



Manuale di uso e manutenzione

Ventilatori Assiali

INCOLLARE QUI COPIA MATRICOLA

DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' CE

Direttive CE

- 2006/42/CE Direttiva Macchine
- 2014/30/EU Direttiva Compatibilità Elettromagnetica
- 2014/35/EU Direttiva Bassa tensione

Decreti

- D.lgs. n.106 del 03/08/2009 Norme di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
- D.lgs. n.152 del 03/04/2006 Norme in materia ambientale

Normative:

- CEI EN 55014-1:2019 Compatibilità elettromagnetica - Prescrizioni per gli elettrodomestici, gli utensili elettrici e gli apparecchi similari.
- CEI EN 60204-1:2018 Sicurezza del macchinario - Equipaggiamento elettrico delle macchine - Parte 1: Regole generali.
- CEI EN 61000-3-2:2019 Compatibilità elettromagnetica - Parte 3-2: Limiti - Limiti per le emissioni di corrente armonica.
- CEI EN 61000-6-1:2019 Compatibilità elettromagnetica Parte 6-1: Norma Generica: standard di immunità per ambienti residenziali, commerciali e industriali leggeri.
- CEI EN 61000-6-3:2019 Compatibilità elettromagnetica Parte 6-3: Norma Generica: Standard di emissione per ambienti residenziali, commerciali e industriali leggeri
- UNI EN ISO 12100:2010 Sicurezza del macchinario - Principi generali di progettazione - Valutazione del rischio e riduzione del rischio
- UNI EN ISO 13857:2020 Sicurezza del macchinario - Distanze di sicurezza per impedire il raggiungimento di zone pericolose con gli arti superiori e inferiori
- UNI EN ISO 13849-1:2016 Sicurezza del macchinario - Parti dei sistemi di comando legate alla sicurezza - Parte 1: Principi generali per la progettazione
- UNI 10339:1995 Impianti aeraulici ai fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura.
- UNI EN 16798-1:2019 Prestazione energetica degli edifici - Ventilazione per gli edifici - Parte 1: Parametri di ingresso dell'ambiente interno per la progettazione e la valutazione della prestazione energetica degli edifici in relazione alla qualità dell'aria interna, all'ambiente termico, all'illuminazione e all'acustica mod. M1-6
- UNI EN ISO 16890-1:2017 Filtri d'aria per ventilazione generale - Parte 1: Specifiche tecniche, requisiti e sistema di classificazione dell'efficienza basato sul particolato (e PM)

Si dichiara sotto la nostra responsabilità, che le forniture sopra indicate sono conformi in ogni parte alle direttive CEE di cui alla sezione 1. Le forniture sono state prodotte, collaudate e verificate con riferimento alle normative di cui alla sezione 2 e in conformità alle prescrizioni e procedure del nostro Sistema di Qualità.

Persona che ha costituito il fascicolo tecnico e legale rappresentante: **Gennaro Scognamiglio**

Via Marconi 1 - 35020 - Legnaro (PD) ITA

10/01/2022



Teknowool Air Srl

Via Marconi 1 - 35020 Legnaro (PD) Italia - C.F. e P.IVA 04888500289 N. CCIAA (REA): PD - 426121

Tel +39 049 641679 - E-mail: commerciale@teknowoolair.com

Web: www.teknowoolair.com - LinkedIn: [Teknowool Air Srl](https://www.linkedin.com/company/teknowool-air-srl)

INDICE / INDEX

1	INFORMAZIONI GENERALI – ACCETTAZIONE – DESTINAZIONE D'USO <i>GENERAL INFORMATION – INCOMING INSPECTION – DESTINATION OF USE</i>	Pag. 3 <i>Page 18</i>
2	FINALITA' E LIMITI DI UTILIZZO DEL MANUALE <i>PURPOSE AND USE OF THE MANUAL</i>	Pag. 4 <i>Page 19</i>
3	AVVERTENZE GENERALI DI SICUREZZA <i>GENERAL SAFETY INFORMATION</i>	Pag. 4 <i>Page 19</i>
4	RISCHI RESIDUI E RISCHI DOVUTI AD USI IMPROPRI <i>RESIDUAL RISKS AND RISKS DUE TO IMPROPER USE</i>	Pag. 4 <i>Page 20</i>
5	DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE TECNICHE DEL VENTILATORE <i>DESCRIPTION AND TECHNICAL SPECIFICATIONS OF THE FAN</i>	Pag. 5 <i>Page 20</i>
6	TRASPORTO, MOVIMENTAZIONE E MAGAZZINAGGIO <i>TRANSPORT, DISPLACEMENT AND STORAGE</i>	Pag. 6 <i>Page 21</i>
7	LUOGO E CONDIZIONI DI INSTALLAZIONE - INSTALLAZIONE <i>PLACE AND CONDITIONS OF INSTALLATION- INSTALLATION</i>	Pag. 7 <i>Page 22</i>
8	COLLEGAMENTO ELETTRICO <i>ELECTRICAL CONNECTION</i>	Pag. 8 <i>Page 23</i>
9	AVVIAMENTO <i>START-UP</i>	Pag. 9 <i>Page 24</i>
10	MANUTENZIONE <i>MAINTENANCE</i>	Pag. 10 <i>Page 25</i>
11	SMONTAGGIO E MONTAGGIO <i>DISASSEMBLY AND RE-ASSEMBLY</i>	Pag. 12 <i>Page 27</i>
12	ROTTAMAZIONE <i>DISPOSAL</i>	Pag. 15 <i>Page 30</i>
13	ANOMALIE DI FUNZIONAMENTO <i>DEFECTS AND MALFUNCTIONING</i>	Pag. 15 <i>Page 30</i>
14	DICHIARAZIONI DI CONFORMITA' E DI INCORPORAZIONE – SIMBOLI E PITTOGRAMMI <i>DECLARATIONS OF CONFORMITY AND INCORPORATION - SYMBOLS AND PICTOGRAMS</i>	Pag. 39 Page 39
	PARTI DI RICAMBIO, NOMENCLATURA, PESI E RUMORE IN SCHEDE TECNICHE <i>SPARE PARTS, NOMENCLATURE, WEIGHTS AND NOISE LEVEL IN TECHNICAL SHEETS</i>	

- Leggere attentamente tutte le informazioni contenute in questo manuale. Prestare particolarmente attenzione alle sezioni precedute dalle scritte **ATTENZIONE** in quanto, se non osservate, possono causare danni a persone e/o al ventilatore.
- *All the information in this manual must be carefully read and understood. Pay particular attention to the operating standards with **ATTENTION** signals as their non observance can cause damage to the persons and/or machine.*

- Nota:** conservare il manuale per eventuali riferimenti futuri. Ci riserviamo il diritto di apportare miglioramenti e modifiche al manuale, ai prodotti e accessori senza l'obbligo di aggiornare produzioni o manuali precedenti. Il manuale è composto da n° 41 pagine.
- Note:** *save this manual for possible future references. We reserve the right to improve or modify manual or products and fittings with any obligation to update previous productions and manuals. This manual is composed of n°41 pages.*
- Nota:** le norme richiamate nel testo sono reperibili contattando gli enti sotto riportati
- Note:** *the directives quoted in this manual are available in the following agencies*

Direttive comunitarie CEE/ EEC Community Directives : EUO, rue de la Lai 200/b – 1049 Brussels/ Belgio – Belgium
 Norme UNI/ UNI Directives : UNI, via Sannio 2 – 20137 Milano Italia / Italy – www.uni.com
 Norme CEI/IEC/ CEI-IEC Directives : CEI, Milano / Italia – Italy

- N.B.** In caso di dubbia interpretazione fa fede sempre la versione originale che è in lingua Italiana.
N.B. *In case of dubious interpretation it is always valid the original version that is in Italian language.*

Elenco delle norme e direttive: 2006/42/CE; 2014/30/UE; 2014/35/UE; UNI 60204-1; EN 60947-3; ISO 12499; UNI EN 12101-3; Dlgs. 81/08; ISO 5801/5802; UNI 21940-11; ISO 14694/2003
List of directive and norms: 2006/42/EC; 2014/30/EU; 2014/35/EU; UNI 60204-1; EN 60947-3; ISO 12499; UNI EN 12101-3; Dlgs. 81/08; ISO 5801/5802; UNI 21940-11; ISO 14694/2003

1.0 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 avviene tramite i dati riportati sull'etichetta identificativa posta sul ventilatore stesso e sulle dichiarazioni a (Pag.39 e 40). 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 concordi 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 antinfortunistici di protezione (reti) a norma UNI EN ISO 12499 (vedi 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 persone o cose provocati dall'assenza di tali dispositivi antinfortunistici. A protezione del personale addetto alla manutenzione, l'utilizzatore dovrà provvedere a munire il ventilatore dei necessari dispositivi di isolamento dell'alimentazione elettrica: interruttori omnipolari bloccabili (a norma EN 60947-3). Tali accessori 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.**

Verificare la conformità del ventilatore rispetto all'ordine (esecuzione, rotazione, potenza e polarità del motore installato, protezioni, accessori, ecc.). Verificare la presenza ed il corretto serraggio di tutta la bulloneria(tab. 1). 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.

