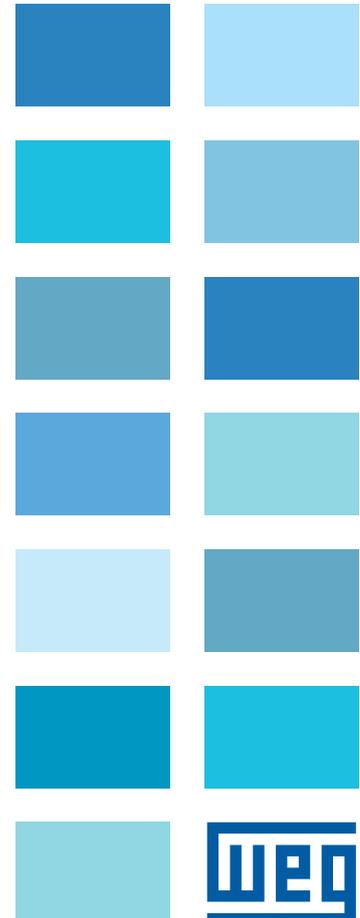
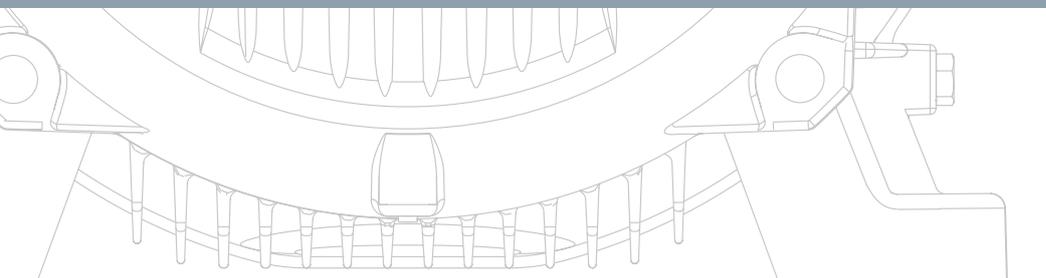
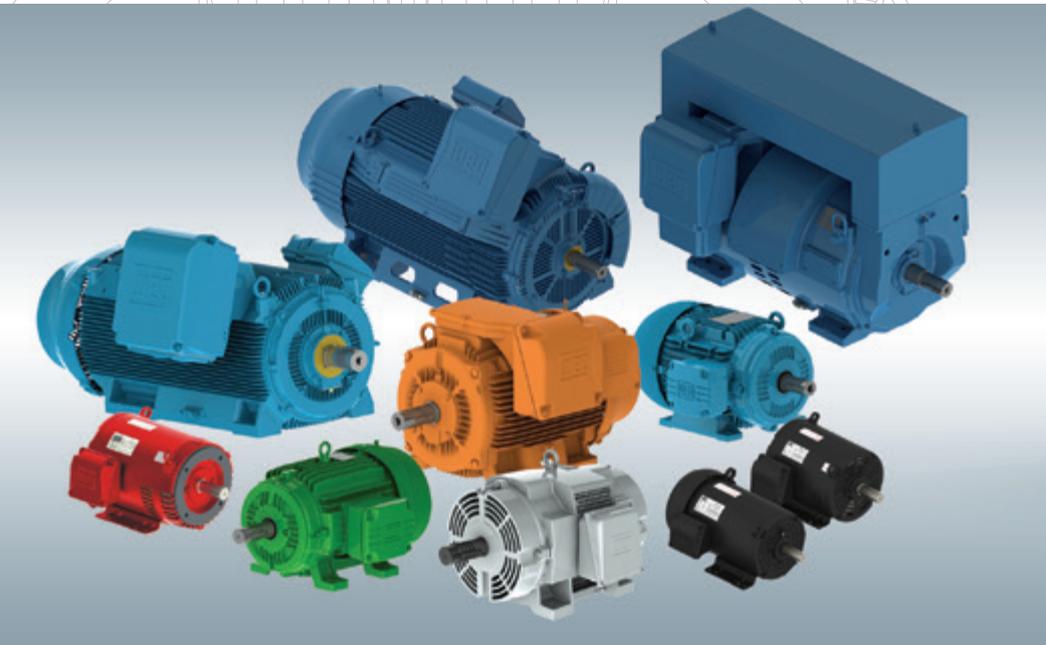
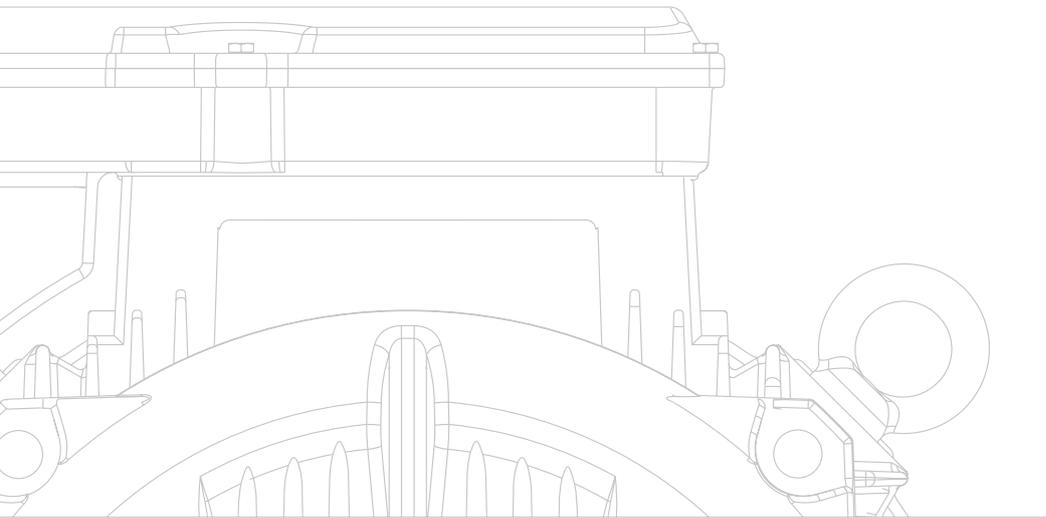
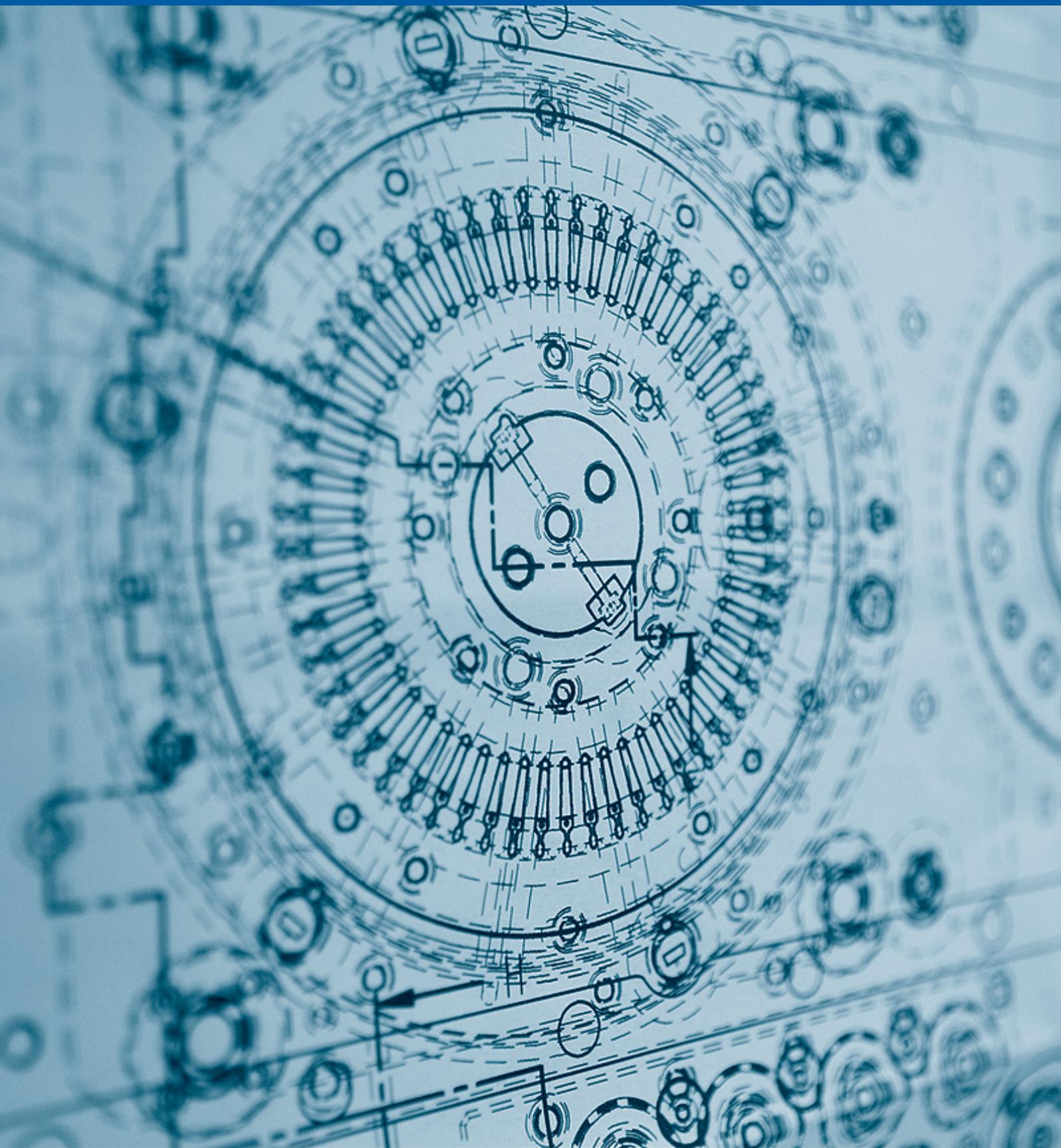


# Manuale generale di installazione, funzionamento e manutenzione di motori elettrici

*Translation of the original instructions - code 50033244*





## MANUALE GENERALE DI INSTALLAZIONE, FUNZIONAMENTO E MANUTENZIONE DI MOTORI ELETTRICI

Questo manuale fornisce informazioni relative ai motori elettrici ad induzione WEG con rotore a gabbia, con rotore a magneti permanenti o ibridi di bassa e alta tensione per le altezze d'asse IEC da 56 a 630 e NEMA da 42 a 9606/10.

Le seguenti linee di prodotto hanno manuali dedicati con informazioni aggiuntive:

- Motori per estrazione di fumo (Smoke Extraction Motor);
- Motori con freno elettromagnetico;
- Motori per aree classificate

Questi prodotti sono conformi ai seguenti standard, quando applicabili:

- NBR 17094-1: Macchine Elettriche Rotanti - Motori a Induzione - Parte 1: trifase
- NBR 17094-2: Macchine Elettriche Rotanti - Motori a Induzione - Parte 2: monofase
- IEC 60034-1: Rotating Electrical Machines - Part 1: Rating and Performance
- NEMA MG 1 : Motors and Generators
- CSA C 22.2 N°100 : Motors and Generators
- UL 1004-1: Rotating Electrical Machines - General Requirements

In caso di dubbi sull'applicabilità di qualsivoglia informazione, contattare la sede WEG più vicina (elenco disponibile sul sito [www.weg.net](http://www.weg.net)).



# ÍNDICE

<b>1. DEFINIZIONI</b>	<b>6</b>
<b>2. RACCOMANDAZIONI INIZIALI</b>	<b>7</b>
2.1. <b>SEGNALI DI PERICOLO</b> .....	7
2.2. <b>VERIFICHE ALLA RICEZIONE</b> .....	7
2.3. <b>TARGA PRINCIPALE MOTORE</b> .....	8
<b>3. SICUREZZA</b>	<b>11</b>
<b>4. MOVIMENTAZIONE E TRASPORTO</b>	<b>12</b>
4.1. <b>SOLLEVAMENTO</b> .....	12
4.1.1. <b>Motori orizzontali con un unico golfari di sollevamento</b> .....	13
4.1.2. <b>Motori orizzontali con due o più golfari di sollevamento</b> .....	13
4.1.3. <b>Motori verticali</b> .....	14
4.1.3.1. <b>Procedura per il posizionamento dei motori W22 in posizione verticali</b> .....	15
4.1.3.2. <b>Procedura per il posizionamento dei motori HGF e W50 in posizione verticali</b> .....	16
4.2. <b>PROCEDURA PER IL POSIZIONAMENTO IN ORIZZONTALE DI MOTORI W22 VERTICALI</b> .....	17
<b>5. STOCCAGGIO</b>	<b>19</b>
5.1. <b>SUPERFICI LAVORATE ESPOSTE</b> .....	19
5.2. <b>IMPILAMENTO</b> .....	19
5.3. <b>CUSCINETTI</b> .....	20
5.3.1. <b>Cuscinetti volventi lubrificati a grasso</b> .....	20
5.3.2. <b>Cuscinetti volventi con lubrificazione ad olio</b> .....	20
5.3.3. <b>Cuscinetti volventi con lubrificazione tipo Oil Mist</b> .....	21
5.3.4. <b>Cuscinetti a strisciamento</b> .....	21
5.4. <b>RESISTENZA DI ISOLAMENTO</b> .....	21
5.4.1. <b>Procedura per la misurazione della resistenza di isolamento</b> .....	21
<b>6. INSTALLAZIONE</b>	<b>24</b>
6.1. <b>FONDAZIONI DEL MOTORE</b> .....	25
6.2. <b>FISSAGGIO DEL MOTORE</b> .....	27
6.2.1. <b>Fissaggio di motori con piedi</b> .....	27
6.2.2. <b>Fissaggio di motori flangiati</b> .....	28
6.2.3. <b>Fissaggio di motori con pad</b> .....	28
6.3. <b>BILANCIAMENTO</b> .....	29
6.4. <b>ACCOPPIAMENTO</b> .....	29
6.4.1. <b>Accoppiamento diretto</b> .....	29
6.4.2. <b>Accoppiamento con riduttore (gearbox)</b> .....	29
6.4.3. <b>Accoppiamento con cinghie e pulegge</b> .....	29
6.4.4. <b>Accoppiamento di motori dotati di cuscinetti a strisciamento</b> .....	29
6.5. <b>LIVELLAMENTO</b> .....	30
6.6. <b>ALLINEAMENTO</b> .....	30
6.7. <b>CONNESSIONE DEI MOTORI LUBRIFICATI AD OLIO O DEL TIPO OIL MIST</b> .....	31
6.8. <b>CONNESSIONE DEL SISTEMA DI RAFFREDDAMENTO AD ACQUA</b> .....	31

