

VENTILATORE TIPO
 VENTILATORE A DOPPIA ASPIRAZIONE A TRASMISSIONE

CARATTERISTICHE

VENTILAZIONE: canalizzato
 USCITA D'ARIA: radiale
 LIMITI D'IMPIEGO: aria pulita con temperatura di 200°C in ser-
 vizio (T200) continuo o alla temperatura massima di 400°C/2h.

COSTRUZIONE

- Motore asincrono con rotore a gabbia, conforme alle norme IEC 60034-1/60034-7/60034-5/60072, IP55 Cl.F.
- Telaio e pannellatura in lamiera zincata.
- Girante in lamiera d'acciaio pale curve in avanti a doppia aspirazione.

FAN TYPE
 BELT DRIVEN BOX FANS DOUBLE INLET

CHARACTERISTICS

VENTILATION: ducted
 OUTLET AIR STREAM: radial
 OPERATIONAL LIMITS: clean air with temperature up to 200°C
 in continuous (T200) service or with temperature up to 400°C for
 2 hours.

CONSTRUCTION

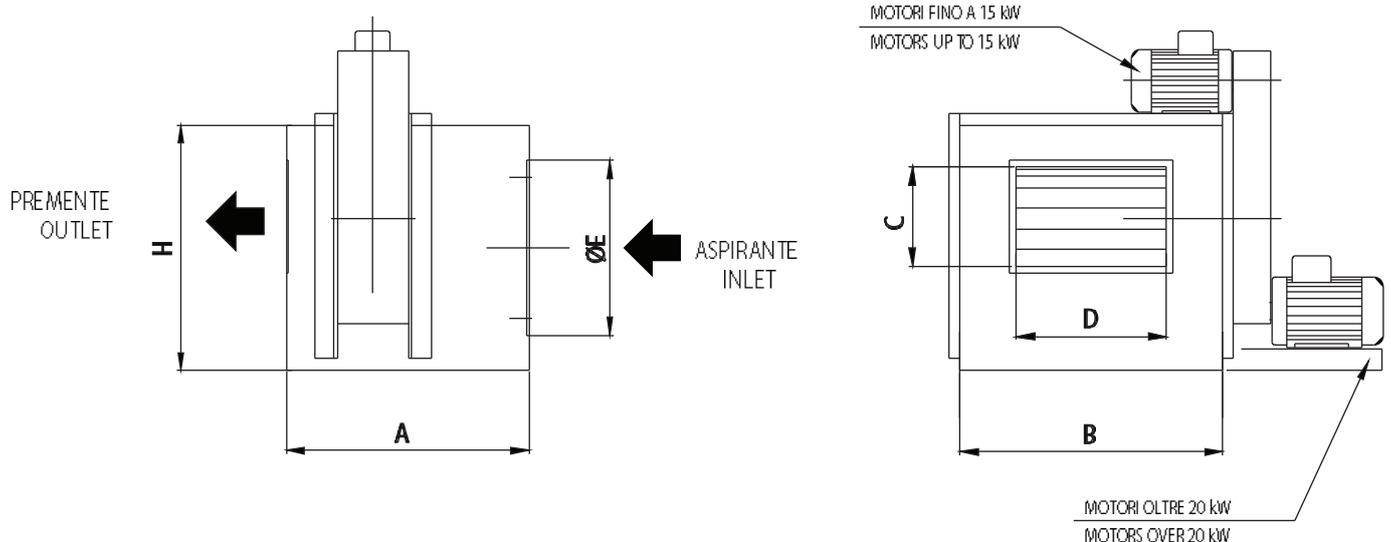
- Asynchronous motor with squirrel cage rotor, complying to IEC 60034-1/60034-7/60034-5/60072, IP55 Cl.F.
- The chassis and the panelling are in galvanized steel sheet.
- Double inlet forward curved blades in steel sheet.

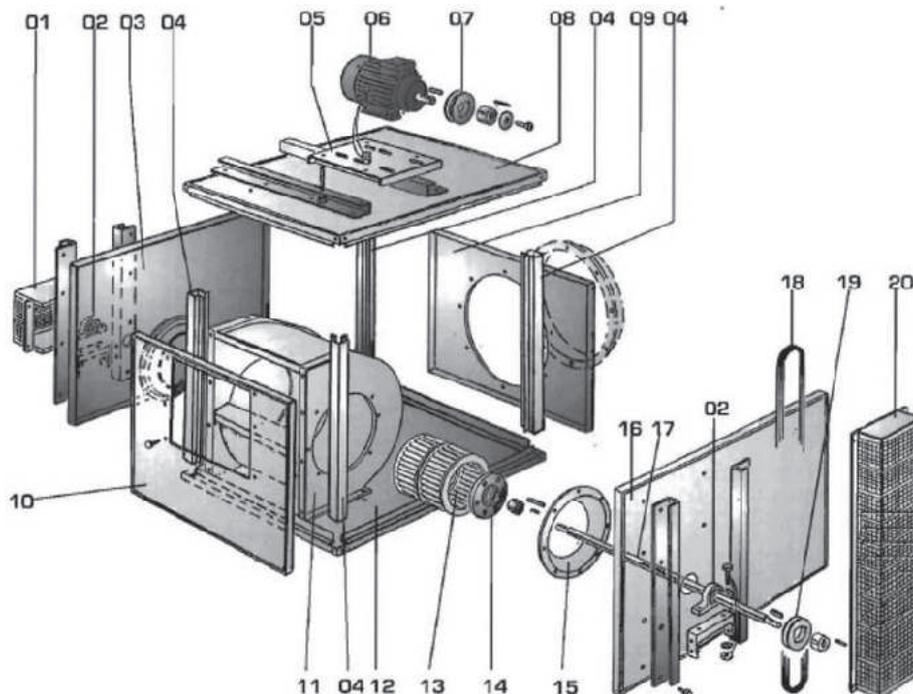
► Leggere attentamente le informazioni contenute nel MANUALE PER L'USO E LA MANUTENZIONE allegato. Prestare particolare attenzione alle sezioni precedute dalle scritte ATTENZIONE in quanto se non osservate, possono causare danno al ventilatore e/o a persone e cose.