1.1 DESTINAZIONE D'USO (VEDI CATALOGHI TECNICI)

Il ventilatore Teknowool è stato progettato e costruito per l'aspirazione di fluidi gassosi con prevalenza di aria pulita, non abrasiva, non esplosiva né corrosiva e per installazione al coperto. Solo le serie SI-BACK B e D ecc. sono adatte alla movimentazione di aria e polveri mentre la serie PLASTIC ed altre in acciaio INOX possono in certi casi convogliare alcuni gas corrosivi. Ogni altro uso deve ritenersi improprio e come tale, non consentito.

ATTENZIONE:

Nel rispetto della direttiva macchine 2006/42/CE il ventilatore è una QUASI MACCHINA, non è marchiato CE ed è accompagnato da DICHIARAZIONE DI INCORPORAZIONE.

Solo in alcune serie e particolari applicazioni, nel rispetto della direttiva macchine 2006/42/CE, qualora il ventilatore venga richiesto marcato CE esso dovrà essere fornito completo di:

- reti di protezione che impediscano l'accesso alle bocche di aspirazione e mandata
- quadro di comando

E sarà accompagnato da DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'.

Nel caso in cui il ventilatore sia installato in un sistema più complesso, i dispositivi di protezione 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.

ATTENZIONE: La presenza delle reti non esclude totalmente il possibile ingresso ed espulsione di corpi estranei nel/ dal ventilatore. Qualora corpi o particelle pericolose possano trovarsi miscelati con l'aria trattata 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.

ATTENZIONE: Le caratteristiche aerologiche indicate sui cataloghi rappresentano il ventilatore privo di qualunque accessorio; tali grafici non tengono in considerazione le maggiori perdite di carico imputabili a reti di protezione, giunti, valvole, silenziatori o altro. Tutte le perdite di carico, ivi comprese quelle prodotte dalle reti di protezione, devono essere valutate in fase di progetto in funzione della velocità, della densità dell'aria, della temperatura e di ogni altro fattore che concorra a modificarne l'impatto nel sistema.

2.0 FINALITÀ E LIMITI DI UTILIZZO DEL MANUALE

Lo scopo di questo manuale è di consentire un'installazione ed un utilizzo sicuro dei nostri ventilatori e pertanto le istruzioni in esso riportate devono essere lette, seguite ed applicate in modo tassativo e completo prima di eseguire qualsiasi operazione.

Il manuale è da considerarsi parte del ventilatore ed in quanto tale va conservato per futuro riferimento per tutta la durata del ventilatore stesso. Inoltre queste raccomandazioni non rappresentano le sole procedure per il raggiungimento della sicurezza; ogni operazione eseguita, come ad esempio la movimentazione, l'installazione e la manutenzione, richiede particolari attenzioni garantite solo da personale qualificato e adeguatamente addestrato. Nel seguire le istruzioni per l'uso dei ventilatori si deve assicurare la conformità con tutte le direttive, leggi, norme attinenti e vigenti nel luogo di installazione.

NOTA: si definisce personale qualificato quello avente specifica competenza tecnica nel settore dei componenti di impianti aerulici ed elettrici ad uso industriale e deve essere a conoscenza dei pericoli derivanti da parti rotanti e sotto tensione elettrica.

ATTENZIONE: Il presente manuale riguarda i ventilatori descritti nel capitolo 5.0.

ATTENZIONE: Il presente manuale non riguarda i ventilatori per l'uso in atmosfera a rischio di incendio. Si raccomanda pertanto l'utilizzatore di verificare accuratamente che il fluido aspirato non provenga da una zona con presenza di atmosfera esplosiva da polveri combustibili, gas, vapori, nebbie, liquidi e prodotti infiammabili. In tal caso i ventilatori ordinari non possono essere installati. Per informazioni contattare Teknowool srl.

ATTENZIONE: Nel caso in cui le informazioni contenute in questo manuale risultassero poco chiare consultare il nostro ufficio tecnico prima di intervenire.

3.0 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 inserimenti 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.

4.0 RISCHI RESIDUI E RISCHI DOVUTI AD USI IMPROPRI

4.1 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.

4.2 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 atmosfere diverse da quelle previste (ad esempio in zone a rischio di esplosione ed incendio).
- 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.
- Non entrare in contatto con ventilatori adibiti al trasporto di fluidi ad elevata temperatura finché non sussistano le condizioni di sicurezza.

5.0 DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE TECNICHE DEI VENTILATORI

DEFINIZIONE DI VENTILATORE

Il ventilatore, per effetto della rotazione della girante, crea una depressione che aspira il fluido (aria) all'interno del convogliatore e lo spinge verso l'uscita. Il ventilatore è composto sempre da una parte rotante (girante/ventola), da una parte statica (carcassa/ voluta/ chiocciola/ convogliatore) entro la quale avviene il convogliamento del fluido e da un motore elettrico, accoppiato alla parte rotante, direttamente o indirettamente tramite una trasmissione a cinghie.

5.1.0 VENTILATORI ELICOIDALI (O ASSIALI)

I ventilatori elicoidali hanno la caratteristica di essere attraversati assialmente dal flusso dell'aria con uno schema di "attraversamento diretto". Le prestazioni sono adatte per alte o medie portate e per medie o basse pressioni. Le prestazioni di ogni singolo ventilatore sono riportate sui cataloghi tecnici. La nostra gamma di ventilatori elicoidali comprende versioni adatte a movimentare sia aria pulita con temperatura compresa tra -20°C e +40°C e con umidità massima dell'80%, ad eccezione delle serie AT ed HT. In particolare i ventilatori delle serie HT per estrazione fumi d'incendio secondo la norma EN 12101-3 possono funzionare in caso di emergenza ad alte temperature per un determinato periodo di tempo ad es. 400°C – 2h, 300°C – 1h ecc. Tali caratteristiche sono riportate sui cataloghi e schede tecniche, da consultare tassativamente per identificare l'idoneità del ventilatore a movimentare il fluido trattato dall'impianto a cui è destinato il ventilatore stesso. La costruzione dei ventilatori elicoidali è fondamentalmente di due tipologie:

5.1.1 Elicoidale intubato: composto da una girante ed un motore montati in una cassa cilindrica, il moto è dato direttamente dal motore (accoppiamento diretto) o tramite pulegge e cinghie (accoppiamento a trasmissione).

5.1.2 Elicoidale da parete o tetto: con girante e motore ad accoppiamento diretto montati su di un pannello o anello o base da tetto.

5.2.0 VENTILATORI CENTRIFUGHI (O RADIALI)

Nei ventilatori centrifughi l'aria entra nella girante assialmente e viene scaricata radialmente nella cassa. Le prestazioni sono adatte per medie o basse portate e per medie o alte pressioni. Le prestazioni di ogni singolo ventilatore sono riportate sui cataloghi tecnici. La nostra gamma di ventilatori centrifughi comprende versioni adatte a movimentare sia aria pulita con temperatura compresa tra -20°C e +50°C, sia alte temperature (ma solo su versioni AT o HT), sia aria miscelata con polveri o filamenti di varie dimensioni (ma solo su alcune serie quali ad esempio SI-BACK B, SI-BACK D ecc.). Tali caratteristiche sono riportate sui cataloghi e schede tecniche, da consultare tassativamente per identificare l'idoneità del ventilatore a movimentare il fluido trattato dall'impianto a cui è destinato il ventilatore stesso.

5.2.1 I ventilatori con pale curve in avanti e a pale radiali devono sempre funzionare collegati a tubazioni o apparecchi che con la loro resistenza, ne limitano la portata fino a raggiungere valori di corrente assorbita compatibili con i dati (ampere – A) indicati sulla targa del motore elettrico. Se la resistenza del circuito fosse minore di quella calcolata, il ventilatore darà una portata maggiore di quella prevista ed il motore assorbirà una potenza maggiore e potrebbe essere soggetto a sovraccarichi con rischio di avaria.