<b>6.9. CONNESSIONE ELETTRICA</b> .....	<b>31</b>
<b>6.10. CONNESSIONE DEI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE TERMICA</b> .....	<b>34</b>
<b>6.11. RESISTORI TERMICI (PT-100)</b> .....	<b>35</b>
<b>6.12. CONNESSIONE DELLA RESISTENZA DI RISCALDAMENTO</b> .....	<b>37</b>
<b>6.13. METODI DI AVVIAMENTO</b> .....	<b>37</b>
<b>6.14. MOTORI ALIMENTATI DA CONVERTITORE DI FREQUENZA</b> .....	<b>38</b>
6.14.1. <i>Usò di filtri (dV/dt)</i> .....	39
6.14.1.1. <i>Motore con filo circolare smaltato</i> .....	39
6.14.1.2. <i>Motore con bobina preformata</i> .....	39
6.14.2. <i>Isolamento dei cuscinetti</i> .....	39
6.14.3. <i>Frequenza di commutazione</i> .....	40
6.14.4. <i>Limite di rotazione meccanica</i> .....	40
 <b>7. MESSA IN FUNZIONE INIZIALE</b> .....	 <b>41</b>
7.1. <i>AVVIAMENTO DEL MOTORE</i> .....	41
7.2. <i>CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO</i> .....	43
7.2.1. <i>Limiti di severità di vibrazione</i> .....	44
 <b>8. MANUTENZIONE</b> .....	 <b>45</b>
8.1. <i>ISPEZIONE GENERALE</i> .....	45
8.2. <i>LUBRIFICAZIONE</i> .....	45
8.2.1. <i>Cuscinetti volventi lubrificati a grasso</i> .....	46
8.2.1.1. <i>Motori senza ingrassatore</i> .....	49
8.2.1.2. <i>Motori con ingrassatore</i> .....	49
8.2.1.3. <i>Compatibilità del grasso Mobil Polyrex EM con altri grassi</i> .....	50
8.2.2. <i>Cuscinetti volventi lubrificati ad olio</i> .....	50
8.2.3. <i>Cuscinetti volventi con lubrificazione tipo Oil Mist</i> .....	51
8.2.4. <i>Cuscinetti a strisciamento</i> .....	51
8.3. <i>SMONTAGGIO E MONTAGGIO</i> .....	52
8.3.1. <i>Scatola di collegamento</i> .....	53
8.4. <i>PROCEDURA PER L'ESSICAZIONE DELLO STATORE PER MIGLIONARE LA RESISTENZA D'ISOLAMENTO</i> .....	53
8.5. <i>PARTI E COMPONENTI</i> .....	54
 <b>9. INFORMAZIONI AMBIENTALI</b> .....	 <b>55</b>
9.1. <i>IMBALLAGGIO</i> .....	55
9.2. <i>PRODOTTO</i> .....	55
 <b>10. POSSIBILI PROBLEMI E SOLUZIONI</b> .....	 <b>56</b>

## 1. DEFINIZIONI

**Bilanciamento:** procedura con cui la distribuzione di peso del rotore viene controllata e, se necessario, regolata per assicurare che lo squilibrio residuo o le vibrazioni e / o le forze nei cuscinetti nella frequenza di rotazione meccanica rientrino nei limiti specificati dalle normative internazionali (ISO1925:2001, def. 4.1).

**Grado di bilanciamento:** indica l'ampiezza di picco della velocità di vibrazione espressa in mm/s di un rotore rotante libero nello spazio ed è dato dal prodotto fra uno squilibrio specifico e la velocità angolare del rotore alla massima velocità di funzionamento.

**Punti di messa a terra:** parti metalliche collegate elettricamente al sistema di messa a terra.

**Parte in tensione:** conduttore o parte conduttrice destinata ad essere energizzata in normali condizioni d'uso, incluso il conduttore neutro.

**Personale autorizzato:** personale che abbia l'approvazione formale della società

**Personale capacitato:** personale che soddisfi simultaneamente le seguenti condizioni:

- Chi riceve formazione sotto la guida e la responsabilità di un professionista qualificato e autorizzato;
- Chi lavora sotto la responsabilità di un professionista qualificato e autorizzato.

**Nota:** la formazione è valida solo per quell'azienda che addestra il proprio personale secondo le condizioni stabilite da un professionista qualificato, autorizzato e responsabile della formazione.

**Personale abilitato:** personale precedentemente qualificato e registrato presso il consiglio di classe competente

**Personale qualificato:** personale che dimostra il completamento del corso specifico nel campo elettrico dal sistema di istruzione ufficiale

## 2. RACCOMANDAZIONI INIZIALI



I motori elettrici hanno circuiti sotto tensione, componenti rotanti e superfici calde durante il funzionamento normale, che possono causare danni alle persone. In questo modo, tutte le attività connesse al trasporto, stoccaggio, installazione, funzionamento e manutenzione devono essere eseguite da personale specializzato.

Devono essere osservate le norme e le procedure del paese di installazione.

La mancata osservanza delle istruzioni contenute in questo manuale e le altre cui si fa riferimento sul sito, può provocare gravi lesioni e danni personali e invalidare la garanzia del prodotto.

Non vengono presentate tutte le informazioni dettagliate sulle possibili varianti di progetto e non vengono considerati tutti i casi di assemblaggio o di manutenzione. Questo documento contiene le informazioni necessarie affinché il personale qualificato possa prestare servizio. Le immagini presentate sono solo a scopo illustrativo.

Per i motori utilizzati per l'estrazione di fumo (Smoke Extraction Motors), fare riferimento in aggiunta al manuale di istruzioni 50026367 (in inglese) disponibile sul sito [www.weg.net](http://www.weg.net).

Per il funzionamento del freno motore, consultare le informazioni contenute nel manuale specifico (in portoghese) 50021505 / 50021973 (in inglese), disponibile sul sito [www.weg.net](http://www.weg.net).

Per informazioni sui carichi assiali e radiali ammissibili sull'albero, fare riferimento al catalogo tecnico del prodotto.



La corretta definizione delle caratteristiche dell'ambiente e l'applicazione sono responsabilità dell'utente.



Durante il periodo di garanzia del motore, i servizi di riparazione, revisione e recupero devono essere eseguiti da Assistenti Tecnici autorizzati WEG, per la continuità della garanzia.

### 2.1. SEGNALI DI PERICOLO



Pericolo di sicurezza e perdita di garanzia .

### 2.2. VERIFICHE ALLA RICEZIONE

Tutti i motori vengono testati durante il processo di fabbricazione.

Alla ricezione del motore, controllare la presenza di eventuali danni subiti durante il trasporto. In caso di presenza di eventuali danni, riportarli in via scritta al trasportatore alla compagnia assicurativa e a WEG.

La mancata comunicazione può comportare la perdita della garanzia.

Alla ricezione, bisogna condurre un controllo completo sul prodotto:

- Verificare che i dati di targa siano conformi all'ordine di acquisto;
- Assicurarsi che il motore non sia stato esposto a polvere o umidità eccessiva durante il trasporto;
- Non rimuovere né il grasso protettivo dall'estremità dell'albero né i tappi dalle piastre di ingresso cavi. Questi elementi di protezione devono essere conservati fino al completamento dell'installazione totale.

### 2.3.TARGA PRINCIPALE MOTORE

La targa dati motore contiene informazioni che descrivono le caratteristiche costruttive e le prestazioni del motore. Nelle Figura 2.1 e Figura 2.2 sono mostrati alcuni esempi di targhe dati motori, secondo norme IEC e NEMA.

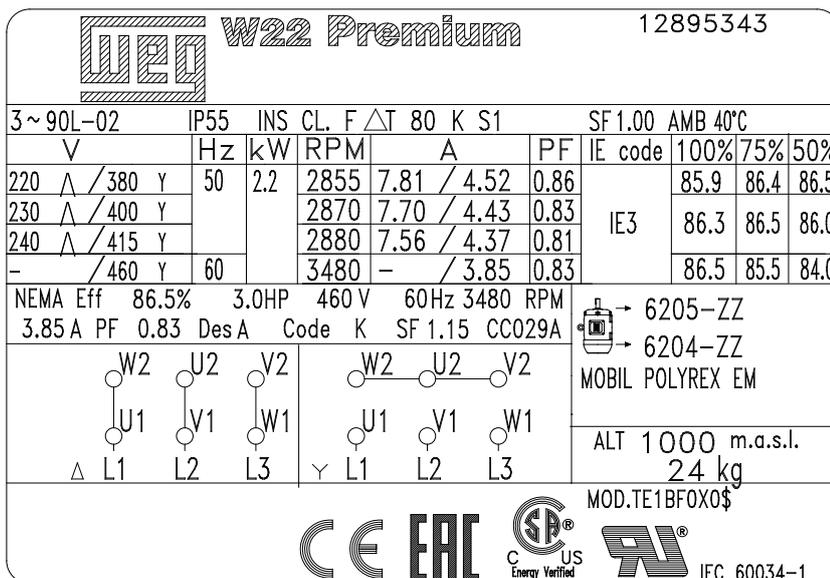
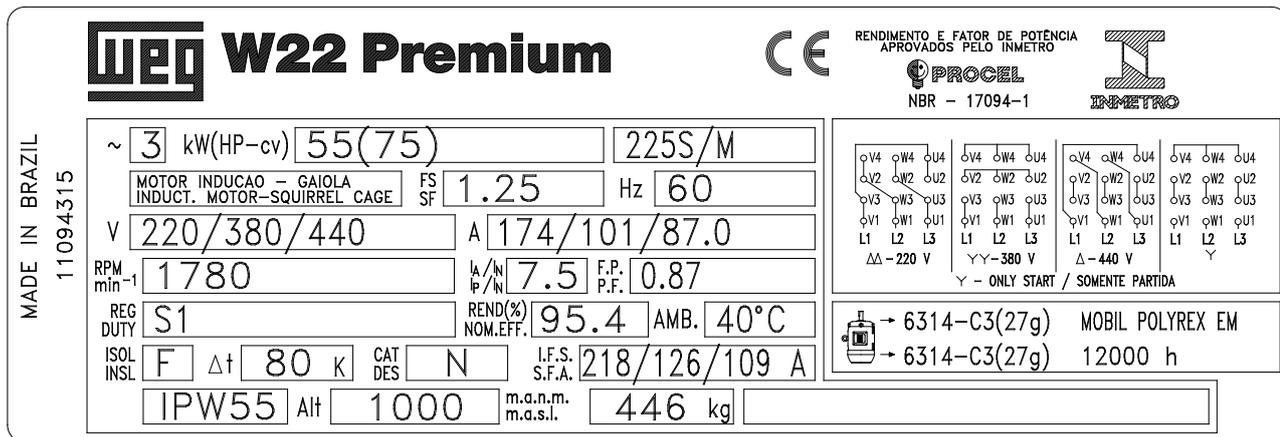
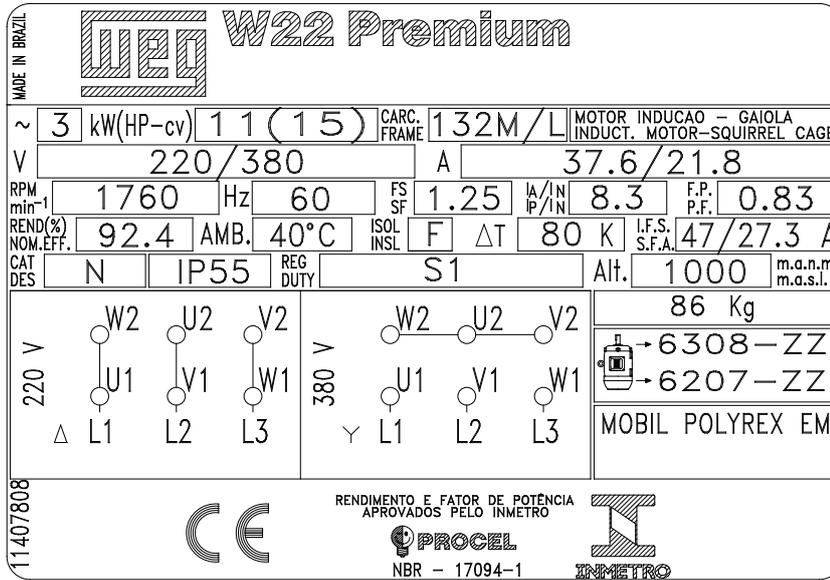


Figura 2.1 - Esempi targhe dati motore secondo IEC

## W22 Premium

MOD.TE1BFOX0\$ IEC 60034-1

12863119

3 ~ 315S/M-04		IP55	INS CL. F	$\Delta T$ 80 K	S1	SF 1.00	AMB 40°C			
V	Hz	kW	RPM	A		PF	IE code	100%	75%	50%
380 $\Delta$ / 660 Y	50	185	1490	340 / 196		0.86	IE3	96.0	96.0	95.8
400 $\Delta$ / 690 Y			1490	327 / 190		0.85		96.0	96.1	95.5
415 $\Delta$ / -			1490	323 / -		0.83		96.2	95.8	94.8
460 $\Delta$ / -	60	1790	287 / -		0.84					

→ 6319-C3(45g)  
→ 6316-C3(34g)  
MOBIL POLYREX EM  
11000 h

NEMA Eff 96.2% 250HP 460 V 60Hz 1790 RPM  
287 A PF 0.84 Des A Code J SF 1.15 CC029A  
Alt 1000 m.a.s.l. 1193kg

## HGF

NBR-17094-1

MADE IN BRAZIL  
12714027

~ 3 kW(HP-cv) 370(500)	CARC. FRAME 315C/D/E	
MOTOR INDUCAO - GAIOLA INDUCT. MOTOR-SQUIRREL CAGE FS SF 1.00 Hz 60		
V 380 A 680		
RPM min <sup>-1</sup> 1784 I <sub>p</sub> /N <sub>p</sub> 6.8 F.P. P.F. 0.86		
REG DUTY S1	REND(%) NOM.EFF. 96.1	
ISOL INSL F $\Delta t$ 80 K CAT DES N	I.F.S. S.F.A.	
IP55 Alt 1000	m.a.n.m. m.a.s.l. 2161 kg	

→ 6320-C3(51g)  
→ 6316-C3(34g)  
MOBIL POLYREX EM  
4500 h

## HGF

VDE 0530 IEC 60034

12309946

~ 3 kW 560	FRAME 355C/D/E	
V 460 Hz 60		
A 841 SF 1.00		<p>Y-ONLY START / SOMENTE PARTIDA</p>
min <sup>-1</sup> 1783 P.F. 0.87		
DUTY S1	AMB. 40°C	
INS. CL. F $\Delta t$ 80 K	IP55	
Alt 1000 m.a.s.l.	WEIGHT 3114 kg	

→ 6322-C3(60g)  
→ 6319-C3(45g)  
MOBIL POLYREX EM  
4500 h

Figura 2.1 - Esempi targhe dati motore secondo IEC

**W22** **NEMA Premium** Inverter Duty Motor Severe Duty  
 MODEL:01018ET3E215T-W22

MADE IN BRAZIL

PH	3	HP(kw)	10 (7.5)	FRAME	213/5T	RPM	1760
V	208-230/460	Hz	60	SF	1.25	NEMA NOM. EFF.	91.7 %
A	24.8/12.4	INS. CL.	F Δ†80 k	P.F.	0.83	DUTY	CONT.
SFA	31/15.5	ENCL.	TEFC	IP	55	AMB.	40°C
ALT.	1000	m.a.s.l.					
50Hz	1 OHP	380V	15.0A	1445RPM	SF1.0	CODE	H DES B

**RUN CONNECTION**

→ 6308-ZZ  
 → 6207-ZZ  
 MOBIL POLYREX EM  
 MOD.TE1BFOXON | 182Lbs

USABLE AT 208V 27.4 A FOR USE ON VPWM VFD 1000:1VT, 20:1CT, 1.0SF,T3.

