

# MANUALE PER L'INSTALLAZIONE, L'USO E LA MANUTENZIONE DEI VENTILATORI

**Attenzione: Gli operatori hanno l'obbligo di leggere il manuale e di seguire scrupolosamente le indicazioni ivi riportate. Il Costruttore non risponde di danni arrecati a persone e/o cose o subiti dal prodotto, qualora non vengano rispettate le condizioni di seguito descritte.**

**Il manuale è parte integrante del prodotto e deve essere sempre a disposizione degli utenti. Il manuale deve sempre accompagnare il prodotto, anche in caso di cessione ad un altro utente. Conservare il manuale fino allo smantellamento del ventilatore.**

È necessario leggere attentamente tutte le istruzioni contenute in questo manuale.

Il presente manuale è valido per tutti i ventilatori C.G.N., **ad eccezione di quelli ATEX**, ed è completato dal manuale "Final book", specifico per il ventilatore fornito.

In caso il presente manuale venga smarrito o sia illeggibile, è necessario richiederne una copia a C.G.N. e, una volta ricevuta, assicurarsi che la data di modifica dello stesso sia antecedente a quella in cui il ventilatore è stato fornito/prodotto.

*Il manuale è proprietà del Costruttore e/o di un suo Mandatario e non può essere manomesso, modificato, riprodotto, né ceduto a terzi senza l'autorizzazione del Costruttore.*

*Il Cliente ha l'obbligo di rispettare il segreto industriale e non divulgare dati tecnici.*

*Il Costruttore si riserva il diritto di apportare miglioramenti e modifiche al manuale, senza l'obbligo di aggiornare produzioni e manuali precedenti.*

## Indice

• <b>1. INTRODUZIONE</b>	4
• <b>2. GENERALITA'</b>	5
❖ 2.1. Condizioni di installazione e di utilizzo	
❖ 2.2. Lettura della targhetta di identificazione	
❖ 2.3. Garanzia	6
❖ 2.4. Trasporto e stoccaggio	
• <b>3. CARATTERISTICHE</b>	7
❖ 3.1. Orientamenti	
❖ 3.2. Tipi di installazioni	
❖ 3.3. Tipi di esecuzioni	
• <b>4. SICUREZZA</b>	8
❖ 4.1. Avvertenze generali di sicurezza	
❖ 4.2. Rischi dovuti ad uso improprio	
❖ 4.3. Rischi propri del ventilatore	
❖ 4.4. Installazione	
• 4.4.1. <i>Verifiche preliminari</i>	9
• 4.4.2. <i>Controlli con ventilatore fermo</i>	
❖ 4.5. Collegamento elettrico	10
• <b>5. PRIMO AVVIAMENTO</b>	11
❖ 5.1. Controlli da effettuarsi all'avviamento del ventilatore	
❖ 5.2. Controlli da effettuarsi dopo qualche ora dall'avviamento del ventilatore	
• <b>6. MANUTENZIONE</b>	12
❖ 6.1. Arresto e svuotamento	
❖ 6.2. Pulizia	
❖ 6.3. Manutenzione ordinaria	13
○ 6.3.1. <i>Lubrificazione</i>	
○ 6.3.2. <i>Pulizia della girante</i>	
○ 6.3.3. <i>Manutenzione trasmissione e tensionamento cinghie</i>	14
○ 6.3.4. <i>Controllo delle distanze minime di sicurezza</i>	
▪ 6.3.4.1. <i>Distanze minime di sicurezza fra le parti in movimento</i>	
○ 6.3.5. <i>Controllo vibrometrico</i>	15
○ 6.3.6. <i>Controllo dello stato della tenuta</i>	
❖ 6.4. Manutenzione straordinaria	16
○ 6.4.1. <i>Manutenzione della girante</i>	
○ 6.4.2. <i>Sostituzione dei cuscinetti o del monoblocco</i>	
○ 6.4.3. <i>Sostituzione del motore elettrico</i>	
• <b>7. EQUILIBRATURA DELLA GIRANTE</b>	17

•	<b>8. ANALISI VIBROMETRICA</b>	
•	<b>9. ANALISI DEI GUASTI</b>	18
•	<b>10. PERICOLI MECCANICI</b>	20
❖	10.1. Pericoli da rumore	
❖	10.2. Pericoli da alta temperatura	
❖	10.3. Pericoli di inalazione	
•	<b>11. OBBLIGHI E RESPONSABILITA'</b>	21
•	<b>12. PARTI DI RICAMBIO</b>	22
❖	12.1. Esecuzione 4	
❖	12.2. Esecuzione 5	
❖	12.3. Esecuzione 8	23
❖	12.4. Esecuzione 9	

## 1. INTRODUZIONE

I ventilatori centrifughi sono dispositivi progettati per spostare aria o altri gas mediante la forza centrifuga, offrendo elevate prestazioni in applicazioni industriali e civili. Questi ventilatori sono costituiti da una girante che, ruotando, aspira l'aria attraverso un'apertura centrale e la espelle verso l'esterno, aumentando pressione e velocità. Grazie alla loro capacità di generare pressioni superiori rispetto ai ventilatori assiali, i ventilatori centrifughi sono ideali per sistemi che richiedono la movimentazione di aria attraverso condotti lunghi o contro resistenze elevate, come negli impianti di ventilazione, estrazione fumi, sistemi HVAC e per il trasporto di gas o polveri.

Caratterizzati da un'elevata efficienza, robustezza e affidabilità, i ventilatori centrifughi sono progettati per garantire un funzionamento sicuro e continuativo anche in ambienti impegnativi.

La norma **UNI EN ISO 13349/2009** definisce il ventilatore come "una macchina a pale rotanti che riceve energia meccanica e la utilizza per mezzo di una o più giranti corredate di pale per mantenere un flusso continuo di aria o altri gas che la attraversano ed il cui lavoro per unità di massa normalmente non eccede il valore di 25 KJ/kg" (equivalenti a 30 kPa alla densità di entrata di 1.2 kg/m<sup>3</sup>). Nello specifico, un ventilatore centrifugo è definito come "un ventilatore nel quale l'aria incontra la girante in direzione assiale con essa e la abbandona in una direzione perpendicolare a questo asse".

Le pale possono avere le seguenti diverse conformazioni: negative (la pala elabora il fluido con la parte posteriore o convessa), positive (la pala elabora il fluido con la parte anteriore o concava), radiale (diritta, la pala può elaborare indistintamente il fluido con la parte posteriore o anteriore, se non sono previsti dei rinforzi da una parte o dall'altra della pala).