► All the information in the USE AND MAINTENANCE MANUAL must be carefully read and understood. Pay particular attention to the operating standards with WARNING signals; their non observance can cause damage to the persons and/or machine and objects.

DIMENSIONI in mm - DIMENSIONS in mm

Tipo Type	A	B	H	C	D	ØE	kg
250	650	600	600	300	300	400	60
300	730	700	730	350	350	500	85
350	860	800	860	400	400	600	120
400	1030	900	1030	450	450	650	170
450	1200	1000	1200	500	500	750	230
500	1250	1200	1250	600	600	800	280



NOMENCLATURA - NOMENCLATURE


POS.	DESCRIZIONE	DESCRIPTION	CER
1	PROTEZIONE LATO SUPPORTO	SUPPORT SIDE PROTECTION	170405
2	SUPPORTO	SUPPORT	170405
3	PANNELLO LATERALE SINISTRO	LINK SIDE PANEL	170405
4	MONTANTE	UPRIGHT	170405
5	PIASTRA PORTAMOTORE	MOTOR BRACKET	170405
6	MOTORE ELETTRICO	ELECTRIC MOTOR	160216
7	PULEGGIA MOTORE	MOTOR PULLEY	170405
8	PANNELLO SUPERIORE	UPPER PANEL	170405
9	PANNELLO POSTERIORE	BACK PANEL	170405
10	PANNELLO ANTERIORE	FRONT PANEL	170405
11	CHIOCCIOLA VENTIL.	FAN CASING	170405
12	PANNELLO DI BASE	BASE PANEL	170405
13	GIRANTE CENTRIF.	CENTRIFUGAL IMPELLER	170405
14	MOZZO PER GIRANTE	IMPELLER HUB	170405
15	BOCCAGLIO DI ASPIRAZIONE	INLET	170405
16	PANNELLO LATERALE DESTRO	RIGHT SIDE PANEL	170405
17	ALBERO	SHAFT	170405
18	CINGHIE	BELTS	191204
19	PULEGGIA VENTILAT.	FAN PULLEY	170405
20	PROTEZIONE LATO TRASMISSIONE	DRIVE GUARD	170405

CONDIZIONI PARTICOLARI PER UN UTILIZZO SICURO

Quando l'accesso alla bocca (parti rotanti in movimento) non è protetto con altro mezzo (minimo IP20), è obbligatorio installare la rete di protezione IP20 a norma EN ISO 12499 (dispositivi di sicurezza forniti dal costruttore su richiesta). Le reti di protezione IP20 vanno comunque obbligatoriamente installate anche sulle canalizzazioni sia a monte che a valle del ventilatore. Si declina ogni responsabilità per danni a cose o persone provocati dall'assenza di tali dispositivi di sicurezza.

SPECIAL CONDITIONS FOR SAFE USE

When access to the entrance (moving parts) is not protected with other means, the safety net must be fitted in compliance with standard EN ISO 12499 (safety devices supplied by the manufacturer on request). IP20 safety nets must in any case also be installed on the ducts both upstream and downstream of the fan. All liability is disclaimed for injuries to persons or damage to things caused by the absence of such safety nets.

IT 1

**Manuale per l'installazione, l'uso
e la manutenzione dei ventilatori**

EN 2

**Installation, Operation
and Maintenance Manual**

FR 3

**Manuel pour l'installation,
l'utilisation et la maintenance**

DE 4

**Handbuch für Installation,
Gebrauch und Wartung**

ES 5

**Manual de instalación,
uso y mantenimiento**

PT 6

**Manual para a instalação,
o uso e a manutenção**

NL 7

**Installatie-, Gebruiks- en
Onderhoudshandleiding**

PL 8

**Instrukcja instalacji,
obsługi i konserwacji**

TR 9

**Montaj, kullanım
ve bakım kilavuzu**



IT (1)

.....**3**

EN (2)

.....**13**

FR (3)

.....**23**

DE (4)

.....**33**

ES (5)

.....**43**

PT (6)

.....**53**

NL (7)

.....**63**

PL (8)

.....**73**

TR (9)

.....**83**

INDICE

1. GENERALITÀ
2. DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE TECNICHE DEI VENTILATORI
3. AVVERTENZE GENERALI DI SICUREZZA
4. TRASPORTO, ACCETTAZIONE E STOCCAGGIO
5. INSTALLAZIONE E AVVIAMENTO
6. MANUTENZIONE E PULIZIA
7. ARRESTO E SVUOTAMENTO
8. SMALTIMENTO
9. ANOMALIE DI FUNZIONAMENTO

1. GENERALITÀ

Leggere attentamente tutte le istruzioni contenute in questo manuale.

Prestare particolare attenzione alle sezioni precedute dalla scritta ATTENZIONE in quanto, se non osservate, possono causare danni a persone e/o al ventilatore.

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 e manuali precedenti. Il presente manuale, valido per tutte le serie di ventilatori, è completato dalla SCHEDA TECNICA/ADDENDUM della serie specifica.

SCOPO E IMPORTANZA DEL MANUALE

Il presente manuale, redatto dal costruttore, è parte integrante del corredo dei ventilatori; come tale deve assolutamente seguire il ventilatore fino al suo smantellamento ed essere facilmente reperibile per una rapida consultazione sia da parte degli installatori che degli utilizzatori. 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 al costruttore e quindi verificare che la data di modifica sia precedente all'acquisto della macchina. Lo scopo di questo manuale è di consentire un'installazione ed un utilizzo sicuro dei ventilatori e fornisce avvertenze ed indicazioni relative alle norme di sicurezza per la prevenzione degli infortuni sul lavoro, pertanto le istruzioni in esso riportate devono essere seguite ed applicate in modo tassativo e completo. Inoltre queste raccomandazioni non rappresentano le sole procedure per il raggiungimento della sicurezza; ogni operazione eseguita su parti in movimento e/o sotto tensione come l'installazione e la manutenzione richiede particolari attenzioni garantite solo da personale qualificato e adeguatamente addestrato. Vanno osservate con il massimo scrupolo da parte dei vari operatori le norme di sicurezza poste a loro carico dalle vigenti normative.