Class I, Div. 2, Gr. A, B, C & D - T3  
 Class I, Zone 2, IIC - T3  
 Class II, Div. 2, Gr. F and G - T4

CC029A

**W22** **NEMA Premium** Inverter Duty Motor Severe Duty  
 CC029A FOR SAFE AREA MOD.TE1BFOXON

MADE IN BRAZIL 11166657

Class I, Div. 2, Gr. A, B, C & D - T3  
 Class I, Zone 2, IIC - T3  
 Class II, Div. 2, Gr. F and G - T4

CAUTION: USE SUPPLY WIRES SUITABLE FOR 110°C

PH	3	HP(kw)	75(55)	FRAME	364/5T
V	208-230/460	Hz	60	SF	1.25
A	186-168/84.1	INS. CL.	F Δ†80 k	P.F.	0.86
RPM	1775	SFA	210/105	A	
NEMA NOM. EFF.	95.4 %	P.F.	0.86		
CODE	G	DES	B	AMB.	40°C
DUTY	CONT.				
ENCL.	TEFC	IP	55	WEIGHT	923 Lbs
USABLE AT	208V	186 A	50Hz	75HP	380V 103A 1465 RPM SF1.0

**RUN CONNECTION**

→ 6314-C3(27g) MOBIL POLYREX EM  
 → 6314-C3(27g) 12000 h

FOR USE ON VPWM VFD 1000:1VT, 20:1CT, 1.0SF,T3.

ALT. 1000 m.a.s.l.

**HGF**

MADE IN BRAZIL 12774002

LR 110298

PH	3	HP	700	FRAME	6806/7/8T
V	480	Hz	60	SF	1.00
A	755	INS. CL.	F		
RPM	1192	SFA			
NEMA NOM. EFF.	96.5 %	P.F.	0.85		
CODE	G	DES		AMB.	40°C
DUTY	CONT.				
ENCL.	TEFC	TYPE	ET	WEIGHT	8339 Lbs
Alt.	1000	m.a.s.l.			

**RUN CONNECTION**

→ 6324-C3(72g) MOBIL POLYREX EM  
 → 6319-C3(45g) 4500 h

Figura 2.2 - Esempi targhe dati motore secondo NEMA

### 3. SICUREZZA



Durante l'installazione e la manutenzione i motori devono essere scollegati dalla rete. Ulteriori precauzioni dovrebbero essere prese per evitare un avvio accidentale.



I professionisti che lavorano in impianti elettrici, sia durante il montaggio, il funzionamento o la manutenzione, devono utilizzare strumenti appropriati (tra i quali l'utilizzo di Dispositivi di Protezione Individuale (DPI)) ed essere istruiti in merito all'applicazione delle norme generali e delle norme di sicurezza, che devono essere attentamente osservate, onde ridurre il rischio di infortuni durante le attività. (DPI) che devono essere attentamente osservati.



I motori elettrici hanno circuiti sotto tensione, parti rotanti esposte e superfici calde che - durante il normale funzionamento - possono causare danni alle persone. Per questa ragione, tutte le attività connesse al trasporto, stoccaggio, installazione, funzionamento e manutenzione devono essere eseguite da personale specializzato.

Seguire sempre le indicazioni di sicurezza, installazione, manutenzione ed ispezione in accordo agli standard applicabili nella nazione di riferimento.



## 4. MOVIMENTAZIONE E TRASPORTO

I motori non devono mai essere sollevati dall'albero, ma dai golfari di sollevamento (se presenti) e con dispositivi appropriati. I golfari di sollevamento sono dimensionati per sopportare il solo peso del motore indicato sulla targa dati motore. I motori forniti su pallet devono essere sollevati dalla base del pallet. In nessun caso l'imballaggio deve essere ribaltato.



Non utilizzare i golfari di sollevamento per movimentare il motore accoppiato con altre apparecchiature quali ad esempio: basamenti, pulegge, ventilatori, pompe, ecc.

Non utilizzare mai golfari di sollevamento che presentino crepe, deformazioni, ecc. Verificare sempre il loro stato prima dell'utilizzo.

I golfari di sollevamento installati sui singoli componenti, come i coperchi, kit di ventilazione forzata, ecc. devono essere utilizzati per il solo sollevamento dei componenti sui quali sono installati.

Tutto il movimento deve essere eseguito bene, senza impatto, altrimenti i cuscinetti possono essere danneggiati e gli occhi di sollevamento possono essere esposti a eccessiva tensione, potendo causare la rottura dei golfari di sollevamento.

Per la movimentazione ed il trasporto di motori con cuscinetti a rulli o cuscinetti con contatto angolare, bisogna sempre utilizzare la trave di arresto rotore fornita con il motore.

Tutti i motori HGF, indipendentemente dal tipo di cuscinetto, devono essere trasportati con il rotore bloccato dalla trave di arresto rotore.



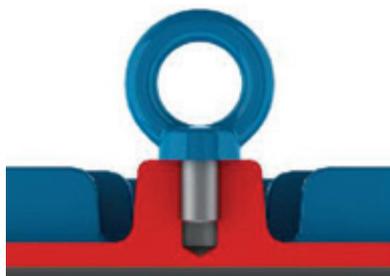
I motori verticali con cuscinetti lubrificati ad olio devono essere trasportati in posizione verticale. Se necessario trasportare o posizionare il motore in posizione orizzontale, utilizzare la trave di arresto rotore su entrambi i lati (fronte / retro) del motore.

### 4.1. SOLLEVAMENTO



Prima di iniziare ogni processo di sollevamento, garantirsi che i golfari di sollevamenti siano completamente avvitati, fissati alla superficie da sollevare, come illustrato nella Figura 4.1 (la Figura 4.2 mostra un utilizzo sbagliato).

Assicurarsi che l'apparecchiatura utilizzata per il sollevamento e le sue dimensioni siano appropriate per la misura del golfari e del peso del motore.



*Figura 4.1 - Maniera corretta di fissaggio del golfari di sollevamento*



*Figura 4.2 - Maniera sbagliata di fissaggio del golfari di sollevamento*

#### 4.1.1. Motori orizzontali con un unico golfari di sollevamento

Per motori orizzontali che presentano un unico golfari di sollevamento, l'angolo massimo di inclinazione durante il processo di sollevamento non potrà superare  $30^\circ$  rispetto all'asse verticale, come mostrato nella Figura 4.3.

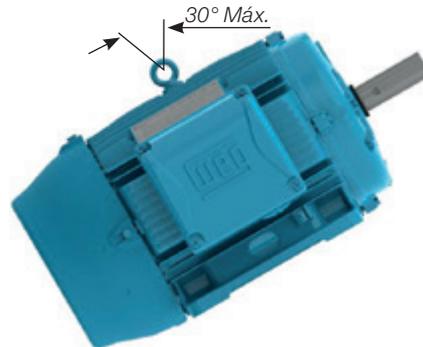


Figura 4.3 - Angolo massimo risultante per i motori con un unico golfari di sollevamento

#### 4.1.2. Motori orizzontali con due o più golfari di sollevamento

I motori che presentano due o più golfari di sollevamento, devono essere sollevati utilizzando contemporaneamente tutti i golfari disponibili.

Ci sono due possibili disposizioni dei golfari di sollevamento (verticali ed inclinati), come illustrato di seguito:

- Motori con golfari di sollevamento verticali. Come nella Figura 4.4, l'angolo massimo risultante deve essere di  $45^\circ$  rispetto all'asse verticale. Si raccomanda di utilizzare un bilancino di sollevamento, onde evitare danni superficiali al motore.



Figura 4.4 - Angolo massimo risultante per i motori con due o più golfari di sollevamento

Per i motori HGF, W40 e W50, come mostrato nella Figura 4.5, l'angolo massimo risultante deve essere di  $30^\circ$  rispetto all'asse verticale;

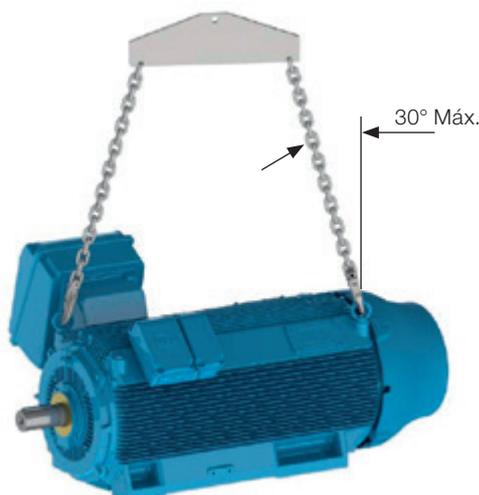


Figura 4.5 - Angolo massimo risultante per i motori HGF, W40 e W50 orizzontali

- Per motori con golfari di sollevamento inclinati, come nella Figura 4.6, è necessario utilizzare un bilancino di sollevamento, onde evitare così danni superficiali al motore.



*Figura 4.6 - Uso di barra di separazione nel sollevamento*

### 4.1.3. Motori verticali

Per i motori verticali, è necessario utilizzare un bilancino di sollevamento, onde evitare così danni superficiali al motore.



*Figura 4.7 - Sollevamento di motori verticali*



Utilizzare sempre i golfari di sollevamento disposti sulla parte superiore del motore in relazione alla posizione di montaggio e diametralmente opposti (vedi Figura 4.8).



*Figura 4.8 - Sollevamento di motori HGF e W50*

### 4.1.3.1. Procedura per il posizionamento dei motori W22 in posizione verticale

Generalmente, per ragioni di sicurezza, durante il trasporto i motori verticali sono imballati e forniti in posizione orizzontale.

Per il posizionamento in verticale dei motori W22 con golfari di sollevamento (vedi Figura 4.6), seguire i seguenti passi:

1. Assicurarsi che i golfari di sollevamento siano opportunamente fissati (come Figura 4.1);
2. Rimuovere il motore dall'imballo utilizzando i golfari di sollevamento superiori (come Figura 4.9);



*Figura 4.9 - Rimozione del motore dall'imballo*

3. Installare la seconda coppia di golfari di sollevamento (come Figura 4.10);



*Figura 4.10 - Installazione della seconda coppia di golfari di sollevamento*

4. Ridurre il carico sulla prima coppia di golfari di sollevamento per avviare la rotazione del motore (come in Figura 4.11). Questa procedura deve essere fatta lentamente e con molta cautela.



*Figura 4.11 - Risultato finale: motore posizionato verticalmente*

### 4.1.3.2. Procedura per il posizionamento dei motori HGF e W50 in posizione verticale

I motori verticali HGF sono dotati di otto punti di sollevamento di cui quattro sulla parte anteriore e quattro su quella posteriore. I motori verticali W50 sono forniti con nove punti di sollevamento di cui quattro sulla parte anteriore, uno al centro e quattro sul posteriore. Generalmente vengono trasportati in posizione orizzontale, ma per l'installazione devono essere posizionati in verticale.

Per il posizionamento di questi motori nella posizione verticale, seguire i seguenti passi:

1. Sollevare il motore utilizzando i quattro golfari di sollevamento laterali utilizzando due paranchi (come in Figura 4.12) ;



**Figura 4.12** - Sollevamento dei motori HGF e W50 utilizzando due paranchi

2. Abbassare il paranco che è fissato alla parte anteriore del motore ed allo stesso tempo sollevare il paranco che è fissato sul lato posteriore del motore, fino al raggiungimento dell'equilibrio (come Figura 4.13);



**Figura 4.13** - Sistemazione di motori HGF e W50 verticalmente

3. Rilasciare il paranco fissato sulla parte anteriore del motore e ruotare il motore di 180° per consentire il fissaggio del paranco libero negli altri due golfari di sollevamento sul retro del motore (come Figura 4.14);



**Figura 4.14** - Sollevamento dei motori HGF e W50 tramite i golfari di sollevamento posteriori

4. Fissare il paranco libero negli altri due golfari di sollevamento della parte posteriore del motore e sollevarlo fino a quando il motore è in posizione verticale (come illustrato in Figura 4.15)



*Figura 4.15 - Motori HGF e W50 in posizione verticale*

Queste procedure sono utilizzate per muovere motori costruiti per il montaggio verticale. Queste stesse procedure possono essere utilizzate per posizionare il motore dalla posizione orizzontale alla posizione verticale e viceversa.

#### **4.2. PROCEDURA PER IL POSIZIONAMENTO IN ORIZZONTALE DEI MOTORI W22 VERTICALI**

Per eseguire il ribaltamento dei motori W22 originariamente nella posizione verticale, seguire la seguente procedura:

1. Assicurarsi che i golfari di sollevamento siano opportunamente fissati (come in figura 4.1);
2. Installare la prima coppia di golfari di sollevamento e sollevare il motore (come Figura 4.16);



*Figura 4.16 - Installazione della prima coppia di golfari di sollevamento*

3. Installare la seconda coppia di golfari di sollevamento (come Figura 4.17);



*Figura 4.17 - Installazione della seconda coppia di golfari di sollevamento*

4. Ridurre il carico sulla prima coppia di golfari di sollevamento per avviare la rotazione del motore (come in Figura 4.18). Questa procedura deve essere fatta lentamente e con molta cautela.



*Figura 4.18 - Il motore viene ruotato in posizione orizzontale*

5. Rimuovere la prima coppia di golfari di sollevamento (come in Figura 4.19)



*Figura 4.19 - Risultato finale: motore posizionato orizzontalmente*



## 5.STOCCAGGIO

Se i motori non sono installati immediatamente, si consiglia di conservarli in un luogo asciutto con umidità relativa fino al 60%, con temperatura ambiente sopra i 5 °C e sotto 40 °C, privo di polvere, vibrazioni, gas, agenti corrosivi. I motori devono essere stoccati in posizione orizzontale e senza oggetti appoggiati su di essi. Non rimuovere il grasso di protezione (anticorrosione) dall'estremità dell'albero.