5.2.2 I ventilatori con girante a pale curve rovesce possono funzionare anche con circuiti che offrono resistenze più basse di quelle calcolate con minor rischio di sovraccarico per il motore; perché hanno la caratteristica di non aumentare di molto la portata al diminuire della resistenza del circuito. Per tutti i ventilatori centrifughi è sempre consigliato installare sul circuito una serranda di regolazione da mettere a punto all'avviamento dell'impianto.

ATTENZIONE: In caso di utilizzo in atmosfere con presenza di alcune sostanze chimiche aggressive vanno utilizzati esclusivamente le versioni in materiali speciali quali ad esempio plastiche, acciai inossidabili, alluminio o trattamenti idonei quali zincatura caldo, ecc.

ATTENZIONE: Quando il ventilatore è selezionato per l'utilizzo in caso di emergenza per estrazione fumi ad alta temperatura, serie HT secondo la norma EN 12101-3, l'idoneità temperatura massima/tempo massimo è segnalata sulla targa dati. Dopo un intervento in effettiva emergenza, l'intero ventilatore deve essere rimosso, riparato o opportunamente eliminato e sostituito se necessario.

ATTENZIONE: i valori di rumorosità dei ventilatori espressi in dB(A) sono ottenuti attraverso letture eseguite in campo libero nel punto di massimo rendimento, con bocche canalizzate e sono riportati sui cataloghi e schede tecniche in cui sono evidenziati in grassetto i valori superiori ad **80 dB(A)**. L'utilizzatore potrebbe rilevare valori diversi da quelli indicati in funzione della collocazione ambientale. E' sempre consigliato isolare il ventilatore, dal suolo e dalla canalizzazione, con supporti e giunti antivibranti. E' responsabilità dell'utilizzatore la tutela della salute del personale nel rispetto della norma di legge D. lgs. 81/08 e succ. modif.(*), a tale scopo sono disponibili, su richiesta, accessori adatti ai nostri ventilatori.

6.0 TRASPORTO E MOVIMENTAZIONE (FIG. 4)

- I ventilatori sono imballati in scatole di cartone o fissati su pallet. Teknowool srl è responsabile solo fino al momento del carico. Il trasporto deve avvenire in completa sicurezza e sarà cura del trasportatore assicurare il carico in maniera idonea. Il ventilatore deve comunque viaggiare coperto e protetto dagli agenti atmosferici. In caso di trasporto in condizioni ambientali particolarmente sfavorevoli come ad esempio il viaggio in nave o su percorsi dissestati o il sollevamento mediante gru per il raggiungimento di punti di installazione sopraelevati, decade da parte di Teknowool ogni forma di garanzia a carico degli organi di trasmissione, in particolare sui cuscinetti e supporti.
- La posizione di trasporto dell'apparecchio deve essere rispettata, è fatto **divieto assoluto di impilamento, capovolgimento o rotazione dei colli e applicazione di carichi non previsti dal costruttore.**
- Per la movimentazione usare mezzi adeguati come previsto dal D. lgs. 81/08 e successive modifiche (*); durante le operazioni di disimballo e sistemazione non utilizzare i punti di presa posti sul motore (servono esclusivamente per movimentare il solo motore), né sulla girante o reti di protezione. Per la movimentazione utilizzare esclusivamente i punti di aggancio previsti per il sollevamento distribuendo il carico uniformemente. FIG. 4. Il peso di ogni ventilatore è riportato nei cataloghi tecnici.
- Il sollevamento massimo a mano è specificato nel D. lgs. 81/08 e successive modifiche (*); è generalmente accettabile un peso di 25 Kg al disotto della spalla ma al disopra del livello del suolo.
- Evitare rotazioni del busto con il carico. Nel sollevamento a mano usare le gambe e non la schiena.
- Prima di spostare o sollevare il ventilatore, accertarsi che il mezzo utilizzato sia di portata adeguata. La movimentazione deve avvenire con estrema cura, evitando urti che potrebbero danneggiare la verniciatura esterna del ventilatore e potrebbero anche comprometterne il corretto funzionamento. Per il sollevamento servirsi di una gru a funi, utilizzando tiranti di opportuna lunghezza e quantità, inserendo i ganci nelle apposite feritoie sulle strutture dei ventilatori, oppure servendosi di una fascia di materiale morbido, o di un sollevatore a forche. Verificare che le forche siano di lunghezza maggiore delle dimensioni del bancale sollevato. Non lasciare mai il carico sospeso.

(*) Norme nazionali in materia di tutela della salute e sicurezza nei luoghi di lavoro.

6.1 MAGAZZINAGGIO

In caso di stoccaggio mantenere il ventilatore al chiuso ed al coperto, protetto dalle intemperie, dalla polvere, dall'umidità e da agenti chimici (onde evitare fenomeni di corrosione), lontano da macchine che possano produrre vibrazioni (i cuscinetti del ventilatore subiranno lo stesso tipo di sollecitazioni). Se il ventilatore è privo di imballo e le bocche aspiranti e prementi fossero libere, si devono chiudere con una pellicola plastica protettiva, per evitare l'entrata di sporcizia, corpi estranei, animali ecc. Evitare che il ventilatore subisca colpi.

E' FATTO DIVIETO ASSOLUTO DI IMPILAMENTO, CAPOVOLGIMENTO O ROTAZIONE DEI COLLI E APPLICAZIONE DI CARICHI NON PREVISTI DAL COSTRUTTORE

N.B. Controllare periodicamente la resistenza dell'isolamento tra le fasi e tra l'avvolgimento e la carcassa.

N.B. E' indispensabile evitare che la girante dei ventilatori 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 facendo ruotare a mano mensilmente la girante (100 giri circa), per evitare il danneggiamento dei cuscinetti. La Teknowool srl non risponde per danneggiamenti agli organi di trasmissione dovuti alla prolungata inattività del ventilatore.

ATTENZIONE: Un lungo immagazzinaggio, anche se corretto, riduce il potere lubrificante del grasso che deve essere controllato ogni anno. Inoltre alla messa in marcia, occorre verificare lo stato delle guarnizioni e delle cinghie che possono essersi deteriorate per l'inattività. La resistenza dell'isolamento deve essere mantenuta a valori superiori a 10 megaohm. In presenza di valori inferiori è necessario procedere ad asciugatura mediante appropriate procedure ricorrendo a personale competente ed autorizzato. Il peso di ogni singolo ventilatore è riportato sui cataloghi tecnici. Il campo di temperatura ammesso per lo stoccaggio è -20°C +50°C ed umidità relativa non superiore all'80%.

N.B. Osservare sempre le indicazioni del manuale uso e manutenzione specifico del motore elettrico.

7.0 LUOGO E CONDIZIONI DI INSTALLAZIONE

Si raccomanda che la superficie di appoggio sia piana e dimensionata per supportare le sollecitazioni dovute al carico (peso), che il ventilatore sia posto su antivibranti e collegato all'impianto mediante giunti che smorzino le vibrazioni proprie del ventilatore. La base di appoggio 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 deformare la struttura. Il ventilatore deve essere posizionato in modo da garantire uno spazio circostante sufficiente ad effettuare gli interventi di montaggio, pulizia, manutenzioni ecc. Prevedere alla necessaria distanza di sicurezza una barriera che impedisca l'avvicinamento involontario alle bocche non canalizzate dei ventilatori. Prima di installare i ventilatori da tetto (torrini e non), assicurarsi che il tetto sia sufficientemente robusto e rigido, in modo da poter supportare il peso dello stesso, del carico di neve, e l'eventuale ulteriore peso applicato durante l'installazione. E' sempre bene installare il torrino in piano. Se questo non fosse possibile, la pendenza della copertura non deve superare il 10%.

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;
- 2,5 volte il diametro della girante come distanza della prima curva dalla bocca del ventilatore;

Vale lo stesso discorso per canalizzazioni in mandata o aspirazione. Si rammenta inoltre che è buona norma per le curve mantenere un raggio minimo di curvatura interna pari al diametro del tubo. Le condotte di ventilazione devono essere tali da non creare sovrappressioni eccessive dell'aria convogliata (installazione in conformità alla norme ISO 5801 e 5802). E' necessario prevedere da parte dell'installatore e/o dell'utilizzatore finale gli opportuni mezzi di ventilazione del motore, quando non possa essere garantito un opportuno scambio termico 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 l'avaria; di conseguenza, in questo caso, decadono la garanzia dell'Elektrovent e quella del costruttore del motore.

