamento della trasmissione o l'equilibratura delle pulegge. Verificare rettilineità degli alberi.</p> <p>Verificare lo stato d'usura dei cuscinetti (in particolare per quelli stagni) e la lubrificazione</p>

15. PERICOLI DI NATURA MECCANICA

Le bocche di ingresso e uscita devono essere protette a cura dell'installatore o da una griglia che impedisce il raggiungimento di parti in movimento o da altro presidio.

In ogni caso per le attività di manutenzione, e dopo aver messo in sicurezza la macchina, è fatto obbligo all'operatore di impiegare alcuni dispositivi di protezione individuale.

È vietato arrestare il ventilatore prima che il fluido al suo interno non abbia raggiunto una temperatura inferiore a 60°C, per evitare che l'eccessivo calore danneggi il motore o il monoblocco. Se non fosse possibile garantire questa temperatura occorre predisporre sistemi di raffreddamento esterni.

Durante un periodo di fermo del ventilatore, nel caso la temperatura al suo interno salga, è necessario che l'utilizzatore la riporti, con mezzi propri, a valori inferiori a 60°C prima di procedere all'avviamento.

Apposite targhe monitorie nelle singole sezioni di macchina indicano l'obbligo per l'operatore di utilizzare dispositivi di protezione individuale:



Nel corso di interventi di manutenzione o pulizia è infine necessario che l'operatore indossi idonee protezioni delle vie aeree o del volto. In casi particolari anche degli indumenti appositi. Tali indicazioni sono riportate nel manuale d'uso di volta in volta.

Apposite targhe monitorie indicano l'obbligo per l'operatore di utilizzare dispositivi di protezione individuale:



Obbligo di usare dispositivi di protezione delle vie respiratorie



Consultare il manuale per maggiori informazioni

Pericoli generati da rumore

È stata eseguita una rilevazione di rumorosità sul ventilatore con funzionamento a vuoto.

È fatto obbligo all'utilizzatore, come indicato nel manuale, di eseguire idonee rilevazioni con la co-
clea in funzione con il materiale.

L'utilizzatore e il datore di lavoro devono rispettare le norme di legge in termine di protezione contro l'esposizione personale quotidiana degli operatori al rumore (come da vigenti norme europee e nazionali) con eventuale prescrizione di utilizzo dei dispositivi individuali di protezione (cuffie, ecc.) in funzione del livello complessivo di pressione sonora presente nella singola zona di lavoro e del livello di esposizione quotidiano personale degli addetti.

Pericoli generati da elevate temperature

In caso di avaria o di interventi manutentivi e di pulizia, l'operatore può entrare in contatto, a macchina ferma, con parti aventi superfici ad elevata temperatura. Il problema della temperatura elevata, quando esistente, è generato dal materiale di proceso trasportato.

Apposite targhe monitorie, collocate nei punti strategici indicano il pericolo dovuto alla presenza di superfici ad elevata temperatura e l'obbligo per l'operatore di utilizzare dispositivi di protezione individuale, in particolare guanti protettivi.



Pericoli derivanti dall'inalazione di polveri e vapori/gas

Il ventilatore è costruito in modo che nella normale condizione di funzionamento non ci siano problemi di fuoriuscita di polveri e vapori/gas.

Nel caso di interventi sia ordinari sia straordinari di manutenzione o pulizia l'operatore deve dotarsi di idonei dispositivi di protezione individuale ed in particolare deve utilizzare maschere a protezione delle vie respiratorie di classe idonea in base al tipo di polvere filtrata o gas/vapore nonché di guanti o indumenti.

Per maggiori dettagli si rimanda alla sezione dedicata nel manuale d'uso.



Nel trasporto di determinati materiali dove vi è la presenza di sostanze nocive l'operatore che dovesse accedere, nel corso di interventi ordinari o straordinari, pulizia, altro, deve indossare gli idonei dispositivi di protezione come indicato dalla cartellonistica ivi presente e nelle procedure indicate nel manuale d'uso.



16. LIMITI ALLA CLASSIFICAZIONE DEL VENTILATORE

16.1 CLASSIFICAZIONE PER TEMPERATURE DIVERSE DALLO STANDARD

TABELLA A:

Classificazione del ventilatore in funzione della temperatura del flusso che lo attraversa e/o dell'ambiente

CLASSE TERMICA	TEMPERATURA AMBIENTE DI INSTALLAZIONE	TEMPERATURA DI LAVORO DEL FLUIDO TRASPORTATO	
		PER VENTILATORI ES. 4-5	PER VENTILATORI ES 9-12
T4 - T135 (135°C)	-20°C ÷ +40°C	-20°C ÷ +40°C	-
T3 - T200 (200°C)	-20°C ÷ +40°C	-20°C ÷ +60°C	-20°C ÷ +40°C
T2 - T300 (300°C)	-20°C ÷ +40°C	-20°C ÷ +60°C	-20°C ÷ +60°C

16.2 PORTATE MINIME IN FUNZIONE DELLA POTENZA

La normativa prevede che l'incremento energetico dato da una macchina operatrice al fluido trasportato non deve essere superiore a 25 kJ/kg. Per incremento energetico si intende l'energia aeraulica ceduta al fluido, proporzionale quindi al prodotto di portata e pressione generate dal ventilatore. Supponendo che ogni ventilatore possa trasformare in lavoro tutta la potenza installata vengono determinate le portate minime per ogni ventilatore.

In tabella sono riportate le portate in base alla potenza installata ed in base alla temperatura di lavoro:

TABELLA B:

Tabella portate minime in funzione della potenza installata per lavoro unitario massimo di 25kJ/kg

TABELLA VALORI -20°C			TABELLA VALORI 15°C			TABELLA VALORI 40°C		
Potenza (KWh)	Portata min. (m ³ /h)	Lavoro (KJ)	Potenza (KWh)	Portata min. (m ³ /h)	Lavoro (KJ)	Potenza (KWh)	Portata min. (m ³ /h)	Lavoro (KJ)
0,18	18,6	648	0,18	21,1	648	0,18	23,0	648
0,25	25,8	900	0,25	29,4	900	0,25	31,9	900
0,37	38,2	1332	0,37	43,5	1332	0,37	47,2	1332
0,55	56,8	1980	0,55	64,6	1980	0,55	70,2	1980
0,75	77,4	2700	0,75	88,1	2700	0,75	95,8	2700
1,1	113,5	3960	1,1	129,2	3960	1,1	140,5	3960
1,5	154,8	5400	1,5	176,2	5400	1,5	191,5	5400
2,2	227,1	7920	2,2	258,5	7920	2,2	280,9	7920
3	309,6	10800	3	352,5	10800	3	383,1	10800
4	412,8	14400	4	470,0	14400	4	510,7	14400
5,5	567,7	19800	5,5	646,2	19800	5,5	702,3	19800
7,5	774,1	27000	7,5	881,2	27000	7,5	957,7	27000
9,2	949,5	33120	9,2	1080,9	33120	9,2	1174,7	33120
11	1135,3	39600	11	1292,4	39600	11	1404,6	39600
15	1548,2	54000	15	1762,3	54000	15	1915,3	54000
18,5	1909,4	66600	18,5	2173,5	66600	18,5	2362,2	66600
22	2270,6	79200	22	2584,7	79200	22	2809,1	79200
30	3096,3	108000	30	3524,6	108000	30	3830,6	108000
37	3818,8	133200	37	4347,1	133200	37	4724,4	133200
45	4644,5	162000	45	5287,0	162000	45	5745,9	162000
55	5676,6	198000	55	6461,8	198000	55	7022,8	198000
75	7740,8	270000	75	8811,6	270000	75	9576,5	270000
90	9288,9	324000	90	10573,9	324000	90	11491,8	324000
110	11353,1	396000	110	12923,7	396000	110	14045,5	396000
132	13623,7	475200	132	15508,4	475200	132	16854,6	475200
160	16513,6	576000	160	18798,1	576000	160	20429,9	576000
200	20642,0	720000	200	23497,6	720000	200	25537,3	720000
250	25802,5	900000	250	29372,0	900000	250	31921,7	900000
315	32511,2	1134000	315	37008,7	1134000	315	40221,3	1134000
355	36639,6	1278000	355	41708,3	1278000	355	45328,8	1278000

Per temperature di lavoro diverse da quelle indicate in tabella, è possibile ricavare la portata minima tramite l'applicazione della seguente formula:

Portata minima = Potenza * 0.408 * (273+t) Dove "t" è la temperatura di lavoro in questione in °C.

1	GENERALITIES	32
	1.1 INTRODUCTION.....	32
	1.2 GENERAL INFORMATION – ACCEPTANCE.....	32
	1.3 ASSIGNMENT (SEE TECHNICAL CATALOGUES).....	32
	1.4 PURPOSE AND IMPORTANCE OF THE MANUAL.....	33
	1.5 HOW TO READ THE ATEX-STRING – MARKING ELECTRICAL PART.....	33
	1.6 DANGEROUS AREAS AND ZONES.....	34
	1.7 APPARATUS CLASSIFICATION.....	35
	1.8 TEMPERATURE CLASSES (FOR GAS ATMOSPHERES).....	35
	1.9 AREA OF PROPAGATION.....	35
2	CHARACTERISTICS OF CENTRIFUGAL FANS	36
	2.1 INFORMATION FOR USE.....	36
	2.2 MANUFACTURING EXECUTIONS.....	36
	2.3 ORIENTATIONS AND INSPECTION DOORS OF THE CENTRIFUGAL FANS.....	37
	2.4 POSITION OF THE MOTORS OF THE CENTRIFUGAL FANS.....	37
3	SAFETY GENERAL NOTES	38
	3.1 RESIDUAL RISKS.....	38
	3.2 RISKS DUE TO IMPROPER USES.....	38
	3.3 RISKS DURING TRANSPORT AND INSTALLATION.....	39
	3.4 RISKS DURING MAINTENANCE.....	39
4	TRANSPORT AND INSTALLATION	39
	4.1 TRANSPORT.....	39
	4.2 ACCEPTANCE AND STORAGE.....	40
	4.3 INSTALLATION PLACE AND CONDITIONS.....	41
	4.4 INSTALLATION AND ASSEMBLY.....	42
	4.5 ELECTRIC CONNECTIONS.....	43
	4.6 CUT-OUT SWITCH FROM POWER SUPPLY.....	44
5	START-UP	44
6	CLEANING	45
7	STOPPING AND EMPTYING	46
8	DISASSEMBLY	46
9	MAINTENANCE	46
	9.1 ORDINARY MAINTENANCE.....	47
	9.1.1 LUBRICATION.....	47
	9.1.2 CLEANING THE ROTOR.....	48
	9.1.3 FANS EX. 9 - ASSEMBLY/DISASSEMBLY OF THE DRIVE AND TENSIONING OF THE BELTS.....	49
	9.1.4 FANS EX. 12 - ASSEMBLY/DISASSEMBLY OF THE DRIVE AND TENSIONING OF THE BELTS.....	49
	9.1.6 CONTROL OF MINIMUM SAFETY DISTANCES.....	51
	9.1.7 VIBROMETRIC CONTROL.....	51
	9.1.8 CONTROL OF THE SEALING RING CONDITION.....	51
	9.1.9 CONTROL OF THE SEALS CONDITION.....	51
	9.2 EXTRAORDINARY MAINTENANCE.....	52
	9.2.1 ROTOR MAINTENANCE.....	52
	9.2.2 BEARING REPLACEMENT.....	52
	9.2.3 REPLACEMENT OF THE SINGLE-BLOCK.....	53
	9.2.4 MOTOR REPLACEMENT.....	54
10	DISPOSAL	54
11	ACCIDENT PREVENTION PROTECTION DEVICES	54
12	NOISE	54
13	BALANCING AND VIBROMETRIC ANALYSIS	55
	13.1 ROTOR BALANCING.....	55
	13.2 VIBROMETRIC ANALYSIS.....	55
14	TROUBLESHOOTING	56
15	MECHANICAL DANGERS	58
16	LIMITS TO THE FAN CLASSIFICATION	59
	16.1 CLASSIFICATION FOR TEMPERATURES DIFFERENT FROM THE STANDARD.....	59
	16.2 MINIMUM CAPACITIES ACCORDING TO THE POWER.....	60
17	TECHNICAL ENCLOSURES	61
	17.1 TABLE OF SINGLE-BLOCKS.....	61
	17.2 TABLE OF SUPPORTS.....	62
	17.4 SUPPORTS IN FANS.....	63
	17.5 TIGHTENING TORQUE FOR SCREWS WITH METRIC THREAD.....	63
	17.6 MINIMUM SAFETY DISTANCES BETWEEN MOVING PARTS.....	64
	17.7 BEST VALUES OF THE BELT TENSIONS.....	65
18	SPARE PART LIST	66
19	SUMMARY TABLE OF PROGRAMMED MAINTENANCE OPERATIONS	73

1. GENERALITIES

1.1 INTRODUCTION

The fans **Elektrovent** can be used for moving both clean air and air mixed with dust or particles of variable size, strictly following the conditions of use indicated on technical catalogues or they can be employed in more complex systems, machines or plants. Do not use the fan detached by such systems, in this case, please contact **Elektrovent** offices. The fans **Elektrovent** should be employed only by professional users. The proper operation and the life of the fans **Elektrovent** are subjected to a series of programmed controls and maintenances. In systems treating potentially explosive atmospheres, the user or the person using the fan should evaluate the global risk of the fan. This evaluation should consider all the priming sources outside the fan or accidental causes which could be a danger, damaging it. All the measures necessary for restoring the safety conditions of the fan in the whole system, should be considered. The use and maintenance manual is an integral part of the fan supply, and it describes all the details necessary for a right and safe use. The use and maintenance manual is supplied with the fan together with the papers and certificates of the components and equipments assembled on it.

The certifications we are able to issue, are the following: 2G,2D,3G,3D. The fans belong to equipments of Group II Category 2G or 2D according to the enclosure VIII paragraph b of the ATEX directive. The ATEX fans **Elektrovent** are manufactured according to a "c" manufacturing safety protection standard. The ATEX fans **Elektrovent** comply with the following laws:

UNI EN 1127-1, ISO 12499, UNI ISO 13349, UNI EN 80079-36, UNI EN 80079-37, EN 14986.

Elektrovent certifies only and exclusively the Fan and not the electric motors or other components bought already equipped with their own certifications.

All the fans could be manufactured in special models properly agreed with **Elektrovent**, these are some of the possible models: 60 Hz working, manufacture in AISI 304 and AISI 316 stainless steel.

1.2 GENERAL INFORMATION - ACCEPTANCE

The present instructions apply to series fans. Each fan is balanced and verified before shipment.

The identification of the fan (non electrical part) is made according to the data quoted on the recognition label stucked both on the fan casing and the declaration of conformity. Our fans are guaranteed by law. The guarantee becomes effective from the date of delivery and it covers all the defects recognized to the manufacturing quality or material defects. For any evidence of damages discovered upon receipt of the goods, notify them immediately to the forwarder and contact us, the manufacturer isn't liable of the damages occurred during the transport. Do not use or repair damaged fans, every form of guarantee will be lost.

The range of our fans is complete of protection fittings (guards in conformity with directive UNI EN ISO 12499) (see technical sheet) except when they are destined to ducting, frames, plants. **It is therefore a user responsibility to arrange for such structures to fulfil as a protection towards the dangerous components. We decline any liability for damages to persons or things for the absence of such protection devices. In order to protect the staff responsible of maintenance, the user must supply the fan with the necessary electrical insulation devices: lockable multi-polar switches. These fittings are available on request. Our fans are not fitted with active safety functions as they are destined to plants that check supply and drive. We decline every liability for damages to persons or things consequential of a lack of such protection fittings. Check the conformity of the fan with the order (arrangement, rotation, power and polarity of the installed motor, fittings etc.). Check the integrity of the product, the presence and correct tightening of the bolts and nuts (17.5). We don't accept any returns of non-complying fans after installation. We refuse any responsibility for damages due to improper use and/or the non-observance of the instructions quoted in this manual.**

1.3 ASSIGNMENT (SEE TECHNICAL CATALOGUES)

According to the machinery directive 2006/42/EC the fan is a PARTLY COMPLETED MACHINERY.

In case the fan is installed in a more complex system, protection devices may be absent or be removed, if the requirements of the MACHINERY directive are guaranteed by the system itself. Guards may also have the duty to prevent the entrance in the fan of foreign objects, which could be injection sources.

ATTENTION: The presence of guards not completely exclude the possible access and ejection of foreign objects by the fan. In the event that dangerous bodies or particles may be mixed up with air treated, user must carry out an overall assessment of the risk that take into exam the possible sizes; in case the section of the guard issued as standard was not sufficient to guarantee the minimum safety requirements, user must carry out all the necessary precautions to avoid any residual risk. EN14986 norm foresees to stop the solid objects with protection degree not lower than IP20.

1.4 PURPOSE AND IMPORTANCE OF THE MANUAL

This manual, written by the manufacturer, is integral part of the equipment of **Elektrovent** fans. It must absolutely follow the fan until its stripping and be easily found for a quick consultation both by the interested operators and the building site management. If the machine owner changes, the manual should be given to the new proprietor as equipment of the fan itself. Before carrying out any operation with or on the fan, the personnel must absolutely and compulsorily have read carefully this manual. If the manual is lost, crumpled or its full reading is impossible, a new copy should be asked to an authorized seller or directly to **Elektrovent**. Check that the date of the change is previous to the machine purchase. This manual gives notices and indications about the safety standards for preventing accident at work. The operators must respect always the safety standards that the laws in force charge on them, with maximum care.

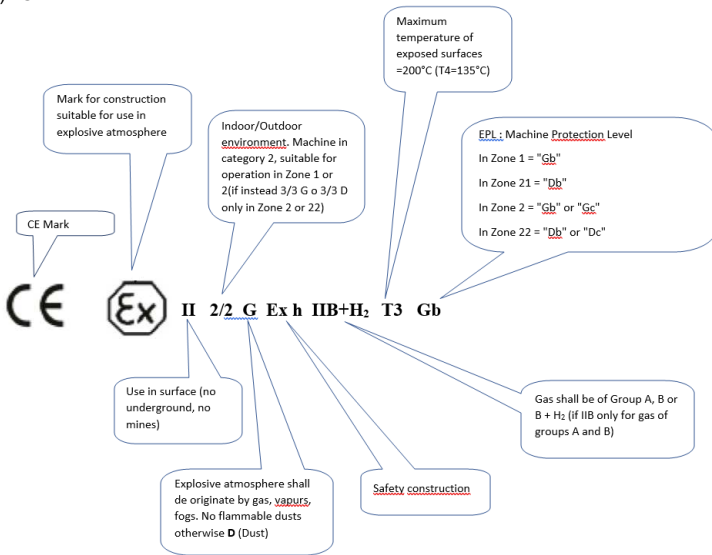
Possible changes to safety rules occurring in time should be received and implemented.