Le grandezze fondamentali che caratterizzano un ventilatore sono le seguenti:

- Portata volumetrica: è il volume di fluido che attraversa il ventilatore in un certo periodo di tempo. Si misura in m<sup>3</sup>/h.
- Pressione statica: è l'energia che la girante fornisce per vincere le resistenze opposte dal circuito al passaggio del fluido. Si misura in mmH<sub>2</sub>O o Pa.
- Pressione dinamica: è l'energia posseduta dal fluido per effetto della velocità impressa dalla girante all'uscita della bocca premente del ventilatore. Si misura in mmH<sub>2</sub>O o Pa.
- Pressione totale: è la somma algebrica della pressione statica e della pressione dinamica. Si misura in mmH<sub>2</sub>O o Pa.
- Velocità di rotazione: è la velocità della girante e si misura in giri al minuto (rpm).
- Rendimento: è il rapporto in percentuale tra l'energia che il ventilatore riesce a trasmettere al fluido e l'energia fornita dal motore alla girante, dipende dalla conformazione della girante ed è adimensionale.
- Potenza assorbita: è la potenza necessaria (fornita dal motore) al ventilatore per il proprio funzionamento. Si misura in kW.
- Potenza di targa del motore: è la potenza nominale che il motore è in grado di fornire, deve sempre essere maggiore della potenza assorbita dal ventilatore. Si misura in kW.
- Livello di pressione acustica: è l'energia che si propaga nel canale dell'orecchio esterno e che genera le vibrazioni del timpano. È il livello di rumorosità del ventilatore e si valuta in decibel secondo la scala A (scala che permette di valutare l'impatto del rumore sull'orecchio umano in relazione alla frequenza dello stesso).
- Potenza acustica: è l'indice di emissione d'energia acustica e costituisce una caratteristica intrinseca, ed invariante, di una sorgente. La potenza acustica è espressa in Watt.

**Tutti i ventilatori C.G.N sono conformi alla direttiva macchine 2006/42/CE.**

## 2. GENERALITA'

### 2.1. Condizioni di installazione e di utilizzo

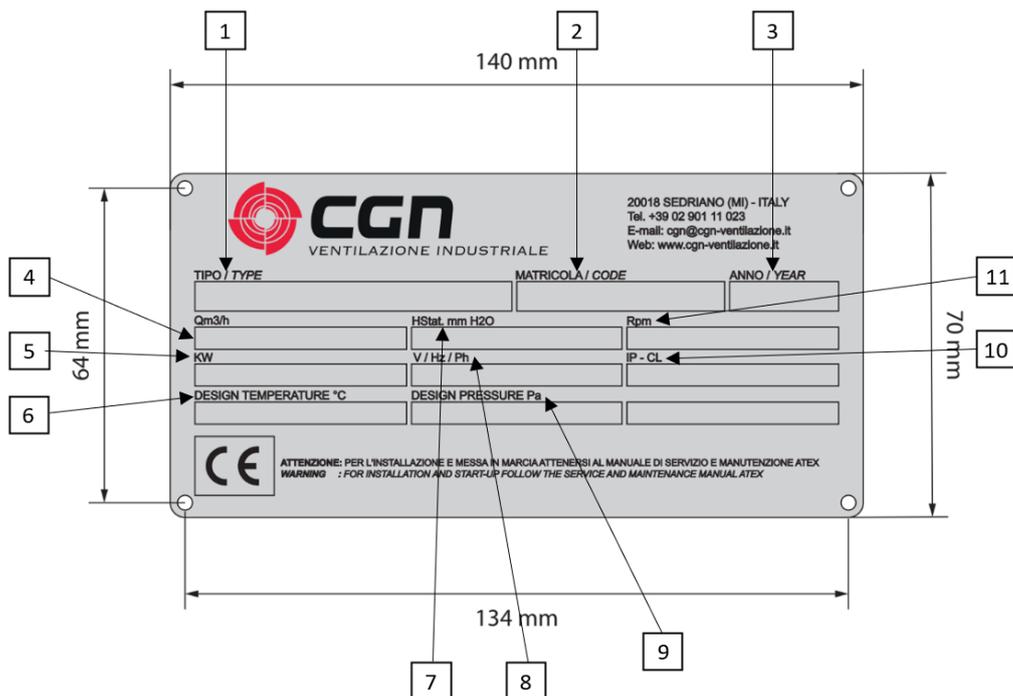
Le condizioni operative del ventilatore, salvo ove diversamente indicato, sono:

- Temperatura ambientale che varia da -20 °C a + 40 °C
- Pressione assoluta che varia da 0.8 bar a 1.1 bar
- Frazione volumetrica massima del 21% di tenore di ossigeno
- Massimo incremento di energia termodinamica di 25 kJ/Kg (equivalenti a 30 kPa alla densità di entrata di 1.2 kg/m<sup>3</sup>)

Non è possibile trasportare all'interno del ventilatore, salvo ove diversamente indicato, fluidi con le caratteristiche seguenti:

- Per polveri: fluidi abrasivi
- Fluidi con temperatura in aspirazione maggiore di 80°C

### 2.2. Lettura della targhetta di identificazione



1	TIPO	Modello del ventilatore
2	MATRICOLA	Matricola univoca del ventilatore (da comunicare per eventuali richieste di informazioni/ricambi)
3	ANNO	Anno di produzione del ventilatore
4	Qm <sup>3</sup> /h	Portata espressa in m <sup>3</sup> /h
5	KW	Potenza installata (motore elettrico) espressa in kW
6	DESIGN TEMPERATURE	Temperatura di progetto espressa in °C
7	HStat. mm H <sub>2</sub> O	Pressione statica alla temperatura di progetto, espressa in mmH <sub>2</sub> O
8	V/Hz/Ph	Volt, Herz e fasi del motore elettrico
9	DESIGN PRESSURE Pa	Pressione totale alla temperatura di progetto, espressa in Pa
10	IP-CL	Metodo di protezione e classe del motore elettrico (dato presente solo se motore di Ns fornitura)
11	Rpm	Velocità di rotazione del ventilatore

### 2.3. Garanzia

Per ogni ventilatore o parte di ricambio, salvo ove diversamente concordato, la garanzia decorre a partire dalla data indicata sul documento di trasporto accompagnatorio al materiale.

**ATTENZIONE: In caso venga effettuata qualsiasi riparazione/manutenzione/manomissione al ventilatore non preventivamente autorizzata da C.G.N., la garanzia sarà da ritenersi estinta.**

C.G.N. non riconosce alcun indennizzo per danni verificatisi dai sui macchinari, anche se difettosi o per la sospensione dell'attività lavorativa causata dal mancato buon funzionamento dei suoi prodotti.

### 2.4. Trasporto e stoccaggio

**Il ventilatore non può essere sollevato per l'albero, il motore o la girante.**

La posizione di trasporto dell'apparecchio o dei singoli componenti deve essere rispettata così come definita dal costruttore.

È vietato impilare la merce durante il trasporto o applicare carichi non previsti dal Costruttore.

**Per il sollevamento è obbligatorio utilizzare solo i punti di aggancio previsti.**

Utilizzare solo sistemi di sollevamento idonei al 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 causato dall'eventuale considerevole peso dello stesso.

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

In caso di utilizzo non immediato, il ventilatore deve essere immagazzinato in un luogo fresco ed asciutto.

È necessario evitare che la girante 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.