Durante il periodo di stoccaggio o non funzionamento, le resistenze anticondensa (se installate) devono essere sempre alimentate. Le resistenze impediscono la formazione di condensa all'interno del motore, mantenendo la resistenza di isolamento degli avvolgimenti su valori accettabili. Posizionare comunque il motore in posizione tale da facilitare l'eventuale drenaggio di condensa.



Le resistenze anticondensa non dovrebbero mai essere alimentate con il motore in funzione.

### 5.1. SUPERFICI LAVORATE ESPOSTE

Tutte le superfici lavorate ed esposte (ad esempio, l'estremità dell'albero e flangia) sono protette in fabbrica tramite un inibitore temporaneo di ossidazione. Questo rivestimento protettivo deve essere riapplicato periodicamente durante il periodo di stoccaggio (almeno ogni sei mesi) oppure in caso di rimozione o deterioramento.

### 5.2. IMPILAMENTO

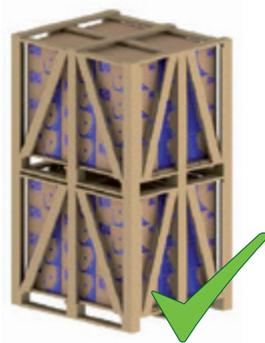
L'impilamento degli imballi durante lo stoccaggio non deve superare i 5 metri di altezza, rispettando sempre i criteri indicati nella Tabella 5.1:

*Tabella 5.1 - Impilamento massimo consigliato*

Tipo di imballaggio	Alloggiamenti	Quantità massima di impilamento
Scatola di cartone	IEC 63 a 132 NEMA 143 a 215	Indicato sulla parte superiore della scatola di cartone
Cassa di legno	IEC 63 a 315 NEMA 48 a 504/5	06
	IEC 355 NEMA 586/7 e 588/9	03
	W40 / W50 / HGF IEC 315 a 630 W40 / W50 / HGF NEMA 5000 a 9600	Indicato sull'imballaggio stesso

**Note:**

- 1) Non impilare mai imballi più grandi su imballi minori;
- 2) Posizionare correttamente un pacchetto sopra l'altro (vedi Figura 5.1 e Figura 5.2);



**Figura 5.1** - Posizionamento corretto



**Figura 5.2** - Posizionamento sbagliato

3) I piedi degli imballi superiori devono essere sempre appoggiati su traverse di legno (Figura 5.3) e non sui nastri di acciaio. Evitare l'impilamento senza supporti rigidi (Figura 5.4);

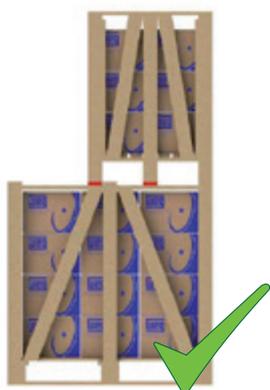


Figura 5.3 - Impilamento corretto

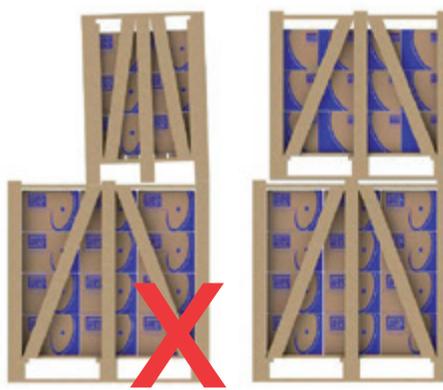


Figura 5.4 - Impilamento sbagliato

4) Per impilare un volume più piccolo su un volume maggiore, suggeriamo l'utilizzo di supporti aggiuntivi in legno trasversali (vedi Figura 5.5). Questa situazione si verifica normalmente con imballi di motori di carcassa superiore ai 225S/M IEC (364/5T NEMA).

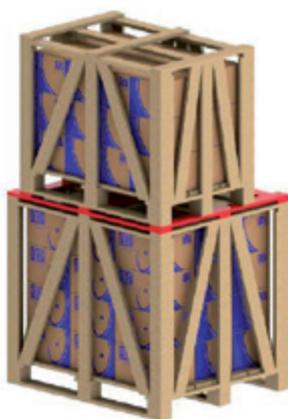


Figura 5.5 - Uso di doghe aggiuntive per l'impilamento

## 5.3. CUSCINETTI

### 5.3.1. Cuscinetti volventi lubrificati a grasso

Si raccomanda di ruotare l'albero del motore almeno una volta al mese (manualmente, almeno cinque giri, lasciando l'albero in una posizione diversa dall'originale).

Nota: se il motore è dotato di dispositivo di blocco dell'albero, esso deve essere rimosso prima di ruotare l'albero, il dispositivo dovrà essere riposizionato nuovamente prima di eseguire alcuna attività di movimentazione.

Motori verticali possono essere immagazzinati in posizione verticale o orizzontale.

Per motori con cuscinetti a rotolamento aperti, in caso di stoccaggio superiore a 6 mesi, i cuscinetti devono essere lubrificati nuovamente in accordo al paragrafo 8.2 prima della messa in marcia.

Se il motore viene stoccato per un periodo superiore a due anni, è consigliabile sostituire i cuscinetti o in alternativa, i cuscinetti dovrebbero essere rimossi, lavati, ispezionati e rilubrificati (in accordo al paragrafo 8.2).

### 5.3.2. Cuscinetti volventi lubrificati ad olio

Il motore deve essere stoccato nella sua posizione originale di funzionamento e con olio nei cuscinetti.

Il livello dell'olio deve essere costantemente mantenuto al centro della specula livello olio.

Durante il periodo di stoccaggio, è necessario rimuovere il dispositivo di blocco dell'albero e ruotare mensilmente a mano l'albero (cinque volte) per mantenere una distribuzione uniforme di olio nel cuscinetto, garantendo in buone condizioni operative. Installare nuovamente il dispositivo di blocco albero in caso di movimentazione.

Se il motore è stoccato per un periodo superiore all'intervallo di cambio olio, sarà necessario sostituire l'olio (vedi paragrafo 8.2) prima della messa in funzione.

Se il motore viene stoccato per un periodo superiore a due anni, è consigliabile sostituire i cuscinetti o, in alternativa, rimuoverli, lavarli, ispezionarli e lubrificarli nuovamente (vedi paragrafo 8.2).

L'olio dei cuscinetti di motori verticali è rimosso per evitare perdite durante il trasporto. Dopo la ricezione del motore, i cuscinetti devono essere lubrificati.

### 5.3.3. Cuscinetti volventi con lubrificazione tipo Oil Mist

Il motore deve essere stoccato in posizione orizzontale. Riempire i cuscinetti con olio minerale ISO VG 68 con la quantità d'olio indicata nella Tabella 5.2 (valido anche per cuscinetti con dimensioni equivalenti). Dopo aver messo l'olio nei cuscinetti, ruotare l'albero a mano (minimo cinque volte).

Durante il periodo di stoccaggio è necessario rimuovere il dispositivo di blocco dell'albero (se presente) e ruotare manualmente l'albero almeno una volta a settimana (cinque giri completi) lasciando l'albero in una posizione diversa rispetto al posizionamento originale. Installare nuovamente il dispositivo di blocco albero prima di procedere con attività di movimentazione. In caso di stoccaggio superiore a due anni, è consigliabile sostituire i cuscinetti o in alternativa procedere con la loro rimozione, il loro lavaggio, nuova ispezione e nuova lubrificazione (come l'articolo 8.2).

Tabella 5.2 - Quantità d'olio per cuscinetto

Dimensioni del cuscinetto	Quantità d'olio (ml)	Dimensioni del cuscinetto	Quantità d'olio (ml)
6201	15	6309	65
6202	15	6311	90
6203	15	6312	105
6204	25	6314	150
6205	25	6315	200
6206	35	6316	250
6207	35	6317	300
6208	40	6319	350
6209	40	6320	400
6211	45	6322	550
6212	50	6324	600
6307	45	6326	650
6308	55	6328	700

Durante qualsiasi attività di movimentazione del motore, i cuscinetti devono essere senza olio. Se, dopo l'installazione, il sistema Oil Mist non è operativo, è necessario riempire i cuscinetti con olio, questo al fine di evitare ruggine. Prima dell'avviamento del motore, l'olio di protezione nei cuscinetti deve essere rimosso ed il sistema Oil Mist deve essere acceso.

### 5.3.4. Cuscinetti a strisciamento

Il motore deve essere stoccato nella sua posizione originale di funzionamento e con olio nei cuscinetti. Il livello dell'olio deve essere rispettato, mantenendolo a metà della specula livello olio.

Durante il periodo di stoccaggio, rimuovere il dispositivo di blocco albero e ruotare manualmente, almeno una volta al mese, l'albero motore (cinque volte) a 30 rpm, questo al fine di far circolare l'olio e mantenere il cuscinetto in buone condizioni. Installare nuovamente il dispositivo di bloccaggio dell'asse prima di eseguire attività di movimentazione.

Per i motori immagazzinati per un periodo uguale o maggiore all'intervallo di cambio dell'olio, esso deve essere cambiato (vedi articolo 8.2) prima dell'entrata in funzione.

Se il motore è stoccato per un periodo superiore all'intervallo di lubrificazione o se non è possibile ruotare l'albero motore, l'olio deve essere rimosso ed una protezione anticorrosione con deumidificatori deve essere applicata.

## 5.4. RESISTENZA DI ISOLAMENTO

Si consiglia di misurare periodicamente la resistenza di isolamento dei motori per valutare così le condizioni di stoccaggio sotto il punto di vista elettrico. Se si osservano cadute nei valori di resistenza di isolamento, le condizioni di stoccaggio devono essere analizzate, valutate e corrette, se necessario.

### 5.4.1. Procedura per la misurazione della resistenza di isolamento



La misura della resistenza di isolamento deve essere eseguita in una zona sicura.

La resistenza di isolamento deve essere misurata con un megaohmmetro e con motore spento, freddo e scollegato dalla rete elettrica.



Per evitare il rischio di scariche elettriche, scaricare i terminali immediatamente prima e dopo ogni misurazione. Se il motore ha condensatori, essi devono essere scaricati completamente prima della misura.

Si raccomanda di isolare e testare ciascuna fase separatamente, consentendo un confronto tra la resistenza di isolamento di ciascuna fase. Durante il test su una fase, le altre devono essere messe a terra.

Il test di tutte le fasi contemporaneamente valuta soltanto la resistenza di isolamento verso la terra. In questo caso, non viene valutata la resistenza di isolamento tra le fasi.

Cavi di alimentazione, interruttori, condensatori e altre apparecchiature esterne collegate al motore, possono influenzare notevolmente la misura della resistenza di isolamento. Quando si effettuano queste misurazioni, tutte le apparecchiature esterne devono essere scollegate e messe a terra.

La lettura della resistenza di isolamento deve essere eseguita dopo che la tensione è applicata per un periodo di un minuto. La tensione da applicare deve essere conforme alla Tabella 5.3.

**Tabella 5.3 - Tensione per la misurazione della resistenza di isolamento**

Tensione nominale del motore (V)	Tensione applicata per la misurazione della resistenza di isolamento (V)
< 1000	500
1000 - 2500	500 - 1000
2501 - 5000	1000 - 2500
5001 - 12000	2500 - 5000
> 12000	5000 - 10000

La misurazione della resistenza di isolamento deve essere corretta per la temperatura 40 °C, secondo la Tabella 5.4., moltiplicando il valore per il fattore di correzione.

**Tabella 5.4 - Fattore di correzione della resistenza di isolamento a 40 °C**

Temperatura per la misurazione della resistenza di isolamento (°C)	Fattore di correzione della resistenza di isolamento a 40 °C	Temperatura per la misurazione della resistenza di isolamento (°C)	Fattore di correzione della resistenza di isolamento a 40 °C
10	0,125	30	0,500
11	0,134	31	0,536
12	0,144	32	0,574
13	0,154	33	0,616
14	0,165	34	0,660
15	0,177	35	0,707
16	0,189	36	0,758
17	0,203	37	0,812
18	0,218	38	0,871
19	0,233	39	0,933
20	0,250	40	1,000
21	0,268	41	1,072
22	0,287	42	1,149
23	0,308	43	1,231
24	0,330	44	1,320
25	0,354	45	1,414
26	0,379	46	1,516
27	0,406	47	1,625
28	0,435	48	1,741
29	0,467	49	1,866
30	0,500	50	2,000

La caratteristiche di isolamento del motore devono essere valutate, confrontando il valore misurato con i valori della Tabella 5.5 (corretti a 40 °C):

**Tabella 5.5 - Valutazione del sistema di isolamento**

Valore limite per la tensione nominale fino 1,1 kV (MΩ)	Valore limite per la tensione nominale sopra 1,1 kV (MΩ)	Situazione
Fino a 5	Fino a 100	Pericoloso. Il motore non può funzionare in questa condizione.
Tra 5 a 100	Tra 100 e 500	Regolare
Tra 100 a 500	Sopra i 500	Buono
Sopra i 500	Sopra i 1000	Eccellente

I dati riportati nella tabella servono solo come valori di riferimento.

È suggerito registrare tutte le misure eseguite, mantenendo un book del motore facilmente consultabile.

Se la resistenza di isolamento è bassa, l'avvolgimento del motore potrebbe essere umido. In questo caso, si consiglia di portarlo in un Centro di Assistenza Autorizzato WEG per opportuna valutazione e riparazione. Questo Intervento non è coperto dai Termini di Garanzia. Per la procedura di miglioramento della resistenza di isolamento, vedere l'articolo 8.4.

## 6. INSTALLAZIONE

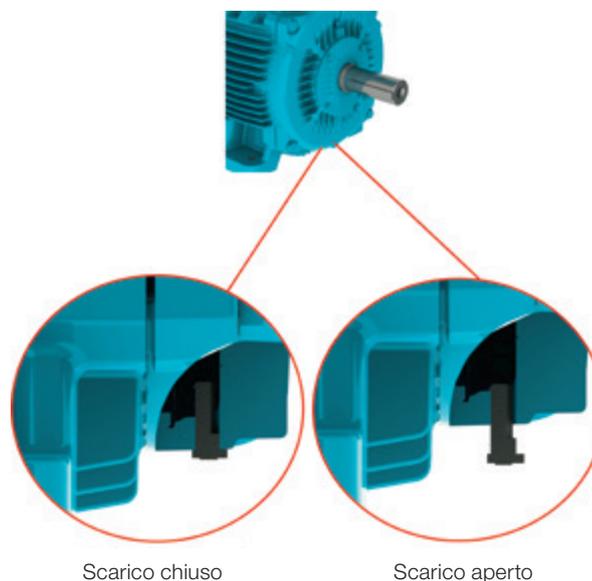


L'installazione dei motori deve essere fatta da professionisti qualificati con conoscenza delle norme e delle regolamentazioni di sicurezza.