This manual includes all necessary information about standard fans but also about some models with special configurations. Being impossible to know before all possible models and different change of the products, **ELEKTROVENT** will supply the manual with the necessary enclosures.

IMPORTANT NOTE: for skilled staff is intended personnel having specific technical competence in the sector of ventilation, electrical and electromechanical plants of industrial use. Furthermore it shall be conscious of the dangers resulting by the contact of rotating or live voltage parts. Moreover it shall recognize the prescriptions for the working sites in hazardous areas with the purpose to always carry out works and workmanship to the state of the art.

1.5 HOW TO READ THE ATEX-STRING – MARKING NON ELECTRICAL PART

All anti-sparkle fans are certified 2/2G,2/2D (or 3/3G,3/3D) Ex h T4-T135 or T3-200 referring to the fan inside and outside. The indication “ T135 or T200” refers to the manual for understanding the string when the room characteristics differ from those standard ones (see table **A 16.1**). The law is valid for ambient temperatures between -20 and +40°C, atmospheric pressure between 0.8 and 1.1 bar, the air containing max 21% of oxygen and for aeraulic energy of max. 25 kJ/kg (see table **B 16.2**). SEE EXAMPLE



ATTENTION

The motor fan assembly is made of two separate elements, assembled together, but following two separate procedures of certification (electrical related to the motor and non electrical related to the fan). The electric motor shall rate a marking label quoting a maximal surface temperature (T1:T6) different from the one of the fan (more precautionary). Cases with motor of a category higher than the fan shall also occur. User shall be aware that the reference rating label of the assembly is always and only the one of the fan. Thus the rule that, within the assembly, the lower category assigns the assembly category is valid.
Example: 1) fan cat.3 + motor cat. 2 = assembly category 3;
Example: 2) fan T3 + motor T4 = assembly T3;

1.6 DANGEROUS AREAS AND ZONES

Dangerous areas include any area in which explosive atmospheres may occur under specific conditions.

An explosive atmosphere is a mixture of air and combustible gases, vapours, fumes or dust under atmospheric conditions where combustion expands itself (explosion) after ignition. Only local authorities can classify hazardous areas.

The user shall classify the hazardous areas as indicated in the European directive 1999/92/EC under his own responsibility.

International standards IEC 60079-10 (IEC EN 60079-10) provide instructions on how to classify the hazardous areas in relation to the chemical nature, to the physical characteristics and to the amount of substances used and based on the frequency and period of time in which an explosive mix may develop.



Fig. 0 B - Warning sign for areas subject to the risk of explosion - Directive 99/92/EC

Zones susceptible to gas

When the hazard is due to the presence of gas, vapours or mists of flammable substances, the European directive 1999/92/EC envisages a classification in three zones defined as follows:

Zone 0

Areas constantly susceptible to an explosive atmosphere, or for long periods of time. Power equipment with double insulation must be installed in this area.

Zone 1

Areas where an explosive atmosphere is likely to develop during normal conditions. Flameproof electric motors or motors with added protection means can be installed in this zone (for the latter, restrictions by the standards apply).

Zone 2

Areas rarely susceptible to an explosive atmosphere and for a short period of time. Flameproof motors or motors with added protection can be installed in this zone, as well as non-sparking motors

Zones susceptible to dust

When the hazard is due to the presence of combustible dust, the European directive 1999/92/EC envisages a classification in three zones defined as follows:

Zone 20

Areas constantly susceptible to an explosive atmosphere, or for long periods of time. Power apparatus cannot be installed in this zone

Zona 21

Areas where an explosive atmosphere is likely to develop during normal conditions. Electric motors certified in compliance with the ATEX directive with IP6X protection rating can be installed in this zone.

Zona 22

Areas rarely susceptible to an explosive atmosphere, and only for a short period of time. In the presence of conductive dust, electric motors certified in compliance with the ATEX directive with protection rating IP6X can be installed in this zone, whereas in the presence of non conductive dust, motors with protection rating IP5X and a declaration of conformity issued by the manufacturer can be installed

Table 0 C - Dangerous areas classified into ZONES

Usage area in the presence of GAS	Usage area in the presence of DUSTS	Hazardous level of the operational ZONE
Zone 0	Zone 20	Explosive atmosphere ALWAYS PRESENT
Zone 1	Zone 21	PROBABLE explosive atmosphere
Zone 2	Zone 22	Explosive atmosphere UNLIKELY

1.7 APPARATUS CLASSIFICATION

The ATEX 2014/34/EU European Directive classifies equipment into three categories, with differing protection levels, related to the protection guaranteed.

Table 0 D - Equipment categories

PROTECTION LEVEL guaranteed by the equipments	MINE	SURFACE	
	Category	GAS Category	DUST Category
Very High	M1	1G (zone 0)	1D (zone 20)
High	M2	2G (zone 1)	2D (zone 21)
Normal	not provided for	3G (zone 2)	3D (zone 22)

NOTE: Equipment of higher categories consequently can also be installed instead of those of a lower category.

1.8 TEMPERATURE CLASSES (FOR GAS ATMOSPHERES)

The electrical apparatus is classified into 6 classes according to the maximum surface temperatures.

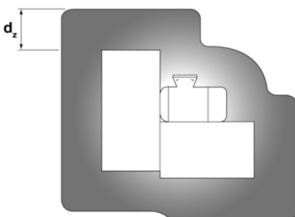
The maximum surface temperature is the highest temperature which is attained in service under the conditions described in the standards, by any part of the electrical apparatus, which could ignite the surrounding atmosphere.

Table 0 E

Ignition temperature of medium relative to limit temperature (°C)	Temperature class	Maximum surface temperature of electrical equipment including 40 °C ambient temperature	
		(°C)	(°F)
over 450	T1 (T450)	450	842
from 300 to 450	T2 (T300)	300	572
from 200 to 300	T3 (T200)	200	392
from 135 to 200	T4 (T135)	135	275
from 100 to 135	T5 (T100)	100	212
from 85 to 100	T6 (T85)	85	185

1.9 AREA OF PROPAGATION

Our fans comply with the ATEX 2014/34/EU standard thus leaks through flanging, welding, bolting, etc. are below the maximum admissible threshold but they are not completely stopped. Calculations we did using the formulas of IEC 31-30 standard (and IEC 31-35 guide) show the possible presence of an area with risk of explosion around the fan, for a minimum distance d proportional to the dimension of the fan itself. For this reason equipments complying with the fan class must be used; otherwise equipments of lower class should be placed outside the dangerous area. For ensuring safety in the area where the fan is used, the air must be changed completely four times a hour. Here below you find the distance from the fan where there could be an area equivalent to the internal one:



- FOR LOW-MEDIUM PRESSURE FANS:

SIR - SB A - SB B - SB E - SB T - SB D - SB S

Dimension from 180 to 710 $d_z > 1m$

Dimension from 800 to 1250 $d_z > 2m$

Dimension from 1400 to 1600 $d_z > 3m$

- FOR HIGH PRESSURE FANS:

SB F - SB O - SB C - SB Z - SB R - SB V - SB Q - SB X - SB Y

Dimension from 350 to 1250 $d_z > 1m$

Dimension from 1400 to 1600 $d_z > 2m$

In the same way if the fan is submersed in a potentially explosive area, a propagation could occur from outside to inside the box, thus the fan should be manufactured with an internal shape always appropriate to the atmosphere present outside.

2. CHARACTERISTICS OF CENTRIFUGAL FANS

2.1 INFORMATION FOR USE

The almost machine was designed and manufactured for the use in an area classed as 1/21 and 2/22 (for machine classes 2

G/D 3 G/D) and it is capable of transporting inflammable and combustible substances (controlled by the manufacturer according to the data supplied by the customer), according to the 2014/34/EU ATEX Directive indications.

The fan is designed to operate only in environment classed as: 1/21 with almost machines of 2G/D class
2/22 with almost machines of 3G/D class

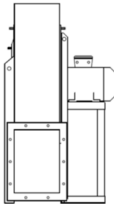
The user should ascertain that the plant where the fan is installed is properly put in safety conditions regarding explosion risk before its starting and the "document on protection against explosions" has been prepared according to the 99/92/EC ATEX Directive.

The fan is capable of working only in ATEX STRING environment.
Temperature between -20 and +40°C
Relative humidity 80%

2.2 MANUFACTURING EXECUTIONS

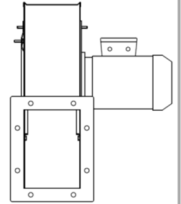
Impeller directly coupled to motor shaft, motor placed on the motor support.

EXECUTION 4



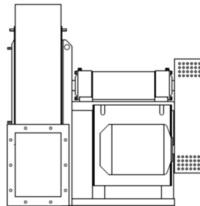
Impeller directly coupled to motor shaft, motor flanged on the fan volute.

EXECUTION 5



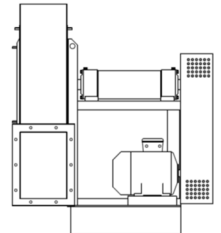
Belt coupling version, with motor placed on the side of the support.

EXECUTION 9



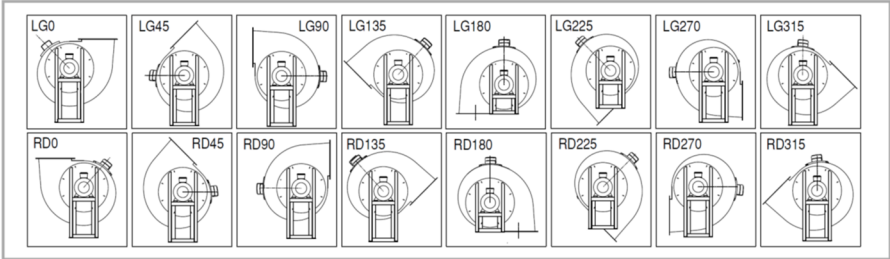
Belt coupling version, with motor and fan placed on a common basement.

EXECUTION 12

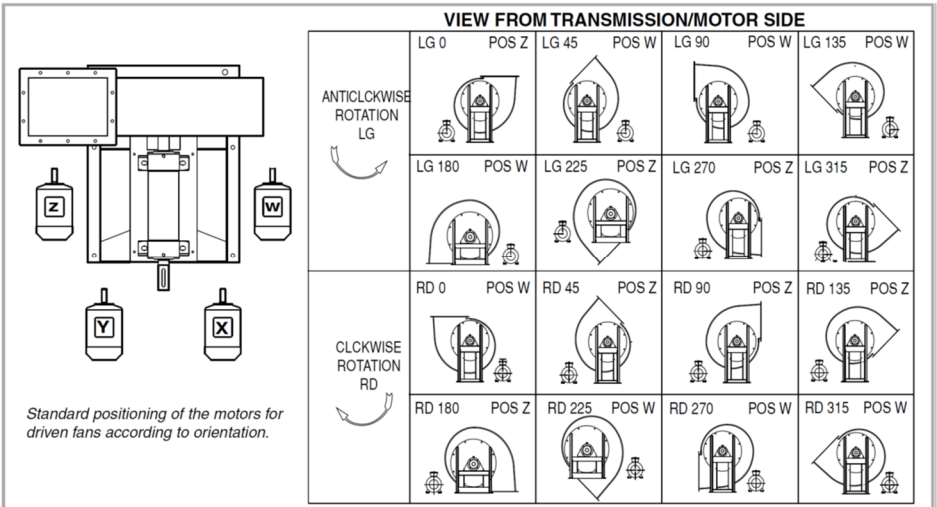


2.3 ORIENTATIONS AND INSPECTION DOORS OF THE CENTRIFUGAL FANS

The centrifugal fans allow 16 different orientation positions: 8 clockwise RD and 8 anticlockwise LG. The direction of rotation is defined looking at the fan from the drive side. For adjustable fans the possible positions of the door are those indicated in the table. RD, LG 180 and 225 orientations need special manufacturing adjustments.



2.4 POSITION OF THE MOTORS OF THE CENTRIFUGAL FANS



3. SAFETY GENERAL NOTICE

- Safety protections as guards and barriers, together with everything to fulfill as protection from dangerous components as ducting, shelters, components and parts of machines or systems, don't have to be removed except for absolute necessity of intervention of ordinary or extraordinary maintenance.
- In case of removal of protections, all the safety measures shall be adopted to put in evidence all possible hazard.
- The removed protections shall be restored immediately when the reasons of the temporarily removal terminate.
- All the interventions of ordinary and extraordinary maintenance must be carried out with fan stopped and main voltage switched off. Put the proper devices into effect to avoid the danger of accidental connections.
- It is forbidden to operate the fan at temperatures and R.P.M. higher than those fixed. Never operate the direct driven fans at the top speed higher than motor rated speed (except different specifications: 50Hz).
- Before connecting the electric power supply to the motor terminal box, check if the line voltage and frequency correspond to those specified on the motor or product rating plate.
- Always pay the maximum attention and specially comply with the directions on the signals and labels placed on the fan. In case with the passing of time, they become unreadable or be accidentally removed, replace them immediately.

3.1 RESIDUAL RISKS

During operation and immediately after the stop, the following residual risks may occur:

- Dangers to rotating parts (for the partly completed machine).
- Dragging caused by members in motion (for the partly completed machine).
- Dragging caused by the fan intake.
- Throwing of an object entered inside the fan through the outlet.
- Danger of burnings and burns due to over-temperature on the fan external surfaces.
- Danger of throws for breakings due to excessive vibrations, over-speed, over-temperature.
- Risk due to the impeller inertia, therefore when the command of STOP is given, the impeller continues its rotation for some time.
- Risk due to the fact that the impeller could start rotating because of airflows.

3.2 RISKS DUE TO IMPROPER USES

- Never introduce hands or other parts of the body near members in motion.
- Don't introduce hands or other parts of the body over the guards (protections).
- Don't remove, eliminate or modify the guards (protections).
- Don't remove, eliminate or modify possible control devices.
- Don't operate the fan in hazardous areas different than designed.
- It is forbidden to non-authorized operators to carry out any kind of intervention on the fan.
- Restore the protection systems before starting up again the fan, after the interventions that required their removal.
- Keep all protection systems in perfect efficiency.
- Keep all safety and directions plates on the fan in good conditions.
- Staff carrying out any kind of intervention on the fan must be provided with the necessary individual protection devices.
- Don't wear cumbersome clothes.

3.3 RISKS DURING TRANSPORT AND INSTALLATION

All **Elektrovent** fans are packed on pallet or proper feet for helping their handling. **Elektrovent** is responsible only until the loading.

The transport should occur in complete safety: the carrier should fasten the load in the proper way.

- The user should prepare a supporting plane, according to the dimensions and weight of the fan, well levelled for preventing deformations compromising the structure of the fan.
- It is necessary to put the fan structure to earth and to check the equipotentiality of it in all its parts.
- Keep all guards fitted: their removal, even with stopped machine, could cause danger.
- Keep the minimum installation distances, limited spaces could cause dangers and problems during maintenance.

3.4 RISKS DURING MAINTENANCE

- Carry out a programmed maintenance for preventing structural and mechanical collapses in time.
- During rotor cleaning even with no voltage, the rotor could keep an inertia or receive a motion caused by currents natural or induced by the air coming from the units connected to the same plant. There is a risk of shearing and/or entangling: it's advisable to block the rotor, if possible.

It is strictly forbidden to:

- act on the working fan
- remove the guards in working conditions
- act on the fan without disconnecting the electric line.

4. TRANSPORT AND INSTALLATION

4.1 TRANSPORT

Do not raise the fan by means of its shaft, motor or rotor.

The machine usually is shipped assembled, palletized, and in any case properly protected from atmospheric agents. Use only the hitching points foreseen for the lifting by laying the load uniformly. For particularly long and rough transports, block the wheels to prevent vibrations damaging the bearing race. If the fan is transported in particularly adverse conditions, such as on ships or over irregular ground, or is hoisted by cranes to high installation sites, the **Elektrovent** warranty will no longer extend to the driving elements and in particular to the bearings and supports. In the above-described conditions, the fan must be transported disassembled. When in doubt, contact **Elektrovent**.

THE TRANSPORT POSITION OF THE EQUIPMENT OR ITS COMPONENTS SHOULD BE RESPECTED AS DEFINED BY THE MANUFACTURER.

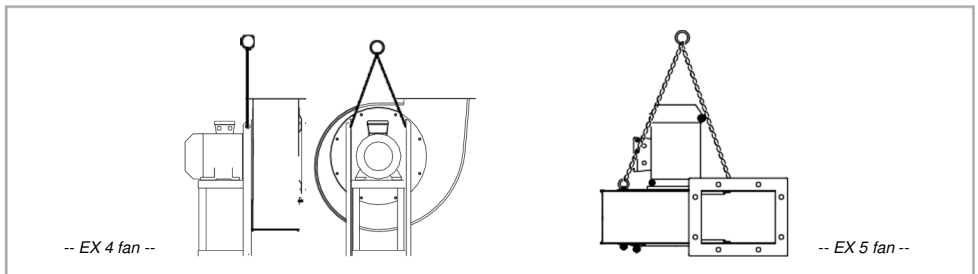
TRANSPORT INSTRUCTIONS: ABSOLUTE PROHIBITION OF STACKING AND APPLICATION OF LOADS NOT FORESEEN BY THE MANUFACTURER.