NOTA: si definisce personale qualificato quello avente specifica competenza tecnica nel settore dei componenti di impianti aerulici ed elettrici.

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 tutti i ventilatori, non solo di serie ma anche ventilatori aventi conformazioni speciali. Non essendo possibile conoscere a priori tutte le varie ed eventuali conformazioni o modifiche diverse dal prodotto standard sarà cura del costruttore integrare il presente manuale con gli allegati necessari.

INTRODUZIONE

I ventilatori possono essere utilizzati per la movimentazione d'aria pulita o leggermente polverosa (a meno che non sia diversamente specificato), il tutto attenendosi alle condizioni d'impiego indicate nei cataloghi tecnici e nella scheda tecnica; possono essere altresì utilizzati nel contesto di sistemi, macchine o impianti più complessi. Tutti i ventilatori possono essere inoltre costruiti in versioni speciali che devono essere specificamente concordate con il costruttore. L'uso del ventilatore disgiunto dai sistemi in cui è incorporato è fortemente sconsigliato, in tal caso consultare il costruttore. Il buon funzionamento e la durata dei ventilatori sono subordinati ad una serie di controlli e di manutenzioni programmate descritte più avanti.

La garanzia è disciplinata dal Codice Civile italiano vigente. Per qualsiasi dubbio sulla traduzione solo il testo in italiano sarà ritenuto valido.

2. DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE TECNICHE DEI VENTILATORI

VENTILATORI CENTRIFUGHI

Nei ventilatori centrifughi (o radiali) l'aria entra nella girante assialmente e viene scaricata radialmente nella cassa a forma di voluta. 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 gamma comprende ventilatori centrifughi con girante a pale curve in avanti, giranti a pale curve rovesce e giranti a pale radiali. La gamma di ventilatori centrifughi comprende versioni standard, adatte a movimentare aria pulita o leggermente polverosa con temperatura compresa tra -20°C e +40°C, oppure versioni speciali. Tali caratteristiche sono specificate sui cataloghi tecnici e sulla scheda tecnica allegata, da consultare tassativamente per identificare l'idoneità del ventilatore a movimentare il fluido trattato dall'impianto a cui è destinato il ventilatore stesso.

I ventilatori con girante a pale curve in avanti e a pale radiali devono sempre funzionare collegati a tubazioni o apparecchi che con la loro resistenza ne limitino la portata fino a raggiungere valori di corrente assorbita compatibili con i dati (ampère - A) indicati sulla targa del motore elettrico. Se il ventilatore dovesse funzionare oltre il valore di portata nominale (a bocca libera), il motore sarebbe soggetto a sovraccarichi con conseguente rischio di avaria. Quindi: se il circuito ha la resistenza calcolata, il ventilatore darà la portata prevista e il motore assorbirà la potenza indicata nella targa dati. Se la resistenza del circuito fosse superiore a quella

calcolata, il ventilatore darà una portata inferiore a quella prevista ed il motore assorbirà una potenza minore. 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.

I ventilatori con girante a pale curve rovesce possono funzionare anche con circuiti che offrono resistenze più basse di quelle calcolate senza pericolo di bruciare il motore, perché hanno la caratteristica di non aumentare di molto la portata al diminuire della resistenza del circuito. Questi ventilatori assorbono la massima potenza in prossimità del punto di massimo rendimento. E' consigliato installare sul circuito una serranda di regolazione da mettere a punto all'avviamento dell'impianto. Si rimanda ai cataloghi tecnici per ulteriori informazioni.

VENTILATORI ELICOIDALI

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 gamma di ventilatori elicoidali comprende versioni standard, adatte a movimentare aria pulita o leggermente polverosa con temperatura compresa tra -20°C e +40°C, oppure versioni speciali. Tali caratteristiche sono specificate sui cataloghi tecnici e sulla scheda tecnica allegata, da consultare tassativamente per identificare l'idoneità del ventilatore a movimentare il fluido trattato dall'impianto a cui è destinato il ventilatore stesso. La loro costruzione è fondamentale di due tipologie:

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

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

Si rimanda ai cataloghi tecnici per ulteriori informazioni.

3. AVVERTENZE GENERALI DI SICUREZZA

VALUTAZIONE DELLE CONDIZIONI DI SICUREZZA

I ventilatori possono essere installati in 4 diverse condizioni di lavoro:

- A aspirazione e mandata libere (non canalizzate)
- B aspirazione libera e mandata canalizzata
- C aspirazione canalizzata e mandata libera
- D aspirazione e mandata canalizzate

RETI DI PROTEZIONE

ATTENZIONE: Il costruttore non è in grado di conoscere il tipo di installazione finale e quindi fornisce i ripari (per l'aspirazione e/o la mandata) su richiesta del cliente, che si assume la responsabilità di valutare le condizioni di sicurezza del sistema. Nel caso in cui dovessero non essere richiesti i ripari, l'installatore finale, o chi per esso, dovrà condurre un'analisi dei rischi specificamente rapportata al tipo di installazione prevista e quindi inserire gli opportuni sistemi di sicurezza in relazione al tipo di applicazione. Al fine di garantire il completo rispetto della Direttiva Macchine 2006/42/CE tali sistemi dovranno essere di costruzione robusta, atti ad impedire una qualsiasi causa di lesione e fissati in modo sicuro richiedendo l'uso di un opportuno utensile per la rimozione.