Prima di procedere con la procedura di installazione, alcuni punti devono essere valutati:

1. Resistenza di isolamento: deve essere entro i valori accettabili (vedere Paragrafo 5.4)
2. Cuscinetti:  
Se il motore è installato senza un immediato funzionamento, procedere con le linee guida dell'articolo.
3. Condizione dei condensatori di avviamento: per i motori monofase conservati per un periodo superiore a due anni, si raccomanda la sostituzione dei condensatori installati.
4. Scatola di collegamento:
  - a. L'interno della scatola deve essere mantenuto pulito ed asciutto.
  - b. Gli elementi di contatto devono essere privi di ruggine e correttamente collegati (vedi Paragrafo 6.9 e 6.10)
  - c. Gli ingressi dei cavi non impiegati devono essere adeguatamente sigillati. La scatola di collegamento deve essere chiusa col relativo coperchio e le guarnizioni devono essere in buono stato per soddisfare ed assicurare il grado di protezione del motore.
5. Ventilazione: le alette, ingresso e uscita d'aria, devono essere mantenute pulite e prive di ostruzioni. La distanza tra l'ingresso aria e la parete non deve essere inferiore a  $\frac{1}{4}$  (un quarto) del diametro di ingresso dell'aria (copriventola). Occorre prevedere uno spazio sufficiente per le attività di pulizia (vedere il Paragrafo 7).
6. Accoppiamento: rimuovere il dispositivo di blocco albero (se presente) ed il grasso anticorrosione dall'estremità dell'asse e dalla flangia solo poco prima dell'installazione (vedere Paragrafo 6.4).
7. Scarico: il motore deve essere sempre posizionato in modo tale che il drenaggio sia facile da eseguire. (Se c'è una freccia indicativa sul dreno, lo scarico deve essere montato in modo che la freccia sia rivolta verso il basso).

I motori con dreni di scarico in gomma lasciano la fabbrica in posizione chiusa e devono essere aperti periodicamente per consentire la fuoriuscita dell'acqua di condensa. Per ambienti molto umidi e motori con grado di protezione IP55, gli scarichi possono essere montati in posizione aperta (vedere la Figura 6.1). Per motori con grado di protezione IP56, IP65 o IP66, gli scarichi devono rimanere nella posizione chiusa (vedere la Figura) e devono essere aperti solo durante la manutenzione del motore. I motori con lubrificazione Oil Mist devono avere i loro scarichi collegati a uno specifico sistema di raccolta (vedi Figura 6.12).



**Figura 6.1** - Dettaglio dello scarico in gomma montato nella posizione chiusa ed aperta

8. Ulteriori raccomandazioni :

- a. Controllare il senso di rotazione del motore avviandolo a vuoto prima di accoppiarlo al carico.
- b. Per i motori montati verticalmente con l'estremità dell'asse verso il basso, si raccomanda l'utilizzo del tettuccio per impedire la penetrazione di corpi estranei all'interno del motore.
- c. Per i motori montati verticalmente con l'estremità dell'asse verso l'alto, si raccomanda l'uso di un deflettore d'acqua (water slinger ring) per impedire la penetrazione d'acqua attraverso l'asse.
- d. Gli elementi di fissaggio montati in fori filettati passanti nel motore (ad esempio, la flangia) devono essere sigillati per garantire il grado di protezione indicato sulla targa principale del motore.



Rimuovere o fissare completamente la chiavetta prima di avviare il motore.



Qualsiasi modifica costruttiva sul motore, come l'installazione di ingrassatori speciali o modifiche sul sistema di lubrificazione, installazione di accessori, ecc..., può essere effettuata solo dopo approvazione scritta da parte di WEG

### 6.1. FONDAZIONI DEL MOTORE

La fondazione è l'elemento strutturale, base naturale o preparata, progettata per resistere alle sollecitazioni prodotte dalle apparecchiature installate, consentendo il loro funzionamento con prestazioni stabili ed in sicurezza. La progettazione delle fondazioni dovrebbe considerare le strutture adiacenti per evitare le influenze di un'apparecchiatura sull'altra, in modo che non ci sia nessuna propagazione delle vibrazioni.

La fondazione deve essere piatta, la sua scelta e relativo design devono tenere in considerazione le seguenti caratteristiche:

- a) Le caratteristiche della macchina da installare sulla fondazione, il carico applicato, tipo di applicazione, massime deformazioni e vibrazioni ammissibili (ad esempio, motori con valori ridotti di livello di vibrazione, complanarità dei piedi, concentricità della flangia, spinte assiali, spinte radiali, ecc.);
- b) Le costruzioni circostanti, stato di preservazione, massimo carico applicato stimato, tipo di fondazione, tipo di fissaggio utilizzati e livelli di vibrazioni trasmessi da questi costruzioni.

Quando il motore è fornito con viti di allineamento / livellamento, queste devono essere considerate nel design della base.



Sforzi generati durante il funzionamento del carico azionato devono essere considerati come parte della progettazione delle fondazioni.  
L'utente è pienamente responsabile del progetto, preparazione e dell'esecuzione della fondazione.

Gli sforzi del motore sulla fondazione possono essere calcolati dalle equazioni (vedi Figura):

$$F_1 = 0,5 * g * m - (4 * C_{\text{m\grave{a}x.}} / A)$$

$$F_2 = 0,5 * g * m + (4 * C_{\text{m\grave{a}x.}} / A)$$

Ove:

$F_1$  e  $F_2$  = sforzi su ciascun lato del motore (N);

$g$  = accelerazione di gravità (9,8 m/s<sup>2</sup>);

$m$  = peso del motore (kg);

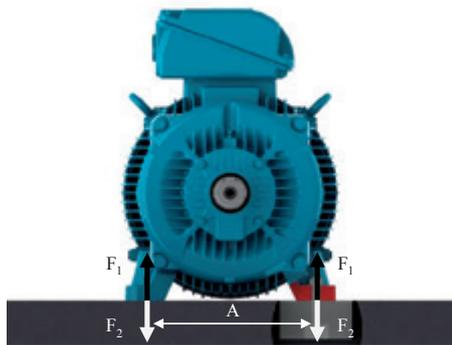
$C_{\text{m\grave{a}x.}}$  = coppia massima del motore (Nm);

$A$  = distanza tra i fori di fissaggio sui piedi del motore (vista frontale) (m).



I motori possono essere montati su:

- Basi in calcestruzzo: di solito utilizzate per motori di grandi dimensioni (vedi Figura 6.2);
- Basi metalliche: più comuni per piccoli motori (vedi Figura 6.3)



**Figura 6.2** - Motore installato su base in calcestruzzo

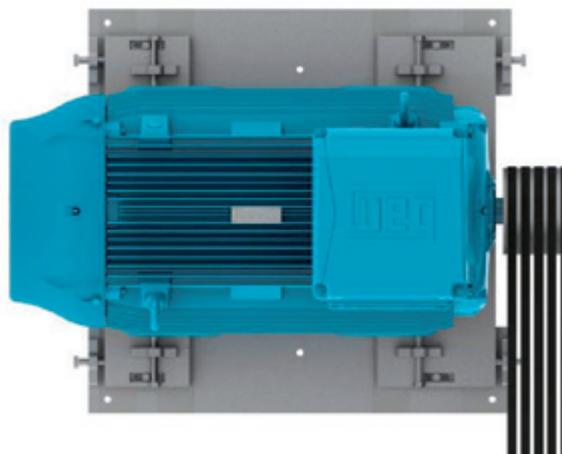


**Figura 6.3** - Motore montato su base metallica

Su basi in metallo e calcestruzzo, potrebbero esserci sistemi di slittamento. Di solito vengono utilizzati in applicazioni in cui l'azionamento è guidato da cinghie e pulegge. Sono più flessibili e consentono un montaggio e uno smontaggio più rapidi, oltre a consentire la regolazione della tensione della cinghia. Un altro aspetto importante è la posizione delle viti di bloccaggio della base che devono essere diagonalmente opposte. La rotaia più vicina alla puleggia motrice è posizionata in modo tale che la vite di posizionamento si trovi tra il motore e la macchina azionata. L'altra rotaia deve essere posizionata con la vite nella posizione opposta (diagonale), come mostrato nella Figura 6.4.

Per facilitare il montaggio, le basi possono avere le seguenti caratteristiche:

- Sporgenze e/o rientranze;
- Bulloni di ancoraggio con piastre libere;
- Viti fuse in cemento;
- Viti di livellamento;
- Viti di posizionamento;
- Blocchi di piastre di ferro o acciaio con superfici piane.



**Figura 6.4** - Motore installato su base scorrevole

Si raccomanda inoltre che, dopo l'installazione del motore, le parti metalliche esposte siano protette contro l'ossidazione.

## 6.2. FISSAGGIO DEL MOTORE



Motori senza piedini forniti con dispositivi di trasporto, come da Figura 6.5, devono avere i loro dispositivi rimossi prima di iniziare l'installazione del motore.

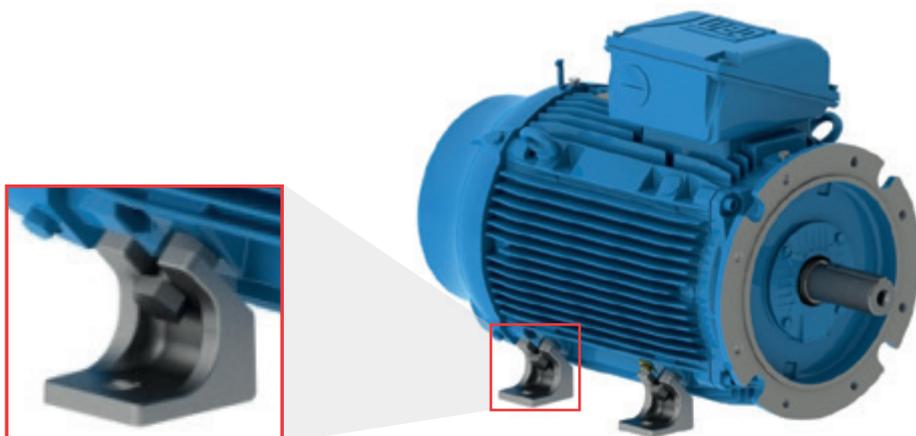


Figura 6.5 - Particolare del dispositivo di trasporto per motori senza piedini

### 6.2.1. Fissaggio di motori con piedini

La dimensione dei fori di installazione dei piedi dei motori, IEC o NEMA, è riportata nel catalogo tecnico del prodotto.

Il motore deve essere allineato e livellato in modo che non provochi vibrazioni e sollecitazioni eccessive sull'asse e sui cuscinetti. Per maggiori dettagli, vedere Paragrafi 6.3 e 6.6.

La vite di fissaggio deve essere avvitata per almeno 1,5 volte il diametro della vite sulle fondazioni. Per applicazioni più critiche, tale fissaggio può essere modificato e in caso può essere incrementato.

La Figura 6.6 rappresenta il fissaggio del motore con piedini, indicando la lunghezza minima utile della vite.

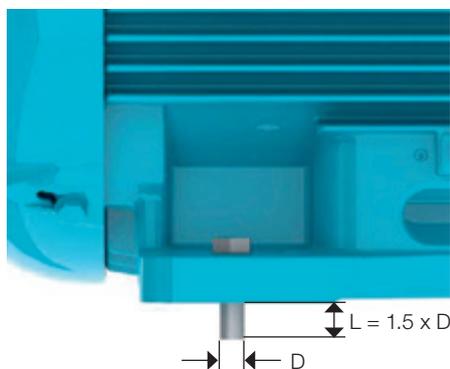


Figura 6.6 - Rappresentazione del fissaggio del motore dai piedi

### 6.2.2. Fixação por flange

La dimensione della flangia in base agli standard IEC o NEMA è riportata nel catalogo tecnico del prodotto. L'accoppiamento della macchina guidata al motore flangiato deve essere correttamente progettato e dimensionato, questo al fine di garantire la concentricità del complesso.

A seconda del tipo di flangia, il fissaggio può essere eseguito dal motore alla flangia della macchina operatrice (flangia FF (IEC) o D (NEMA)) o dalla flangia della macchina operatrice al motore (flangia C (DIN o NEMA))

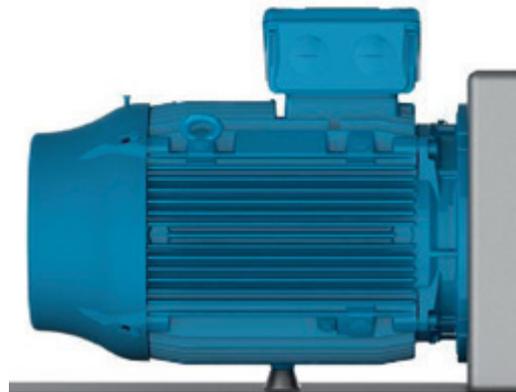
Per il fissaggio della flangia della macchina operatrice al motore, è necessario tener conto della lunghezza delle viti, dello spessore della flangia e della profondità della filettatura della flangia del motore.



Nei casi in cui la foratura della flangia è passante, la lunghezza del bullone di fissaggio del motore non deve superare la lunghezza filettata del foro flangia, evitando così contatti con la testa degli avvolgimenti.

Per il fissaggio della flangia la lunghezza della filettatura libera dei bulloni deve essere almeno 1,5 volte il diametro del bullone. Nelle applicazioni severe, potrebbe essere necessario l'uso di una lunghezza filettata libera più ampia.

Per il fissaggio di grandi motori e / o in applicazioni severe, si raccomanda oltre al fissaggio dalla flangia, che il motore sia supportato (dai piedi o pad). Il motore non può mai essere appoggiato sulle alette (vedi Figura 6.7).



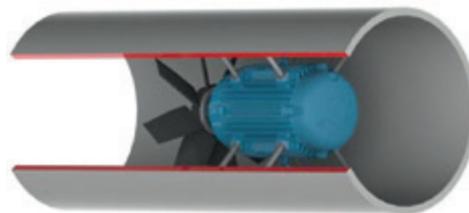
*Figura 6.7 - Rappresentazione del fissaggio del motore con flangia e sostenuto nella base dell'alloggiamento*

Per l'applicazione dei motori con la presenza di liquido all'interno della flangia (es.: olio), la guarnizione del motore deve essere adeguata per impedire la penetrazione di liquidi nel motore.

### 6.2.3. Fissaggio di motori con pad

Tale fissaggio è tipicamente utilizzato nei condotti di ventilazione. Il fissaggio del motore avviene tramite fori filettati nella struttura del motore, dettagli dei fori sono riportati nel catalogo tecnico del prodotto.

Il dimensionamento dei supporti di fissaggio / viti del motore deve tener conto delle dimensioni del condotto di ventilazione, della base di installazione e della profondità del filetto nel motore. Le aste di fissaggio e la parete del condotto devono avere sufficiente rigidità per evitare eccessive vibrazioni dell'insieme (motore e ventilatore). La Figura 6.8 rappresenta il fissaggio dei pads.