7.1 INSTALLAZIONE

ATTENZIONE: L'INSTALLAZIONE DEVE ESSERE EFFETTUATA DA PERSONALE QUALIFICATO.

In seguito nel presente manuale indicheremo con la dicitura "mettere in sicurezza il ventilatore" le seguenti operazioni:

- Accertarsi che il ventilatore sia scollegato da tutte le alimentazioni elettriche.
- Accertarsi che tutti gli organi in movimento siano completamente fermi.
- Attendere che l'eventuale temperatura interna ed esterna del ventilatore per alte temperature abbia raggiunto un valore non pericoloso al tatto.
- Provvedere ad illuminare correttamente la zona circostante il ventilatore (come da D.lgs 81/08 e successive modifiche (*)).
- Bloccare meccanicamente tutte le parti mobili.

Per qualsiasi operazione da effettuarsi sul ventilatore, gli operatori dovranno essere muniti degli appositi dispositivi di protezione individuale (DPI): scarpe antinfortunistiche, indumenti protettivi, caschi, guanti, mascherine ecc. (come da D. lgs. 81/08 e successive modifiche (*)).

Durante le operazioni di sbalaggio e sistemazione non utilizzare punti di presa posti sul motore (servono esclusivamente per movimentare il solo motore), né sulla girante o reti di protezione, ma utilizzare mezzi e punti di presa adeguati (vedi capitolo 6.0 del presente manuale). Verificare l'assenza di punti di corrosione. Verificare che la girante non abbia subito urti o deformazioni durante la movimentazione, sia ben fissata al suo albero di rotazione, nessun corpo estraneo interferisca con la girante stessa e ruoti liberamente sul proprio asse. Si consigliano fondazioni preferibilmente di cemento armato, atte a sopportare il carico statico e dinamico, con un peso minimo che deve essere uguale a quattro volte il peso della massa rotante (circa il doppio del peso statico totale del ventilatore). Nel caso di installazione su strutture in acciaio, è indispensabile che tali strutture siano adeguatamente rigide e abbiano la minima frequenza naturale maggiore del 50% della velocità del ventilatore. Un corretto livellamento delle fondazioni o delle strutture di appoggio e la loro robustezza sono fondamentali per prevenire vibrazioni. Volendo evitare il propagarsi di vibrazioni, si consiglia l'applicazione, nei punti adeguati tra il ventilatore e le sue interfacce (pavimento e tubazioni), di organi di smorzamento quali supporti e giunti antivibranti. I supporti non dovrebbero essere completamente schiacciati (compressi) e dovrebbero sopportare un telaio di base (e non singoli elementi) del ventilatore. Fissare saldamente il ventilatore alle flange e/o alle staffe (piedi) per i ventilatori assiali, alle sedie supporto motore, ai basamenti, alle flange per i ventilatori centrifughi, mediante viteria di diametro adeguato con corretto serraggio (TABELLA 1), utilizzando tutti i fori di fissaggio previsti. Nei ventilatori centrifughi flangiati in esecuzione 5, per peso superiore a 250kg, è necessario predisporre dei supporti ammortizzati che sostengano la cassa al fine di sgravare parte del peso della bocca aspirante evitando sfregamenti con la girante. In caso di utilizzo di motori dotati di foro di scarico di drenaggio esso dovrà essere posizionato in modo da risultare come il punto più basso del motore ad installazione avvenuta. Il tappo dello scarico dovrà essere rimosso definitivamente nel caso di formazione di condensa dovuta ad elevate variazioni di temperatura o umidità o rimosso periodicamente per permettere il drenaggio dell'eventuale condensa formatasi.

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 EN ISO 12499 e successive (accessorio fornito su richiesta).

La mancata installazione delle reti di protezione può essere causa di gravi infortuni. Teknowool 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: nelle immediate vicinanze di ventilatori per alte temperature (serie AT ed HT) è necessario prevedere indicazioni che evitino il contatto con le superfici calde.

ATTENZIONE: la mandata del ventilatore NON deve defluire in aree dove possono essere presenti persone o animali, al fine di evitare che oggetti o impurità, anche di piccole dimensioni, possano essere proiettati a forte velocità e provocare lesioni.

(*) Norme nazionali in materia di tutela della salute e sicurezza nei luoghi di lavoro.

8.0 COLLEGAMENTO ELETTRICO

ATTENZIONE: IL COLLEGAMENTO ELETTRICO DEVE ESSERE EFFETTUATO DA PERSONALE QUALIFICATO E ISTRUITO SULLA NORMA EN 60204-1.

NB: Consultare sempre il manuale d'uso e manutenzione specifico del motore elettrico che farà testo (applicare comunque tutte le prescrizioni tecniche secondo la norma EN 60204-1).

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

L'impianto elettrico (che deve prevedere delle protezioni contro i sovraccarichi a salvaguardia del motore mediante interruttore idoneo), i componenti e il relativo collegamento al ventilatore, devono rispettare la norma EN 60204-1. L'impianto elettrico ordinario non è adatto al funzionamento in zona a rischio di esplosione (ATEX), né per alimentare i ventilatori per uso in emergenza incendio (serie HT). La serie HT necessita di impianto elettrico di sicurezza ad attivazione automatica e autonoma in caso di incendio e di utilizzare cavi e componenti idonei alle temperature previste (come da specifiche norme). In caso di incendio le serie HT devono funzionare alla velocità di rotazione nominale (normalmente 50Hz).

8.1 Controllare che i dati di tensione, frequenza e fasi elettriche, riportati sulla targa motore o in assenza di questa sulla targa del ventilatore, corrispondano a quelli della linea d'alimentazione.

8.2 Prevedere un interruttore omnipolare di servizio bloccabile nelle immediate vicinanze del ventilatore, a protezione del personale addetto alla manutenzione.

8.3 Prevedere un sistema di protezione del motore che prevenga dannosi surriscaldamenti.

8.4 Si deve prevedere una protezione contro le sovracorrenti del motore elettrico secondo la norma EN 60204-1, ad es. tramite relè magnetotermico.

8.5 Utilizzare cavi d'alimentazione con sezioni adeguate alla corrente del motore a pieno carico, secondo la norma EN 60204-1, al fine d'evitare surriscaldamenti e cadute di tensione in fase d'avviamento.

8.6 Realizzare il collegamento secondo lo schema indicato sulla targa motore e/o contenuto nella scatola morsetti.

Mostriamo in Fig.1 i più comuni tipi di collegamento utilizzabili con motori elettrici. Non collegare il motore se esistono dei dubbi sull'interpretazione dello schema elettrico o, in assenza di tale schema, consultare il costruttore. Si devono sempre utilizzare, almeno dai 5,5kW in poi, salvo prescrizioni diverse, sistemi che consentano l'avviamento graduale del motore, ad es. tramite softstarter o laddove possibile con commutatore stella/ triangolo.

8.7 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 e/o dadi tra i capicorda del motore e quelli del cavo d'alimentazione.

8.8 Collegare elettricamente a terra sia il ventilatore che il motore elettrico.

8.9 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.

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 secondo la norma EN 60204-1.
- **IMPORTANTE:** Nei motori dei ventilatori per evacuazione fumi in caso di incendio (HT) il convertitore di frequenza (INVERTER) e la protezione termica del motore (PTC) devono essere by-passati durante il funzionamento in caso d'incendio.
- 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 secondo la norma EN 60204-1.
- In caso di controllo del ventilatore tramite convertitore di frequenza (INVERTER), è consigliato prevedere una protezione termica nel motore quale un set di resistori PTC.
- I motori asincroni che vengono comandati tramite variatore elettrico di frequenza (INVERTER) in ogni caso non devono funzionare ad un numero di Hz superiore a quelli nominali (normalmente 50Hz) e non devono scendere sotto la metà del numero di Hz nominali.
- Per i motori sincroni (serie EC) fare riferimento alle specifiche e numero di giri massimi indicati nell'etichetta del ventilatore.

ATTENZIONE: Nel caso sia presente un convertitore di frequenza (INVERTER) è necessario prevedere la presenza di un'induttanza (filtri dV/dt) o di filtri sinusoidali per proteggere il motore da eventuali variazioni/picchi di tensione.

ATTENZIONE: Nell'installazione dell'inverter o di qualunque dispositivo di controllo e/o comando eventualmente fornito a corredo della macchina deve essere verificata, oltre ai requisiti di sicurezza elettrica e meccanica, anche la conformità agli standard di legge vigenti in termini di compatibilità elettromagnetica (EMC - standard EN61800). Tra le misure necessarie potrebbero essere richiesto l'utilizzo di cavi schermati, l'installazione di opportuni filtri EMC, la verifica delle distanze di installazione tra motore e drive e della messa a terra.