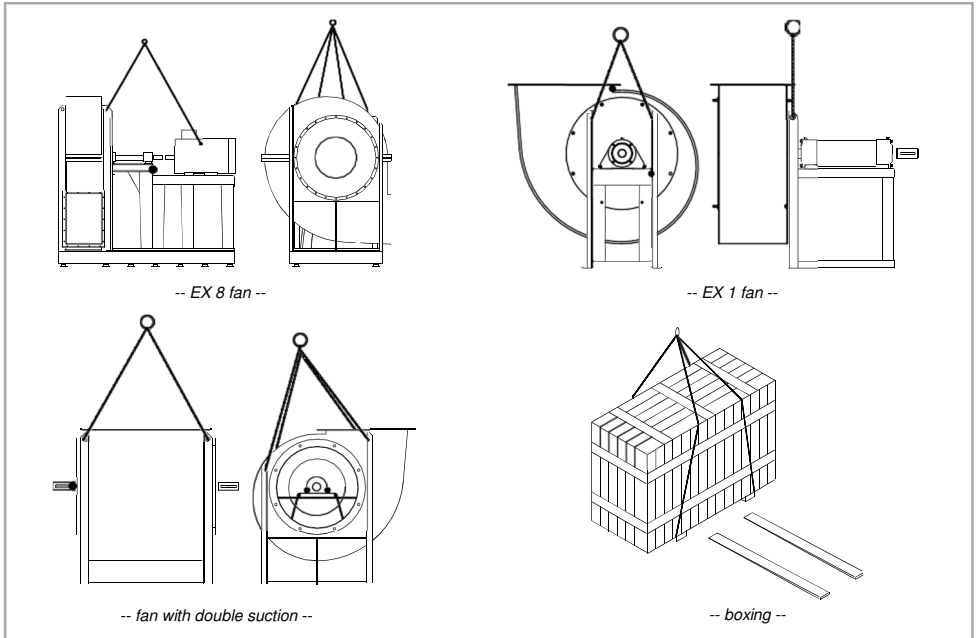
Use only the foreseen hitching points.

Use lifting systems suitable for fan weight and dimensions.

In the following pictures are represented some of the ways for lifting **Elektrovent** fans.

These are the most frequent examples, it is however impossible to foresee all the possible configuration cases.





Use tie rods of proper length and quantity and hitch them in the proper slits on the fan structures. If necessary use the motor lifting eyebolts in case of load unbalance for the weight of the motor itself.

It is absolutely forbidden to lift the entire fan using only the motor hitching points.

4.2 ACCEPTANCE AND STORAGE

Every **Elektrovent** fan is inspected and tested. The warranty starts on the delivery date and covers the faults for

which imputability has been recognized as due to manufacturing quality or faulty material. The faults caused by transport must be immediately notified to the haulier when transport is made by **Elektrovent**, otherwise any claim for compensation falls off.

Keep in closed room, protected from atmospheric agents. Avoid dust heaps.

Prevent the fan from suffering knocks which could jeopardize its soundness.

Resistance to chemical agents: environments with even slightly corrosive substances should be avoided. It is compulsory above-ground storing.

INSTRUCTIONS FOR STORING:

ABSOLUTE PROHIBITION OF STACKING OR APPLICATION OF LOADS NOT FORESEEN BY THE MANUFACTURER. THE STORING POSITION OF THE EQUIPMENT AND ITS COMPONENTS SHOULD BE RESPECTED AS DEFINED BY THE MANUFACTURER.

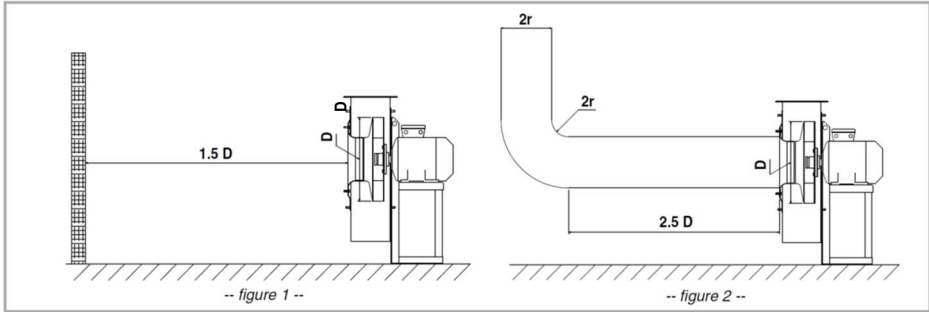
It is indispensable to ensure that the rotor of **Elektrovent** fans does not remain stationary for long periods of time, either during storage or during construction of the equipment in which the fan will be installed.

During said periods you must periodically check the fan, turning it by hand to prevent the bearings from being damaged. **Elektrovent** may not be held liable for any damage caused to the driving elements by prolonged inactivity of the fan.

Do not store the fans in presence of machines causing vibrations, as the bearings could suffer from that fact. Pay a particular attention to the handling of big wheels and shafts if they come disassembled for transport reasons in order to avoid balancing problems.

4.3 INSTALLATION PLACE AND CONDITIONS

The supporting surface should be plane and dimensioned for bearing the stresses due to the load, the fan should be placed on vibration dampeners and connected to the plant with joints reducing the vibrations of the fan itself. The supporting base should be horizontal and the fastening should be carried out by using the proper points, taking care in not deforming the structure. The connected plants should be supported separately and should be coaxial to the fan mouths not to stress the fan with useless tension which could deform the structure.



For guaranteeing a correct fan working, it is advisable to keep distance of 1.5 times the rotor diameter as a distance from a wall for free mouth suction (fig.1) and 2.5 times the rotor diameter as a distance of the first bend from the fan mouth (fig.2), the same distance should be observed for suction and delivery canalizations. Remind that the bends should have a minimum radius of internal curvature equivalent to the pipe diameter.

The installer and/or final user should equip with the proper means of ventilation of the motor, if the an adequate thermal exchange cannot be guaranteed as in case of prolonged stops, with motor at high temperature, or in case of use with frequency converters. The lack of an appropriate cooling down of the motor compromises its characteristics up to its break: thus, in this case, the warranty of **Elektrovent** and the motor's manufacturer are no longervalid.

4.4 INSTALLATION AND ASSEMBLY

DO NOT START THE MACHINE, BEFORE HAVING CHECKED THE CORRECT SOUNDNESS OF THE MACHINE.

Before starting any installation operation check that the machine is in safety conditions otherwise carry out the operations for reaching them.

The fan should be installed with a surrounding space sufficient for carrying out the standard assembling/disassembling, cleaning and maintenance operations.

Later on, in this manual, we will indicate with the message “put the machine in safety conditions” the following operations:

- Be sure that the machine is disconnected from all the electrical supply
- Be sure that all working parts are completely still
- Wait that the inner and outer temperature of the machine have reached a value not dangerous in case of touch
- Light up correctly the area surrounding the machine (possibly equipping the operators with electric lamps)
- Wait that the possible flammable or combustible mixture inside the machine is completely deposited
- Mechanically block all parts in movement.

For any operation to carry out on the machine (maintenance and cleaning), the operators should be equipped with proper individual protection devices (IPD):

- Antistatic accident-prevention shoes (certified)
- Antistatic protective clothes (certified)
- Helmets
- Anticut gloves
- Protective masks

- In addition to those protection devices described in the safety card of the product transported.

For the installation, the following fundamental criteria should be respected:

Flatness and sturdiness of the surface to support the dynamic and static load and the frequency itself of the fan.

When the fan frequency is the same as the natural frequency of the support the two ones work in phase and a resonance condition occurs: the amplitude of the oscillation goes on increasing tending to endlessly, and the structure is distorted more and more. In this case the fan support should be changed for modifying the natural frequency. A resonance condition is sometimes present only in transients, that is during starting and stopping phases of machines.

The resonance should be avoided as far as possible. For industrial fans at high speed, reinforced concrete slabs are recommended.

- Need to place between the fan and its interfaces (floor and piping) some vibration damping devices (vibration damping supports suitably dimensioned and vibration damping joints). The supports should not be completely flattened and should bear a basic frame rather than the single elements of the fan. Nevertheless, it is advisable to refer to the manufacturer for a proper choice.

In most cases fans are supplied pre-assembled and thus, before installation, it is sufficient to check the tension of belts, the condition of bearings, the correct levelling of the fan and of all components as a whole.

If, because of transport reasons, the fan is supplied disassembled, **Elektrovent** would add the suitable fitting instructions for a correct assembly which should be however carried out by a qualified person authorized by the manufacturer.

- An expert electrician must plan and install the connection between the **Elektrovent** fan and the mains electricity supply.

From 5.5 Kw up, star-delta starting or inverter starting or another type of gradual starting device must be provided.

Elektrovent recommends including a limiting valve to reduce absorption during pickup. The fans may have very long starting times and absorption peaks as high as the maximum multiplier of the rated amperes of the electric motor; therefore, the whole electric system must be dimensioned according to the starting times and pickup absorption levels.

In the flanged fans ex. 5, for weight over 250kg, it is necessary to arrange absorbing supports to take the case in order to lighten partially the weight from the suction mouth. In case of lack of a suitable support, a permanent deformation of the nozzle may occur, with consequent rubbing of the rotor with it.

ATTENTION: When the access to inlet and outlet (rotating parts in motion) is not ducted or protected by any other means, it is necessary to install a protection guard according to UNI EN ISO 12499 and subsequent (fitting provided on request). Failing to install the protection guards may be cause of serious accidents. **Elektrovent** does not know the final use of the fan, it is therefore up to the user to protect the uncovered dangerous parts of the fan with guards, grids, switches, barriers, ducting, frames, components, part of machinery or systems.

ATTENTION: User has the duty to assess the risk originated by the eventual entrance of foreign bodies inside the fan, that shall originate dangerous situations to the purpose of the safety against the explosions (sparks, etc...). The caution measures depend on the specific practical situation (for instance: grids, spark interceptors, magnetic detectors, etc...).

For assistance in the choice, user is invited to consult the norm EN 1127-1 or manufacturer.

4.5 ELECTRICAL WIRING

ATTENTION: THE ELECTRICAL WIRING SHALL BE CARRIED OUT BY SKILLED STAFF.

NB: Always refer to the use and maintenance manual specific of the electrical motor that is preponderant. In order to provide instructions of general character we recommend the following:

System, components and relevant wiring of the ATEX fan shall comply with the ATEX directive 2014/34/UE. Wiring shall be coherent with the category which the fan is destined.

The standard electric plant is not suitable to operate in any hazardous area.

- Check that the electric phases, frequency and voltage quoted on the motor plate correspond to the main supply.

- Foresee a multipolar service switch nearby the fan, in case of installation far from the electric panel and/or drive point.

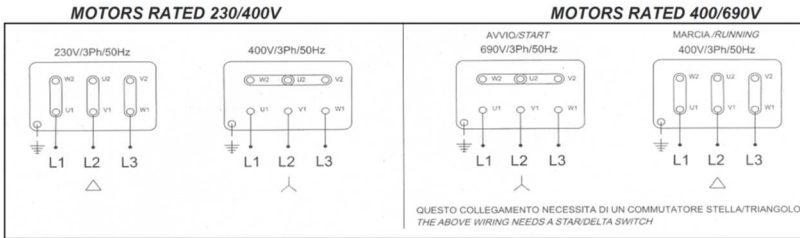
- Foresee a motor protection system, which prevent detrimental overheating.

- Use supply cables with sections suitable to the full load current of the motor, as quoted on the motor plate. In order to avoid overheating and voltage drops during the starting phase.

- Carry out the connection according to the diagram quoted on the motor plate and/ or included in the terminal box.

Find hereby the most common wiring diagrams of electric motors

Fig. 1 – MOST COMMON ELECTRICAL DIAGRAMS



- Tight the nuts of the clamps on the terminals of the feeding cables with the torque (Nm) showed in the table below.

Terminal	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M14	M16
Steel	2	3.2	5	10	20	35	50	65
Brass	1	2	3	6	12	20	35	50

Do not interpose washers or nuts between the cable terminal of the motor and the supply cable terminal.

- **Electrically connect the fan to the ground in the following points:**

1. terminal placed inside the terminal box.
2. grounding placed in the external part of the motor casing.
3. grounding placed outside the structure/ volute of the fan. For the wiring follow the norms in force in the installation place.

- Verify and in case identify the presence of ancillary devices (for instance thermal protections or heaters) correctly apply what is showed in the wiring diagram and consult the use and maintenance manual of the motor. Motors driven through frequency converter shall be equipped with PTC thermistors to avoid motor overheating. **DO NOT PROCEED** in case of doubts contact the manufacturer.

ATTENTION:

● Using of thermal protections, provide the appropriate steps to avoid dangers of a sudden undesired restarting. The condensation heaters must have a separate line feeding. **THEY DON'T HAVE TO BE FEEDED WHILE MOTOR IS OPERATING.**

● Variable speed applications are not allowed, if not expressly agreed in phase of order with the manufacturer. Anyway rotation speeds different than the nominal are not admitted.

● if the manufacturer agrees for a range of speed likely to become a source of danger, user shall provide a protection against the over-speeds of the electric motor. Motors controlled through frequency converter, shall never operate to a number of Hz higher than given (usually 50Hz) and shall not fall under the half of the nominal number of Hz.

4.6 CUT-OUT SWITCH FROM POWER SUPPLY

During the standard maintenance operations, the fan guards could be removed.

Because of the dangerous situation, a switch should be placed near the fan for allowing the person in charge of maintenance to control directly its electrical supply.

5. START-UP

Verify that the conditions of danger in the zone in presence of potentially explosive atmosphere are not higher than the one for which the fan is destined.

The installer shall interface the device with the necessary on/off controls, emergency stop, reset after emergency stop; complying with actual standards (IEC EN 60204-1, UNI EN 1037, UNI EN 1088, UNI EN 953).

NB: When the access to inlet and outlet (rotating parts in motion) is not ducted or protected by any other means, it is necessary to install a protection guard according to UNI EN ISO 12499 and subsequent (fitting provided on request).

The installer should connect the fan to the earth circuit of the plant and check the real equipotentiality of all its parts before starting the machine (the point of equipotentiality is indicated with the proper symbol).

All electric parts, the installer will place in the fan, should be certified ATEX complying with the 2014/34/EU Directive. In particular the devices to be installed inside and outside the machine should be of class II 2G/D with protection degree IP 6X and, in particular, those ones to be installed outside should be at least of class II 3G/D with protection degree of at least IP 5X according to the areas of application, defined by the designer or installer.

Operations to be carried out before start-up:

- Inspection of the tightening of all bolts and nuts with particular attention to the locking screws of the impeller on the shaft, motor and supports (see 17.5)
- Check the free rotation of the impeller, manually rotating it and checking that the opening (light) between the impeller and the casing is as quoted in the manual (see 17.6) and ascertain the absence of foreign objects .
- Check the position of eventual shutters or volume dampers: open for helicoidal fans, closed for centrifugal fans (in phase of starting this operation avoids dangerous overloads of the motor).
- Check the proper lubrication of the rotating parts.
- Check the insulation resistance between the phases and between the winding and the casing. It shall be, with winding at 25°C, higher than 10 Mega ohm. Lower values are usually indicate the presence of humidity into windings. Then DO NOT PROCEED and arrange to dry up applying to a specialized company.

ATTENTION: DO NOT TOUCH TERMINALS DURING AND IMMEDIATELY AFTER THE MEASUREMENT SINCE THEY ARE UNDER VOLTAGE.

- Note down the sense of rotation of the impeller (indicated by the arrow located on the product, or motor or on the blades of the impeller) and the values of maximum absorbed current (indication quoted on the motor plate and/or product).

NB: In case non conforming values are detected, correct the anomaly and repeat the check before proceeding.

- Check the correct grounding of the fan.

OPERATIONS TO BE CARRIED OUT IMMEDIATELY AFTER THE START-UP:

- Verify that the sense of rotation and the speed of the impeller correspond to the data given (indications on the motor plate and/or product). In case the sense of rotation requires to be changed, **first switch off the fan, remove the electrical feeding and put the fan in safety**, then proceed as for the following:

a) in case of three-phase motor reverse two electrical phases.

b) in case of mono-phase motor follow the electrical wiring diagram.

- Check that the absorbed current is lower than the rated motor current. To have a reliable data consider a reasonable stabilisation period. In case of delta-star switching, the reading must be done before commuting; if this is not possible, detect the phase current in one of the 6 conductors to the terminal box and multiply by 1,73. Avoid several consecutive motor starting; they cause continuous overloading that overheat the electrical parts. Before re-starting, leave the motor cooling-down sufficiently.

ATTENTION: If, as a results of the checks carried out, anomalous values are detected DO NOT PROCEED, disconnect the main supply and contact the manufacturer.

- Check by thermometer that the temperature of the bearings is regular; a temporary increase of the temperature followed by decrease is considered normal. The running temperature of the motor shall not be higher than the rated class of temperature of the motor (ex. T₆=85°C, T₅=100°C etc.).
- Check by vibrometer that the vibrations are not excessive and they are within the limits of the norm ISO 14694:2003 (category BV3).

NB: If, as a results of the checks carried out, anomalous values are detected DO NOT PROCEED, disconnect the main supply and contact the manufacturer.

OPERATIONS TO BE CARRIED OUT AFTER A FEW HOURS FROM START-UP

- After a few hours operation verify:
 - a) That vibrations have not loosed the tightening of the screws. If necessary repeat the tightening.
 - b) That the "light" between the impeller and the case is as quoted in the manual (see 17.6), avoiding any possible contact between parts. If necessary restore.

ATTENTION: If, as a results of the checks carried out, anomalous values are detected DO NOT PROCEED, disconnect the main supply and contact the manufacturer.

- The **Elektrovent** fan blocks contain bearings provided with a grease cup; **Elektrovent** delivers the fans already adequately lubricated and ready for operation. Refer to diagram 1 for indications regarding lubrication.

- BEFORE THE PASSAGE OF POTENTIALLY EXPLOSIVE MIXTURES, TURN IN FREE AREA THE FAN FOR AT LEAST 2 HOURS TO ADJUST THE SEAL AND CHECK THAT IT TURNS FREELY.

6. CLEANING

Before starting the cleaning operations put the machine in safety conditions. Removing the dust possibly present in the machine, do not disperse the dust itself in the surrounding environment.

The user should choose the products suitable for the cleaning phases according to the plant kind and the safety card of the product transported.

In case of harmful and toxic products, the cleaning residues should be conveyed into a proper closed tank and disposed of according to the product safety card.