### 3. CARATTERISTICHE

#### 3.1. Orientamenti

#### 3.2. Tipi di installazione

I ventilatori possono essere installati in differenti condizioni di lavoro:

- **Aspirazione e mandata libere** (non canalizzate): È **necessario installare reti di protezione** conformi alla norma UNI 9219-8 su entrambe le bocche
- **Aspirazione libera e mandata canalizzata**: È **necessario installare una rete di protezione** conforme alla norma UNI 9219-8 sulla bocca aspirante
- **Aspirazione canalizzata e mandata libera**: È **necessario installare una rete di protezione** conforme alla norma UNI 9219-8 sulla bocca premente.
- **Aspirazione e mandata canalizzate**

**ATTENZIONE:** La presenza di reti di protezioni aumenta le perdite di carico da considerare in fase di progettazione del ventilatore/impianto.

#### 3.3. Tipi di esecuzioni

## 4. SICUREZZA

### 4.1. Avvertenze generali di sicurezza

Le seguenti avvertenze sono da considerarsi generali. Per eventuali approfondimenti, si rimanda alle norme di Legge ed alle regole dettate dall'Azienda presso la quale è installato il ventilatore.

**Durante le operazioni di manutenzione ordinaria o straordinaria, è necessario operare in sicurezza.**

È obbligatorio operare sul ventilatore solo dopo averlo scollegato o isolato dalla linea elettrica.

È necessario verificare periodicamente l'efficienza delle protezioni (carter trasmissione, reti di protezione, ecc.). È obbligatorio sostituire quanto mal funzionante o usurato.

**È vietato rimuovere e/o manomettere le protezioni di sicurezza previste da C.G.N.**

### 4.2. Rischi dovuti ad uso improprio

- Non introdurre alcuna parte del corpo in prossimità di organi in movimento o oltre alle protezioni di sicurezza.
- Non rimuovere e/o manomettere le protezioni di sicurezza previste e/o eventuali dispositivi di controllo. In caso sia necessario rimuovere tali protezioni, è necessario ripristinarle prima di avviare il macchinario.
- Non utilizzare il ventilatore in ambienti esplosivi o in condizioni differenti da quelle indicate in fase di progetto (N.B.: questa pratica fa immediatamente decadere la garanzia).
- È vietato alcun intervento da parte di personale non autorizzato o da parte di personale non munito dei dispositivi di sicurezza obbligatori.
- Mantenere in ottimo stato tutte le targhette presenti sul macchinario.
- Non avvicinarsi al ventilatore con abiti ingombranti.
- Per la movimentazione è necessario utilizzare solo i punti di sollevamento presenti sul ventilatore.

### 4.3. Rischi proprio del ventilatore

- Trascinamento causato dall'aspirazione o dagli organi in movimento.
- Ustioni causate dall'alta temperatura delle superfici esterne.

### 4.4. Installazione

**È SEVERAMENTE VIETATO AVVIARE IL VENTILATORE SENZA L'AVVENUTO ESAME DELLA CORRETTA INTEGRITA' DEL MACCHINARIO**

**Prima di iniziare qualsiasi operazione di installazione verificare che la macchina sia in sicurezza.**

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

L'installazione del prodotto deve essere eseguita conoscendo bene lo scopo dell'installazione e le problematiche relative alle operazioni che si andranno ad eseguire.

Il personale addetto a tutte le fasi di vita del ventilatore e/o di attrezzature deve essere consapevole del rischio derivante dall'operare con il macchinario, deve aver preventivamente letto e compreso quanto indicato nel presente manuale e deve operare secondo la regolamentazione vigente relativa alle norme di sicurezza.

#### **4.4.1 Verifiche preliminari**

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

Di seguito le principali verifiche da effettuarsi:

- controllo distanza girante/boccaglio
- controllo delle vibrazioni
- controllo della temperatura dei cuscinetti
- misura della velocità di rotazione
- misura della resistenza di terra

#### **4.4.2 Controlli con ventilatore fermo**

- Verifica del serraggio di tutta la bulloneria, con particolare riguardo alle viti di bloccaggio della girante sull'albero, del motore e dei supporti.
- Controllare facendo ruotare manualmente la girante, molto lentamente, che non ci sia interferenza fra girante e boccaglio.
- Ispezionare il ventilatore sia all'esterno che all'interno la fine di verificare integrità, assenza di corpi estranei, sporco, anomalie, ecc...
- Verificare la posizione di eventuali serrande o regolatori di portata: aperta per i ventilatori elicoidali, chiusa per i ventilatori centrifughi (in fase di avviamento tale operazione evita pericolosi sovraccarichi al motore).
- Verificare l'integrità delle tenute, sia in prossimità del passaggio dell'albero motore, che sulle condotte attigue al ventilatore.
- Verificare la corretta lubrificazione delle parti rotanti.
- Collegare dove previsto i dispositivi di monitoraggio della temperatura, delle vibrazioni e di controllo velocità di rotazione, in base a quanto indicato nel presente manuale e nella documentazione tecnica di riferimento, in particolare impostare correttamente le soglie di controllo.
- Assicurarsi che tutte le eventuali messe a terra del ventilatore e dei suoi accessori siano opportunamente collegate. Una volta effettuata tale operazione effettuare la misura della resistenza di terra.

## 4.5. Collegamento elettrico

**IL COLLEGAMENTO ELETTRICO DEVE ESSERE EFFETTUATO DA PERSONALE QUALIFICATO. CONSULTARE SEMPRE IL MANUALE DI USO E MANUTENZIONE DEL MOTORE ELETTRICO.**

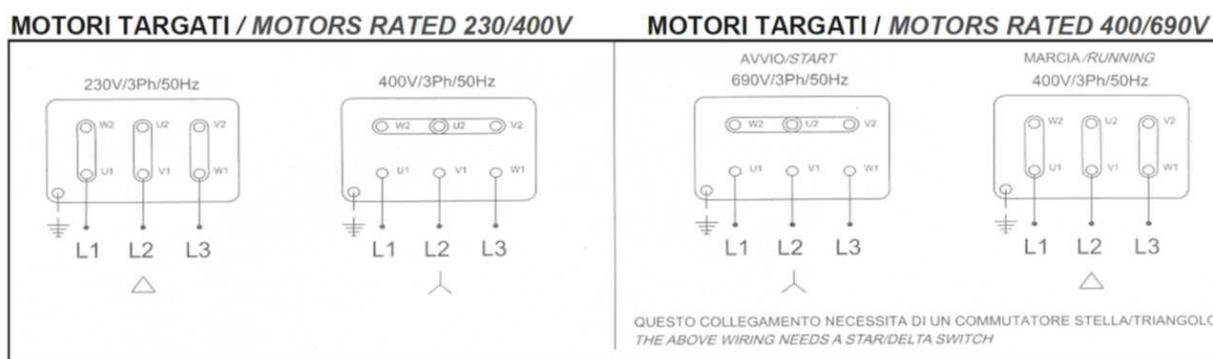
Il quadro di comando e l'impianto elettrico devono essere conformi a quanto previsto dalla normativa vigente.