*Figura 6.8 - Rappresentazione del fissaggio del motore all'interno di un condotto di ventilazione*

### 6.3. BILANCIAMENTO

Attrezzature sbilanciate generano vibrazioni che possono causare danni al motore. I motori WEG sono bilanciati dinamicamente a “mezzo chiavetta” a vuoto (disaccoppiati). Livelli speciali di bilanciamento devono essere richiesti al momento dell'acquisto.



Elementi di trasmissione quali pulegge, accoppiamenti, ecc., devono essere bilanciati prima di essere installati sull'albero motore.

Il grado di qualità del bilanciamento del motore segue gli standard previsti per ciascuna linea di prodotto.

Si richiede la registrazione delle deviazioni massime di bilanciamento nel rapporto di installazione.

### 6.4. ACCOPPIAMENTO

Gli accoppiamenti sono utilizzati per la trasmissione di coppia dal motore alla macchina operatrice. Quando si utilizza un'accoppiamento, si deve tenere in considerazione dei seguenti aspetti:

- Utilizzare strumenti appropriati per il montaggio e lo smontaggio degli accoppiamenti evitando danni al motore;
- Si consiglia di utilizzare accoppiamenti flessibili in grado di assorbire piccoli disallineamenti durante il funzionamento dell'apparecchiatura;
- I limiti massimi di velocità ed i carichi massimi riportati sui cataloghi dei fabbricanti degli accoppiamenti e del motore non devono essere superati;
- Eseguire il livellamento e l'allineamento del motore come indicato ai paragrafi 6.5 e 6.6 rispettivamente.



I motori azionati senza elementi di trasmissione accoppiati dovrebbero avere una chiavetta saldamente fissa o rimossa per prevenire incidenti.

#### 6.4.1. Accoppiamento diretto

L'accoppiamento diretto è caratterizzata quando l'albero del motore è accoppiato direttamente all'albero della macchina azionata senza l'uso di elementi di trasmissione. L'accoppiamento diretto presenta minor costo, minor ingombro e maggior sicurezza contro incidenti.



Nelle applicazioni con accoppiamento diretto, si raccomanda l'uso di cuscinetti a sfera.

#### 6.4.2. Accoppiamento con riduttore (Gearbox)

L'accoppiamento con riduttore è usato quando vi è la necessità di ridurre la velocità. È essenziale che gli assi siano perfettamente allineati, rigorosamente paralleli (nel caso di ingranaggi dritti) e nel corretto angolo di marcia (in caso di ingranaggi conici o elicoidali).

#### 6.4.3. Accoppiamento con cinghie e pulegge

Si tratta di un tipo di trasmissione usata quando vi è la necessità di variare un rapporto di velocità tra il motore e il carico azionato.



Un'eccessiva tensione sulle cinghie danneggerà i cuscinetti e potrà causare la rottura dell'asse del motore.

#### 6.4.4. Accoppiamento di motori dotati di cuscinetti a strisciamento

Motori dotati di cuscinetti a strisciamento devono essere collegati direttamente alla macchina operatrice o tramite un riduttore. I cuscinetti a strisciamento non consentono l'accoppiamento tramite cinghie e pulegge. I motori dotati di cuscinetti a strisciamento hanno 3 (tre) segnali nell'estremità dell'asse. Il marchio centrale indica il centro magnetico, gli altri 2 marchi esterni indicano il limite di movimento assiale consentito al rotore, come mostrato nella Figura 6.9.

Il motore deve essere accoppiato in modo tale che, durante il funzionamento, la freccia presente sull'alloggiamento del cuscinetto sia posizionata sul marchio centrale (centro magnetico del rotore). Nella fase di avviamento, o anche durante il funzionamento, se la macchina azionata esercita una spinta assiale sull'albero del motore, il rotore può muoversi liberamente tra le 2 tracce esterne. Tuttavia, in alcun modo, il motore può funzionare continuamente con la forza assiale sul cuscinetto.



**Figura 6.9** - Gioco assiale nel motore dotato di cuscinetto di strisciamento

Nel valutare l'accoppiamento, si deve considerare il gioco assiale massimo del cuscinetto (secondo la Tabella 6.1). Il gioco assiale della macchina operatrice e dell'accoppiamento influenzano il gioco massimo del cuscinetto.

**Tabella 6.1** - Gioco utilizzato nei cuscinetti a strisciamento

Dimensioni del cuscinetto	Spazio assiale totale (mm)
9*	3 + 3 = 6
11*	4 + 4 = 8
14*	5 + 5 = 10
18	7,5 + 7,5 = 15

\* Per i motori progettati in accordo alla norma API 541, il gioco assiale totale è 12,7 mm.

I cuscinetti a strisciamento utilizzati dalla WEG non sono stati progettati per sopportare sollecitazioni assiali continue. Non è raccomandato il funzionamento continuo della macchina nei limiti del gioco assiale.

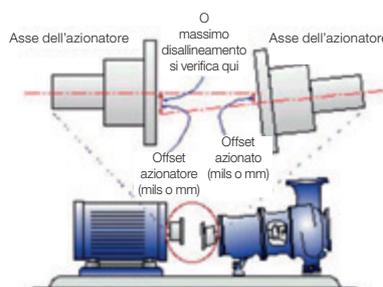
### 6.5. LIVELLAMENTO

Il livellamento del motore deve essere eseguito per correggere eventuali deviazioni di planarità che possono esistere, da altri processi e dalla sistemazione dei materiali. Il livellamento può essere effettuato mediante una vite di livellamento fissata sul piede o sulla flangia del motore, o mediante piastre di compensazione sottili. Dopo il livellamento, la differenza di altezza tra la base di fissaggio e il motore non deve superare 0,1 mm. Se si utilizza una base metallica per regolare l'altezza dell'asse del motore con quella dell'asse della macchina azionata, questa deve essere a livello con la base in cemento.

Si raccomanda che le deviazioni massime di livellamento siano registrate e memorizzate nel rapporto di installazione.

### 6.6. ALLINEAMENTO

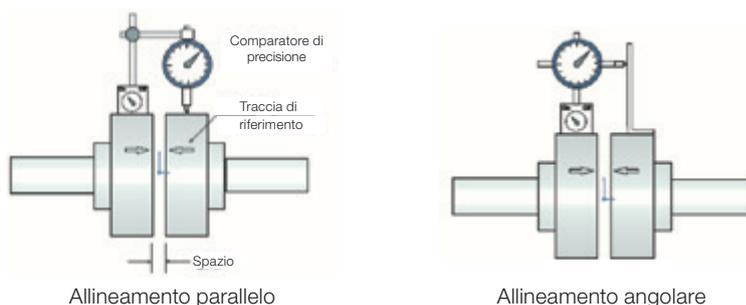
L'allineamento tra il motore e la macchina azionata è una delle variabili che contribuiscono maggiormente a prolungare la vita del motore. Il disallineamento tra gli accoppiamenti genera carichi elevati che riducono la durata dei cuscinetti, causano vibrazioni e, in casi estremi, provocano la rottura dell'asse. La Figura 6.10 mostra il disallineamento tra il motore e l'apparecchiatura azionata.



**Figura 6.10** - Tipica condizione di disallineamento

Per effettuare un buon allineamento del motore, devono essere utilizzati strumenti e dispositivi appropriati, come comparatori di precisione, strumento di allineamento laser, ecc. L'asse del motore deve essere allineata assialmente e radialmente rispetto all'asse della macchina azionata.

Il valore letto nei comparatori per l'allineamento, secondo la Figura 6.11, non deve superare 0,03 mm, considerando una rotazione completa dell'asse. Deve esserci uno spazio tra gli accoppiamenti per compensare l'espansione termica degli assi, come specificato dal produttore dell'accoppiamento.



**Figura 6.11** - Allineamento con comparatore

Se l'allineamento viene eseguito da uno strumento laser, devono essere seguite le istruzioni e le raccomandazioni fornite dal fabbricante dello strumento.

La verifica dell'allineamento deve essere eseguita a temperatura ambiente e a temperatura di esercizio delle attrezzature.



L'allineamento deve essere controllato periodicamente.

Per l'accoppiamento tramite cinghie e pulegge, l'allineamento deve avvenire in modo che il centro della puleggia motrice si trovi sullo stesso piano del centro della puleggia condotta e gli assi del motore e della macchina siano perfettamente paralleli.

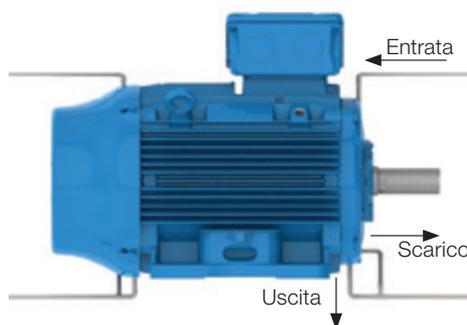
Dopo il completamento delle procedure sopra descritte, occorre garantire che i dispositivi di montaggio del motore non causino variazioni di allineamento e livellamento e danni alle apparecchiature.

Si raccomanda che le deviazioni massime di allineamento siano registrate e memorizzate nel rapporto di installazione.

## 6.7. CONNESSIONE DEI MOTORI LUBRIFICATI AD OLIO O DEL TIPO *OIL MIST*

Nei motori con lubrificazione ad olio o del tipo *Oil Mist*, si deve collegare i tubi esistenti di lubrificazione (entrata e uscita del cuscinetto di scarico del motore), come mostrato nella Figura 6.12.

Il sistema di lubrificazione deve assicurare la lubrificazione continua del cuscinetto secondo le indicazioni specifiche del fabbricante di questo sistema.



**Figura 6.12** - Sistema di alimentazione e drenaggio per motori lubrificati ad olio o del tipo *Oil Mist*

## 6.8. CONNESSIONE DEL SISTEMA DI RAFFREDDAMENTO AD ACQUA

Nei motori raffreddati ad acqua, le tubazioni devono essere fornite all'ingresso e all'uscita del motore per garantire la refrigerazione. Deve essere garantito (secondo il paragrafo 7.2) il flusso minimo e la temperatura dell'acqua nell'impianto.

## 6.9. CONNESSIONE ELETTRICA

Per il dimensionamento dei cavi di alimentazione e i dispositivi di manovra e protezione, devono essere presi in considerazione: corrente nominale del motore, fattore di servizio, corrente di avviamento, condizioni dell'ambiente e dell'installazione, la massima caduta di tensione, ecc., secondo le norme vigenti.

Tutti i motori devono essere installati con sistemi di protezione contro sovraccarico.

Per i motori trifase, si consiglia anche l'installazione dei sistemi di protezione per la perdita di fase.



Prima di collegare il motore, verificare che la tensione e la frequenza della rete siano le stesse contrassegnate sulla piastra di identificazione del motore. Seguire lo schema di avviamento indicato sulla piastra di identificazione del motore. Come riferimento, possono essere seguiti gli schemi di collegamento riportati nella Tabella 6.2. Per evitare incidenti, controllare se la messa a terra è stata effettuata secondo le norme vigenti.

Tabella 6.2 - Usuali schemi di collegamento per motori trifase

Configurazione	Quantità di cavi	Tipo di connessione	Schema di collegamento
Singola velocità	3	-	
	6	$\Delta$ - Y	
	9	YY - Y	
		$\Delta\Delta$ - $\Delta$	
	12	$\Delta\Delta$ - YY - $\Delta$ - Y	
Due velocità Dahlander	6	YY - Y Coppia variabile	 Y Rotazione Minore    YY Rotazione Maggiore
		$\Delta$ - YY Coppia costante	 $\Delta$ Rotazione Minore    YY Rotazione Maggiore
		YY - $\Delta$ Potenza costante	 YY Rotazione Minore $\Delta$ Rotazione Maggiore
	9	$\Delta$ - Y - YY	 Rotazione Maggiore    Rotazione Minore    Soltanto Avviamento
Due velocità Doppio avvolgimento	6	-	 Rotazione Minore    Soltanto Avviamento

Tabella di equivalenze per l'identificazione dei cavi													
Identificazione dei cavi sullo schema di collegamento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Singola velocità	NEMA MG 1 Parte 2	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
	IEC 60034-8	U1	V1	W1	U2	V2	W2	U3	V3	W3	U4	V4	W4
	JIS (JEC 2137) - fino ai terminali 6	U	V	W	X	Y	Z						
	JIS (JEC 2137) - sopra ai 6 terminali	U1	V1	W1	U2	V2	W2	U5	V5	W5	U6	V6	W6
Due velocità (Dahlander e Doppio avvolgimento)	NEMA MG 1 Parte 2 <sup>1)</sup>	1U	1V	1W	2U	2V	2W	3U	3V	3W	4U	4V	4W
	IEC 60034-8	1U	1V	1W	2U	2V	2W	3U	3V	3W	4U	4V	4W
	JIS (JEC 2137)	1U	1V	1W	2U	2V	2W	3U	3V	3W	4U	4V	4W

1) La norma NEMA MG 1 Parte 2 definisce da T1 a T12 per due o più avvolgimenti ma la WEG adotta 1U a 4W.

Assicurarsi che il motore sia correttamente collegato alla rete di alimentazione elettrica attraverso contatti sicuri e permanenti.

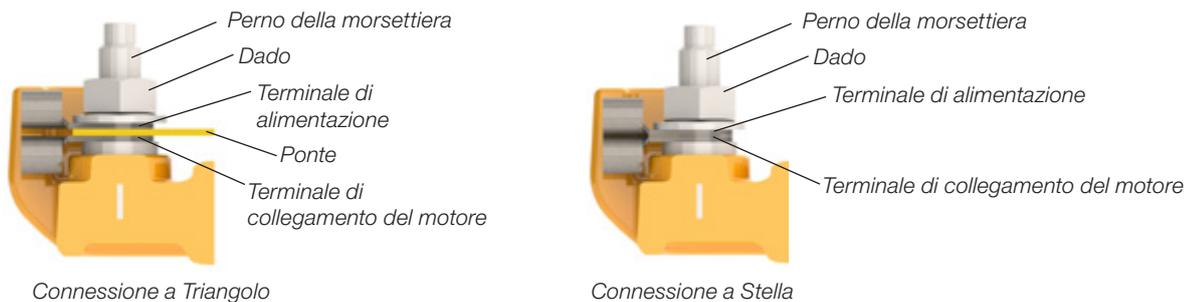


**ATTENZIONE** - Le norme locali hanno la priorità nella definizione degli standard di collegamento.

I collegamenti mostrati di seguito sono un riferimento per collegare i cavi di alimentazione del cliente ai motori a bassa tensione con morsettiere. Le morsettiere mostrate sotto sono lo standard per ogni linea, ma possono verificarsi delle variazioni.