La presenza di reti di protezione modifica le caratteristiche aerauliche del ventilatore: tutte le perdite di carico, ivi comprese quelle prodotte dalle reti di protezione o altri accessori, devono essere valutate in fase di progetto in funzione della velocità, della densità dell'aria, della temperatura e di ogni altro fattore che concorre a modificarne l'impatto nel sistema.

Sia l'utilizzatore finale sia l'installatore devono comunque tener conto di altri tipi di rischi, in particolare quelli derivanti dall'ingresso di corpi estranei nel ventilatore, o di miscele diverse da quelle consentite. È necessario inoltre considerare eventuali rischi durante le operazioni di manutenzione ordinaria e non, che dovranno avvenire in condizioni di sicurezza, attraverso lo scollegamento o l'isolamento dalla linea elettrica del motore, dovranno essere eseguite con i mezzi di protezione individuali opportuni e con altre precauzioni meglio specificate nelle prossime sezioni di avvertenze ed in quelle proprie di manutenzione.

ATTENZIONE! La presenza delle reti non esclude totalmente il possibile ingresso di corpi estranei nel ventilatore. Qualora corpi o particelle pericolose potessero 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: Verificare periodicamente l'efficienza delle protezioni; in caso di malfunzionamento o eccessiva usura che potrebbe pregiudicarne in futuro un buon funzionamento provvedere alla sostituzione. Dopo l'installazione è comunque necessario verificare che siano state mantenute le caratteristiche fondamentali del ventilatore (non siano stati rimossi e/o danneggiati e/o modificati i ripari) ed eventualmente, se necessario, dovrà essere fatta una valutazione complessiva dei rischi del ventilatore connesso all'applicazione.

RISCHI DOVUTI AD USI IMPROPRI

- Non introdurre mani o altre parti del corpo in prossimità di organi in movimento
- Non introdurre mani o altre parti del corpo oltre i ripari
- Non rimuovere, eliminare, modificare i ripari
- Non rimuovere, eliminare, modificare eventuali dispositivi di controllo
- Non utilizzare il ventilatore in atmosfere diverse da quelle previste
- È 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 targhette di sicurezza e indicazione poste sul ventilatore
- Serrare bene ogni azionamento o vite di regolazione
- Il personale che effettua qualsiasi tipo di intervento sul ventilatore deve essere dotato dei dispositivi di protezione individuali

necessari

- Non utilizzare abiti ingombranti
- Non toccare con le mani ventilatori adibiti al trasporto di fluidi ad elevata temperatura.

RISCHI PROPRI DEL VENTILATORE

- Trascinamento da parte di organi in movimento
- Trascinamento da parte dell'aspirazione del ventilatore
- Proiezione di un oggetto entrato all'interno del ventilatore attraverso la mandata
- Pericolo di bruciate o ustioni per sovratemperatura sulle superfici esterne del ventilatore.
- Pericoli di rotture per:
 - Vibrazioni eccessive
 - Sovravelocità
 - Sovratemperatura

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 cesoiamento 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.

RUMORE

I valori di rumorosità dei ventilatori sono espressi in dB(A) e sono riportati sulla scheda tecnica (allegata).

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

È sempre consigliato isolare il ventilatore dal suolo e dalla canalizzazione con supporti e giunti antivibranti e, quando necessario, predisporre efficaci sistemi fonoassorbenti allo scopo di tutelare la salute del personale.

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 DI NATURA MECCANICA

Non ci sono problemi di natura meccanica. Il ventilatore è protetto meccanicamente da ripari antinfortunistici di protezione fissi o mobili sui vari organi rotanti in base alle norme UNI 10615.

Le bocche di ingresso e uscita materiale sono 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.

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. Il costruttore 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.

4. TRASPORTO, ACCETTAZIONE E STOCCAGGIO

TRASPORTO

Tutti i ventilatori vengono imballati in scatole di cartone o fissati su pallet per facilitarne la movimentazione. Il costruttore 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. Per la movimentazione utilizzare mezzi adeguati come previsto dalla direttiva 89/391/CEE e successive. Il sollevamento massimo a mano è specificato nella Direttiva 89/391/CEE e successive, è generalmente accettabile un peso di 20 kG al disotto della spalla ma al disopra del livello del suolo.

ATTENZIONE: Per trasporti particolarmente lunghi ed accidentati, deve essere richiesto di 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 ogni forma di garanzia a carico degli organi di trasmissione, ed in particolare sui cuscinetti e supporti, se non opportunamente protetti. Nel dubbio consultare il costruttore. La posizione di trasporto dell'apparecchio o dei singoli componenti deve essere rispettata così come definita dal costruttore.

ATTENZIONE: Divieto assoluto di impilamento e applicazione di carichi non previsti dal costruttore.

ACCETTAZIONE

Tutti i ventilatori sono testati, bilanciati e verificati prima della spedizione. L'identificazione del ventilatore avviene tramite i dati riportati sull'etichetta identificativa posta sul ventilatore stesso. I 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 danneg-

giati, pena la decadenza di ogni forma di garanzia. Verificare la conformità del ventilatore rispetto all'ordine (esecuzione, rotazione, potenza e polarità del motore installato, accessori, ecc.), non verranno accettati resi non conformi ad installazione avvenuta.

ATTENZIONE: La gamma dei ventilatori è completa di accessori antinfortunistici di protezione secondo le norme vigenti ottenibili su richiesta (vedi scheda tecnica). Il costruttore declina ogni responsabilità per danni a cose o persone provocati dall'assenza di tali dispositivi antinfortunistici; declina inoltre ogni responsabilità per danni derivanti da un uso improprio e/o dall'inosservanza delle istruzioni riportate su questo manuale.

STOCCAGGIO

Evitare che il ventilatore subisca colpi che potrebbero pregiudicarne l'integrità.

Resistenza agli agenti chimici: evitare ambienti con sostanze anche debolmente corrosive.