La cassa e il basamento del ventilatore devono essere collegati elettricamente all'impianto di terra per mezzo di un conduttore di sezione adeguata.

Tutti i collegamenti equipotenziali ed i conduttori di terra devono essere connessi allo stesso impianto di terra

Il motore non deve essere installato in zona con ventilazione impedita per evitare che la temperatura superi quella prevista.

Di seguito lo schema riportante i più comuni collegamenti del motore:



**IN CASO DI DUBBI NON PROCEDERE E CONTATTARE IL COSTRUTTORE DEL MOTORE ELETTRICO.**

## 5. PRIMO AVVIAMENTO

### 5.1 Controlli con il motore in marcia

#### 5.1.2 Controlli da effettuarsi all'avviamento del ventilatore

In fase di primo avviamento è necessario:

- Effettuare un'accurata ispezione visiva del sistema ventilatore + motore + eventuali accessori
- Verificare che il senso e la velocità di rotazione della girante siano conformi a quanto indicato (indicazioni su targa motore e/o prodotto). Nel caso in cui il senso di rotazione fosse da cambiare, dopo aver tolto l'alimentazione elettrica e messo in sicurezza il ventilatore, procedere nei seguenti modi:
  - a) nel caso di motore trifase è sufficiente invertire tra loro due fasi elettriche.
  - b) nel caso di motore monofase seguire lo schema di collegamento indicato.
- Verificare che la corrente assorbita non superi quella indicata sulla targa del motore. Per avere un dato attendibile considerare un ragionevole tempo di stabilizzazione. Nel collegamento stella/triangolo la lettura va eseguita a monte del commutatore; se ciò non fosse possibile, rilevare la corrente di fase su uno qualsiasi dei sei conduttori alla morsettiera e moltiplicare tale valore per 1,73. Evitare avviamenti consecutivi del motore; ciò comporta sovraccarichi continui che surriscaldano le parti elettriche. Prima di riavviare lasciare raffreddare in modo sufficiente.
- Verificare, tramite termometro, che la temperatura dei cuscinetti sia regolare, un momentaneo aumento della stessa seguito da successiva diminuzione è ritenuto normale. La temperatura a regime non deve essere superiore a quella della classe di appartenenza del motore.
- Verificare, tramite vibrometro, che le vibrazioni non siano eccessive e rientrino nei limiti della norma ISO 14694:2003 (categoria BV-3).

**IN CASO VENGANO RICONTRATI VALORI ANOMALI, FERMARE LA MACCHINA E CONTATTARE IL COSTRUTTORE.**

#### 5.1.3 Controlli da effettuarsi dopo qualche ora dall'avviamento del ventilatore

- Effettuare un'accurata ispezione visiva del sistema ventilatore + motore + eventuali accessori.
- Verificare che le vibrazioni non abbiano allentato il serraggio di tutta la bulloneria o modificato il tiro delle cinghie. Se necessario ripetere il serraggio.

**IN CASO VENGANO RICONTRATI VALORI ANOMALI, FERMARE LA MACCHINA E CONTATTARE IL COSTRUTTORE.**

## 6. MANUTENZIONE

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

Il ventilatore necessita interventi di pulizia e manutenzione ad intervalli regolari atti a conservarne l'efficienza e a prevenire danni che ne comprometterebbero l'integrità e l'incolumità delle persone.

### 6.1 Arresto e svuotamento

- 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.

### 6.2 Pulizia

**Prima di iniziare le operazioni di pulizia, provvedere all'arresto del ventilatore e mettere la macchina in sicurezza**

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

Utilizzare solo prodotti e macchinari per la pulizia di tipologia idonea all'ambiente.

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

Una volta terminate le operazioni di pulizia, riavviare il ventilatore effettuando gli stessi controlli segnalati per il primo avviamento.

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

### 6.3 Manutenzione ordinaria

Al fine di mantenere il corretto funzionamento del ventilatore in atmosfera potenzialmente esplosiva le seguenti attività devono essere svolte in aggiunta a quanto già indicato nel manuale d'uso e manutenzione base standard.

Le frequenze di controllo potranno essere intensificate a discrezione dell'utilizzatore/cliente nel caso di esigenze particolari o sospette anomalie.

Di seguito uno schema riassuntivo riguardo alle attività di manutenzione necessarie.

ATTIVITA'	CADENZA	NOTE
CONTROLLO GENERALE DELLO STATO DEL VENTILATORE	QUOTIDIANA	Controllo visivo
CONTROLLO DELLE DISTENZE MINIME	150 ORE	Le distanze minime fra una parte fissa ed una mobile, sia radialmente che assialmente, devono sempre essere superiori all'1% del diametro della girante e comunque mai inferiori a 2 mm e mai superiori a 20 mm
PULIZIA	DA DEFINIRE	Gli intervalli di pulizia sono strettamente in correlazione al tipo di fluido trasportato ed alla sua concentrazione, è quindi necessario che l'utilizzatore finale determini una cadenza di pulizia tale che la girante sia sempre perfettamente pulita (accumuli di materiali sulle parti rotanti causano squilibrio) e che sulle parti fisse non si vengano a creare accumuli di materiale stratificati per oltre 1 mm di spessore.
CONTROLLO DEL SERRAGGIO DELLA BULLONERIA	150 ORE	Controlla manuale
CONTROLLO DELLO STATO DI TENUTE E GUARNIZIONI	150 ORE	Controllo visivo
CONTROLLO VIBROMETRICO	MANUALE: 150 ORE SENSORI: CONTINUO	Per ventilatori direttamente accoppiati la verifica vibrometrica deve essere effettuata tramite strumentazione ogni 150 ore massimo; per ventilatori a rinvio deve essere effettuata tramite sensore o in deroga tramite strumentazione ogni 100 ore massimo e ad ogni avviamento. In caso di ventilatori in inox è necessaria la presenza di un sensore collegato ad un dispositivo di sgancio elettrico.
CONTROLLO TERMICO	MANUALE: 100 ORE SENSORI: CONTINUO	È necessario monitorare le temperature che si sviluppano all'interno ed all'uscita del ventilatore, quando queste raggiungono frequentemente i 40°C è necessario prevedere un sistema di sonde termiche collegate ad un dispositivo di sgancio elettrico, in caso contrario è sufficiente un controllo periodico come da tabella sopra riportata.
LUBRIFICAZIONE	DA DEFINIRE	
SOSTITUZIONE CUSCINETTI	40000 ORE	
TENSIONAMENTO DELLE CINGHIE	300 ORE	Il primo tensionamento delle cinghie deve essere effettuato dopo 20 ore di funzionamento.

#### 6.3.1 Lubrificazione

In tutti i casi nei quali sia necessaria la lubrificazione, congiuntamente alla documentazione finale, verranno consegnate le istruzioni comprensive di lubrificante consigliato ed intervalli di verifica del suo stato.