In case of cleaning operations the user should be sure that the devices used (aspirators, portable lamps, etc.) are of class fit for the environment:

- class II 3 G/D (for installations in area 2/22)
- class II 2 G/D (for installations in area 1/21)

Before starting be sure that no metal foreign bodies are not inside the fan body.

Operations to be carried out before starting:

Inspection of the tightening of all bolts and nuts with particular attention to the locking screws of the rotor on the shaft, motor and supports.

- Check of the free rotation of the impeller by turning it manually.
- Check of the lubrication of rotating parts.

After starting it is suitable to:

- Check that the rotation direction is the same as the one indicated on the plate.
- Check that the absorbed current is not higher than the one indicated on the plate.
- Check the temperature of bearings after the first working hours as these result to be the most critical in this view point and, if necessary, to stop the operation and re-start it only when ambient temperature has been reached. Then check that the temperature is lower than the previous one.
- After some working hours, check that vibrations have not loosened the tightening of bolts and nuts or changed the tension of belts.
- Avoid consecutive starting of the motor which could bring continual overloads overheating the electric parts.

Before re-starting, make cool down sufficiently.

- The **Elektrovent** fan blocks contain bearings provided with a grease cup; **Elektrovent** delivers the fans already adequately lubricated and ready for operation. Refer to diagram 1 for indications regarding lubrication.

It is necessary to check carefully that after the new starting the vibrations generated by the fan have not increased: if the cleaning has not been accurate, there could be unbalance in the rotor. In this case carry out a very careful cleaning.

7. STOPPING AND EMPTYING

The fan stop does not create particular problems, because the still machine does not generate sparks or temperatures

for priming mixtures even at high explosive potential.

During the stop phase there is a condition of real danger, caused not by the stop nor by the machine not working, but by the new starting. This danger is represented by the possible generation, inside the fan itself or in the plants connected, of an area classed as higher than those that the machine was designed for.

- In case of a programmed stop, it is necessary to insulate the fan with block valves, for preventing a saturation inside the fan and then flow with a proper quantity of non explosive mixture before starting again.
- In case of black-out, and when we foresee the impossibility to insulate the fan promptly, with the consequent creation of an area higher than the foreseen one, it is necessary to prepare proper outer systems for emptying the fan or flow with non explosive mixture before starting again.

IMPORTANT:

- in case of saturation of the fan inner environment, do not open for dispersing the potentially explosive atmosphere outside. There could be close devices or the fan itself, if it is classed for a different outside area, not fit for working in that environment.
- if high-temperature fluids are conveyed, the fan should be refrigerated or its contents should be mixed with cold air before carrying out any operation: the operator could burn himself touching the fan parts or feeling the fluid still inside it;
- if chemical agents, depositing on the bottom, are conveyed, it is necessary to prepare drain plugs under the fan and empty it before opening it.

8. DISASSEMBLY

Before carrying out the maintenance operations, put the machine in safety conditions.

Carry out maintenance operations only with machine off. In case of maintenance operations, the user should be sure that the tools and devices used are of the class appropriate to the environment.

If the maintenance of the machine needs hot-workings, carry out a complete cleaning before starting the work.

9. MAINTENANCE

The chapter 19 shows a summary table of programmed maintenance operations indicating when it is recommended to carry out them.

Before carrying out the maintenance operations, stop and empty the fan, then put the machine in safety conditions.

Fans are relatively easy to maintain and require, however, some regular operations to preserve the efficiency of every part and to prevent damages, which would jeopardise integrity and safety of people, are necessary.

9.1 ORDINARY MAINTENANCE

In a fan between the programmed maintenance operations consider also the lubrication of bearings (if these are not proof) and the tensioning of belts.

Check the conditions of the gaskets after having removed the parts bolted one another (inspection door, disc, etc.). Replace the gaskets if they do not guarantee a right tightness any more.

9.1.1 LUBRICATION

Check intervals: according to diagram 1 (pg. 45); **Elektrovent** recommends using grease of the type SKF LGHB 2. For a working different from the standard one, see the proper type of grease used on the plate placed near the single-block or the following table. If the single-block or support is protected by a guard, make sure that you replace the protective plastic plugs in the openings providing access to the grease cups. If the maintenance of the machine needs hot-workings, empty the machine and carry out a complete cleaning before starting the work.

For particular interventions, not indicated later on, ask **Elektrovent** technical office directly.

LUBRICATION TIMES

The lubrication times **tfa** for radial ball bearings, **tfb** for straight roller bearings and **tfc** for revolving roller bearings can be drawn from diagram 1 (pg. 45) as a function of the rotational speed **n** of the bearing and of the diameter **d** of its hole. The diagram is valid for bearings of horizontal shafts and in the presence of normal loads. It can be applied to good quality lithium greases at a temperature not higher than 70°C. Because of the rapid ageing of the grease following an increase in temperature, we recommend to halve time intervals every 15°C increase in the working temperature of the bearing, but still without never exceeding the maximum admissible temperature for the grease. **Elektrovent** fans are dimensioned so to guarantee a bearing life of 40000 hours of continuous operation. However this warranty is valid only for drives calculated and installed at our factory.

Application mode:

Clean the attachment of the grease cup. The addition of grease is to be performed by making the shaft rotate slowly without exceeding the quantity to avoid overheating. The amount of grease to be introduced can be determined by this formula

$$P = 0,005 A B \text{ (gr)}$$

where **A** = external diameter of the bearing in mm

B = length of the ring in mm

Otherwise, consult the technical cards enclosed to the fan.

If high pressure grease cups are used, these should be accurately cleaned after use.

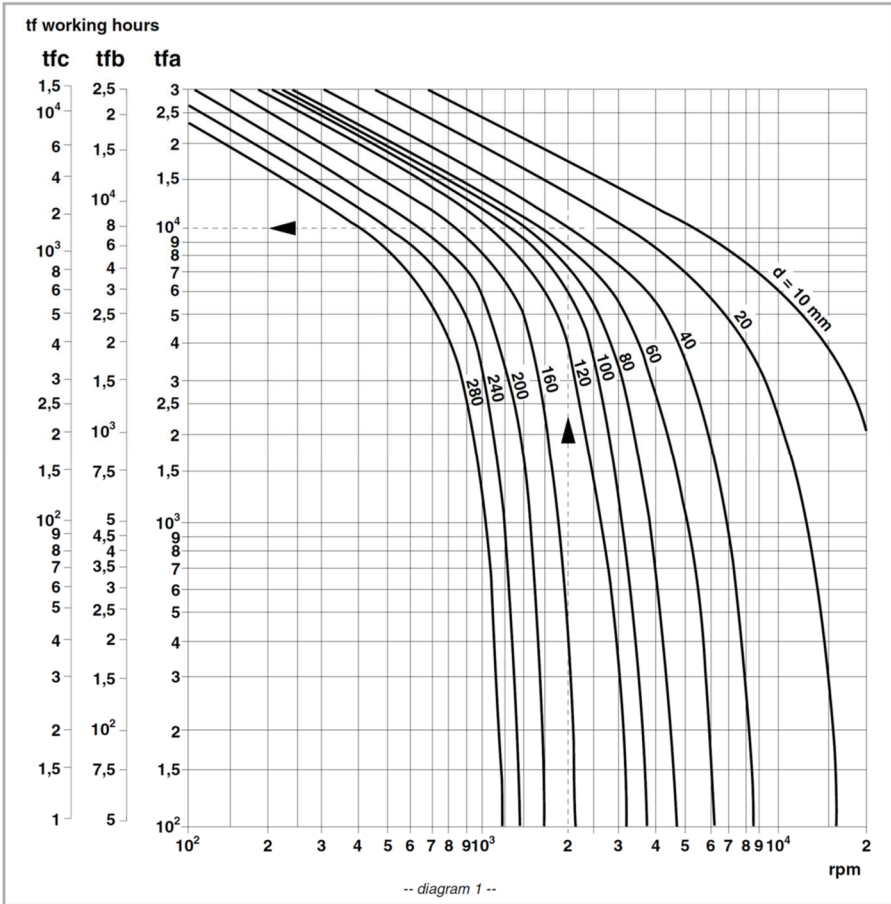
Type of grease (Thickening)	Recommended operation temperature	
	range	from °C to °C
LGEP 2 - polyvalent grease Complex lithium/mineral oil	-20	+110
LGHB 2 - EP high-viscous grease High temperatures Calcium sulphonate complex/mineral oil	-20	+150
LGLT 2 - Low temperatures Lithium soap/ester oil	-55	+110

Elektrovent use only the above-mentioned SKF greases on the bearings and advise these products to final users.

If greases of different brand are used, they should have the same thickening agent.

Never mix greases with different thickening agents!

Lubrication interval



-- diagram 1 --

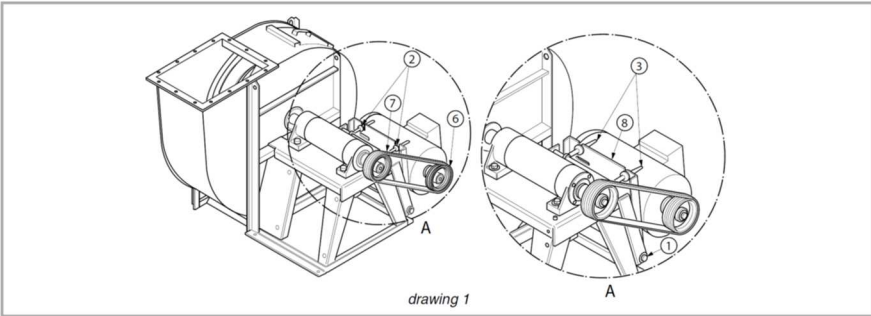
9.1.2 CLEANING THE ROTOR

You are recommended to check the rotor constantly to ensure that it is kept clean. If material, dust, greasy substances

etc. are allowed to build up on the rotor, it will become unbalanced, thereby causing damage to the driving elements and/or electric motor. When cleaning the rotor, make sure you thoroughly clean every single part; residues left in confined spots may cause more unbalancing than a uniform layer of dirt, thus cleaning should be accurate. In case of rotor with curved blades for conveying materials which can be electrostatically loaded or contain glues or resins, there could be a deposit on the back of the blades. We recommend deep cleaning for making even the possible rest of dirty and prevent unbalance. If cleaning is necessary very often, the rotor should be replaced with a new one with a proper wing profile. For further information, contact **Elektrovent**.

Elektrovent accept no liability for damage caused to the driving elements and/or motor by the presence of dirt on the rotor. Check the condition of the gaskets after having removed the parts bolted one another (inspection door, disc, etc.). When the gaskets do not guarantee a correct sealing, replace them.

9.1.3 FANS EX. 9 - ASSEMBLY/DISASSEMBLY OF THE DRIVE AND TENSIONING OF THE BELTS

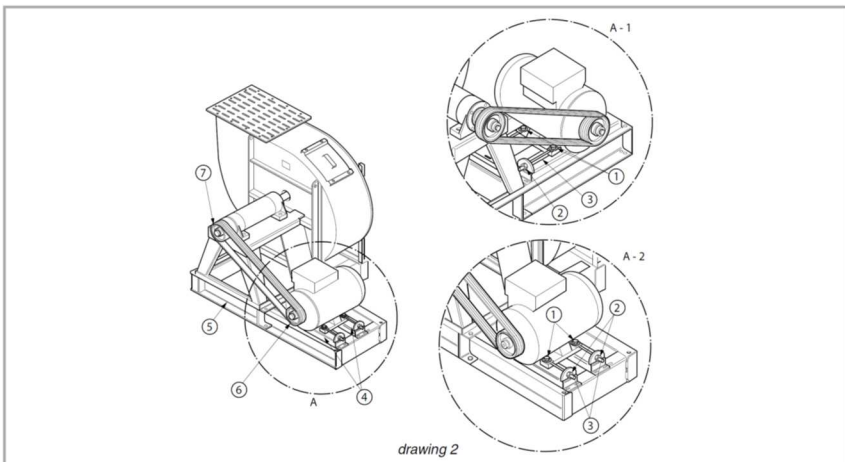


For the assembly and tensioning of belts, it is necessary to keep to the sequence of the following steps with the help of drawing 1 (here above):

1. Pre-assemble the motor to the tipper (8). Fasten the tipper to the support with the bolts (1) without tightening. The motor, as well as the driven shaft, must have the pulleys (6) already installed and carefully stopped at 20-25 mm from the beat of the shaft to allow the following easy positioning of the protection guard.
2. Align the pulleys. A practical method could be the utilisation of a ruler which has to lay uniformly on the external face of both pulleys. **For getting the right alignment of the pulleys, act always on the motor not on the driven shaft.**
3. Introduce the belts without forcing to avoid tearing of the fibres of the internal frame. Thus, to allow an easy installation, it is recommended to reduce the distance between the driver (6) and the driven pulley (7) changing the inclination of the tipper with the tightening draw plates (3).
4. For tensioning the belts act on the tightening draw plates with the nuts (2). During the tensioning keep controlled the alignment of the pulleys, checking the right positioning as described at point 2. At the end of the assembly, tighten the bolts (1) according to tightening torques indicated in the table of the chapter 17.5.

For disassembling reverse the process decreasing the tensioning first and then removing the belts.

9.1.4 FANS EX. 12 - ASSEMBLY/DISASSEMBLY OF THE DRIVE AND TENSIONING OF THE BELTS



ASSEMBLY / DISASSEMBLY OF THE DRIVE AND TENSIONING OF THE BELTS

For the assembly and tensioning of belts, it is necessary to keep to the sequence of the following steps with the help of drawing 2 (pg.46):

1. The positioning of the motor compared with the slides can occur in the ways indicated in the drawing 2 detail A-1 or detail A-2. The choice is free: in some cases the only restraint is due to dimensions which impose one way or the other. In both cases preassemble the motor with the proper slides (4) and threaded drawplates (3) fastening with bolts (1) without tightening. The motor, as well as the driven shaft, must have the pulley (6) already installed and carefully stopped at 20-25 mm from the beat of the shaft to allow the following easy positioning of the protection guard.
2. Position the unit on the bed (5) and secure the slides to it. Before this operation, it is necessary to check the alignment of pulleys. A practical method could be the utilisation of a ruler which has to lay uniformly on the external face of both pulleys. **For getting the right alignment of the pulleys always act on the motor and not on the driven shaft.**
3. Introduce the belts without forcing to avoid tearing of the fibres of the internal frame. Thus, to allow an easy installation, it is recommended to reduce the distance between the driver (6) and the driven pulley (7) by adjusting the tension of the tie rod (3) placed on the slides.
4. Adjust the tightening drawplates by means of nuts (2). The possible misalignment of the two slides as compared to the central line is to be corrected on one or the other drawplate and then checked as for the correct positioning as described at point 2. At the end of the assembly, tighten the bolts (1) according to tightening torques indicated in the table of the chapter 17.5.

For disassembling reverse the process decreasing the tensioning first and then removing the belts.

For the correct tensioning of the belts see the tension nominal values indicated in the table of the chapter 17.7.

To assure a regular drive by reducing in particular the bearing wear, it is suitable to consider the following factors when belts are to be replaced:

- The ideal tension (T_d) is the lowest tension at which the belt does not slip under maximum load conditions.
- Check frequently the tension during the first 24/48 hours of running in.
- An over-tensioning reduces the operational life of belt and bearing.
- Check periodically the drive by tensioning it when it slips.

To check the tension in a conventional drive, it is possible to use a tensiometer or, otherwise, it is recommended to keep to the following procedure:

- Measure the length of the free section "t".
- In the middle of the free section "t" apply enough force P, by means of a dynamometer perpendicular to the free section, to bend the belt by 1.6 mm every 100 mm of length of the free section. For ex., the bending of a 1000 mm free section will be 16 mm.
- Compare the values of applied force with the T_d recommended values shown in the chapter 17.7.

When a belt has to be replaced, substitute all of them: the mixed presence of new and used belts cause disequilibrium in the load sharing.

Before replacing a set of belts it is however recommended to carry out the following checks:

- **Wear of the races of pulleys. If races are worn, then it is greatly recommended to replace them in order to avoid the very rapid deterioration of belts.**
- **Cleaning of the sides of pulley races from possible traces of oil, sediments, emery flours.**
- **Alignment of pulleys. It is fundamental to assure a perfect alignment to guarantee the maximum useful life of belts. In practice the correct alignment can be checked on the field by using a ruler placed on the pulley faces.**
- **If it is possible to have a little store for belts, these have to be set without marked folds and should not be exposed to sudden changes in temperature or high humidity.**

9.1.6 CONTROL OF MINIMUM SAFETY DISTANCES

At any maintenance intervention it is necessary to check that the spaces between rotor and nozzle, between the Rear part of the rotor and the adjacent wall, between the shaft passage and the sealing elements have not decreased or changed.

- The screws could be loose thus a new alignment could be necessary
- The fan could be deformed thus the replacement of some parts or the whole structure could be necessary.

In any case ask Elektrovent technical assistance before starting again.

The distance values are indicated on point 17.6 and are calculated according to contact diameters.

9.1.7 VIBROMETRIC CONTROL

Equip with a vibrometer and carry out the vibration control. The parameters to be respected are the same observed by **Elektrovent** during test as described in the chapter 13.2 **vibrometric analysis**. The fan should not have a degenerative run, in this case check that the installation was properly carried out as described in the chapter 4.3 **installation place**, and 4.4 **installation and assembly**.

- The bearings could be worn (40,000 hours of operation in optimum working conditions respecting the right lubrication order, the proper imposed loads and the choice of original or compatible materials)
- The rotor could be unbalanced (change it or send it to **Elektroventz** for a new balancing).

In any case ask Elektrovent technical service before a new starting.

9.1.8 CONTROL OF THE SEALING RING CONDITION

Elektrovent fit VITON sealing rings, which stand, better than the standard ones, high temperatures, chemical

agents, dusts, surface hardening, lack of lubrication, causing a decrease in the life of the ring. It is not possible to fix the time of life of a ring because of many factors.

Thus a programmed and accurate control of its condition and efficiency is necessary. If it does not work well any more, replace it as described.

- Remove the rotor from the motor or support shaft
- Remove the ring from its seat taking care not to damage it
- Introduce the new ring into the plate (it should enter by interference, not freely) perfectly coaxial to its seat
- Assemble the rotor again
- Centre the rotor compared to the suction mouth respecting the minimum distances from the nozzle
- Run the rotor manually for checking that there are not frictions on the seal (**a right assembly of the seal extends its life**)

- Tighten the motor or support bolts
- During the first working minutes, the seal rubbing could cause a whistle after a few minutes it adjusts and stops.