9.0 AVVIAMENTO

ATTENZIONE: L'AVVIAMENTO DEVE ESSERE EFFETTUATO DA PERSONALE QUALIFICATO.

N.B. 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 EN ISO 12499 e successive (accessorio fornito su richiesta).

N.B. L'installatore dovrà provvedere a interfacciare il ventilatore con i necessari comandi di avviamento/ arresto e protezione rispettando le normative vigenti (EN 60204-1).

9.1.0 OPERAZIONI DA ESEGUIRE PRIMA DELL'AVVIAMENTO:

9.1.1 Verifica del serraggio di **tutta** la bulloneria (vedi tabella 1), con particolare riguardo alle viti di bloccaggio della girante, del motore alla struttura, delle pulegge e dei ripari. Verificare l'allineamento di pulegge e cinghie e il corretto tiraggio delle cinghie, vedere fig. 2.

9.1.2 Verificare la libera rotazione della girante e l'assenza di sfregamenti, ruotandola a mano. Accertarsi dell'assenza di corpi estranei nel ventilatore.

9.1.3 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).

9.1.4 Verificare la corretta lubrificazione delle parti rotanti e la chiusura di eventuali portelle di ispezione.

9.1.5 Controllare la resistenza di isolamento tra le fasi e fasi e massa. Deve essere, con avvolgimento a 25°C, maggiore di 10 MΩ. 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 INSTANTI SUCCESSIVI ALLA MISURAZIONE IN QUANTO SONO SOTTO TENSIONE.

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

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

9.1.7 Verificare la corretta messa a terra della macchina.

9.2.0 OPERAZIONI DA ESEGUIRE IMMEDIATAMENTE DOPO L'AVVIAMENTO:

9.2.1 Verificare che il senso e la velocità di rotazione siano conformi a quanto indicato (indicazioni sul 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.

9.2.2 Verificare che la corrente assorbita non superi quella indicata sulla targa del motore o del prodotto. 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.

9.3.0 OPERAZIONI DA ESEGUIRE DOPO QUALCHE ORA DALL'AVVIAMENTO:

9.3.1 Dopo qualche ora di funzionamento verificare:

1- che le vibrazioni non abbiano allentato il serraggio di tutta la bulloneria. Se necessario ripetere il serraggio.

2- che non si sia modificato il corretto tensionamento delle cinghie e il loro allineamento.

Se necessario ripristinare (**FIG. 2**).

3- che non si siano creati sfregamenti anomali. Se necessario ripristinare.

9.3.2 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 quella a regime.

9.3.3 Verificare, tramite vibrometro, che le vibrazioni non siano eccessive e rientrino nei limiti della norma ISO 14694:2003 categoria BV3 (vedi **TAB. 4**).

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

10.0 MANUTENZIONE ORDINARIA, CONTROLLO E PULIZIA

ATTENZIONE: E' VIETATA LA MANUTENZIONE DA PARTE DI PERSONALE NON QUALIFICATO.

PRIMA DI INTRAPRENDERE QUALSIASI OPERAZIONE MANUTENTIVA, DI CONTROLLO E/O PULIZIA ACCERTARSI CHE IL VENTILATORE NON SIA E NON POSSA CASUALMENTE O ACCIDENTALMENTE ESSERE ALIMENTATO ELETTRICAMENTE E CHE LA GIRANTE SIA FERMA E BLOCCATA. METTERE IL VENTILATORE IN SICUREZZA. DURANTE LA MANUTENZIONE O ISPEZIONE E' CONSIGLIATO UN ABBIGLIAMENTO ADEGUATO CONFORME ALLE NORME DI SICUREZZA INDIVIDUALI E L'UTILIZZO DI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE! NEL CASO DI VENTILATORI CHE OPERANO CON FLUIDI PERICOLOSI, CORROSIVI ECC. USARE DISPOSITIVI DI PROTEZIONE ADEGUATI (COME DA D.LGS 81/08 E SUCCESSIVE MODIFICHE).

N.B. 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;

N.B. Al termine delle operazioni di manutenzione assicurarsi che non siano rimasti corpi estranei all'interno del ventilatore.

I ventilatori sono macchine relativamente semplici da mantenere ma richiedono comunque interventi regolari aventi lo scopo di conservarne l'efficienza e prevenire danni a persone e cose. Per la manutenzione del motore, vedere le istruzioni specifiche del fabbricante contenute nel suo manuale di uso e manutenzione.

ATTENZIONE: La manutenzione periodica del ventilatore costituisce elemento di fondamentale importanza per mantenere costanti nel tempo le funzioni di sicurezza delle apparecchiature. L'utilizzatore è pertanto tenuto a rispettare fedelmente le modalità di manutenzione descritte in questo capitolo e la periodicità necessaria (vedi TAB.2).

N.B. E' indispensabile evitare che la girante dei ventilatori rimanga ferma per lunghi periodi. Durante questo tempo bisogna controllare mensilmente il ventilatore facendo ruotare a mano la girante per almeno cento giri, per evitare il danneggiamento dei cuscinetti.

10.1 CONTROLLO VISIVO

Per evitare malfunzionamenti che potrebbero divenire pericolosi, e' necessario che il ventilatore venga controllato visivamente con la frequenza indicata in **TAB.2**. La frequenza delle ispezioni dovrà essere incrementata dalla severità delle condizioni d'uso e dall'ambiente di lavoro. Verificare le condizioni generali del ventilatore (struttura portante, girante, ecc.) e degli elementi di protezione (reti, carter, ecc.) accertandone l'integrità, la pulizia, l'assenza di ossidazione, ecc. E' necessario che non vi siano dei trafilamenti dalle guarnizioni che in tal caso andrebbero sostituite.

10.2 CONTROLLO DISTANZE MINIME

Ad ogni intervento di manutenzione è necessario controllare che gli interstizi tra parti mobili e parti fisse rimangano invariati o comunque tali da evitare ogni possibile contatto tra le parti durante il funzionamento. Nel caso dovessero presentarsi riduzioni degli interstizi le cause potrebbero essere le seguenti:

- potrebbero essersi allentate delle viti in quanto, durante il normale funzionamento, il ventilatore genera vibrazioni che possono interferire con mantenimento del corretto serraggio della bulloneria, quindi potrebbe essere necessario un riallineamento e nuovo serraggio;
- potrebbe essersi deformato il ventilatore e quindi sarebbe necessaria la sostituzione di qualche componente o dell'intera struttura.

10.3 PULIZIA DELLA VOLUTA (CONVOGLIATORE, CHIOCCIOLA)

Pulire le parti interne eliminando qualsiasi corpo estraneo, verificare lo stato delle saldature. Verificare l'assenza di depositi di polvere, ruggine ed altri fenomeni di corrosione o indebolimento, in caso contrario procedere alla sostituzione del componente.

10.4 PULIZIA DELLA GIRANTE

E' consigliato verificare costantemente lo stato di pulizia della girante. Pulire avendo cura di eliminare ogni traccia di sporcizia e incrostazioni, cause di corrosione e/o squilibrio. L'eventuale stratificarsi del materiale, polveri, sostanze grasse ecc. sulla girante ne provoca lo squilibrio con conseguente danno al motore elettrico o agli organi di trasmissione. Per la pulizia utilizzare un panno inumidito con acqua o detersivi non abrasivi né corrosivi che danneggerebbero la verniciatura. Non usare getti d'acqua. Pulire le incrostazioni sulla girante con un getto di aria compressa ed eliminare le scorie prodotte. Nel caso di aspirazione di polveri abrasive o aria ricca di sostanze corrosive, le vibrazioni possono dipendere da usura della girante stessa o dal suo squilibrio. I valori della precisione di equilibratura vengono specificati nel **GRAFICO 1**. Nel caso fosse impossibile riportare la girante nelle condizioni iniziali sostituirla con ricambio originale.

10.5 PULIZIA DEL MOTORE

Il motore deve sempre essere tenuto pulito in modo che non presenti tracce di polvere, sporcizia o altre impurità. Verificare periodicamente che funzioni senza vibrazioni o rumori anomali, che l'ingresso del circuito di ventilazione: coprivotola (se presente) non sia ostruito, con conseguente possibilità di surriscaldamento degli avvolgimenti. Vedere anche le istruzioni specifiche indicate dal fabbricante del motore, contenute nel suo manuale istruzioni.