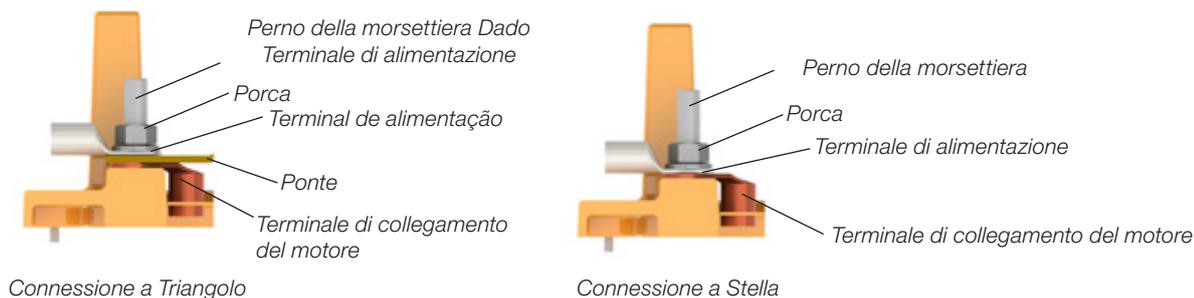
Si consiglia sempre l'uso di terminali elettrolitici in rame o ottone, simili ai terminali utilizzati nei cavi dei motori.

### W21 e W22



**Figura 6.13** - Collegamento dei cavi per i motori W21 e W22 con morsettieria

### W50 e HGF



**Figura 6.14** - Collegamento dei cavi per i motori W50 e HGF con morsettieria

Per i motori senza morsettieria, isolare i cavi del terminale del motore utilizzando materiali isolanti compatibili con la tensione di alimentazione e la classe di isolamento riportati sulla piastra di identificazione.

Per il collegamento del cavo di alimentazione e del sistema di messa a terra, è necessario osservare le coppie di serraggio indicate nella Tabella 8.11.

La distanza (vedi Figura 6.15) tra le parti attive non isolate e le altre parti e le parti messe a terra, deve rispettare i valori della Tabella 6.3.



**Figura 6.15** - Rappresentazione della distanza di isolamento

**Tabella 6.3** - Distanza minima di isolamento (mm) x tensione di alimentazione

Tensione	Distanza minima di isolamento (mm)
$U \leq 440$ V	4
$440 < U \leq 690$ V	5.5
$690 < U \leq 1000$ V	8
$1000 < U \leq 6900$ V	45
$6900 < U \leq 11000$ V	70
$11000 < U \leq 16500$ V	105



Anche con il motore spento, potrebbe esserci energia elettrica all'interno della scatola di connessione utilizzata per alimentare le resistenze di riscaldamento o addirittura per energizzare l'avvolgimento quando viene usato come elemento riscaldante.

I condensatori del motore possono mantenere l'energia elettrica anche a motore spento.

Non toccare i condensatori e/o i terminali del motore senza aver prima controllato la tensione.



Dopo aver effettuato il collegamento del motore, assicurarsi che nessun corpo estraneo sia rimasto all'interno della scatola di connessione.



Prendere le misure necessarie per garantire il grado di protezione indicato sulla piastra di identificazione del motore:

gli ingressi cavi inutilizzati nelle scatole di connessione devono essere correttamente chiuse con tappi;

i componenti forniti separatamente (come scatole di collegamento montate separatamente) devono essere correttamente chiuse e sigillate. Le entrate dei cavi utilizzate per l'alimentazione e il controllo devono utilizzare componenti (quali pressacavi e condotti) conformi agli standard e alle normative vigenti in ciascun paese.



Se ci sono accessori come freno e ventilazione forzata, essi devono essere collegati alla rete di alimentazione seguendo le informazioni dalle loro piastre di identificazione e l'elenco precedentemente.

Tutte le protezioni, inclusa la sovracorrente, devono essere regolate in base alle condizioni nominali della macchina. Questa protezione dovrà inoltre proteggere il motore in caso di cortocircuito, perdita di fase o rotore bloccato.

Le regolazioni dei dispositivi di sicurezza del motore devono essere effettuate secondo le norme vigenti.

Controllare il senso di rotazione del motore. Se non ci sono limitazioni per l'utilizzo di ventilatori unidirezionali, si può cambiare la direzione di giro dei motori trifasi invertendo due stadi di alimentazione. Per i motori monofase, controllare lo schema di collegamento sulla piastra di identificazione.

## 6.10. CONNESSIONE DEI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE TERMICA

Quando i motori sono forniti con dispositivi di monitoraggio della temperatura, come: protezione termica bimetallica (termostati), termistori, termoprotettori del tipo Automatico, Pt-100 (RTD), ecc., i loro terminali devono essere collegati ai dispositivi di controllo corrispondenti secondo le piastre di identificazione degli accessori, in accordo alle targhette di connessione. La mancata osservanza di questa procedura può comportare l'annullamento della garanzia e causare gravi danni ai materiali.



Non applicare tensione di prova superiore a 2,5 V per termistori e corrente superiore a 1 mA per (Pt-100), secondo la norma IEC 60751.

Lo schema di collegamento dei protettori termici bimetallici (termostati) e termistori è mostrato nella Figura 6.16 e Figura 6.17, rispettivamente.

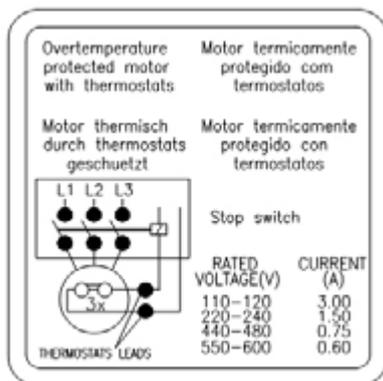


Figura 6.16 - Collegamento delle protezioni termiche bimetalliche (termostati)

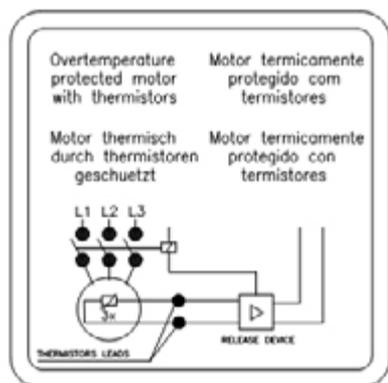


Figura 6.17 - Connessione dei termistori

I limiti di temperatura dell'allarme e arresto delle protezioni termiche possono essere impostati a seconda delle applicazioni, ma non devono superare i valori riportati nella Tabella 6.4.

Tabella 6.4 - Temperatura massima di prestazioni delle protezioni termiche

Componente	Classe di isolamento	Temperatura massima di operazione (°C)	
		Allarme	Disconnessione
Avvolgimento	B	-	130
	F	130	155
	H	155	180
Cuscinetto	Tutte	110	120

**Note:**

- 1) La quantità e il tipo di protezione termica installata sul motore sono informati sulle piastre di identificazione degli accessori.
- 2) Nel caso di protezione termica con resistenza calibrata (ad esempio, Pt-100), il sistema di protezione deve essere regolato alle temperature operative indicate nella Tabella 6.4.

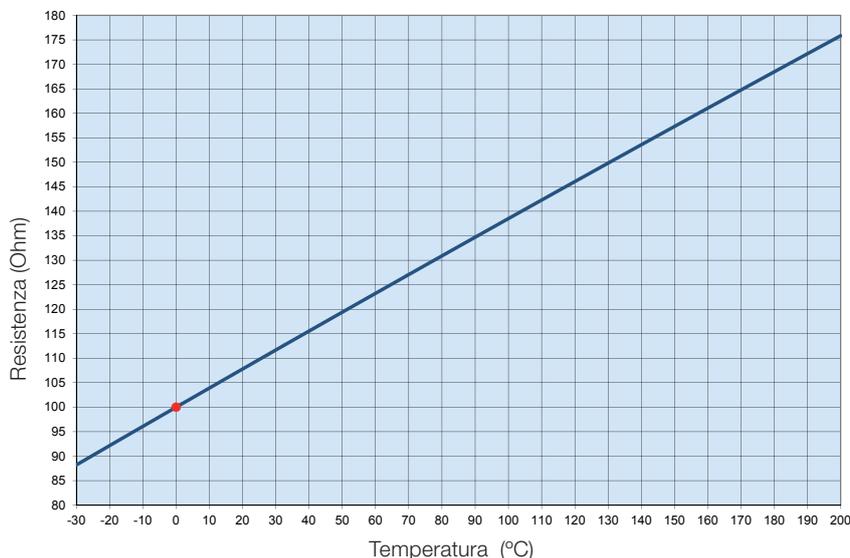
### 6.11. RESISTORI TERMICI (PT-100)

Sono elementi cui funzionamento è basato sulla caratteristica di variazione della resistenza con la temperatura intrinseca in alcuni materiali (tipicamente nichel platino o rame).

Hanno una resistenza calibrata che varia linearmente con la temperatura, consentendo il monitoraggio continuo del riscaldamento del motore tramite il display del controller con un alto grado di precisione e sensibilità di risposta. La sua applicazione è ampia nei vari settori delle tecniche di misurazione e automazione della temperatura delle industrie. Di solito è applicato in installazioni di grande responsabilità come, per esempio, in regime intermittente molto irregolare. Lo stesso rilevatore può servire sia come allarme che per lo spegnimento. L'equivalenza tra la resistenza del Pt-100 e la temperatura è mostrata nella Tabella 6.5 e Figura 6.18.

**Tabella 6.5 - Equivalenza tra la resistenza del Pt-100 e la temperatura**

°C	Ω	°C	Ω	°C	Ω	°C	Ω	°C	Ω
-29	88.617	17	106.627	63	124.390	109	141.908	155	159.180
-28	89.011	18	107.016	64	124.774	110	142.286	156	159.553
-27	89.405	19	107.404	65	125.157	111	142.664	157	159.926
-26	89.799	20	107.793	66	125.540	112	143.042	158	160.298
-25	90.193	21	108.181	67	125.923	113	143.420	159	160.671
-24	90.587	22	108.570	68	126.306	114	143.797	160	161.043
-23	90.980	23	108.958	69	126.689	115	144.175	161	161.415
-22	91.374	24	109.346	70	127.072	116	144.552	162	161.787
-21	91.767	25	109.734	71	127.454	117	144.930	163	162.159
-20	92.160	26	110.122	72	127.837	118	145.307	164	162.531
-19	92.553	27	110.509	73	128.219	119	145.684	165	162.903
-18	92.946	28	110.897	74	128.602	120	146.061	166	163.274
-17	93.339	29	111.284	75	128.984	121	146.438	167	163.646
-16	93.732	30	111.672	76	129.366	122	146.814	168	164.017
-15	94.125	31	112.059	77	129.748	123	147.191	169	164.388
-14	94.517	32	112.446	78	130.130	124	147.567	170	164.760
-13	94.910	33	112.833	79	130.511	125	147.944	171	165.131
-12	95.302	34	113.220	80	130.893	126	148.320	172	165.501
-11	95.694	35	113.607	81	131.274	127	148.696	173	165.872
-10	96.086	36	113.994	82	131.656	128	149.072	174	166.243
-9	96.478	37	114.380	83	132.037	129	149.448	175	166.613
-8	96.870	38	114.767	84	132.418	130	149.824	176	166.984
-7	97.262	39	115.153	85	132.799	131	150.199	177	167.354
-6	97.653	40	115.539	86	133.180	132	150.575	178	167.724
-5	98.045	41	115.925	87	133.561	133	150.950	179	168.095
-4	98.436	42	116.311	88	133.941	134	151.326	180	168.465
-3	98.827	43	116.697	89	134.322	135	151.701	181	168.834
-2	99.218	44	117.083	90	134.702	136	152.076	182	169.204
-1	99.609	45	117.469	91	135.083	137	152.451	183	169.574
0	100.000	46	117.854	92	135.463	138	152.826	184	169.943
1	100.391	47	118.240	93	135.843	139	153.200	185	170.313
2	100.781	48	118.625	94	136.223	140	153.575	186	170.682
3	101.172	49	119.010	95	136.603	141	153.950	187	171.051
4	101.562	50	119.395	96	136.982	142	154.324	188	171.420
5	101.953	51	119.780	97	137.362	143	154.698	189	171.789
6	102.343	52	120.165	98	137.741	144	155.072	190	172.158
7	102.733	53	120.550	99	138.121	145	155.446	191	172.527
8	103.123	54	120.934	100	138.500	146	155.820	192	172.895
9	103.513	55	121.319	101	138.879	147	156.194	193	173.264
10	103.902	56	121.703	102	139.258	148	156.568	194	173.632
11	104.292	57	122.087	103	139.637	149	156.941	195	174.000
12	104.681	58	122.471	104	140.016	150	157.315	196	174.368
13	105.071	59	122.855	105	140.395	151	157.688	197	174.736
14	105.460	60	123.239	106	140.773	152	158.061	198	175.104
15	105.849	61	123.623	107	141.152	153	158.435	199	175.472
16	106.238	62	124.007	108	141.530	154	158.808	200	175.840



**Figura 6.18 - Resistenza ohmica del Pt-100-x temperatura**

## 6.12. CONNESSIONE DELLA RESISTENZA DI RISCALDAMENTO

Prima di azionare la resistenza di riscaldamento, lo schema di collegamento della resistenza di riscaldamento disponibile sulla piastra di identificazione aggiuntiva deve essere osservato e rispettato. Per motori forniti con resistenza di riscaldamento che consente il suo collegamento a due tensioni, vedere Figura 6.19.

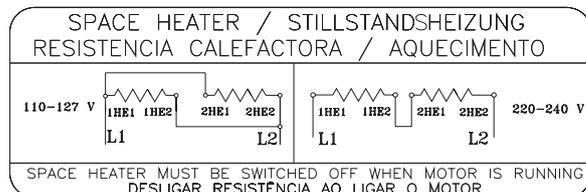


Figura 6.19 - Schema di collegamento della resistenza di riscaldamento per la tensione 110-127/220-240 V



Le resistenze di riscaldamento non devono mai essere energizzate mentre il motore è in funzione.

## 6.13. METODI DI AVVIAMENTO

Ove possibile, l'avviamento del motore deve essere diretto (DOL) alla tensione nominale. È il metodo più semplice, tuttavia possibile soltanto quando la corrente di avviamento non influisce sulla rete di alimentazione. È importante seguire le regole locali del fornitore di energia elettrica per l'installazione dei motori.

Dove la corrente di avviamento del motore è elevata, possono verificarsi i seguenti effetti:

- Caduta dell'alta tensione nel sistema di alimentazione di rete, causando interferenze nelle apparecchiature installate in questo sistema;
- Sovradimensionamento del sistema di protezione (cavi contattori), che aumenta i costi di installazione.