NEVER LUBRICATE THE JOINTS. OIL OR GREASE IN A POTENTIALLY EXPLOSIVE ENVIRONMENT ARE DANGEROUS.

In any case ask Elektrovent technical service before carrying out operations different from the above- mentioned ones.

9.1.9 CONTROL OF THE SEALS CONDITION

It is necessary a first visual control of the fan general conditions for checking that there are not leaks from the seals, that in this case should be replaced.

The seals used by **Elektrovent** are of silicone type, resistant to more than 200 °C of temperature. Ask for them directly if they are not available on the market.

Elektrovent advise the seal replacement after the fan opening in case of special maintenance operations.

9.2 EXTRAORDINARY MAINTENANCE

9.2.1 ROTOR MAINTENANCE

The particular applications of fans sometimes require specific maintenance needs, above all when the fan is passed

through by very dusty air or is assigned to the pneumatic transport of materials of different nature. The wheel can be progressively clogged to the detriment of performance and balancing.

Thus it is suitable that its state is checked periodically also through the provided inspection door.

If it is necessary to remove the wheel, loosen the nuts fastening the nozzle to the fan side and remove it. Remove the screw and the washer securing the wheel on the shaft and put a protection washer on the shaft end; thus extract the wheel from the shaft by means of a puller.

Be careful to the handling of big wheels and provide supports at the outlet before carrying out the extraction.

For the assembly, reverse the procedure.

- Lubricate shaft and hole properly

- Introduce the rotor on the shaft considering that the keying should never be forced but should occur only with the thrust of the fastening screw

In case of hardnesses check that everything is clean and that there are not burrs or dings, **do not grind**.

A ding or a fall CAUSE UNBALANCE even if they do not cause apparent deformations. Vibrations beyond the admitted or allowed ones can help the collapse of the structure in time.

In this case the new balancing of the rotor is necessary.

This operation can be carried out sending the rotor itself to **Elektrovent**, informing the area retailer or directly calling before.

Elektrovent will repair it, if possible, or replace it.

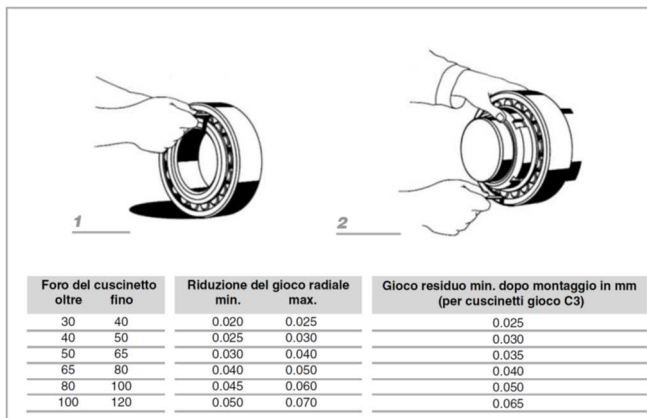
If the buyer, or the person charged of it, decides to carry out the balancing operation in other centres different from **Elektrovent**, the parameters detailed in the **chapter 13** should be respected.

If the rotor has structural problems, such as cracks or wear, it is not possible to repair it, thus it should be scraped and replaced.

In any case ask Elektrovent technical service before carrying out operations different from the above-mentioned.

9.2.2 BEARING REPLACEMENT

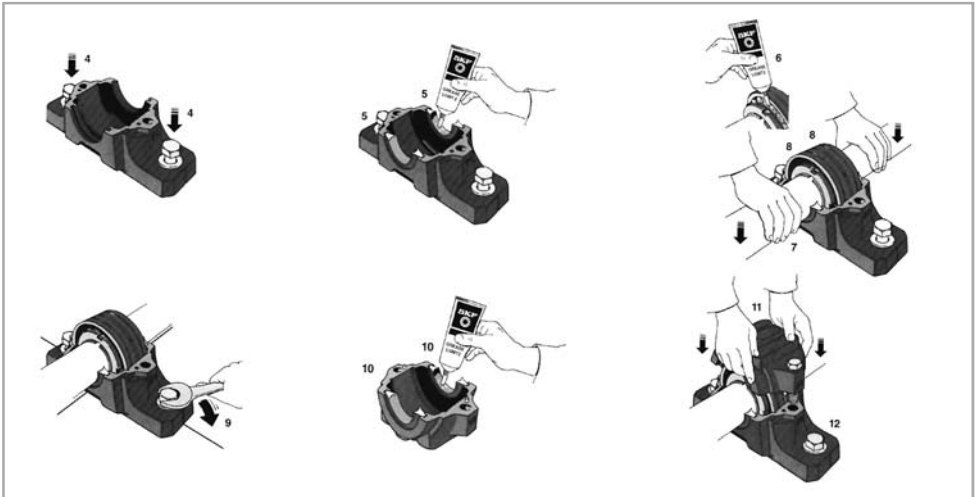
The revolving roller radial bearings should be always assembled on the shaft forcedly; for evaluating if the coupling is good, we determine the decrease in the radial play, by feeler gauges. For measuring the play, it would be necessary a feeler gauge starting from 0.03mm. Carry out the measurements between the outer ring and a discharged roller (fig.1 and 2). Before measuring, the bearing should be rotated so that the rollers take a right position. The following table indicates the values of radial play before assembly, the reduction values usually necessary and the minimum residual play.



ASSEMBLY OF SNL SUPPORTS WITH DOUBLE LIP SEALS

The bearings inside supports are assembled on draw bushes, for their assembly follow these indications:

- 1 - Be sure that the work environment is clean
 - 2 - Check the dimension and shape exactness on the shaft seat
 - 3 - Check that the roughness of the supporting plane is 12,5 microns at least, the flatness tolerance is IT7, for lower requirements IT8 can be enough
 - 4 - Place the support base on the supporting surface introducing the bolts without tightening them
 - 5 - Introduce the sealing half-rings in the proper slots of the base, fill the space between the two lips with grease and introduce a cover instead of the half-ring if the support is assembled at the end of the shaft
 - 6 - Assemble the bearing on the draw bush. Fill the bearing completely with grease, the remaining part of the recommended quantity should be introduced on the bearing sides.
 - 7 - Put shaft and bearing on the base.
 - 8 - Place the stop rings in the bearing sides, if necessary
 - 9 - Align the supporting base carefully. The vertical marks on the base of the middle of the faces help the work. Tighten the fastening bolts slightly.
 - 10 - Place the other sealing half-rings in the proper slots of the hood and feel the space between the lips with grease
 - 11 - Place the hood on its base and tighten the screws with the following torques:
M12 - 80Nm / M16 - 150Nm / M20 - 200Nm
- Hood and base are interchangeable with those of another one.
- 12 - Tighten the fastening bolts well
M12 - 90Nm / M16 - 220Nm / M20 - 430Nm / M24 - 750Nm



9.2.3 REPLACEMENT OF THE SINGLE-BLOCK

The useful life of the bearing should be considered of 40000 working hours. This length depends on the kind of application, environment and working temperature. **Elektrovent** recommends to always replace the whole single-block because when the old bearings are removed cracks or deformations, even not visible, could form on the shaft and body of the single-block, because they are assembled forcedly on the shaft and have transition fit on the external shroud. The imperfect finishing of the surfaces could not allow a correct alignment of the bearings generating unacceptable vibrations and noise. If only the bearings have to be replaced, the fastening bolts of the single-block should be removed, unscrew the little covers taking care not to damage the sealing rings, remove the compensation rings and, with a proper hydraulic press, remove the shaft equipped with the bearings. If only the bearings are replaced, **Elektrovent is not responsible for the bad working of the transmission and/or possible damages occurring for an incorrect replacement carried out by the user.**

9.2.4 MOTOR REPLACEMENT

Before carrying out the replacement it is important to understand the cause of the trouble and solve it.

- put the fan in safety conditions
- disconnect the motor electrically, observing the connections (it is advisable that qualified personnel carry out the disconnection and connection phases, afterwards)
- disassemble the fan parts for removing the rotor motor
- assemble the new motor (first check that the features are equivalent to those of the previous one)
- center the rotor in case of direct executions or align drives and joints for driven or joint executions
- start as described in the **chapter 5**.

10. DISPOSAL

When the fan ends its working-life, final user or whoever on behalf of him must ensure the disposal in the authorized waste collection centers. Carrying out such operation, keep separate the electrical and mechanical components, discharge and collect lubricants, separate the different materials e.g. plastic, steel, copper, aluminum, filling materials for silencers. Then all materials will be disposed in a separate refuse collection according to the local rules and provisions. Fan components and materials are specified in the relevant technical catalogues. Motor main components are: steel, copper, cast-iron, aluminum, plastic.

11. ACCIDENT PREVENTION PROTECTION DEVICES

The range of **Elektrovent** fans is complete with accident prevention protection accessories on the different rotating

parts, in compliance with UNI 10615 standards, namely:

- Accident prevention network on the delivery and intake mouths (available on request)
- Protection guard for the cooling impeller of direct fans for high temperature.
- Protection guard for pulleys, the belts and the shafts of driven fans.
- Single-block covering guard for driven fans.
- Joint covering guard for fans in execution 8
- Inspection door.

Before starting, make sure all protections are installed correctly.

The inspection door is to be removed only by means of special tools and only when the fan is stopped.

The maintenance operations are to be carried out under extremely safe conditions by insulating the fan from the motive power.

Elektrovent declines any responsibility for damages to things or people caused by the absence of such accident prevention devices if, at the order, they are not expressly required by the Customer.

12. NOISE

The noise values of fans **Elektrovent** expressed in dB(A) are obtained with readings in free field at maximum output on the 4 cardinal points 1.5 meters from the fan, placed 1.5 meters from the ground. During the tests, the fan is canalized according to UNI 7179-73P Rules. The values found are shown on technical catalogues **Elektrovent**, both for fans directly coupled and for those with indirect transmission at different numbers of revolutions.

The user could find values different from those indicated according to the positioning. It is advisable to insulate the fan from the ground and duct with supports ,vibration-damping joints or silencers.

Don't place the fan near corners, close to walls, on cased metal structures.

It is responsibility of the user to protect the health of the staff according to the norm 81/08 and subsequent modifications (*). To this purpose suitable accessories are available.

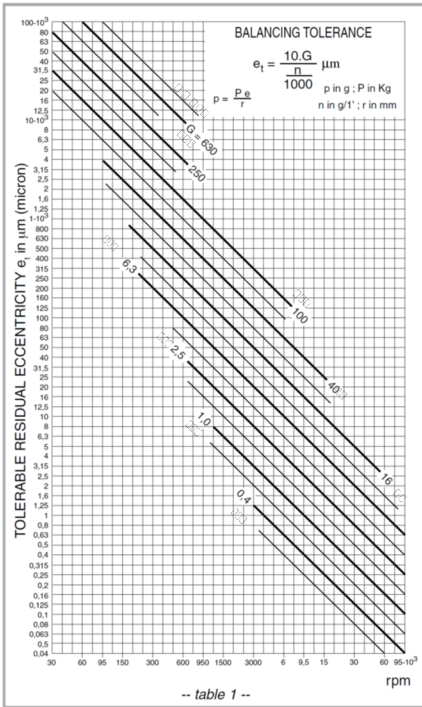
13. BALANCING AND VIBROMETRIC ANALYSIS

13.1 ROTOR BALANCING

All wheels manufactured by **Elektrovent** are balanced statically and dynamically in compliance with ISO 21940-11 standard. Make reference to a balancing degree of 6.3.

The tolerable residual eccentricity values indicated in the graph, refer to the whole rotor and thus they should be divided on both correction planes for getting the right dynamic tolerances.

From the residual eccentricity values, the weight value of the maximum admissible unbalance is easily obtained with the formula indicated in the table 1.



VIBRATION LIMITS FOR MONITORING IN SITU
ISO 14694:2003 Cat.BV-3

Condition	Fan mounted on rigid frame Veff mm/s	Fan mounted on flexible frame Veff mm/s
Start-up	0	0
Normal Operation	4.5	6.3
Alarm	7.1	11.8
Immediate shutdown	9	12.5

Table 2

13.2 VIBROMETRIC ANALYSIS

During commissioning a running test with a related vibrometric check is conducted on the fully assembled partly completed machine. As for this check, **ELEKTROVENT** refers to the ISO14694:2003 standard which identifies industrial fans belonging to industrial category BV-3 and, as such, they should not exceed 2.8mm/s when subjected to the Veff test if mounted on a rigid frame and 3.5mm/s on a flexible frame.

The manufacturer is not responsible for measurements on the fan at the final installation site: the measured values are influenced by the flatness and strength of the support surface, table 2 reports the value to follow.

Attention:

ELEKTROVENT recommends you do not exceed a Veff value equal to 3.5 mm/s up to a motor power of 15kW, while beyond 15kW the Veff value can reach 4.5mm/s.

If the effective Veff speed reaches the alarm value it is necessary to conduct some maintenance operations to bring the vibrations back to normal values as soon as possible. If Veff exceeds the shutdown threshold is necessary to immediately stop the fan and determine the cause and correct it.

If during the general inspection, conducted within the timeframes required by the table in chapter 19, excessive vibrations are detected, contact **ELEKTROVENT**.

14. TROUBLESHOOTING

F.M.E.A.

N°	EFFECT	TROUBLESHOOTING CAUSES	POSSIBLE REMEDIES
1	Lack of capacity (with reduction in power at normal rotational speed)	<p>Clogged pipings and/or obstructed suction points</p> <p>Insufficient rotational speed</p> <p>Working pressure higher than designed</p> <p>Clogged wheel</p> <p>Reversed rotation direction</p> <p>Overloaded filter</p> <p>Suction vorticity in the same rotation direction as the wheel</p> <p>Changes in section, sharp and close curves</p> <p>Sudden expansions or curves not allowing the normal reset of the inlet dynamic pressure</p>	<p>Clean pipings and hoods; check the position of locks</p> <p>Check the power voltage and the connection of motor terminals; check the gear ratio and that belts do not slip</p> <p>Design error. Replace motor and pulleys; replace and/or adapt the circuit</p> <p>Clean the wheel through the special door when the machine is stopped</p> <p>Check the connection of windings on motor terminal board</p> <p>Increase the operating frequency of the automatic cleaning device (where foreseen) or operate manually</p> <p>Fit an anti-turbulence device (straightening blades)</p> <p>Check the layout of the air-water circuit</p> <p>Check the layout of the air-water circuit</p>
2	Excessive air capacity. (If rotational speed is correct, high absorption for radial fans with curved blades forwards)	<p>Rotational speed</p> <p>Air leaks through open doors, pipings or components wrong-manufactured or wrong-installed, or by-pass locks not perfectly closed</p> <p>Excessive evaluation of circuit power losses</p>	<p>See 1)</p> <p>Check the rotation direction; the particular conditions of suction turbulence; rotational speed in the a.c. motor; power voltage and winding faults</p> <p>Check the system and replace the non-complying components</p> <p>Close the locks or slow the speed down to the desired performance</p>
3	Insufficient pressure	<p>Too much low rotational speed</p> <p>Capacity higher than design values because of an error in the circuit dimensioning or of air temperature significantly different from the 15 °C reference value</p> <p>Wheel partially blocked and/or damaged</p> <p>Reversed rotation direction</p>	<p>See 1)</p> <p>Change the gear ratio and/or replace the fan, redimension the circuit</p> <p>Check the wheel assembly position and conditions</p> <p>See 1)</p>
4	Fall in performances after a satisfactory operating period	Leak in the gasket of the fan volute and/or leak in the delivery and intake pipings	Replace the gasket and check the piping conditions

N°	EFFECT	TROUBLESHOOTING CAUSES	POSSIBLE REMEDIES
5	Difficult starting	<p>Excessive power absorption</p> <p>Reduced power voltage</p> <p>Insufficient motor pickup torque</p> <p>Fuses not suitable for actual needs</p> <p>Inadequate evaluation of the fan inertia and of the fitting components</p>	<p>See 2)</p> <p>Check the motor plate data</p> <p>Replace with a more powerful motor or, for radial fans, close the locks until reaching full speed.</p> <p>Replace them</p> <p>Recalculate the moments of inertia and, if necessary, equip the fan with a new motor drive</p>
6	Absorbed power higher than plate data	<p>High rotational speed so to require a higher power than the installed one</p> <p>Air density higher than design data</p> <p>Capacity higher than design levels for a pressure lower than design value</p>	<p>Replace the motor and the pulleys and/or redefine the installation</p> <p>See above See above</p>
7	Air pulsations	<p>Axial fan working in the initial area of the characteristic stall conditions under</p> <p>Centrifugal fans operating under conditions of zero capacity</p> <p>Instability of the suction flow with presence of vortex</p> <p>Detachment of the fluid vein from the back of the blade or the walls of a pipe</p>	<p>Redefine the installation and/or replace the fan</p> <p>See above</p> <p>Redefine the inlet by the introduction of flaps</p> <p>Redefine the system and/or replace the fan</p>
8	Excessive noise	<p>High number of revolutions to get the required performance</p> <p>Positioning in reverberant area</p> <p>Failure in bearings</p> <p>Wheel unbalance and its sliding on the box</p> <p>Eccentricity between rotor and stator</p> <p>Vibrations in the winding</p>	<p>Use soundproof boxes and/or silencers; choose a bigger machine with the same performances or a machine with lower rim speed</p> <p>Displace the fan or use soundproof boxes</p> <p>Check the wear of bearings (in particular the proof ones) and lubrication</p> <p>Check the assembly positions of wheel and pipings</p> <p>Check the concentricity</p> <p>Can be reduced with higher quality motors</p>
9	Vibrations	<p>Unbalances in the rotating parts</p> <p>Inadequate support structure (natural frequency close to the one corresponding to the fan rotational speed)</p> <p>Connections with loose screws</p> <p>Unbalances in the rotating parts</p>	<p>Recheck the balancing</p> <p>Alter the support adding some weight</p> <p>Tighten the bolts</p> <p>Check the rotor balancing again. Check the transmission alignment or the pulley balancing. Check the shaft straightness</p> <p>Check the wear of bearings (in particular the proof ones) and lubrication</p>

15. MECHANICAL DANGERS

The inlet and outlet shall be protected by the installer or with a grid which prevents to reach moving parts or with another system.