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 facendolo ruotare a mano per evitare il danneggiamento dei cuscinetti. Il costruttore 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.

In caso di stoccaggio prolungato mantenere il ventilatore protetto dalla polvere, dall'umidità, dai raggi solari.

5. INSTALLAZIONE E AVVIAMENTO

INSTALLAZIONE

ATTENZIONE: E' vietata l'installazione da parte di personale non qualificato.

Procedere alle operazioni di rimozione del ventilatore dall'imballo o dal pallet, in seguito provvedere a smaltire l'imballo stesso e le sue parti in apposite aree attrezzate per lo smaltimento dei rifiuti (isole ecologiche ecc..). Non lasciare le parti dell'imballo ed eventuali sacchetti alla portata di bambini o incapaci. Usare dispositivi di protezione individuale (guanti etc...) come da Direttiva 89/686/CEE e successive.

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

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.**

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. Evitare rotazioni senza controllo.

Il peso di ogni singolo ventilatore è riportato sulla scheda tecnica allegata.

Verificare che la girante non abbia subito urti o deformazioni durante la movimentazione, sia ben fissata al suo albero di rotazione, che ruoti liberamente sul proprio asse e nessun corpo estraneo interferisca con la girante stessa.

L'utilizzatore deve eseguire un piano di appoggio idoneo alle dimensioni e al peso del ventilatore, ben livellato onde evitare deformazioni che potrebbero degenerare la struttura del ventilatore.

Nel caso di installazione su strutture in acciaio, è indispensabile che tali strutture abbiano la minima frequenza naturale maggiore del 50% della velocità del ventilatore. Volendo evitare il propagarsi di vibrazioni attraverso la fondazione, si consiglia l'applicazione, nei punti adeguati, di supporti antivibranti. 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. Si raccomanda che il ventilatore sia collegato all'impianto mediante giunti che smorzino le vibrazioni proprie del ventilatore.

Fissare saldamente il ventilatore, mediante viteria di diametro adeguato e con corretto serraggio, a tutti i fori di fissaggio previsti.

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

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.

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 che è buona norma per le curve mantenere un raggio minimo di curvatura interna pari al diametro del tubo. E' 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 del costruttore e quella del produttore del motore.

ATTENZIONE: Mantenere in essere tutti i ripari; l'eventuale rimozione di qualcuno di essi anche a macchina ferma potrebbe essere causa di pericolo

ATTENZIONE: Mantenere le distanze minime di installazione, nella fase di manutenzione spazi ridotti potrebbero essere causa di pericoli e disagi.

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, pulizia e manutenzione.

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. E' 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 eventuali 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, il costruttore allegnerà 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 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. E' consigliato l'inserimento nell'impianto di una valvola parzializzatrice per ridurre l'assorbimento in spunto. I ventilatori possono avere tempi di avviamento anche molto lunghi e picchi di assorbimento pari al massimo moltiplicatore degli ampère di targa del motore elettrico, tutto l'impianto elettrico quindi deve essere dimensionato in ragione dei tempi e degli assorbimenti di spunto.

COLLEGAMENTO ELETTRICO

ATTENZIONE: Il collegamento elettrico deve essere effettuato da personale qualificato.

Controllare che i dati della tensione elettrica riportati sulla targa del motore corrispondano ai dati sulla linea di allacciamento. Per il collegamento del motore far riferimento allo schema incluso nella scatola morsettiera.

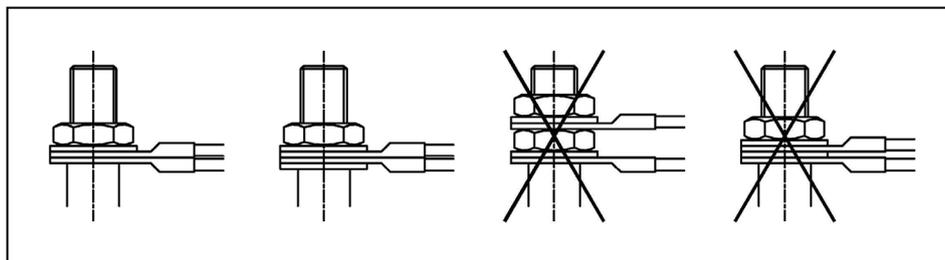
L'utilizzatore deve collegare elettricamente a terra il ventilatore: una corretta messa a terra del motore e della macchina comandata evita tensioni e correnti parassite nei cuscinetti. E' raccomandabile che i motori che vengono comandati tramite variatore elettrico di frequenza (inverter) siano equipaggiati 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.

ATTENZIONE: nel caso il ventilatore sia installato a distanza dal quadro e/o punto di comando, è obbligo prevedere un interruttore multipolare di servizio nelle immediate vicinanze del ventilatore stesso (accessorio fornito a richiesta). Infatti durante le operazioni di ordinaria manutenzione può essere necessario rimuovere i ripari del ventilatore. Data la pericolosità di tale situazione, in accordo con la Norma EN ISO 12499, relativa alla sicurezza meccanica dei ventilatori, 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.

Scegliere il sistema di protezione e i cavi di alimentazione (la caduta di tensione durante la fase di avviamento deve essere inferiore al 3%) in funzione delle caratteristiche indicate sulla targa del motore. Le serie per estrazione fumi e calore in caso di incendio necessitano di impianto elettrico di sicurezza ad attivazione automatica e autonoma in caso di incendio. Realizzare il collegamento secondo lo schema indicato sulla targhetta o contenuto nella scatola morsetti. Serrare i dadi dei morsetti, capicorda e cavi di alimentazione con la coppia (Nm) indicata di seguito.

Morsetto	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12	M 14	M 16
Acciaio	2	3,2	5	10	20	35	50	65
Ottone	1	2	3	6	12	20	35	50

Non mettere né rondelle né dadi fra i capicorda del motore e quelli del cavo in ingresso (figura sotto).