N.B. al termine delle operazioni di pulizia assicurarsi che non siano rimasti corpi estranei all'interno del ventilatore.

10.6 CONTROLLO DELLA BULLONERIA

Verificare la presenza di ossidazioni, nel caso queste ne pregiudichino la funzionalità; sostituire con ricambi aventi le stesse caratteristiche e serrare sistematicamente. Verificare il serraggio di tutti i componenti di fissaggio di : motore, girante, convogliatore, sedia, protezioni, supporti, staffe, flange, giunti ecc. per il corretto serraggio vedere **TAB.1**.

10.7 CONTROLLO VIBROMETRICO

Dotarsi di un vibrometro ed eseguire il controllo delle vibrazioni. Per quanto riguarda i valori limite di vibrazione far riferimento alla norma ISO 14694:2003 categoria BV3 (vedi **TAB. 4**). Qualora durante il controllo generale, effettuato nelle tempistiche richieste dalla **TAB. 2** riassuntiva delle manutenzioni programmate, si riscontrassero vibrazioni eccessive, analizzare le cause possibili ed intervenire. Il ventilatore non deve avere un andamento degenerativo, in tal caso controllare che l'installazione sia stata eseguita idoneamente come descritto. Potrebbero essere usurati i cuscinetti (20000 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 (sostituirla con ricambio originale o riequilibrarla secondo la norma UNI 21940-11 grado G=6.3).

10.8 LUBRIFICAZIONE

La maggioranza dei motori elettrici utilizzati da Teknowool prevedono cuscinetti stagni autolubrificati a vita, non richiedono lubrificazione. La durata varia secondo le condizioni effettive di funzionamento (numero di avviamenti ecc.) e le condizioni ambientali di impiego (temperatura, presenza di polvere ecc.). Più in generale tutti i cuscinetti dei nostri ventilatori se correttamente utilizzati sono dimensionati in modo da garantire 20000 ore di funzionamento in servizio continuo, in ambiente e condizioni ideali. Se ne consiglia comunque la sostituzione massimo dopo quattro anni, utilizzando ricambi aventi le stesse caratteristiche dell'originale. E' possibile identificare i cuscinetti leggendo la sigla stampigliata sul bordo laterale dell'anello dei cuscinetti stessi. I cuscinetti dei motori delle serie HT emergenza incendio devono essere sostituiti ogni 8500 ore.

INTERVALLI DI LUBRIFICAZIONE

Per i cuscinetti ove è prevista una lubrificazione periodica il grasso da utilizzare è ricavabile dalla tabella sopra il **Grafico 2**. Gli intervalli di lubrificazione si possono ricavare dal **Grafico 2**, in funzione della velocità di rotazione "n" e del diametro "d" dell'albero. Il diagramma è valido per cuscinetti di alberi orizzontali e con carichi normali. Esso è applicabile a grassi di buona qualità specifici per cuscinetti, ad una temperatura, misurata sull'anello esterno del cuscinetto stesso, che non superi i 70°C. Si consiglia di dimezzare gli intervalli di lubrificazione per ogni 15°C di aumento di temperatura di lavoro del cuscinetto, ricordando anche che in caso di ambiente polveroso, umido caldo e corrosivo, il suddetto intervallo di lubrificazione deve essere convenientemente ridotto. Inoltre non deve essere superata la temperatura massima/minima ammissibile dal tipo di grasso utilizzato. Il grasso va introdotto tramite gli ingrassatori, preventivamente puliti, avendo l'accortezza di far ruotare lentamente l'albero durante l'operazione, senza eccedere la quantità per evitare surriscaldamenti; la quantità di grasso da introdurre può essere determinata dalla formula:

G = 0,005 x D x B dove: **G** = Quantità di grasso **D** = Diametro esterno del cuscinetto in mm **B** = Larghezza dell'anello in mm

N.B. NON MESCOLARE MAI GRASSI CON DIVERSO ADDENSANTE

10.9 CONTROLLO DELLE PULEGGE (SE PRESENTI)

Assicurarsi che l'allineamento sia rimasto corretto (utilizzando una riga che deve appoggiare uniformemente alla faccia esterna di entrambe le pulegge) ed eventualmente correggerlo. Pulire con cura tutte le gole, verificare lo stato d'usura e nel caso sostituire con tipo avente le stesse caratteristiche dell'originale.

10.10 CONTROLLO DELLE CINGHIE (SE PRESENTI)

Pulire ogni faccia con prodotti che non danneggino la miscela della cinghia stessa. Controllarne l'usura che deve essere simmetrica sui due fianchi. Se dovesse rendersi necessaria la sostituzione di una sola cinghia sostituire anche le altre contemporaneamente, utilizzando ricambi aventi le stesse caratteristiche dell'originale. Ripristinare la tensione seguendo la procedura descritta nel metodo di tensionamento (**FIG.2**).

11.0 SMONTAGGIO E MONTAGGIO DEL VENTILATORE

ATTENZIONE: PRIMA DI INTRAPRENDERE QUALSIASI OPERAZIONE ACCERTARSI CHE IL VENTILATORE SIA IN SICUREZZA, CIOE' NON SIA E NON POSSA CASUALMENTE O ACCIDENTALMENTE ESSERE ALIMENTATO ELETTRICAMENTE E LA GIRANTE SIA FERMA E BLOCCATA. LO SMONTAGGIO E IL RELATIVO MONTAGGIO SONO OPERAZIONI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA, DEVONO ESSERE ESEGUITE DA PERSONALE QUALIFICATO E PROVVISIO DI ADEGUATE ATTREZZATURE.

N.B. DURANTE IL MONTAGGIO SERRARE CORRETTAMENTE COME DA TAB.1.

11.1 BOCCAGLIO DI ASPIRAZIONE

Svitare i dadi o bulloni che lo fissano alla fiancata facendo attenzione alla guarnizione di tenuta nelle versioni ove è prevista. Per il montaggio procedere in modo inverso.

11.2 GIRANTE VENTILATORI ASSIALI

Per accedere al motore e alla girante potrebbe essere necessario togliere l'intero ventilatore dal suo assetto di normale funzionamento. Prestare particolare attenzione nello smontaggio della girante, non utilizzare mai le pale della stessa come punti di presa, svitare la vite di testa dell'albero motore ed estrarla con apposito estrattore, nel caso fosse presente una bussola conica attenersi alle istruzioni in **FIG. 3**. Prestare particolare attenzione anche al montaggio della girante; dopo averla assemblata all'albero del motore, avendo cura di non danneggiare i cuscinetti del motore stesso con inaccettabili percussioni sul mozzo della girante, serrare adeguatamente la vite di testa dell'albero motore e ripristinare l'originale posizione della girante all'interno della cassa o del boccaglio avendo cura di mantenere equidistanza tra l'estremità di tutte le pale e il diametro interno della cassa o boccaglio. Serrare adeguatamente tutte le viti che fissano il motore al suo supporto. Per lo smontaggio e montaggio delle pulegge attenersi alla **FIG. 3** avendo l'accortezza, prima di bloccare definitivamente le pulegge, di controllarne l'allineamento con una riga appoggiata sulla faccia esterna di entrambe le pulegge.

ATTENZIONE: Ad operazioni ultimate ripristinare il ventilatore nel suo assetto di normale funzionamento con tutte le dotazioni di sicurezza presenti all'origine (carter, reti di protezione, ecc.) e procedere come descritto nel capitolo 9.0 AVVIAMENTO.

11.3 GIRANTE VENTILATORI CENTRIFUGHI

Tolto il boccaglio di aspirazione e dove possibile la chiocciola, togliere la vite e la rondella che blocca la girante all'albero. Interporre sull'estremità dell'albero una rondella di protezione in lamiera e quindi, mediante l'uso di apposito estrattore, sfilare la girante dall'albero.

ATTENZIONE: Predisporre adeguati sostegni alla girante stessa in funzione del suo peso. Per il montaggio presentare la girante davanti all'albero, quindi avvitare il dado sulla vite dell'apposito estrattore in modo da spingere la girante contro lo spallamento. Ripristinare la posizione originale della girante verificando le equidistanze e l'assenza di sfregamenti. Serrare correttamente. Ripristinare i dispositivi di sicurezza e riavviare come da capitolo 9.

11.4 ATTENZIONE PER TUTTE LE GIRANTI ASSIALI E CENTRIFUGHE

Prestare molta attenzione alla movimentazione di grosse giranti e prevedere sostegni all'uscita prima di ultimarne l'estrazione.