#### 6.3.2 Pulizia della girante

È consigliato verificare costantemente lo stato di pulizia della girante. L'eventuale stratificarsi del materiale 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 pulizia si rendesse necessaria con una frequenza troppo elevata è preferibile sostituire la girante con una avente un apposito profilo di pala.

### 6.3.3 Manutenzione trasmissione e tensionamento cinghie

Per tutti i ventilatori a trasmissione, congiuntamente alla documentazione finale, verranno consegnate le istruzioni relative alla manutenzione della trasmissione ed al corretto tensionamento delle cinghie.

### 6.3.4 Controllo delle distanze minime di sicurezza

Ad ogni intervento di manutenzione è necessario controllare che le distanze minime tra girante e boccaglio, retro girante e parete, tenuta e albero non si siano modificate.

Per effettuare il controllo della distanza girante/boccaglio, procedere come sotto riportato.

- 1) Arrestare il ventilatore e scollegarlo da ogni fonte di energia.
- 2) In caso sia necessario, sanare l'ambiente circostante da possibili sostanze tossiche.
- 3) Rimuovere la protezione sulla bocca aspirante del ventilatore e/o eventuali canalizzazioni.
- 4) Controllare che la distanza sia conforme con i valori sotto riportati in "*Distanze minimo di sicurezza fra le parti in movimento*".
- 5) Attenzione: in caso di dubbi o in caso la distanza non sia conforme contattare il Costruttore.
- 6) In caso di esito positivo del controllo, rimontare la protezione sulla bocca aspirante del ventilatore e/o eventuali canalizzazioni e ripristinare le corrette condizioni di funzionamento.

#### 6.3.4.1 Distanze minime di sicurezza fra le parti in movimento

La distanza fra le parti in rotazione e quelle fisse deve essere pari all'1% del valore del diametro del possibile contatto e comunque mai inferiore a 2 mm o non necessariamente superiore a 20 mm. Le guarnizioni non sono soggette a tale regola.

Di seguito uno specchietto riassuntivo delle distanze minime.

DIAMETRO	DISTANZA MINIMA
Inferiore a 200 mm	2 mm
Tra 200 mm e 2000 mm	1% del diametro di contatto
Superiore a 2000 mm	20 mm

### 6.3.5 Controllo vibrometrico

In caso non siano previsti sensori per rilevazioni vibrometriche, dotarsi di un vibrometro e controllare che i valori rilevati rispettino i parametri massimi individuati dalla Norma ISO 14694:2003 Cat.BV-3:

CONDIZIONE	VENTILATORE MONTATO IN MODO RIGIDO mm/s r.m.s.	VENTILATORE MONTATO IN MODO FLESSIBILE mm/s r.m.s.
NORMALE FUNZIONAMENTO	4.5	6.3
ALLARME	7.1	11.8
SPEGNIMENTO IMMEDIATO	9	12.5

In caso tali parametri non siano rispettati, è possibile che i cuscinetti siano usurati (massimo 40000 ore di lavoro) o che la girante sia squilibrata. Arrestare il ventilatore e contattare il Costruttore per ricevere assistenza.

### 6.3.6 Controllo dello stato della tenuta

È necessario controllare ad ogni manutenzione programmata lo stato della tenuta e, in caso essa non sia in condizioni ottimali, sostituirla. In caso sia necessaria la sostituzione, contattare il Costruttore per ricevere istruzioni.

## 6.4 Manutenzione straordinaria

A seconda delle varie condizioni di utilizzo del ventilatore, si rende talvolta necessario intervenire con le seguenti attività di manutenzione straordinaria.

### 6.4.1 Manutenzione della girante

Necessaria soprattutto se il ventilatore opera in presenza di polvere o se è adibito al trasporto pneumatico. Controllare tramite la portella d'ispezione lo stato della girante e, in caso sia necessaria la rimozione, contattare il Costruttore per ricevere istruzioni.

**ATTENZIONE: eventuali ammaccature o cadute, anche se non provocano danni estetici, possono provocare squilibrio alla girante. In tal caso sarà necessario riequilibrare tale girante contattando il Costruttore.**

### 6.4.2 Sostituzione dei cuscinetti o del monoblocco

Contattare il Costruttore per ricevere assistenza.

### 6.4.3 Sostituzione del motore elettrico

In caso sia necessario sostituire il motore elettrico, comportarsi come segue:

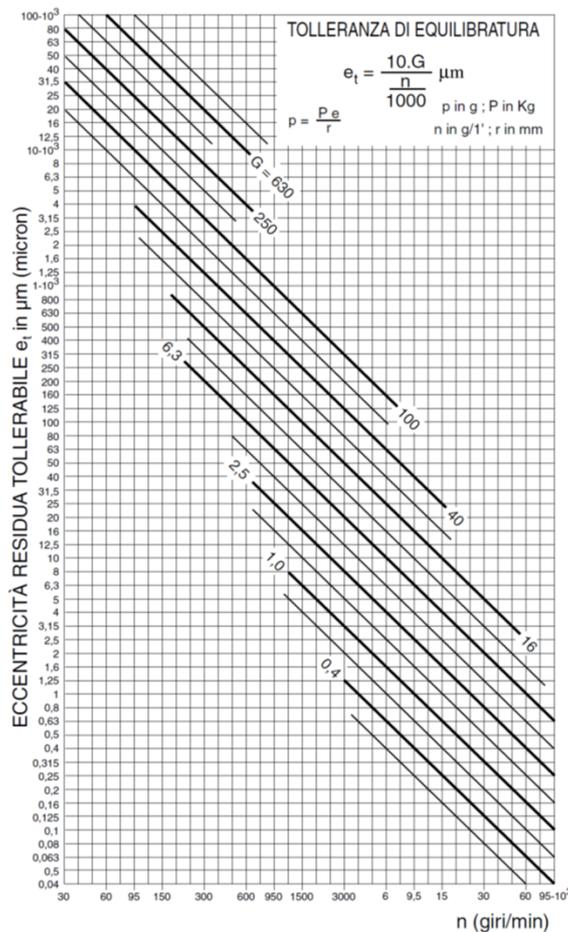
- 1- Mettere in sicurezza il ventilatore
- 2- Scollegare qualsiasi collegamento elettrico
- 3- Smontare le parti del ventilatore necessarie per sfilare il motore dalla girante
- 4- Montare il nuovo motore, assicurandosi che le caratteristiche siano le stesse di quello che si deve sostituire
- 5- Centrare la girante in caso di esecuzioni dirette o allineare trasmissioni e giunti per esecuzioni a trasmissione o a giunto
- 6- Procedere con i controlli del primo avviamento (CAP. 5)

## 7. EQUILIBRATURA DELLA GIRANTE

Tutte le giranti prodotte da C.G.N sono sottoposte ad equilibratura elettronica statica e dinamica conforme alla norma ISO 21940-11, grado di equilibratura 6.3.

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

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



## 8. ANALISI VIBROMETRICA

Tutti i ventilatori prodotti da C.G.N. vengono sottoposti ad un running test con controllo vibrometrico conforme alla norma ISO 14694:2003.