ATTENZIONE: è fatto obbligo all'installatore di eseguire l'allacciamento elettrico e l'installazione del ventilatore in conformità all'ambiente d'applicazione in conformità alle norme vigenti (IEC 60364). Protezioni termiche: verificare il tipo di protezione installato prima di effettuare il collegamento, per i termistori è necessario un apposito relè di sgancio.

ATTENZIONE: Per l'utilizzo di protezioni termiche, prevedere gli opportuni accorgimenti atti ad evitare i pericoli connessi ad un improvviso riavviamento. Eventuali resistenze anticondensa (scaldiglie) devono essere alimentate con linee separate. Non devono essere alimentate con motore in funzione. Non collegare il motore se esistono dei dubbi sull'interpretazione dello schema di collegamento o in assenza di tale schema consultare il costruttore. Tutti i motori utilizzati sono ad avviamento diretto a piena tensione o stella-triangolo per potenze superiori a 5,5kW. In ogni caso fa sempre fede lo schema di collegamento del motore stesso, presente all'interno della scatola morsettiera del motore.

AVVIAMENTO**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) e l'allineamento.

Verificare che la ventola giri liberamente ruotandola a mano.

Verificare che le eventuali serrande o regolatori di portata siano in posizione aperta per i ventilatori elicoidali, chiusa per i ventilatori centrifughi. In fase di avviamento tale operazione evita pericolosi sovraccarichi al motore.

Verificare la lubrificazione delle parti rotanti.

Nel caso di ventilatori a trasmissione verificare il tensionamento delle cinghie, come indicato nella scheda tecnica.

Verificare la resistenza di isolamento tra gli avvolgimenti e verso massa, che 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 provvedere ad essiccare ricorrendo a ditta specializzata.

ATTENZIONE: Non toccare i morsetti durante e negli istanti successivi alla misurazione in quanto i morsetti sono sotto tensione.

Annotare il senso di rotazione della girante indicato da una freccia (quando prevista) posta sulle pale della girante o sul ventilatore stesso.

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 (EN 60204-1, EN 1037, EN 1088, EN 953).

ATTENZIONE: E' necessario provvedere a mettere a terra la struttura del ventilatore ed inoltre bisogna verificare l'equipotenzialità della stessa nelle sue varie parti.

L'installatore dovrà collegare il ventilatore al circuito di terra dell'impianto e verificare l'effettiva equipotenzialità di tutte le sue parti prima di avviare la macchina.

OPERAZIONI DA ESEGUIRE DOPO L'AVVIAMENTO:

Verificare che il senso di rotazione sia conforme a quello indicato dalla freccia.

Verificare che la corrente assorbita non superi quella indicata sull'etichetta di identificazione prodotto e/o 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.

Controllare le temperature dei cuscinetti dopo le prime ore di funzionamento. poiché queste risultano essere le più critiche. Se è il caso, arrestare il funzionamento riavviandolo solo al raggiungimento della temperatura ambiente. Verificare quindi che la temperatura risulti inferiore a quella precedentemente riscontrata.

Verificare, tramite vibrometro, che le vibrazioni non siano eccessive facendo riferimento al paragrafo successivo.

Dopo qualche ora di funzionamento verificare che le vibrazioni non abbiano allentato il serraggio della bulloneria.

EQUILIBRATURA DELLA GIRANTE E CONTROLLO VIBROMETRICO

Tutte le giranti installate nei ventilatori vengono bilanciate secondo quanto previsto dalla ISO 14694 "Industrial fans - Specifications for balance quality and vibration levels", e dalla ISO 1940-1.

Il livello di vibrazione dei ventilatori viene poi testato sempre secondo quanto previsto dalla norma ISO 14694.

La verifica in sito del livello di vibrazione deve essere fatta sempre secondo la ISO 14694, a seconda della categoria del ventilatore e con i limiti qui di seguito riportati.

Tabella 1 – Categorie di applicazione dei ventilatori

Applicazioni	Esempi	Limiti di potenza del motore	Categoria di applicazione
Residenziale	Ventilatori da soffitto, da parete, AC da finestra	≤0,15 ≥0,15	BV-1 BV-2
HVAC e Agricola	Ventilazione e condizionamento di edifici civili e commerciali	≤3,7 ≥3,7	BV-2 BV-3
Processi industriali e produzione di energia, etc.	Locali filtri, miniere, convezioni, aria combusta, controllo di inquinanti, tunnel del vento	≤300 ≥300	BV-3 Vedi ISO 10816-3
Marittima e trasporti	Locomotive, autotrasporti, automobili	≤15 ≥15	BV-3 BV-4
Transito/tunnel	Ventilazione sotterranea di emergenza, ventilatori da galleria, da autorimessa, Jet fans da galleria.	≤75 ≥75 None	BV-3 BV-4 BV-4
Processo petrolchimico	Gas pericolosi, ventilatori di processo.	≤37 ≥37	BV-3 BV-4
Produzione chip informatici	Ambienti aseptici	None	BV-5

Tabella 2 – limiti di vibrazione per test effettuati *in situ*

Condizione	Categoria di applicazione	Supporto rigido mm/s		Supporto flessibile mm/s	
		picco	r.m.s.	picco	r.m.s.
Avvio	BV-1	14,0	10	15,2	11,2
	BV-2	7,6	5,6	12,7	9,0
	BV-3	6,4	4,5	8,8	6,3
	BV-4	4,1	2,8	6,4	4,5
	BV-5	2,5	1,8	4,1	2,8
Allarme	BV-1	15,2	10,6	19,1	14,0
	BV-2	12,7	9,0	19,1	14,0
	BV-3	10,2	7,1	16,5	11,8
	BV-4	6,4	4,5	10,2	7,1
	BV-5	5,7	4,0	7,6	5,6
Arresto	BV-1	Nota 1	Nota 1	Nota 1	Nota 1
	BV-2	Nota 1	Nota 1	Nota 1	Nota 1
	BV-3	12,7	9,0	17,8	12,5
	BV-4	10,2	7,1	15,2	11,2
	BV-5	7,6	5,6	10,2	7,1

Nota 1 I livelli di spegnimento per i ventilatori nelle applicazioni di grado BV-1 e BV-2 dovrebbero essere stabiliti in base allo storico.