E' possibile che tra il mozzo della girante e l'albero si formi dell'ossido che renda difficoltosa l'estrazione della girante. Se dovesse verificarsi tale eventualità è necessario iniettare del disossidante nell'intercapedine ed attendere qualche ora prima di riprovare ad estrarre la girante. Per il montaggio procedere in modo inverso:

- lubrificare adeguatamente albero e foro.
- 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 PROVOCANO SQUILIBRIO. Le vibrazioni oltre a quelle ammesse o tollerate possono col 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 Teknowool che provvederà se possibile alla riparazione, oppure alla sostituzione. Qualora l'acquirente o chi per lui decidessero di eseguire le operazioni di equilibratura presso altri centri, i parametri da seguire sono quelli del **grafico 1**. Qualora sulla girante si presentassero problemi di tipo strutturale quali crepe, usura o deformazioni permanenti tali da renderne impossibile la riparazione, procedere con la rottamazione e sostituzione della girante stessa con ricambio originale.

11.5 CHIOCCIOLA

Nelle versioni orientabili la chiocciola è fissata con bulloni al disco della sedia portamotore, quindi per lo smontaggio svitare i relativi dadi. Per i ventilatori di certe dimensioni o per impieghi particolari la chiocciola è direttamente saldata alla struttura di sostegno del ventilatore; in questo caso non è possibile lo smontaggio della stessa. Per il montaggio procedere in modo inverso.

11.6 PULEGGE (SE PRESENTI)

Per lo smontaggio e montaggio delle pulegge attenersi alla **FIG. 3** avendo l'accortezza, prima di bloccare definitivamente le pulegge, di controllare l'allineamento con una riga appoggiata sulla faccia esterna di entrambe le pulegge.

11.7 CINGHIE (SE PRESENTI)

Per l'usura naturale è necessario effettuare la sostituzione delle cinghie con periodicità variabile in base alle condizioni di utilizzo. Per poter smontare le cinghie bisogna innanzitutto rimuovere il carter di protezione della trasmissione, successivamente allentare le viti di bloccaggio del motore ed agire sui tiranti di regolazione per ridurre l'interasse tra la puleggia del motore e quella del ventilatore.

A questo punto effettuare la sostituzione con cinghie aventi caratteristiche uguali. Agendo sulla vite di regolazione far arretrare il motore ed eseguire il tensionamento delle cinghie come spiegato in **FIG. 2**, quindi bloccare il motore sulle slitte. Verificare l'allineamento delle pulegge con una riga appoggiata sulla faccia esterna di entrambe. Rimontare il carter e bloccare energeticamente i bulloni (**TAB.1**).

11.8 CUSCINETTI

Smontaggio: questo principio di estrazione distruttivo è indispensabile quando non è possibile l'impiego di estrattori tradizionali da utilizzare per cuscinetti a sfere con gabbia. A seconda del diametro della sfera del cuscinetto, esiste una coppia di inserti appropriati (vedi disegno). Principio di funzionamento:

1- Praticare due fori diametralmente opposti. 2- Allargare i bordi della gabbia del cuscinetto. 3- Inserire i due inserti adatti, ruotarli di 90° ed avvitarli sui tiranti.



Montaggio: montare i cuscinetti in ambiente pulito. Controllare anche la pulizia di alloggiamenti, alberi e altri componenti. Controllare le dimensioni e la precisione di forma di tutti i componenti posti a contatto del cuscinetto.

Rimuovere il protettivo dalla superficie del foro e dal diametro esterno del cuscinetto. Se necessario scaldare l'anello interno del cuscinetto, non usando mai una fiamma libera né superando una temperatura di 125°C. Spingere il cuscinetto lungo l'albero finché non si appoggi contro il suo spallamento e mantenerlo premuto finché non si sia serrato. Montare il dispositivo di serraggio. Controllare che l'albero o l'anello esterno possano essere ruotati senza difficoltà. Se il cuscinetto deve essere lubrificato con olio, accertarsi di utilizzare l'olio adatto in giusta quantità. Se è un cuscinetto da lubrificare con grasso, introdurre il grasso e riempirlo completamente. Se il cuscinetto viene montato contemporaneamente sull'albero e nell'alloggiamento, può essere necessario introdurre il grasso precedentemente.

ATTENZIONE: I cuscinetti radiali a sfere e a rulli devono essere montati forzatamente sull'albero e con accoppiamento incerto sulla corona esterna; per valutare la correttezza dell'accoppiamento ci si basa sulla determinazione del gioco radiale residuo, mediante spessimetri. Per misurare il gioco occorre uno spessimetro, a partire da 0,03 mm, effettuando le misure tra l'anello esterno e un rullo scarico (disegno 1 e 2 in **TAB. 3**). Prima di misurare occorre ruotare il cuscinetto per fare in modo che i rulli assumano una posizione corretta. La **TAB. 3** indica i valori di gioco radiale prima del montaggio, i valori di riduzione indicativamente necessari ed il gioco residuo minimo.

11.9 MONOBLOCCO

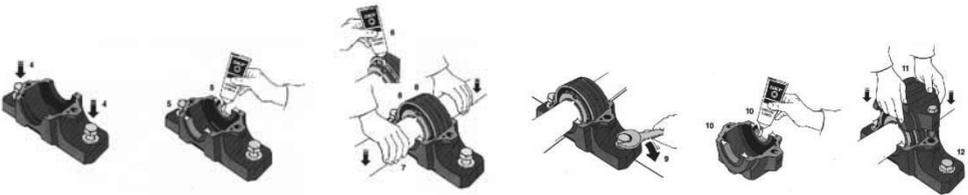
La lunghezza della vita utile dei cuscinetti deve essere considerata tra le 20000 e 40000 ore di funzionamento, tale durata dipende dal tipo d'applicazione, dall'ambiente e dalla temperatura di lavoro. Teknowool consiglia sempre l'intero monoblocco in quanto durante l'estrazione dei vecchi cuscinetti, 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.

11.10 SUPPORTI

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

- Assicurarsi che l'ambiente di lavoro sia pulito.
- Verificare la precisione dimensionale e di forma sulla sede dell'albero.
- Verificare che la rugosità di appoggio sia almeno 12,5 micron, la tolleranza di planarità IT7, per minori esigenze può anche bastare IT8.
- Disporre la base del supporto sulla superficie di appoggio inserendo i bulloni ma senza serrarli.
- Inserire i semianelli di tenuta nelle rispettive scanalature della base, riempire di grasso lo spazio tra i due labbi ed inserire un coperchio in luogo del semianello se il supporto fosse montato all'estremità dell'albero.
- 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.

- Posare albero e cuscinetto sulla base.
- Disporre gli anelli di arresto, se necessari, ai lati del cuscinetto.
- 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.
- Sistemare gli altri semianelli di tenuta nelle rispettive scanalature del cappello e riempire di grasso lo spazio tra i labbri.
- 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.
- Serrare a fondo i bulloni di fissaggio M12 - 90Nm / M16 - 220Nm / M20 - 430Nm / M24 - 750Nm



11.11 MOTORE

Prima di provvedere allo smontaggio ed eventuale sostituzione del motore è importante capire il motivo del guasto e provvederne alla risoluzione. Per sostituire il motore procedere come indicato di seguito:

- mettere in sicurezza il ventilatore.
- scollegare elettricamente il motore osservando i collegamenti (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 9.0 AVVIAMENTO**.

ATTENZIONE: Alla fine di ogni operazione di montaggio manutentivo ripristinare in posizione originale tutti i dispositivi di sicurezza rimossi, verificare il corretto serraggio di tutta la viteria (**TAB.1**) assicurarsi dell'assenza di corpi estranei all'interno del ventilatore e procedere come descritto nel **capitolo 9.0 AVVIAMENTO**.

12.0 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 ed elettronici da quelli meccanici, lo svuotamento e la raccolta dei lubrificanti, la suddivisione dei materiali es. plastica, acciaio, rame, alluminio, materiali di riempimento per silenziosi. 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.

13.0 ANOMALIE DI FUNZIONAMENTO (ANALISI)

NON DIMENTICARE CHE QUALORA UN IMPIANTO AERULICO NON FUNZIONI A DOVERE VI PUÒ ESSERE PIÙ DI UNA CAUSA. OCCORRE RICERCARLE TUTTE ED ELIMINARLE SISTEMATICAMENTE.