Tale norma identifica il ventilatore industriale di categoria BV-3 e prevede che il ventilatore non superi il valore di 4.5 r.m.s. se rigidamente montato o 6.3 se montato in modo flessibile.

Le misurazioni sul ventilatore nel luogo d'installazione finale non sono di responsabilità del costruttore: i valori rilevati sono influenzati dalla planarità e robustezza della superficie d'appoggio.

## 9. ANALISI DEI GUASTI

In caso di malfunzionamento e/o guasti si consiglia di contattare sempre il Costruttore.

PROBLEMA RISCONTRATO	POSSIBILE CAUSA	POSSIBILE RIMEDIO
<b>VIBRAZIONI FUORI DAI PARAMETRI</b>	Squilibrio della girante	Riequilibrare la girante
	Avaria dei cuscinetti	Verificare lo stato di usura e di lubrificazione dei cuscinetti
	Struttura di supporto non adatta	La frequenza del supporto è prossima a quella corrispondente alla velocità di rotazione del ventilatore. Alterare la frequenza naturale del supporto, mediante l'aggiunta di pesi
	Connessioni a viti lente	Serrare la viteria
<b>ECESSIVA RUMOROSITA'</b>	Numero di giri elevato per ottenere prestazioni necessari	Utilizzare di cassonetti insonorizzati e/o silenziatori; scegliere un ventilatore di maggiori dimensioni a parità di prestazioni o con velocità periferica minore
	Vibrazioni nell'avvolgimento	Sostituire motore elettrico
	Eccentricità tra rotore e statore	Verificare la coassialità
	Squilibrio della girante	Riequilibrare la girante
	Posizionamento in area riverberante	Spostare il ventilatore o utilizzare cassonetti insonorizzati
	Avaria dei cuscinetti	Verificare lo stato di usura e di lubrificazione dei cuscinetti
<b>DIFFICOLTA' DELL'AVVIAMENTO</b>	Eccessivo assorbimento di potenza	Contattare il Costruttore
	Tensione di alimentazione ridotta	Verificare i dati di targa del motore
	Fusibili non adeguati alle esigenze	Sostituire i fusibili con altri adeguati
	Coppia di spunto nel motore insufficiente	Provvedere alla sostituzione con un motore più potente e/o contattare il Costruttore
	Inadeguata valutazione del momento di inerzia	Ricalcolare il momento di inerzia e, in caso sia necessario, sostituire il motore con uno adatto
<b>POTENZA ASSORBITA SUPERIORE A QUELLA INSTALLATA</b>	Velocità di rotazione troppo elevata	Rivalutare il progetto di impianto e/o contattare il Costruttore
	Densità dell'aria differente dai dati di design del ventilatore	Rivalutare il progetto di impianto e/o contattare il Costruttore
	Portata o pressione fuori dal range di design del ventilatore	Rivalutare il progetto di impianto e/o contattare il Costruttore
<b>MANCANZA DI PORTATA CON RIDUZIONE DI POTENZA A VELOCITA' DI ROTAZIONE CONSONA</b>	Tubazioni intasate e/o punti di aspirazione occlusi	Pulire le tubazioni e le cappe, verificare la posizione delle serrande
	Velocità di rotazione insufficiente	Verificare la tensione di alimentazione e controllare il collegamento dei morsetti del motore. Verificare se il rapporto di trasmissione è corretto e verificare che le cinghie non slittino
	Pressione di lavoro superiore a quella di design del ventilatore	Errore di progettazione. Sostituire il motore e le pulegge. Sostituire e/o adattare il circuito
	Girante intasata	Pulire la girante dalla portella d'ispezione a ventilatore fermo
	Senso di rotazione invertito	Controllare il collegamento degli avvolgimenti sulla morsettiera del motore elettrico
	Filtro sovraccarico	Aumentare la frequenza dell'intervento del dispositivo di pulizia automatico (dove previsto) oppure intervenire manualmente

<b>PORTATA D'ARIA ECCESSIVA</b>	Velocità di rotazione errata	Verificare il senso di rotazione; verificare particolari condizioni di turbolenza all'aspirazione; verificare la velocità di rotazione nel motore., della tensione di alimentazione, o se sono presenti difetti nell'avvolgimento
	Perdite d'aria per portine di accesso aperte, condutture o componenti mal costruiti o mal installati, o serrande di bypass non perfettamente chiuse	Verificare l'impianto e sostituire quanto necessario
	Stima eccessiva delle perdite di carico del circuito	Chiudere le serrande, o rallentare la velocità finché non si raggiunge la portata d'aria necessaria
<b>PRESSIONE NON SUFFICIENTE</b>	Velocità di rotazione insufficiente	Verificare la tensione di alimentazione e controllare il collegamento dei morsetti del motore. Verificare se il rapporto di trasmissione è corretto e verificare che le cinghie non slittino
	Portata superiore ai valori di progetto a causa dell'errato dimensionamento del circuito o per temperatura dell'aria significativamente diversa dal valore di design del ventilatore	Dopo aver rivalutato il progetto, modificare i rapporti di trasmissione e/o sostituire il ventilatore con uno adeguato
	Girante in condizioni non ottimali o parzialmente bloccata	Verificare le condizioni della girante
	Senso di rotazione invertito	Controllare il collegamento degli avvolgimenti sulla morsettiera del motore elettrico
<b>IMPROVVISO CALO DELLE PRESTAZIONI</b>	Perdita nella guarnizione della voluta del ventilatore e/o perdita nelle tubazioni aspirante e premente	Sostituire la guarnizione ed effettuare un controllo della canalizzazione
<b>PULSAZIONI D'ARIA</b>	Ventilatore assiale che lavora nella zona iniziale della caratteristica in condizioni di stallo	Rivalutare l'impianto e/o sostituire il ventilatore con uno adeguato
	Ventilatore centrifugo che opera in condizioni di portata nulla	Rivalutare l'impianto e/o sostituire il ventilatore con uno adeguato
	Instabilità del flusso in aspirazione con presenza di vortici	Ridefinizioni dell'imbocco con inserimento di deflettori

## 10. PERICOLI MECCANICI

-Il personale preposto alla manutenzione del ventilatore è obbligato ad utilizzare i dispositivi di protezione individuale, oltre a dispositivi a protezione delle vie aeree e del volto.

-È vietato arrestare il ventilatore se il fluido ha temperatura superiore a 60°C. In caso sia necessario l'arresto con fluidi a temperatura superiore, prevedere dispositivi esterni di raffreddamento.

-Le bocche aspirante e premente devono sempre essere protette in modo che sia impossibile il raggiungimento delle parti in movimento.

**Consultare le disposizioni di Legge ed Aziendali in fatto di sicurezza prima di maneggiare il ventilatore.**



### 10.1 Pericoli da rumore

Si rimanda alle specifiche di Legge in fatto di esposizione al rumore sul luogo di lavoro ed alla valutazione sulla necessità di prevedere dispositivi di protezione dalla pressione sonora.