In any case for the maintenance activities, and after having put the machine in safety conditions, the operator must use some individual protection devices.

It is forbidden to stop the fan before the internal fluid has not reached a temperature lower than 60°C, in order that the excessive heat does not damage the motor or the single-block. If this temperature cannot be guaranteed, systems of external cooling should be arranged.

When the fan is not used, if the internal temperature increases, the user should bring it, by himself, to values lower than 60°C before starting.

Proper warning plates in parts of the machine indicate that the operator must use individual protection devices:



During maintenance or cleaning interventions the operator must wear proper protections of the respiratory tract or face. In special cases even proper clothes. These indications are detailed in the use manual from time to time.

Proper warning plates in parts of the machine indicate that the operator must use individual protection devices:



Use devices protecting the respiratory tract



See the manual for further information

Dangers caused by noise

A noise measurement was carried out on the fan at idling.

As indicated in the manual the user must carry out proper measurements with the scroll working with the material.

The user and the employer must follow the law standards regarding the protection against the daily personal exposure of the operators to noise (as by European and national standards) with possible use prescription of individual protection devices (headphones, etc.) according to the total sound pressure level present in the work area and the personal daily exposure level of the personnel.

Dangers caused by high temperatures

In case of failure or maintenance and cleaning interventions, the operator can enter in contact with surfaces at high temperature with stop machine. The problem of high temperature, if existing, is caused by the processing material transported.

Proper warning plates, placed in strategic points indicate the danger due to the presence of high-temperature surface and that the operator must use individual protection devices, in particular protective gloves.



Dangers caused by inhalation of dusts and vapours/gases

The fan was manufactured so that during the standard working condition there are not problems for emission of dusts and vapours/gases.

In case of both ordinary and extraordinary maintenance or cleaning interventions, the operator must equip himself with proper individual protection devices and in particular must wear masks protecting the respiratory tract of the correct safety class, according to the kind of filtered dust or gas/vapour and gloves or clothes.

For further details see the relative section in the use manual.



If the operator should come in contact with materials with presence of harmful substances, during ordinary or extraordinary interventions, cleaning, other must wear the proper protection devices as indicated in the notices here present and in the procedures indicated in the use manual.



16. LIMITS TO THE FAN CLASSIFICATION

16.1 CLASSIFICATION FOR TEMPERATURES DIFFERENT FROM THE STANDARD

TABLE A:

Classification of the fan according to the temperature of the flow crossing it and/or the environment

THERMAL CLASS	TEMPERATURE ENVIRONMENT INSTALLATION	TEMPERATURE FLUID WORKING CARRIED	
		FOR FANS Exec. 4-5	FANS Exec. 9-12
T4 - T135 (135°C)	-20°C ÷ +40°C	-20°C ÷ +40°C	-
T3 - T200 (200°C)	-20°C ÷ +40°C	-20°C ÷ +60°C	-20°C ÷ +40°C
T2 - T300 (300°C)	-20°C ÷ +40°C	-20°C ÷ +60°C	-20°C ÷ +60°C

16.2 MINIMUM CAPACITIES ACCORDING TO THE POWER

The law provides that the energetic increase, given to the conveyed fluid by an operating machine, should never be higher than 25 kJ/kg. The energetic increase is the aerualic energy supplied given to the fluid, proportional to the product with the flow and pressure generate by the fan. Supposing that each fan could transform all the installed power into work, the minimum capacities are fixed for each fan.

The table shows the capacities according to the power installed and the working temperature:

TABLE B Minimum capacity table for maximum unit work of 25kJ/kg

VALUE TABLE -20°C			VALUE TABLE 15°C			VALUE TABLE 40°C		
Power (KWh)	Min.capacity (m³/h)	Work (KJ)	Power (KWh)	Min.capacity (m³/h)	Work (KJ)	Power (KWh)	Min.capacity (m³/h)	Work (KJ)
0,18	18,6	648	0,18	21,1	648	0,18	23,0	648
0,25	25,8	900	0,25	29,4	900	0,25	31,9	900
0,37	38,2	1332	0,37	43,5	1332	0,37	47,2	1332
0,55	56,8	1980	0,55	64,6	1980	0,55	70,2	1980
0,75	77,4	2700	0,75	88,1	2700	0,75	95,8	2700
1,1	113,5	3960	1,1	129,2	3960	1,1	140,5	3960
1,5	154,8	5400	1,5	176,2	5400	1,5	191,5	5400
2,2	227,1	7920	2,2	258,5	7920	2,2	280,9	7920
3	309,6	10800	3	352,5	10800	3	383,1	10800
4	412,8	14400	4	470,0	14400	4	510,7	14400
5,5	567,7	19800	5,5	646,2	19800	5,5	702,3	19800
7,5	774,1	27000	7,5	881,2	27000	7,5	957,7	27000
9,2	949,5	33120	9,2	1080,9	33120	9,2	1174,7	33120
11	1135,3	39600	11	1292,4	39600	11	1404,6	39600
15	1548,2	54000	15	1762,3	54000	15	1915,3	54000
18,5	1909,4	66600	18,5	2173,5	66600	18,5	2362,2	66600
22	2270,6	79200	22	2584,7	79200	22	2809,1	79200
30	3096,3	108000	30	3524,6	108000	30	3830,6	108000
37	3818,8	133200	37	4347,1	133200	37	4724,4	133200
45	4644,5	162000	45	5287,0	162000	45	5745,9	162000
55	5676,6	198000	55	6461,8	198000	55	7022,8	198000
75	7740,8	270000	75	8811,6	270000	75	9576,5	270000
90	9288,9	324000	90	10573,9	324000	90	11491,8	324000
110	11353,1	396000	110	12923,7	396000	110	14045,5	396000
132	13623,7	475200	132	15508,4	475200	132	16854,6	475200
160	16513,6	576000	160	18798,1	576000	160	20429,9	576000
200	20642,0	720000	200	23497,6	720000	200	25537,3	720000
250	25802,5	900000	250	29372,0	900000	250	31921,7	900000
315	32511,2	1134000	315	37008,7	1134000	315	40221,3	1134000
355	36639,6	1278000	355	41708,3	1278000	355	45328,8	1278000

For working temperatures different from those ones indicated in the table, it is possible to obtain the minimum flow applying the following formula:

Minimum Flow = Power * 0.408 * (273+t) Where "t" is the working temperature in °C.

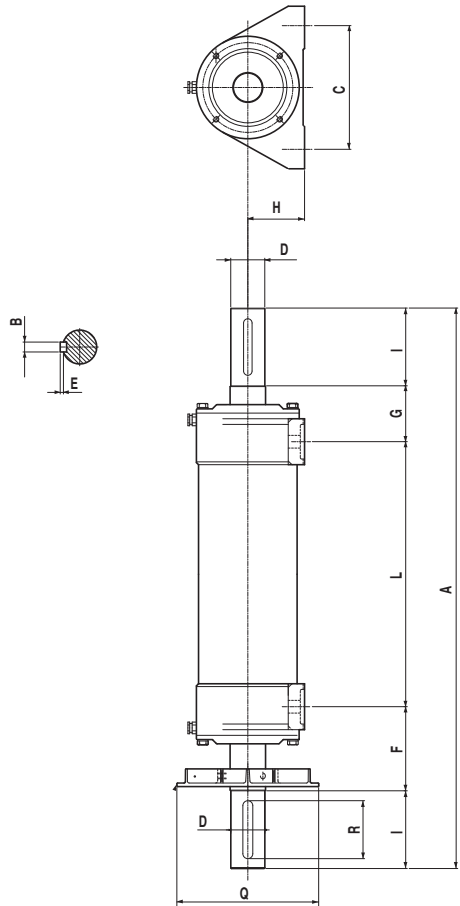
17. ALLEGATI TECNICI - TECHNICAL ENCLOSURES

17.1 TABELLA DEI MONOBLOCCHI TABLE OF SINGLE-BLOCKS

DIMENSIONI in mm • DIMENSIONS in mm															
MONOBLOCCO TABLE OF SINGLE-BLOCKS	A	D	C	B	E	F	G	H	I	L	M	Q	R	Kg f	CUSCINETTO STANDARD STANDARD BEARING
EV 35	368	19	127	6	6	102	37	47,5	40	149	6	85	35	8	6206-ZC3
EV 62	462	24	125	8	7	99	59	55	50	205	8	120	40	10	6305-ZC3
EV 80	618	28	155	8	7	115	75	70	60	308	8	150	50	19	6308-ZC3
EV 90	650	38	155	10	8	115	75	70	80	308	10	150	60	21	6308-ZC3
EV 100	793	42	175	12	8	119	79	80	110	375	12	200	80	33	6310-ZC3
EV 110	793	48	175	14	9	119	79	80	110	375	14	200	80	34	6310-ZC3
EV 120	883	48	200	14	9	152	92	95	110	420	14	200	90	54	6312-ZC3
EV 130	883	55	200	16	10	152	92	95	110	420	16	200	90	55	6312-ZC3
EV 150	1034	65	210	18	11	172	112	105	140	470	18	250	120	99EV	6314-ZC3* NU314 ECPC3**

*LATO VENTOLA - FAN SIDE -

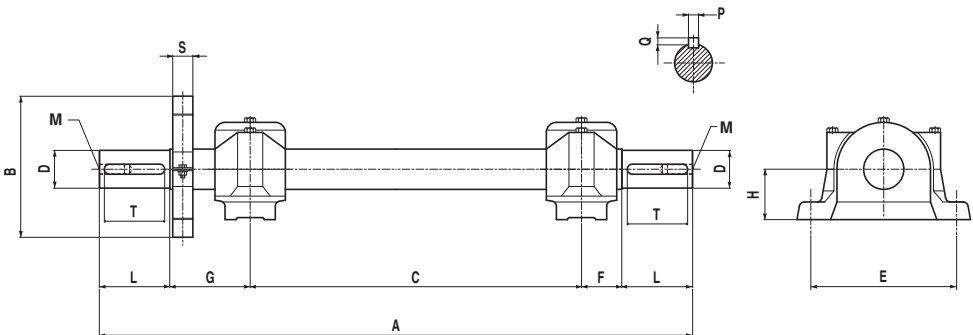
**LATO TRASM. - DRIVE SIDE -



17.2 TABELLA DEI SUPPORTI - TABLE OF SUPPORTS

DIMENSIONI in mm • DIMENSIONS in mm														QUANTITÀ DI GRASSO KG GREASE QUANTITIES KG		
SOPPORTI SUPPORTS	A	B	C	D	E	F	G	H	L	M	PxQ	T	S	Kg	PRIMO RIEMPIMENTO INITIAL FILL	RILUBRIFICA- ZIONE REGREASING
	SN 518	1180	315	650	75	290	83	167	100	140	20	20x12	120	30	81	0,43
SN 520	1285	315	680	80	320	90	175	112	170	20	22x14	140	30	112	0,63	0,055
SN 522	1460	400	825	90	350	108	187	125	170	20	25x14	140	30	150	0,85	0,07
SN 524	1550	330	825	100	350	122	187	140	210	20	28x16	190	30	190	1	0,08

TIPO SOPPORTI TYPE OF SUPPORT	TIPO SOPPORTI N°2 TYPE OF SUPR. NO 2	CUSCINETTO LATO VENTOLA BEARING FAN SIDE	BUSSOLA DI TRAZIONE LATO VENTOLA ADAPTER SLEEVE FAN SIDE	CUSCINETTO LATO TRASM. BEARING DRIVE SIDE	BUSSOLA DI TRAZ. LATO TRASM. ADAPTER SLEEVE DRIVE SIDE	ANELLO DI ARRESTO x4 LOCATING RING x4 BAGUE D'ARRÊT x4	SACCHETTO DI TENUTA PER 1 SUPP. N°2 SEALING BAG FOR 1 SUPP. NO 2
SN 518	SN 518-615	C2218K/C3	H318E	22218EK/C3	H318	FRB 12.5/160	TSNA 518G
SN 520	SN 520-617	C2220K/C3	H320E	22220EK/C3	H320	FRB 12/180	TSNA 520G
SN 522	SN 522-619	C2222K/C3	H322E	22222EK/C3	H322	FRB 13.5/200	TSNA 522G
SN 524	SN 524-620	C2224K/C3	H324E	22224EK/C3	H324	FRB 14/215	TSNA 524G



17.4 SUPPORTI NEI VENTILATORI - SUPPORTS IN FANS

TIPO VENTILATORE FAN TYPE	SI-BACK	SI-BACK	SI-BACK	SI-BACK	SI-BACK	SI-BACK	SI-BACK	DUCT
	B-E-T	A-SIR	D-S	C-Z R-F	Q-X-V	Y	AD	
180	-	EV35	-	-	-	-	-	-
200	-	EV35	-	-	-	-	-	-
220	EV35	EV35	-	-	-	-	-	-
250	EV35	EV35	-	-	-	-	-	-
280	EV62	EV62	-	-	-	-	-	-
310	EV62	EV62	-	-	-	-	-	EV35
350	EV80	EV80	-	EV62	-	EV35	-	EV35
400	EV90	EV90	EV90	EV80	EV62	EV35	SYJ45	EV35
450	EV90	EV90	EV90	EV90	EV62	EV35	SYJ50	EV35
500	EV100	EV100	EV100	EV90	EV80	EV35	SYJ55	EV62
560	EV110	EV110	EV110	EV100	EV80	EV62	SYJ55	EV62
630	EV110	EV110	EV110	EV110	EV90	EV62	SYJ65	EV80
710	EV120	EV120	EV120	EV120	EV100	EV80	SND 515	EV80
800	EV130	EV130	EV130	EV130	EV100	EV80	SND 516	EV80
900	EV130	EV130	EV130	EV150	EV110	EV90	SND 517	EV90
1000	EV150	EV150	EV150	SNH520	EV120	-	SND 518	EV100
1120	SNH518	SNH518	SNH518	SNH520	EV130	-	SND 520	-
1250	SNH518	SNH518	SNH518	SNH522	-	-	SND 522	-
1400	SNH520	SNH520	SNH520	SNH522	-	-	SND 524	-
1600	SNH522	SNH522	SNH522	SNH524	-	-	SND 526	-

17.5 MOMENTI DI SERRAGGIO PER VITI CON FILETTATURA METRICA TIGHTENING TORQUE FOR SCREWS WITH METRIC THREAD

I momenti serraggio sono da considerarsi applicati in maniera lenta e costante mediante chiavi dinamometriche, tali valori devono essere diminuiti del 10% nel caso di viti oliate o ingrassate e nel caso vengano utilizzati avvitatori ad impulsivi.

The tightening torque should be applied slowly and constantly with dynamometric wrenches, these values should be decreased by 10% in case of oiled or greased screws and if impact screwdrivers are used.

Diametro per passo Diameter x pitch	Sezione della vite mm ² Screw section mm ²	Momento serraggio (Nm) vit8.8 Tightening torque (Nm) screws 8.8
6x1	20	10.4
8x1.25	36	25
10x1.5	58	50
12x1.75	84	86
14x2	115	135
16x2	157	215
20x2.5	245	430
24x3	352	745
30x3.5	560	1500

17.6 DISTANZE MINIME DI SICUREZZA FRA LE PARTI IN MOVIMENTO MINIMUM SAFETY DISTANCES BETWEEN MOVING PARTS

La distanza fra le parti in rotazione della girante e quelle fisse del ventilatore devono essere dell'1% del diametro di possibile contatto, e comunque mai inferiori ai 2mm e non necessitano di essere superiori ai 20mm; tali distanze sono da considerarsi sia in senso radiale che in senso assiale. Ne deduciamo che su diametri inferiori a 200mm la luce sarà sempre almeno 2mm, sui diametri compresi fra 200 e 2000mm sarà sempre almeno l'1% del diametro e per diametri oltre i 2000mm sarà sufficiente che sia 20mm. Le guarnizioni non sono soggette a tali provvedimenti.

The distance between the rotating parts of the rotor and the fixed parts of the fan should be 1% of the possible contact diameter, and never smaller than mm. 2 and should not be greater than mm. 20; these distances should be considered both in radial and axial direction. Thus for diameters smaller than mm. 200 the clearance will always be at least mm. 2, for diameters between mm. 200 and 2000 it will always be at least 1% of the diameter, and for diameters over mm. 2000, it will be mm. 20. The seals should not adjust to these instructions.

TABELLA DISTANZE MINIME FRA GIRANTE E BOCCA ASPIRAZIONE PER VENTILATORI ATEX
TABLE OF MINIMUM DISTANCES BETWEEN ROTOR AND SUCTION MOUTH FOR ATEX FANST

	B-T D*	D D*	D-S D*	A D*	SIR D*	F-O D*	C-Z D*	R D*	Q D*	Q D*	X D*	Y D*	CB-S-P CB	D*
180	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	11	2
200	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	13	2
220	2	-	-	-	2,0	-	-	-	-	-	-	-	16	2
250	2	2	-	2	2,0	-	-	-	-	-	-	-	18	2
280	2	2	-	2	2,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
310	2	2,2	-	2,2	2,7	-	-	-	-	-	-	2	S	D*
350	2,2	2,4	-	2,5	3,1	-	2	-	-	-	-	2	20A	2
400	2,4	2,6	2,2	2,9	3,5	2	2	2	2	2	-	2	22A	2
450	2,6	3,1	2,4	3,3	3,8	2,2	2	2	2	2	-	2	25A-C	2
500	3,1	3,4	2,6	3,7	4,7	2,4	2,2	2	2	2	2	2	28-30A	2
560	3,4	3,8	3,1	4,2	5,3	2,6	2,4	2,2	2	2	2	2	28-30C	2
630	3,8	4,3	3,4	4,7	5,5	3,1	2,6	2,4	2	2	2	2	33A	2
710	4,3	4,8	3,8	5,2	6,4	3,4	3,1	2,6	2,2	2	2	2	33C	2
800	4,8	5,3	4,3	5,9	7,0	3,8	3,4	3,1	2,4	2,1	2	2	40-36A	2
900	5,3	6,0	4,8	6,4	7,7	4,3	3,8	3,4	2,6	2,3	2,1	2	40-36C	2
1000	6,0	6,7	5,3	7,0	8,5	4,8	4,3	3,8	3,1	2,6	2,3	-	-	-
1120	6,7	7,5	6,0	7,9	-	5,3	4,8	4,3	3,4	-	2,6	-	-	-
1250	7,5	8,5	6,7	8,9	-	6,0	5,3	4,8	-	-	-	-	-	D*
1400	8,5	9,6	7,5	9,9	-	6,7	-	-	-	-	-	-	P	2
1600	9,6	10,6	8,5	11,4	-	7,5	-	-	-	-	-	-	300	2
1800	10,6	-	9,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	400	2
													460	2

D* = distanza
D* = distance

17.7 VALORI OTTIMALI DELLE TENSIONI DELLE CINGHIE BEST VALUES OF THE BELT TENSIONS

Per il calcolo della tensione statica della cinghia applicare la seguente formula:
For calculating the static tension of the belt apply the following formula:

$$T = \frac{1432500 \cdot P_{nom}}{N \cdot n \cdot d} + k \left(\frac{n \cdot d}{19100} \right)^2$$

Dove P_{nom} è la potenza nominale del motore in kW, N è il numero di cinghie, n il numero di giri/min della puleggia motrice, d è il diametro della puleggia motrice in mm, k è una costante che dipende dal profilo della cinghia ed è riportata nella seguente tabella.