Alcune possibili anomalie aerauliche, cause e rimedi attuabili:

N°	ANOMALIA	CAUSE	RIMEDI
13.1	Avviamento difficoltoso	<p>Tensione di alimentazione ridotta.</p> <p>Coppia di spunto del motore insufficiente.</p> <p>Fusibili di tipo inadatto per le condizioni di avviamento.</p> <p>Inadeguata valutazione dell'inerzia del ventilatore e dei componenti dell'accoppiamento.</p> <p>Eccessivo assorbimento di potenza.</p> <p><u>Errato collegamento elettrico.</u></p>	<p>Verificare i dati targa del motore.</p> <p>Chiudere le serrande fino al raggiungimento della piena velocità (non vale per i ventilatori elicoidali). Nel caso provvedere alla sostituzione del motore con un tipo più potente.</p> <p>Provvedere alla sostituzione.</p> <p>Ricalcolare i momenti di inerzia e se è il caso dotare il ventilatore di una nuova motorizzazione.</p> <p>Vedi 13.2</p> <p><u>Verifica del collegamento elettrico.</u></p>
13.2	Potenza assorbita superiore a quella indicata sull'etichetta di identificazione e/o targa motore	<p>Velocità di rotazione eccessiva.</p> <p>Densità dell'aria superiore ai dati di progetto.</p> <p>Assiali: il ventilatore lavora con eccessiva perdita di carico (resistenza) rispetto a quella di progetto.</p> <p>Centrifughi: il ventilatore lavora con meno perdita di carico (resistenza) rispetto a quella di progetto.</p> <p>Il motore gira al di sotto della sua normale velocità di rotazione.</p>	<p>Sostituzione del motore e/o pulegge e/o ridefinizione dell'impianto.</p> <p>Come precedente.</p> <p>Ridefinizione dell'impianto o sostituzione del tipo di ventilatore.</p> <p>Verificare la tensione di alimentazione e nel caso correggerla. Verificare difetti nell'avvolgimento e nel caso riparare o sostituire.</p>
13.3	Portata d'aria insufficiente.	<p>Tubazioni intasate e/o punti di aspirazione occlusi.</p> <p>Velocità di rotazione insufficiente.</p> <p>Pressione di lavoro superiore a quella di progetto.</p> <p>Girante intasata.</p> <p>Girante montata alla rovescia.</p> <p>Verso di rotazione invertito.</p> <p>Filtro sovraccaricato (sporco).</p> <p>Turbolenza in aspirazione nello stesso senso di rotazione della girante.</p> <p>Cambi di sezione, curve brusche e ravvicinate, allargamenti improvvisi o curve che non permettono il normale recupero della pressione dinamica in mandata.</p>	<p>Pulizia tubazioni e cappe, verifica delle serrande.</p> <p>Verifica della tensione di alimentazione; verifica della velocità di rotazione del motore. Verifica del rapporto di trasmissione, verificare che le cinghie non slittino</p> <p>Errore di progettazione; sostituire il motore e/o girante e/o pulegge, sostituire e/o adattare il circuito.</p> <p>Pulizia girante.</p> <p>Sostituire la girante.</p> <p>Verificare il collegamento elettrico del motore.</p> <p>Pulire o sostituire il filtro.</p> <p>Installare raddrizzatori di flusso.</p> <p>Errore di progettazione; modificare o sostituire il circuito.</p>

13.4	Portata d'aria eccessiva. Alla velocità di rotazione nominale ciò causa un eccessivo assorbimento per i ventilatori centrifughi con pale curve in avanti e con pale ad uscita radiale.	Velocità di rotazione eccessiva. Stima eccessiva delle perdite di carico del circuito. Senso di rotazione della girante errato (solo nei torrini centrifughi).	Verifica della tensione di alimentazione. Verifica del rapporto di trasmissione. Verifica della velocità di rotazione del motore. Parzializzare le serrande e/o rallentare la velocità finché si raggiunge la prestazione voluta. Verificare il senso di rotazione. Una girante di un torrino centrifugo a pale rovesce che funziona nel senso di rotazione inverso si comporta come se le pale fossero curvate in avanti e darà perciò troppa portata, assorbendo anche troppa potenza. Nel caso ripristinare il corretto senso di rotazione.
13.5	Pressione insufficiente.	Velocità di rotazione insufficiente. Verso di rotazione invertito. Portata superiore ai valori di progetto per errato dimensionamento del circuito e/o per temperatura dell'aria diversa da quella considerata nel progetto del circuito. Girante danneggiata. <u>Girante montata alla rovescia.</u>	Vedi 13.3 Vedi 13.3 Modifica dei rapporti di trasmissione e/o sostituzione del ventilatore, sostituire o adattare il circuito. Verificare la girante e nel caso sostituire con ricambio originale. <u>Sostituire la girante.</u>
13.6	Pulsazioni d'aria.	Ventilatore centrifugo che lavora in prossimità delle condizioni di portata nulla. Instabilità del flusso, ostruzione o una cattiva connessione all'aspirazione che crea condizioni instabili d'ingresso dell'aria (vortici). Instabilità del flusso in presenza di vortici. Distacco della vena fluida del dorso della paletta alle pareti di un canale divergente.	Modifica del circuito e/o sostituzione del ventilatore. Ridefinizione dell'aspirazione con l'inserimento di deflettori, pulizia e/o ripristino dell'aspirazione. Ridefinizione del circuito e/o sostituzione del ventilatore.
13.7	Calo di prestazioni dopo un periodo di funzionamento accettabile.	Perdite nel circuito a monte e/o a valle del ventilatore. Perdita delle guarnizioni. Girante danneggiata.	Verifica del circuito e ripristino delle condizioni originali. Sostituzione delle guarnizioni. Verificare la girante e nel caso sostituire con ricambio originale.
13.8	Rumorosità eccessiva. In genere tutti i ventilatori, più o meno generano rumore, ma ci si deve preoccupare quando il suo livello è inaccettabile. Esso può essere identificato come rumore dovuto all'aria, alla parte meccanica, al ronzio elettrico o la combinazione di questi fattori. Mentre il rumore dovuto all'aria può aumentare per alcuni ostruzioni vicine all'aspirazione o alla mandata del ventilatore, più comunemente il rumore eccessivo è dovuto ad un'errata scelta o installazione del ventilatore stesso.	Elevato numero di giri per ottenere le prestazioni richieste. Posizione in area riverberante. Strisciamento della girante sulla cassa. Squilibrio della girante o strisciamento sulla cassa. Avaria dei cuscinetti. Rumore di induzione dovuto ad inverter.	Utilizzo di cassonetti insonorizzanti e/o silenziatori. Sostituire il ventilatore con un modello di maggiori dimensioni a parità di prestazioni o con minore velocità periferica. Spostare il ventilatore o utilizzare cassonetti insonorizzanti. Verificare assetti di montaggio girante e tubazioni, nel caso ripristinare in modo corretto. Verificare la bilanciatura della girante e assetti di montaggio. Verificare lo stato di usura dei cuscinetti o la lubrificazione. Impostare correttamente l'inverter.

		Eccentricità tra rotore e statore.	Verificare la coassialità; consultare il manuale del motore elettrico.
13.9	Vibrazioni eccessive.	<p>Struttura di supporto inadatta: avente frequenza naturale prossima a quella corrispondente alla velocità di rotazione del ventilatore.</p> <p>Conessioni a viti lente</p> <p>Squilibri delle parti rotanti.</p> <p>Avaria dei cuscinetti</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 l'allineamento della trasmissione e lo stato di pulegge e cinghie.</p> <p>Verificare lo stato d'usura dei cuscinetti (in particolari per quelli stagni).</p>

LEGENDA SIMBOLI E PITTOGRAMMI KEY FOR SYMBOLS AND PICTOGRAMS



Indica la presenza del manuale per l' uso e la manutenzione da consultare obbligatoriamente.

It indicates the presence of the use and maintenance manual to be consulted compulsorily.



Indica il flusso dell'aria e il senso di rotazione della girante.

It indicates the airflow and the direction of rotation of the impeller.



Indica il punto per il collegamento di messa a terra.

It indicates the position for grounding connection.



Utilizzare sollevatori a funi inserendo i ganci nei fori predisposti sul ventilatore.

Use rope lifters putting hooks in the holes arranged on the fan.



Divieto di rimuovere le protezioni e non avvicinarsi se non autorizzati.

No removing protections and no approaching when not authorized.



Divieto di operare sugli organi in movimento.

No operating on moving parts.



Segnala la presenza di parti in tensione all'interno del contenitore su cui la targa è applicata.

It indicates the presence of live parts inside the case on which the label is stuck.



Aprire solamente dopo l'arresto.

Open after the stop only.



Attenzione! Temperature pericolose.

Caution! Dangerous temperatures.