### 10.2 Pericoli da alta temperatura

Il fluido trasportato dal ventilatore può essere di temperatura superiore a 60°C. È obbligatorio intervenire sul ventilatore solo quando la temperatura del fluido è inferiore a 60 °C. In caso di impossibilità a diminuire la temperatura del fluido, si dovranno prevedere dei sistemi esterni di raffreddamento da azionare prima della manutenzione.

**Consultare le disposizioni di Legge ed Aziendali in fatto di sicurezza prima di maneggiare il ventilatore.**

Il pericolo dovuto alla presenza di superfici con temperature elevate è indicato da apposite targhe poste in luoghi strategici, riportanti tale rischio e l'obbligo per l'operatore di utilizzare i dispositivi di protezione individuale più consoni.

Di seguito alcuni esempi di targhe:



### 10.3 Pericoli di inalazione

Il ventilatore, se integro, non permette la fuoriuscita di gas/polveri, ma in caso di interventi di manutenzione è necessario che l'operatore utilizzi dispositivi di protezione delle vie aeree e del viso quali maschere. Si rimanda alle norme di Legge ed alle direttive Aziendali sul tipo di maschera da utilizzare.

## **11. OBBLIGHI E RESPONSABILITA'**

**La presente documentazione è destinata a personale qualificato.**

Prima dell'attivazione e dell'utilizzo del prodotto verificare la presenza di tutte le documentazioni allegate necessarie alla sua installazione, conduzione e manutenzione.

Qualora uno o più operatori non vogliono prendersi carico delle responsabilità derivanti dall'uso in sicurezza del prodotto, devono astenersi dall'utilizzarlo e contattare il Costruttore per eventuali chiarimenti e/o assistenza.

Il Costruttore non accetta alcuna manleva o esonero di responsabilità da parte del Cliente se non ampiamente giustificato e motivato.

**Il presente manuale è corredo di ogni ventilatore ed è di carattere generale.**

**Per eventuali informazioni specifiche circa il ventilatore acquistato, così come per le parti di ricambio consigliate fare riferimento alla ulteriore documentazione fornita e/o contattare il Costruttore comunicando il numero di matricola.**

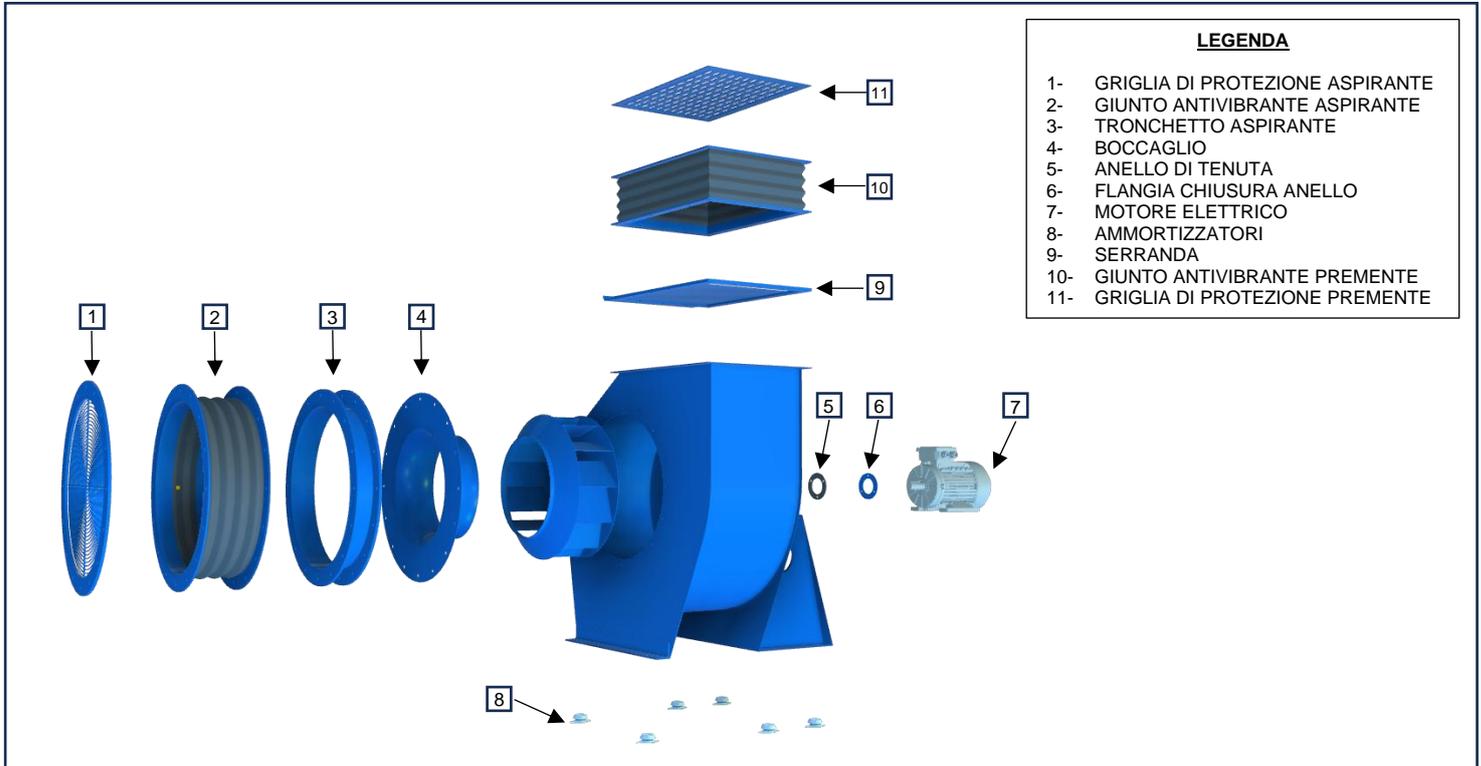
In caso di necessità, il Costruttore C.G.N. è disponibile ad interventi in situ per valutare lo stato di usura del ventilatore e dei suoi accessori. È altresì possibile concordare con C.G.N. interventi di manutenzione annuali, atti a conservare al meglio il ventilatore ed i suoi accessori.