Considerare preferibilmente i valori "r.m.s." – Valori in mm/s non filtrati

6. MANUTENZIONE E PULIZIA

I ventilatori sono macchine relativamente semplici da mantenere, ma richiedono comunque interventi regolari aventi lo scopo di conservarne l'efficienza in ogni loro parte e prevenire danni che ne comprometterebbero l'integrità e l'incolumità delle persone. La frequenza di manutenzione ordinaria dipenderà dalle reali condizioni di funzionamento. Si consiglia, in condizioni ideali di funzionamento ed in servizio continuo, un intervento manutentivo dopo le prime 100 ore di funzionamento ed in seguito ad intervalli di 3000 ore per ventilatori ad accoppiamento diretto.

Se nella scheda tecnica è presente una tabella riassuntiva delle manutenzioni programmate che indica con quale cadenza è consigliato effettuarle, seguire scrupolosamente tali indicazioni. Prima di iniziare le operazioni di manutenzione, provvedere all'arresto e svuotamento del ventilatore e mettere la macchina in sicurezza (vedi cap.7). Nella rimozione della polvere eventualmente presente nella macchina aver cura di non disperdere la polvere stessa nell'ambiente circostante.

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 il costruttore. Nel caso di aspirazione di polveri abrasive o aria ricca di sostanze corrosive, le vibrazioni possono dipendere da usura della girante stessa. In tal caso sostituirla con ricambio originale. Il costruttore non risponde per danneggiamenti agli organi di trasmissione o/e al motore dovuti alla presenza di sporco sulla girante.

Chiocciola: pulire le parti interne eliminando qualsiasi corpo estraneo, verificare lo stato delle saldature e la tenuta all'ossidazione.

Motore: il motore deve essere sempre 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 (se presente) non sia ostruito, con conseguente possibilità di surriscaldamento degli avvolgimenti.

Cuscinetti: la maggioranza dei motori da noi utilizzati 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.) I nostri ventilatori sono dimensionati in modo da garantire almeno 20.000 ore di funzionamento (a seconda del modello) in servizio continuo, in ambiente e condizioni ideali. Se ne consiglia comunque la sostituzione massimo dopo 4 anni, utilizzando ricambi aventi le stesse caratteristiche dell'originale. Per le versioni ove è prevista lubrificazione periodica, gli intervalli e le modalità di lubrificazione si possono ricavare dalla documentazione tecnica del motore. In caso di dubbio consultare il costruttore. Bulloneria: verificare la presenza di ossidazioni, nel caso queste ne pregiudichino la funzionalità; sostituire con ricambi aventi le stesse caratteristiche e serrare sistematicamente.

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.

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.

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

Ripetere le operazioni previste prima e dopo l'avviamento (cap. 5)

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.

ATTENZIONE: Se nella scheda tecnica è presente una tabella dei valori minimi degli interspazi, controllare scrupolosamente tali valori.

MANUTENZIONE ORDINARIA

In un ventilatore i tipici interventi di manutenzione programmata sono quelli inerenti alla lubrificazione dei cuscinetti (qualora non siano del tipo stagno) e il tensionamento delle cinghie. 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 la manutenzione della macchina richieda delle lavorazioni a caldo, effettuare una pulizia completa prima di iniziare il lavoro.

MANUTENZIONE STRAORDINARIA

Le particolari applicazioni dei ventilatori richiedono talvolta specifiche necessità manutentive straordinarie, come la sostituzione della girante o del motore.

La manutenzione straordinaria deve essere effettuata solo ed esclusivamente da personale qualificato e seguendo le specifiche indicazioni che devono essere richieste al costruttore, dipendendo dal tipo di ventilatore e di intervento.

Una volta effettuato qualunque tipo di intervento di manutenzione straordinaria deve essere ripetuta le procedure di avviamento prevista al cap. 5.

7. ARRESTO E SVUOTAMENTO

IMPORTANTE:

- In caso di trasporto di fluidi ad elevate temperature occorre provvedere a refrigerare il ventilatore o miscelarne 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.

MESSA IN SICUREZZA

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)
- 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).

8. SMALTIMENTO

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. Nell'effettuare tale operazione è necessario eseguire alcune importanti operazioni:

- separazione dei componenti elettrici da quelli meccanici
- svuotamento dei lubrificanti
- separazione dei materiali es. plastica, acciaio, rame ecc.

Devono essere smaltiti in maniera differenziata tutti i materiali.

Provvedere allo smaltimento in apposite aree attrezzate per lo smaltimento dei rifiuti (isole ecologiche ecc.), non disperdendoli nell'ambiente.

9. ANOMALIE DI FUNZIONAMENTO

Non dimenticare che qualora un impianto aeraulico 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:

9.1	Avviamento difficoltoso	Tensione di alimentazione ridotta. Coppia di spunto del motore insufficiente.	Verificare i dati di targa del motore 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>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>Provvedere alla sostituzione.</p> <p>Ricalcolare i momenti d'inerzia e se è il caso dotare il ventilatore di una nuova motorizzazione.</p> <p>Vedi 9.2</p>
9.2	<p>Potenza assorbita superiore a quella indicata sull'etichetta di identificazione e/o targa del motore.</p>	<p>Velocità di rotazione eccessiva.</p> <p>Densità dell'aria superiore ai dati di progetto.</p> <p>Il ventilatore lavora con eccessiva pressione.</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>
9.3	<p>Portata d'aria insufficiente.</p> <p>Alla velocità di rotazione nominale essa è accompagnata da una riduzione di potenza assorbita, specialmente per i ventilatori centrifughi a pale curve in avanti o a pale a uscita radiale. L'assorbimento di potenza è meno influenzato per i ventilatori centrifughi a pale rovesce.</p>	<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>Verso di rotazione invertito.</p> <p>Filtro sovraccaricato.</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 posizione delle serrande.</p> <p>Verifica della tensione di alimentazione e controllo collegamenti morsetti del motore, verifica del rapporto di trasmissione; nel caso correggere. Verificare che le cinghie non slittino; nel caso ripristinare la giusta tensione.</p> <p>Errore di progettazione; sostituire il motore e/o le pulegge, sostituire e/o adattare il circuito.</p> <p>Pulizia girante.</p> <p>Verificare collegamento elettrico. Controllare collegamento avvolgimenti su morsettiera motori.</p> <p>Pulire o sostituire il filtro.</p> <p>Installare raddrizzatori di flusso.</p> <p>Errore di progettazione; modificare o sostituire il circuito.</p>
9.4	<p>Portata d'aria eccessiva. Alla velocità di rotazione nominale ciò causa un eccessivo assorbimento per i ventilatori con pale curve in avanti e con pale ad uscita radiale.</p>	<p>Velocità di rotazione eccessiva.</p> <p>Stima eccessiva delle perdite di carico del circuito.</p> <p>Senso di rotazione della girante errato</p> <p>Perdite di aria per portine di accesso aperte, condutture o componenti mal costruiti o mal installati, serrande di bypass non perfettamente chiuse.</p>	<p>Verifica della tensione di alimentazione; nel caso correggere. Verifica del rapporto di trasmissione; nel caso correggere.</p> <p>Parzializzare le serrande e/o rallentare la velocità finché si raggiunge la prestazione voluta.</p> <p>Verificare il senso di rotazione. Una girante a pale rovesce, curve o piane, che funziona nel senso di rotazione inverso si comporta come le pale fossero curvate in avanti e darà perciò troppa portata, assorbendo anche troppa potenza. Nel caso ripristinare il corretto senso di rotazione.</p> <p>Verificare l'impianto sostituendo i componenti non conformi.</p>

9.5	Pressione insufficiente	<p>Velocità di rotazione insufficiente.</p> <p>Verso di rotazione invertito.</p> <p>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.</p> <p>Girante danneggiata.</p>	<p>Vedi 9.3</p> <p>Vedi 9.3</p> <p>Modifica dei rapporti di trasmissione e/o sostituzione del ventilatore, sostituire o adattare il circuito.</p> <p>Verificare la girante e nel caso sostituire con ricambio originale.</p>
9.6	Pulsazioni d'aria.	<p>Ventilatore che lavora in prossimità delle condizioni di portata nulla</p> <p>Instabilità del flusso, ostruzione o una cattiva connessione all'aspirazione che crea condizioni instabili d'ingresso dell'aria (vortici).</p> <p>Distacco e riattacco alternato del flusso alle pareti di un canale divergente.</p>	<p>Modifica del circuito e/o sostituzione del ventilatore.</p> <p>Ridefinizione dell'aspirazione con l'inserimento di deflettori, pulizia e/o ripristino dell'aspirazione.</p> <p>Ridefinizione del circuito e/o sostituzione del ventilatore.</p>
9.7	Calo di prestazioni dopo un periodo di funzionamento accettabile.	<p>Perdita nel circuito a monte e/o a valle del ventilatore.</p> <p>Girante danneggiata.</p>	<p>Verifica del circuito e ripristino delle condizioni originali.</p> <p>Verificare la girante e nel caso sostituire con ricambio originale.</p>
9.8	Rumorosità eccessiva. In genere tutti i ventilatori generano rumore, ma ci si deve preoccupare quando il suo livello è inaccettabile. Può essere identificato come rumore dovuto ad aria, parti meccaniche, ronzio elettrico o la combinazione di questi fattori. Mentre il rumore dovuto all'aria può aumentare per ostruzioni vicine all'aspirazione o alla mandata del ventilatore, più comunemente il rumore eccessivo è dovuto ad una errata scelta o installazione del ventilatore stesso.	<p>Elevato numero di giri per ottenere le prestazioni richieste.</p> <p>Strisciamento della girante sulla cassa.</p> <p>Usura dei cuscinetti.</p> <p>Eccentricità tra rotore e statore</p> <p>Vibrazioni nell'avvolgimento</p> <p>Posizionamento in area riverberante</p>	<p>Utilizzo di cassonetti insonorizzanti e/o silenziatori. Sostituire il ventilatore con modello di maggiori dimensioni a parità di prestazioni o con minore velocità periferica.</p> <p>Verificare assetti di montaggio girante e tubazioni, nel caso ripristinare in modo corretto.</p> <p>Verificare lo stato dei cuscinetti; nel caso lubrificare o sostituire con tipo uguale all'originale.</p> <p>Verifica della coassialità; nel caso ripristino o sostituzione del motore elettrico con tipo idoneo.</p> <p>Riducibili con motori di più elevata qualità</p> <p>Spostare il ventilatore o utilizzare cassonetti insonorizzati</p>
9.9	Vibrazioni eccessive	<p>Squilibri delle parti rotanti.</p> <p>Struttura di supporto inadatta: avente frequenza naturale prossima a quella corrispondente alla velocità di rotazione del ventilatore.</p> <p>Connessioni a vite lente</p> <p>Avaria dei cuscinetti</p>	<p>Verificare l'equilibratura della girante; nel caso ripristinarla come da valori in grafico 1. Verificare l'allineamento della trasmissione o l'equilibratura delle pulegge. Verificare rettilineità degli alberi.</p> <p>Irrobustire e/o modificare la frequenza naturale della struttura di supporto mediante pesi.</p> <p>Serrare la bulloneria</p> <p>Verificare lo stato di usura dei cuscinetti (in particolare quelli stagni) e la lubrificazione.</p>