Where P_{nom} is the nominal power of the motor in kW, N is the number of belts, n the number of revolutions/min of driving pulley, d is the diameter of the driving pulley in mm, k is a constant depending on the belt profile and is indicated in the following table.

Valori di "k" in funzione del tipo di cinghia • Values of "k" according to the belt type

Z	0.006	SPZ	0.007	XPZ	0.007
A	0.011	SPA	0.012	XPA	0.012
B	0.019	APB	0.019	XPB	0.019
C	0.031	SPC	0.038	XPC	0.036
D	0.059				

La forza T_d , espressa in kg (1kg=10N), applicata perpendicolarmente al tratto libero per verificare il corretto tensionamento delle cinghie deve corrispondere pressappoco a:

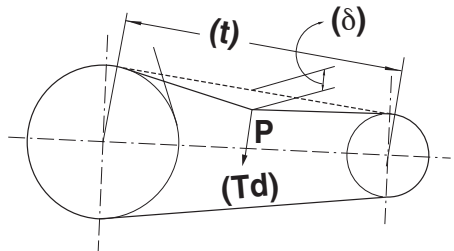
$$T_d = \frac{T}{25}$$

(t) Lunghezza del tratto libero / Length of the free section

(δ) Lunghezza di flessione / Length of bending / Longueur

(T_d) Forza

(P) Forza da applicare mediante dinamometro / Force to apply with dynamometer

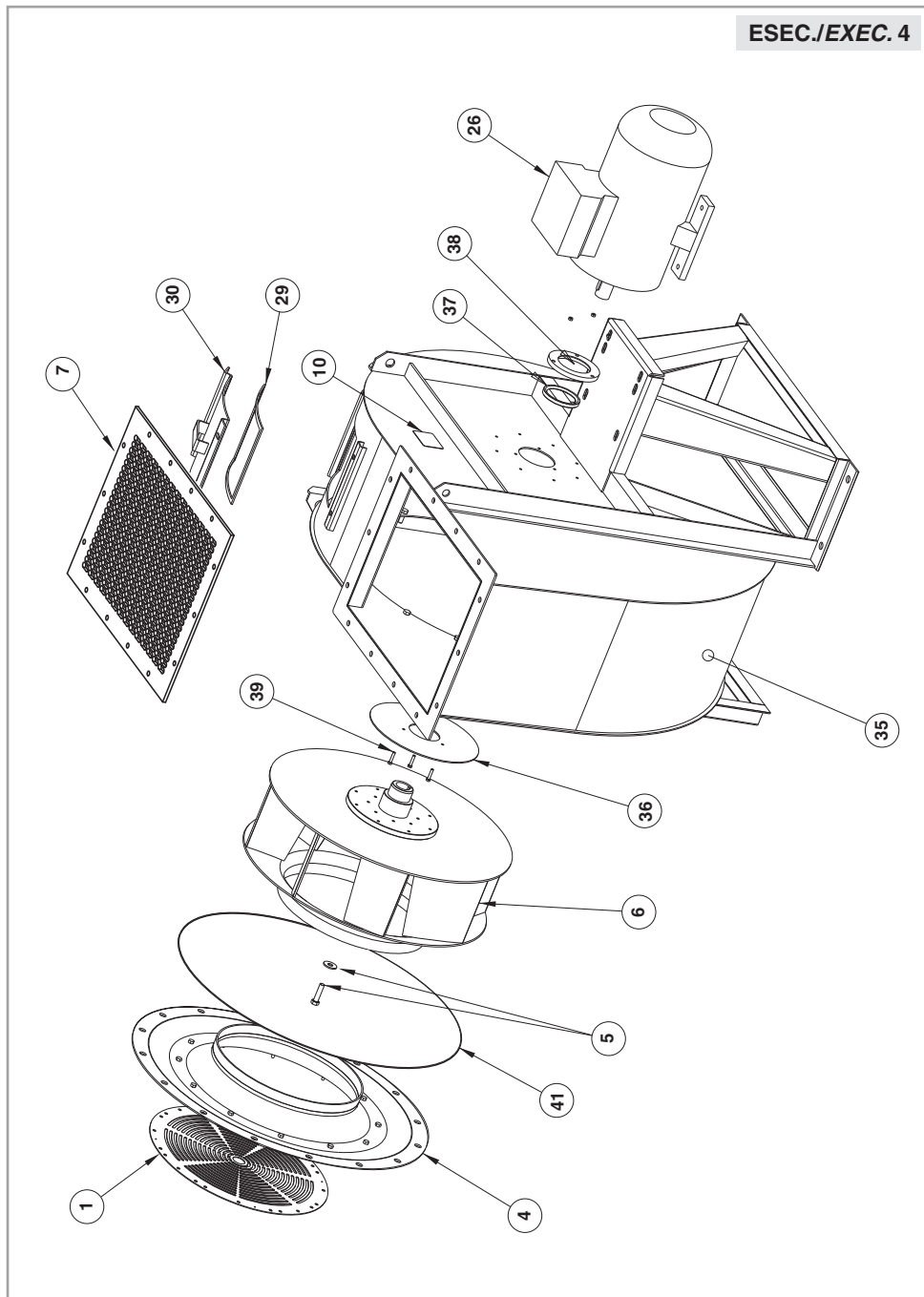


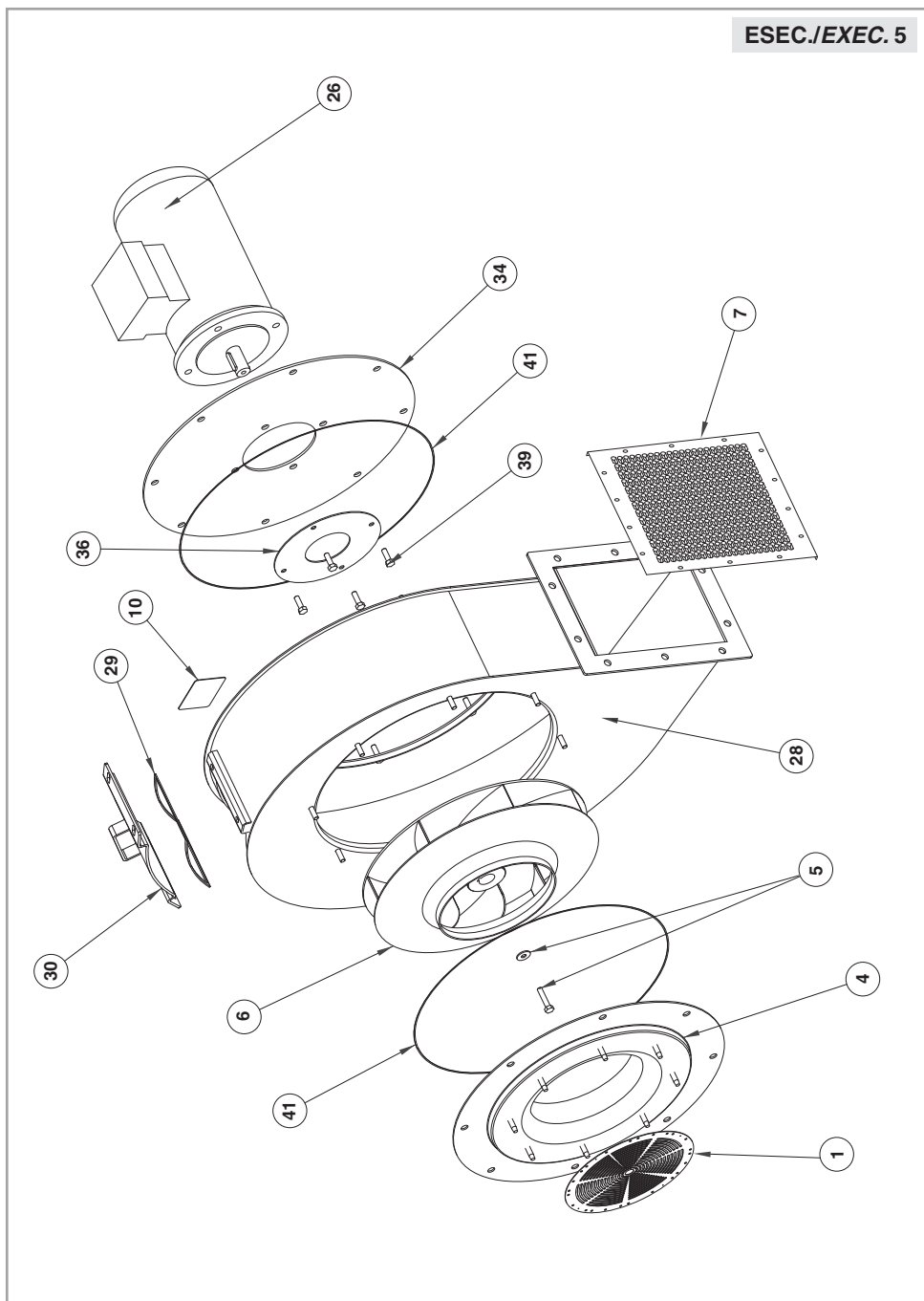
18. PARTI DI RICAMBIO - PART LIST

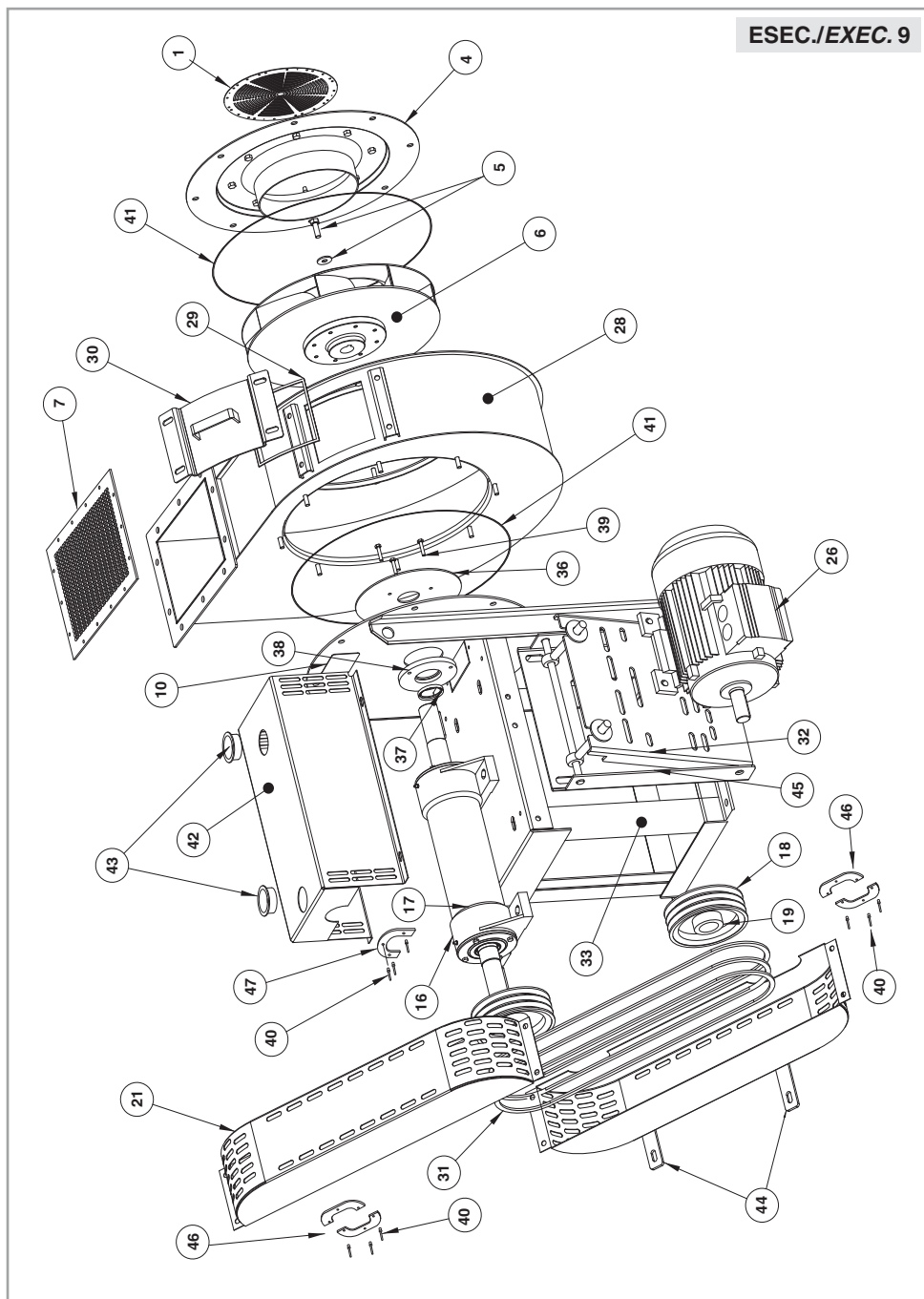
PARTICOLARI VENTILATORI CENTRIFUGHI			CENTRIFUGAL FAN PARTS		
POS.	DESCRIZIONE	Q.tà	POS.	DESCRIPTION	Q.ty
1	Rete aspirante	1	1	Inlet net	1
4	Bocca aspirante	1	4	Inlet cone	1
5	Bullone di testa	1	5	Head bolt	1
5	Rondella di testa	1	5	Head washer	1
6	Girante centrifuga	1	6	Centrifugal impeller	1
7	Rete premente	1	7	Delivery net	1
10	Targhetta di identificazione	1	10	Identification plate	1
16	Ingrassatori	2	16	Grease cup	2
17	Monoblocco o rinviol	1	17	Two-bearing unit	1
18	Puleggia	2	18	Pulley	2
19	Bussola	2	19	Taper bush	2
21	Carter protezione cinghie	1	21	Belt protection carter	1
22	Basamento	2	22	Baseframe	2
24	Slitte	2	24	Slides	2
25	Tiracinghie	1	25	Belt spring	1
26	Motore	1	26	Motor	1
28	Chiocciola	1	28	Fan casing	1
29	Guarnizione siliconica sul portello	-	29	Silicone gasket on door	-
30	Portello ispezione	1	30	Inspection door	1
31	Cinghie trapezoidali	-	31	V-belts	-
32	Ribaltina	1	32	Tipper	1
33	Sedia (supporto motore/monoblocco)	1	33	Motor/unit support	1
34	Disco portamotore	1	34	Motor-holdig disc	1
35	Carpenteria ventilatore	1	35	Fan frame	1
36	Rasamento posteriore	1	36	Rear shim	1
37	Anello di tenuta in Viton	1	37	Viton sealing ring	1
38	Piastrino alloggiamento anello	1	38	Ring housing plate	1
39	Bulloni ottone	-	39	Brass bolts	-
40	Rivetto in rame	-	40	Copper rivet	-
41	Guarnizione siliconica sulla flangiatura	-	41	Silicone gasket on flange	-
42	Coprimonoblocco	1	42	Two-bearing unit cover	1
43	Tappo di chiusura	2	43	Closing plugs	2
44	Staffe supporto carter	2	44	Carter supporting brackets	2
45	Supporto ribaltina	1	45	Tipper support	1
46	Rasamento carter	2	46	Carter shim	2
47	Rasamento coprimonoblocco	1	47	Two-bearing unit cover shim	1
48	Giunto di trasmissione	1	48	Transmission coupling	1
49	Carter coprigiunto	1	49	Coupling cover carter	1
50	Rasamento coprigiunto	1	50	Coupling cover shim	1

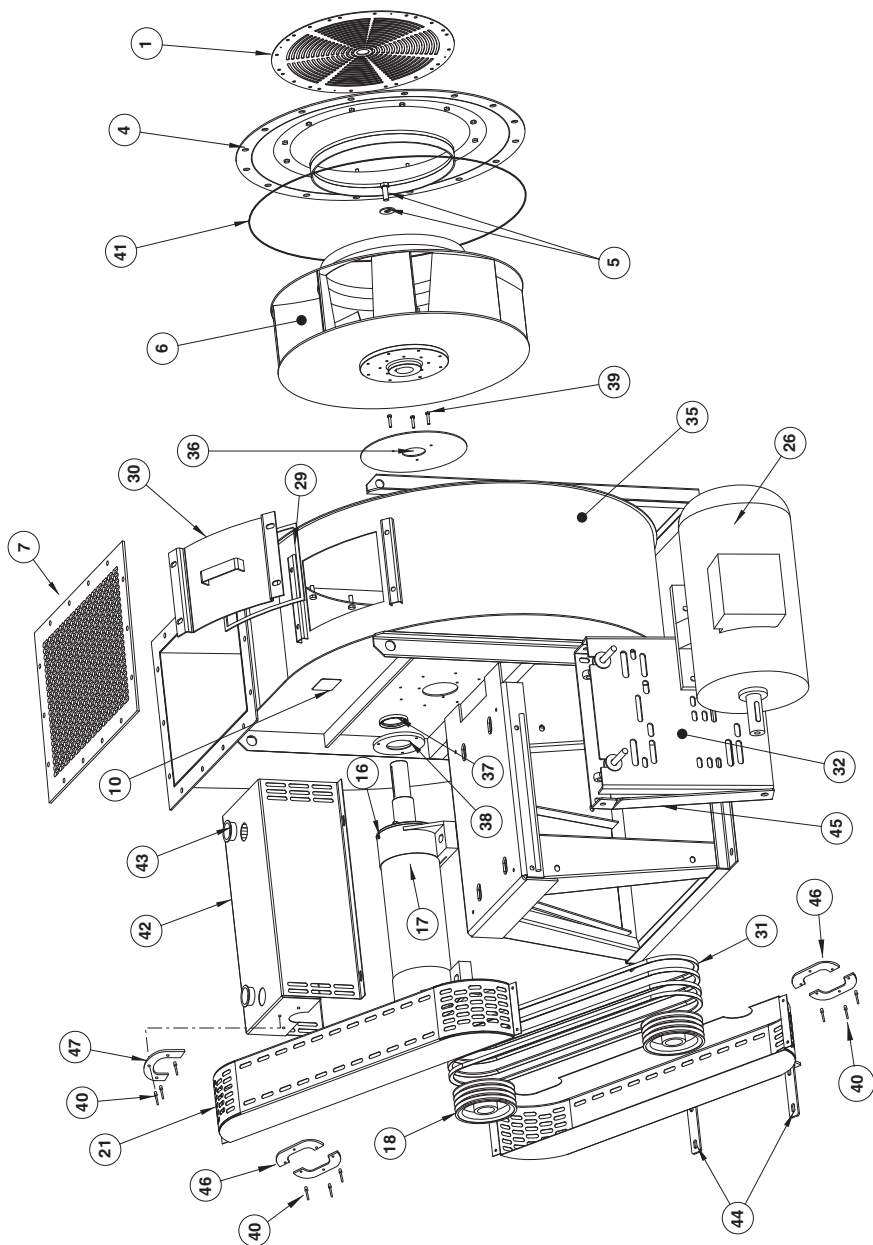
Ai fini di un agevole riordino dei pezzi di ricambio verificare a quale esecuzione costruttiva appartiene il ventilatore in oggetto confrontandolo con la tabella del paragrafo 2.2, indicare tutti i dati riportati nella targhetta: tipo, matricola e codice del ventilatore, indicare il numero del particolare da ordinare seguendo la tabella delle parti di ricambio.