**ATTENZIONE: in caso siano necessarie parti di ricambio, fornirsi solo di originali C.G.N.**

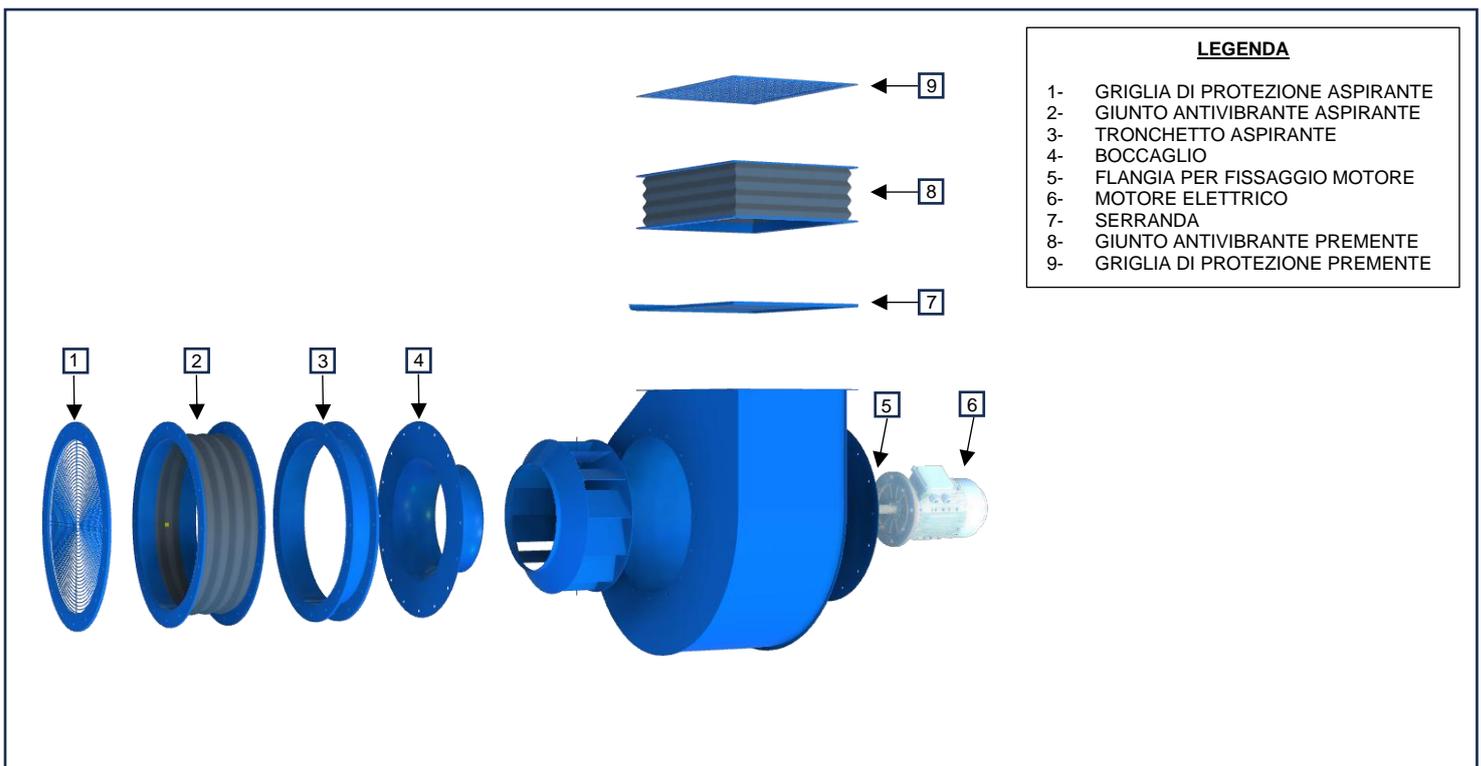
**In caso vengano installati sul ventilatore ricambi non originali, qualsiasi eventuale garanzia e responsabilità saranno da considerarsi decadute.**

## 12. PARTI DI RICAMBIO

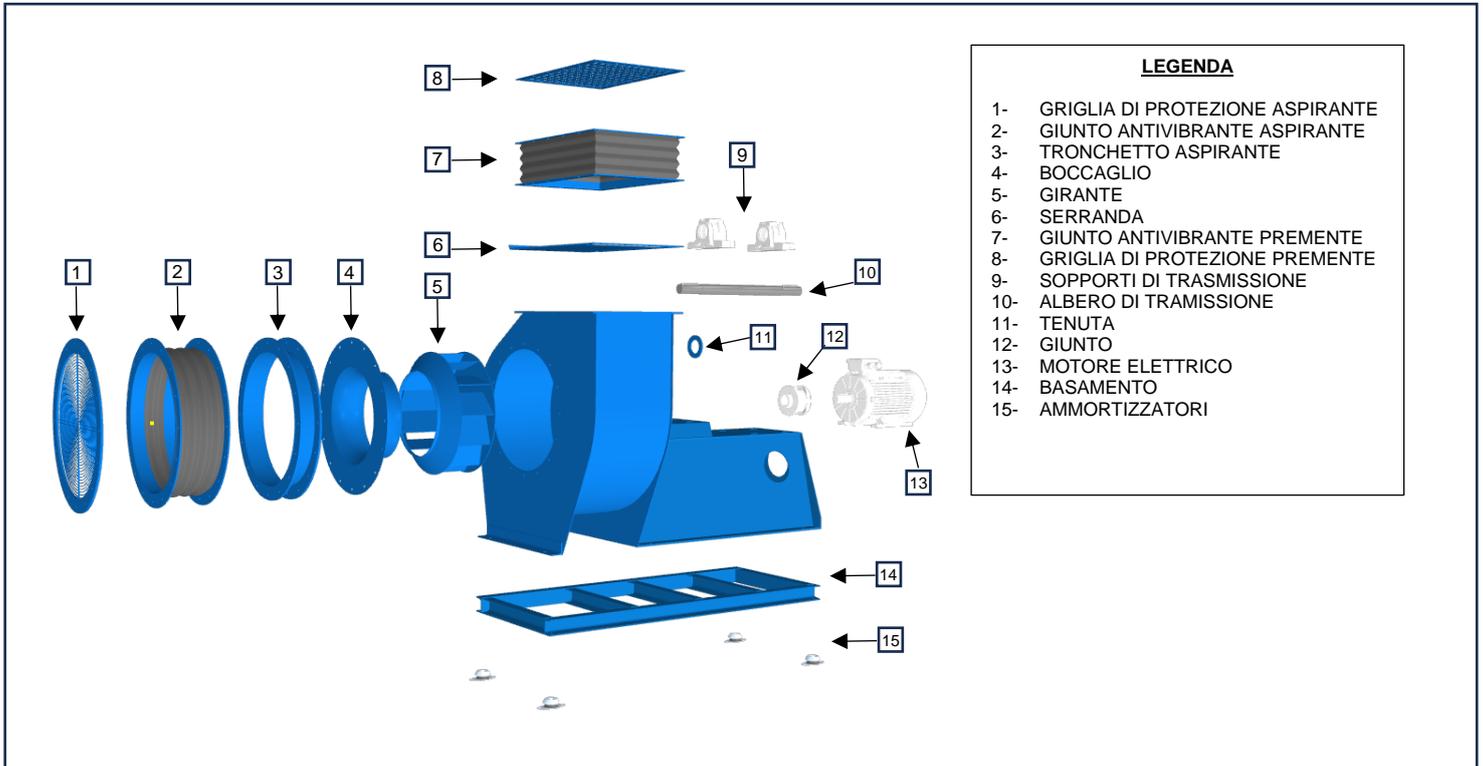
### 12.1 Esecuzione 4



### 12.2 Esecuzione 5



### 12.3 Esecuzione 8



### 12.3 Esecuzione 9