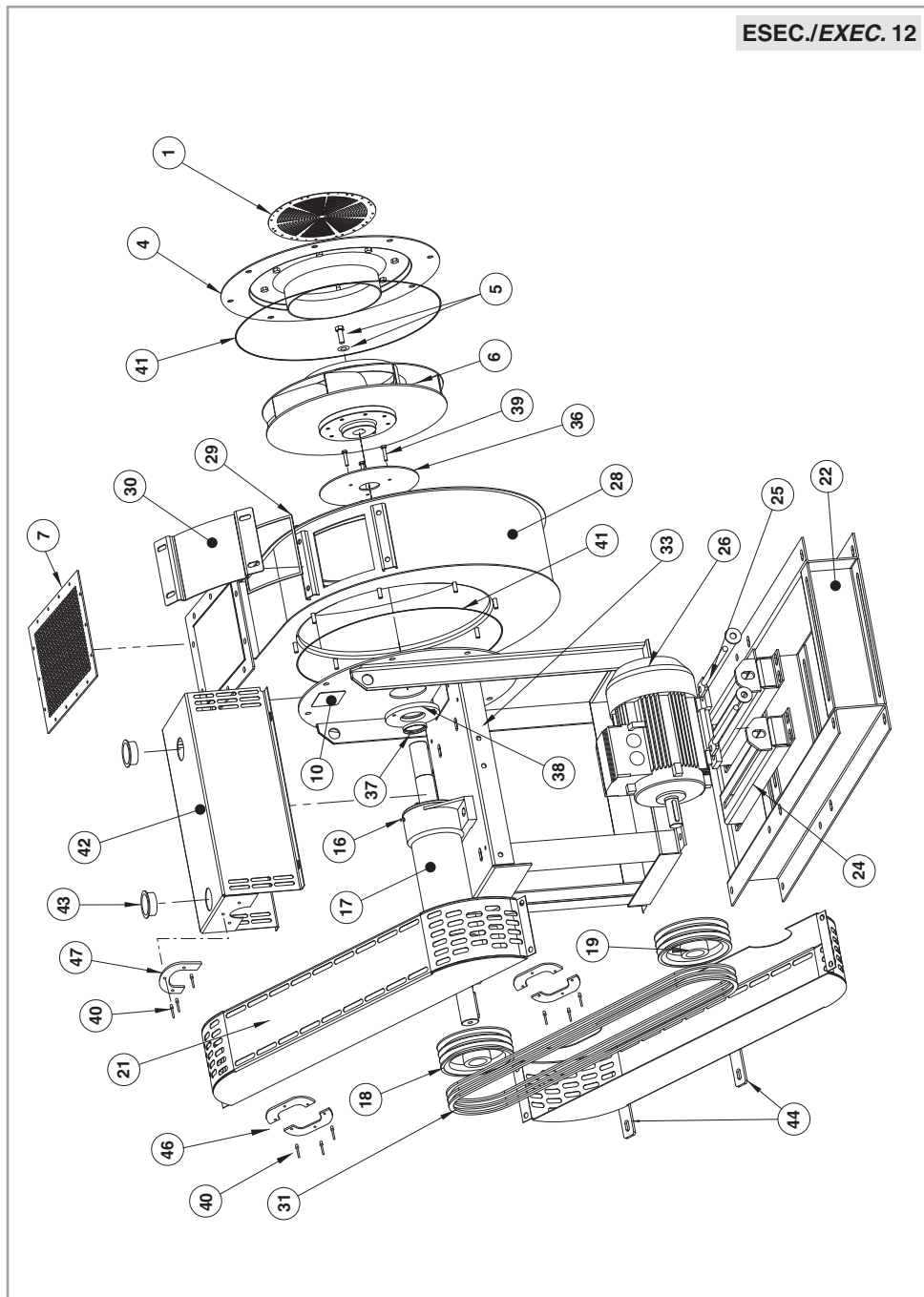
For an easy reorder of spare parts, check the manufacturing model of the fan comparing it with the table of paragraph 2.1, indicate all the data of the plate: fan type, registration number and code, indicate the part number to order according to the spare part table.

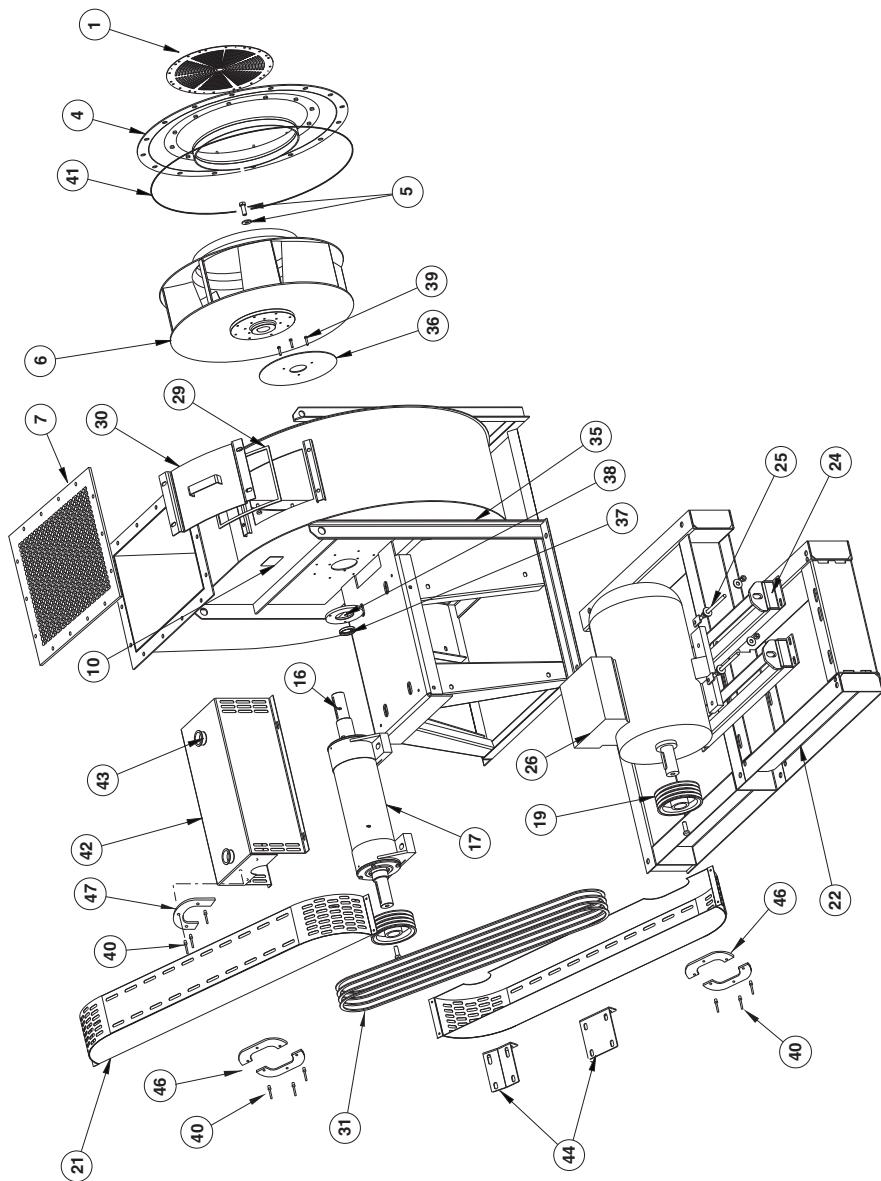












19. TABELLA RIASSUNTIVA MANUTENZIONI PROGRAMMATE

SUMMARY TABLE OF PROGRAMMED MAINTENANCE OPERATIONS

VERIFICHE PERIODICHE - PERIODICAL CHECKS				
TIPO DI VERIFICA O MANUTENZIONE TYPE OF CONTROL OR MAINTENANCE	METODO METHOD	CADENZZA INTERVAL	DATA VERIFICA E NOME MANUTENTORE CONTROL DATE AND MAINTENANCE MAN'S NAME	
CONTROLLO GENERALE DELLO STATO DEL VENTILATORE GENERAL CONTROL OF FAN CONDITION	VISIVO O MANUALE VISUAL OR MANUAL	GIORNALIERA VEDI NOTA A DAILY SEE NOTE A		
CONTROLLO DELLE DISTANZE MINIME (GAPS) CONTROL OF MINIMUM DISTANCES	VISIVO VISUAL	150 ORE VEDI NOTA B 150 HOURS SEE NOTE B		
PULIZIA - CLEANING -	MANUALE - MANUAL	VEDI NOTA C SEE NOTE C		
CONTROLLO DEL SERRAGGIO DELLA BALLONERA CONTROL OF BOLT TIGHTENING	MANUALE - MANUAL	150 ORE / 150 HOURS		
CONTROLLO DELLO STATO DI TENUTE E GUARNIZIONI CONTROL OF JOINTS AND SEALS CONDITION	VISIVO - VISUAL	150 ORE / 150 HOURS		
VERIFICA VIBROMETRICA VIBROMETRIC CONTROL	STRUMENTALE - INSTRUMENTAL	150 ORE NOTA F 150 HOURS NOTE F		
VERIFICA TERMICA - THERMAL CONTROL	STRUMENTALE - INSTRUMENTAL	100 ORE VEDI NOTA D 100 HOURS SEE NOTE D		
LUBRIFICAZIONE - LUBRICATION	MANUALE - MANUAL	VEDI TABELLA - SEE TABLE		
CAMBIO DEI CUSCINETTI - BEARING CHANGE	MANUALE - MANUAL	4000 ORE VEDI NOTA E 4000 HOURS SEE NOTE E		
TENSIONAMENTO DELLE CINGHIE - BELT TIGHTENING	MANUALE - MANUAL	300 ORE NOTA G 300 HOURS NOTE G		
I				
II				
III				

I = PER TUTTI I VENTILATORI / FOR ALL FANS /

II = PER VENTILATORI A RINVIO es. 9, 12 / FOR DRIVING GEAR FANS ex. 9, 12

III = Es. 9, 12 / Ex. 9, 12 / Ex. 9, 12 /

I **NOTA A** - Durante il consueto controllo giornaliero fare attenzione ad eventuali sensibili incrementi delle vibrazioni rispetto i precedenti azionamenti della quasi-macchina, in tal caso vedere il cap.14: analisi dei guasti. Il consueto controllo giornaliero include anche una rapida effettuazione visiva dei controlli elencati nella tabella a fianco.

NOTA B - Le distanze minime fra una parte fissa ed una mobile, sia radialmente che assialmente, devono sempre essere superiori all'1% del diametro della girante e comunque mai inferiori a 2mm e mai superiori a 20mm (Vedi allegato 17.6).

NOTA C - Gli intervalli di pulizia sono strettamente in correlazione al tipo di fluido trasportato ed alla sua concentrazione, è quindi necessario che l'utilizzatore finale determini una cadenza di pulizia tale che la girante sia sempre perfettamente pulita (accumuli di materiali sulle parti rotanti causano squilibrio) e che sulle parti fisse non si vengano a creare accumuli di materiale stratificati per oltre 1 mm di spessore.

NOTA D - È necessario monitorare le temperature che si sviluppano all'interno ed all'uscita del ventilatore, quando queste raggiungono frequentemente i 40°C è necessario prevedere un sistema di sonde termiche collegate ad un dispositivo di sgancio elettrico, in caso contrario è sufficiente un controllo periodico come da tabella sopra riportata. Si ricorda che il range di temperatura previsto dalla norma è -20/+40°C con una discrezionalità massima del 10%. Nei ventilatori versione gas caldi è obbligatorio prevedere la presenza di un sensore.

NOTA E - Questo è il tempo di vita per il quale sono stati dimensionati i cuscinetti, ciò non toglie che per cause esterne, quali possono essere vibrazioni superiori alla norma per alcuni periodi, la sostituzione debba avvenire anche in periodi più brevi. Terminato il loro ciclo di vita, anche se apparentemente non presentano problemi si consiglia di effettuare comunque la sostituzione dei cuscinetti.

NOTA F - Per ventilatori direttamente accoppiati la verifica vibrometrica deve essere effettuata tramite strumentazione ogni 150 ore massimo; per ventilatori a rinvio deve essere effettuata tramite sensore o in deroga tramite strumentazione ogni 100 ore massimo e ad ogni avviamento. In caso di ventilatori in inox è necessaria la presenza di un sensore collegato ad un dispositivo di sgancio elettrico.

NOTA G - Il primo ritensionamento delle cinghie deve essere effettuato dopo 20 ore di funzionamento.

GB **NOTE A** - During the usual daily check, pay attention to possible substantial increases in the vibrations compared to the previous starts of the partly completed machine, in this case see chap.14: troubleshooting. The usual daily check also includes a quick eye check of the checks contained in the table above.

NOTE B - The minimum distances between a fixed part and a mobile one, both radially and axially, must always be above 1% of the rotor's diameter and anyway never less than 2mm and never more than 20mm (See annex 17.6).

NOTE C - The cleaning intervals are closely related to the kind of fluid carried and its concentration. Therefore, the end user must set a cleaning interval so that the rotor is always perfectly clean (deposits on rotating parts cause unbalance) and deposits on fixed parts do not exceed 1mm in thickness.

NOTE D - It is necessary to monitor the temperatures that originate inside the fan and on its outlet; when these frequently reach 40°C it is necessary to provide a system of thermal probes connected to an electric disconnection device or alternatively a periodic check as shown in the table above is sufficient. Please note that the temperature range stated in the standard is -20/+40°C with margin of discretion of maximum 10%. In hot-gas fan versions the presence of a sensor is mandatory.

NOTE E - This is the life span the bearings were designed for. However, due to external reasons, such as greater vibrations compared to standard ones for some periods of time, they may need to be replaced sooner. We recommend replacing the bearings once they have come to the end of their life cycle, even if they do not show any apparent problems.

NOTE F - For directly coupled fans the vibrometric check must be carried out with the equipment every 150 hours at the most; for driving gear fans it must be carried out with a sensor or, as an exception, with equipment every 100 hours at the most and at each start-up. In case of stainless steel fans there must be a sensor connected to an electric disconnection device.

NOTE G - The first adjustment of the belt's tension must be carried out after 20 hours of operation.

Elektrovent Srl

Via delle Pozzette, 18
25080 Soiano del lago (BS) - Italy
Tel. +39.0365.671051
Fax +39.0365.671048
<http://www.elektrovent.eu>
e-mail: info@elektrovent.it

Il presente catalogo è protetto dalla normativa sulle proprietà industriali e dalle disposizioni inerenti il diritto d'autore; imitazioni e riproduzioni anche parziali sono vietate.

This catalogue is protected by industrial patent rights and copyright laws; no part of this catalogue may be reproduced or imitated.

Elektrovent Srl
Via delle Pozzette, 18
25080 Soiano del lago (BS) - Italy
Tel. +39.0365.671051
Fax +39.0365.671048
<http://www.elektrovent.eu>
e-mail: info@elektrovent.it



Elektrovent

Il presente catalogo è protetto dalla normativa sulle proprietà industriali e dalle disposizioni inerenti il diritto d'autore; imitazioni e riproduzioni anche parziali sono vietate.

This catalogue is protected by industrial patent rights and copyright laws; no part of this catalogue may be reproduced or imitated.

Tous droits réservés. Le présent catalogue est protégé par les normes réglementant la propriété industrielle et le copyright; sa reproduction, même partielle et sous quelque forme que ce soit, est interdite.

Dieser Katalog ist durch die Normen und Vorschriften über das gewerbliche Eigentum und das Urheberrecht geschützt. Nachahmung und Nachdruck sind auch teilweise verboten.

El presente catálogo está protegido por la normativa sobre las propiedades industriales y por las disposiciones relativas al derecho de autor; están prohibidas imitaciones y reproducciones también parciales.

Este catálogo é protegido pelas normas relativas às propriedades industriais e pelas disposições relativas aos direitos de autor; são proibidas imitações e reproduções, inclusive parciais.