Se l'avviamento diretto non è possibile a causa di problemi di cui sopra, si può utilizzare il metodo di avviamento indiretto, compatibile con il carico e la tensione del motore, per ridurre la corrente di avviamento. Quando si utilizza il metodo d'avviamento con tensione ridotta, la coppia di avviamento del motore sarà ridotta anch'essa.

La Tabella 6.6 indica i possibili metodi di avviamento indiretto che possono essere utilizzati in conformità con la quantità di cavi del motore.

Tabella 6.6 - Metodi di avviamento x quantità di cavi

Quantità di cavi	Metodi di avviamenti possibili
3 cavi	Autotrasformatore Soft-starter
6 cavi	Stella-Triangolo Autotrasformatore Soft-starter
9 cavi	Serie-Parallelo Avvolgimento parziale Autotrasformatore Soft-starter
12 cavi	Stella-Triangolo Avvolgimento parziale Serie-Parallelo Autotrasformatore Soft-starter

La Tabella 6.7 mostra esempi di metodi di avviamento indiretto possibili da usare, in relazione della tensione di targa del motore e la tensione della rete elettrica.

**Tabella 6.7 - Metodi di avviamento x tensione**

Tensione di Targa	Tensione della rete elettrica	Avviamento Stella-triangolo	Autotrasformatore	Avviamento serie-parallelo	Avviamento con Soft-Starter
220/380 V	220 V	SI	SI	NO	SI
	380 V	NO	SI	NO	SI
220/440 V	220 V	NO	SI	SI	SI
	440 V	NO	SI	NO	SI
230/460 V	230 V	NO	SI	SI	SI
	460 V	NO	SI	NO	SI
380/660 V	380 V	SI	SI	NO	SI
220/380/440 V	220 V	SI	SI	SI	SI
	380 V	NO	SI	SI	SI
	440 V	SI	SI	NO	SI



I motori WQuattro devono essere azionati direttamente dalla rete o essere innescati dal convertitore di frequenza in modalità scalare.

Un altro possibile metodo di avviamento che non sovraccarica la rete di alimentazione è usare un convertitore di frequenza. Per ulteriori informazioni su motori alimentati con convertitore di frequenza, vedere articolo 6.14.

#### 6.14. MOTORI ALIMENTATI DA CONVERTITORE DI FREQUENZA



Il funzionamento con il convertitore di frequenza deve essere informato al momento dell'acquisto causa delle possibili differenze costruttive necessarie per questo tipo di avviamento.



Motori Wmagnet devono essere utilizzati esclusivamente con convertitore di frequenza WEG.

Il convertitore utilizzato per avviare i motori con tensione di alimentazione fino a 690 V deve avere la modulazione PWM con il controllo vettoriale.

Quando un motore funziona con convertitore di frequenza inferiore alla frequenza nominale, è necessario ridurre la coppia prodotta dal motore per evitare il surriscaldamento. I valori di riduzione della coppia (derating coppia) si trovano nell'articolo 6.4 della "Guida Tecnica Motori di Induzione Alimentati da Convertitori di Frequenza PWM" disponibili su [www.weg.net](http://www.weg.net).

Per il funzionamento al di sopra la frequenza nominale, considerare:

- Funzionamento a potenza costante;
- Il motore può fornire al massimo 95% della potenza nominale;
- Rispettare la rotazione massima considerando i seguenti criteri:
  - Frequenza operativa massima riportata sulla scheda aggiuntiva;
  - Limite di rotazione meccanica del motore.

Raccomandazioni per i cavi di connessione tra il motore e il convertitore sono indicate all'articolo della 6.8 "Guida Tecnica Motori di Induzione Alimentati da Convertitori di Frequenza PWM" accessibile su [www.weg.net](http://www.weg.net).

## 6.14.1. Uso di filtri (dV/dt)

### 6.14.1.1. Motore con filo circolare smaltato

I motori con tensione nominale fino a 690 V, quando alimentati da convertitori di frequenza, non richiedono filtri se i seguenti criteri vengono osservati:

Criteri per utilizzazione dei motori di filo circolare smaltato alimentati da convertitore di frequenza				
Tensione di funzionamento del motore <sup>1</sup>	Tensione di picco nel motore (massima)	dV/dt nell'uscita del convertitore (massimo)	Rise Time <sup>2</sup> del convertitore (min)	MTBP Intervallo tra pulsii (minuti)
$V_{nom} < 460 \text{ V}$	$\leq 1600 \text{ V}$	$\leq 5200 \text{ V}/\mu\text{s}$	$\geq 0,1 \mu\text{s}$	$\geq 6 \mu\text{s}$
$460 \leq V_{nom} < 575 \text{ V}$	$\leq 2000 \text{ V}$	$\leq 6500 \text{ V}/\mu\text{s}$		
$575 \leq V_{nom} \leq 1000 \text{ V}$	$\leq 2400 \text{ V}$	$\leq 7800 \text{ V}/\mu\text{s}$		

1. Per i motori con doppia tensione 380/660 V devono essere osservati i criteri di tensione più bassa (V).
2. Le informazioni fornite dal produttore del convertitore.

### 6.14.1.2. Motore con bobina preformata

Motori con bobina preformata (media e alta tensione, indipendente dalla dimensione dell'alloggiamento e bassa tensione dall'alloggiamento IEC 500 / NEMA 80) specifici per l'utilizzo con convertitore di frequenza non richiedono filtri, se vengono osservati i criteri della Tabella 6.8.

Tabella 6.8 - Criteri per uso dei motori con bobina preformata alimentati con convertitore di frequenza

Tensione di funzionamento del motore	Tipo di modulazione	Isolamento a spirale (fase-fase)		Isolamento principale (fase-terra)	
		Tensione di picco ai terminali del motore	dV/dt ai terminali del motore	Tensione di picco ai terminali del motore	dV/dt ai terminali del motore
$690 < V_{nom} \leq 4160 \text{ V}$	Sinusoidale	$\leq 5900 \text{ V}$	$\leq 500 \text{ V}/\mu\text{s}$	$\leq 3400 \text{ V}$	$\leq 500 \text{ V}/\mu\text{s}$
	PWM	$\leq 9300 \text{ V}$	$\leq 2700 \text{ V}/\mu\text{s}$	$\leq 5400 \text{ V}$	$\leq 2700 \text{ V}/\mu\text{s}$
$4160 < V_{nom} \leq 6600 \text{ V}$	Sinusoidale	$\leq 9300 \text{ V}$	$\leq 500 \text{ V}/\mu\text{s}$	$\leq 5400 \text{ V}$	$\leq 500 \text{ V}/\mu\text{s}$
	PWM	$\leq 14000 \text{ V}$	$\leq 1500 \text{ V}/\mu\text{s}$	$\leq 8000 \text{ V}$	$\leq 1500 \text{ V}/\mu\text{s}$

## 6.14.2. Isolamento dei cuscinetti

Per impostazione predefinita, solo i motori nell'alloggiamento IEC 400 (NEMA 68) e oltre sono forniti con cuscinetto isolato. Si raccomanda di isolare i cuscinetti per il funzionamento del convertitore secondo la Tabella 6.9.

Tabella 6.9 - Raccomandazione sull'isolamento dei cuscinetti per i motori azionati da convertitore di frequenza

Alloggiamento	Raccomandazione
IEC 315 e 355 NEMA 445/7 a L5810/11	Un cuscinetto isolato Messa a terra tra l'asse e l'alloggiamento attraverso la spazzola
IEC 400 e sopra NEMA 6800 e sopra	Cuscinetto posteriore isolato Messa a terra tra l'asse e l'alloggiamento attraverso la spazzola



Per i motori alimentati con il sistema di messa a terra dell'asse, devono essere costantemente osservati lo stato di conservazione della spazzola e, al raggiungere la fine della sua vita utile, deve essere sostituito con un altro della stessa specie.

### 6.14.3. Frequenza di commutazione

La frequenza minima di commutazione del convertitore dovrà essere di 2,5 kHz.  
Si raccomanda che la frequenza massima di commutazione del convertitore sia di 5 kHz.



Il mancato rispetto dei criteri e delle raccomandazioni indicate in questo manuale potrebbe comportare l'annullamento della garanzia del prodotto.

### 6.14.4. Limite di rotazione meccanica

La Tabella 6.10 mostra le rotazioni massime consentite per i motori azionati con convertitore di frequenza.

**Tabella 6.10** - Rotazione massima del motore (RPM)

Alloggiamento		Cuscinetto anteriore	Rotazione massima per il motore standard
IEC	NEMA		
63-90	143/5	6201	10400
		6202	
		6203	
		6204	
		6205	
100	-	6206	8800
112	182/4	6207	7600
		6307	6800
132	213/5	6308	6000
160	254/6	6309	5300
180	284/6	6311	4400
225-630	364/5-9610	6312	4200
		6314	3600
		6315	3600
		6316	3200
		6319	3000
		6218	3600
		6220	3600
		6320	2200
		6322	1900
		6324	1800
		6328	1800
		6330	1800
		6224	1800
		6228	1800

**Nota:** Per selezionare la velocità massima ammessa per il motore, considerare la curva di riduzione della coppia del motore.

Per ulteriori informazioni sull'uso del convertitore di frequenza o come dimensionarlo correttamente per la propria applicazione, si prega di contattare la WEG o la "Guida Tecnica Motori di Induzione Alimentati per convertitore di Frequenza", accessibile su [www.weg.net](http://www.weg.net).

## 7. MESSA IN FUNZIONE INIZIALE

### 7.1. AVVIAMENTO DEL MOTORE

Dopo aver eseguito le procedure di installazione, alcuni aspetti devono essere controllati prima dell'avviamento iniziale del motore, in particolare se il motore non è immediatamente messo in funzione dopo la sua installazione. I seguenti elementi devono essere controllati:

- Se i dati contenuti nella piastra di identificazione (tensione, corrente, schema di avviamento, gradi di protezione, raffreddamento, fattore di servizio, etc.) sono coerenti con l'applicazione;
- Il montaggio corretto e l'allineamento dell'insieme (motore + macchina azionata);
- Il sistema di avviamento del motore, considerando che la rotazione del motore non superi la velocità massima riportata nella Tabella 6.10;
- La resistenza di isolamento del motore secondo l'articolo 5.4;
- Il senso di rotazione del motore;
- L'integrità della scatola di connessione che deve essere pulita e asciugata, i suoi elementi di contatto devono essere privi di ossidazione, le guarnizioni devono essere in idonee condizioni di impiego e i suoi ingressi per cavi devono essere adeguatamente chiusi / protetti, secondo il grado di protezione;
- Che le connessioni del motore sono state eseguite correttamente, compreso la messa a terra e i cavi ausiliari, in base alle raccomandazioni dell'articolo 6.9;
- Il corretto funzionamento degli accessori (freno, encoder, protezione termica, ventilazione forzata, ecc) installati nel motore;
- La condizione dei cuscinetti. Per i motori Immagazzinati e / o installati da oltre due anni, ma che non sono entrati in funzione, si consiglia di sostituire i cuscinetti oppure rimuoverli, lavarli, controllarli e farli la lubrificazione prima di essere messi in operazione.

Se lo stoccaggio e / o l'installazione è stata fatta secondo le raccomandazioni dell'articolo 5.3, eseguire la procedura di lubrificazione come descritto all'articolo 8.2. Per una valutazione dei cuscinetti, possono essere utilizzate le tecniche di analisi di vibrazioni tramite modulazione o demodulazione;

- Per i motori con cuscinetti lubrificati ad olio, deve essere garantito:
  - Il livello corretto dell'olio del cuscinetto. L'olio deve essere nella metà del display (vedere Figure 8.1 e 8.2) ;
  - Quando il motore viene immagazzinato per un periodo uguale o maggiore dell'intervallo del cambio dell'olio, l'olio deve essere cambiato prima della messa in funzione;
- Per i motori con cuscinetti a strisciamento, deve essere garantito
  - Il livello corretto dell'olio del cuscinetto. L'olio deve essere nella metà del display (vedere Figura 8.3) ;
  - Il motore non deve funzionare, neanche operare con carichi radiali o assiali;
  - Quando il motore viene immagazzinato per un periodo uguale o maggiore dell'intervallo del cambio dell'olio, l'olio deve essere cambiato prima della messa in funzione;
- L'analisi della condizione dei condensatori, se presenti. Per i motori installati da più di due anni, ma che non sono entrati in funzione, si raccomanda sostituire i condensatori di avviamento dei motori monofase;
- Le entrate e le uscite d'aria devono essere completamente non ostruite. La distanza minima dal muro più vicino (L) deve essere  $\frac{1}{4}$  del diametro dell'ingresso d'aria del deflettore (D), come mostrato nella Figura 7.1. L'aria all'ingresso del motore deve essere a temperatura ambiente.



Figura 7.1 - Distanza minima del motore fino alla parete

Come riferimento, possono essere seguite le distanze minime indicate nella Tabella: 7.1:

**Tabella 7.1** - Distanza minima tra il coperchio deflettore e la parete

Alloggiamento		Distanza minima tra il coperchio deflettore e la parete (L)	
IEC	NEMA	mm	Inches
63	-	25	0,96
71	-	26	1,02
80	-	30	1,18
90	143/5	33	1,30
100	-	36	1,43
112	182/4	41	1,61
132	213/5	50	1,98
160	254/6	65	2,56
180	284/6	68	2,66
200	324/6	78	3,08
225	364/5	85	3,35
250	404/5		
280	444/5	108	4,23
	445/7		
	447/9		
315	L447/9	122	4,80
	504/5		
	5006/7/8		
	5009/10/11		
355	586/7	136	5,35
	588/9		
	5807/8/9		
	5810/11/12		
400	6806/7/8	147	5,79
	6809/10/11		
450	7006/10	159	6,26
500	8006/10	171	6,73
560	8806/10	185	7,28
630	9606/10	200	7,87

- Assicurarsi che i flussi d'acqua e le temperature siano corrette quando utilizzati nel raffreddamento del motore. Vedere l'articolo 7.2.
- Tutte le parti rotanti come pulegge, accoppiamenti, ventilatori esterni, assi ecc., siano protette da tocchi accidentali.

Altri test e controlli che non sono inclusi in questa relazione possono essere necessari a seconda delle caratteristiche specifiche dell'installazione, applicazione e / o del motore.

Dopo che tutti i controlli sono stati effettuati, seguire la seguente procedura per effettuare l'avviamento del motore:

- Avviare la macchina senza carico (quando possibile), controllando il senso di rotazione, la presenza di rumore, vibrazione o altre condizioni anomale di funzionamento;
- Accendere il motore, che deve avviarsi e funzionare senza intoppi. Se ciò non occorre, spegnere il motore, ricontrollare il montaggio e le connessioni prima di riavviarlo;
- In caso di vibrazioni eccessive, controllare che le viti di fissaggio siano serrate correttamente o che le vibrazioni non provengano da macchine adiacenti. Controllare periodicamente la vibrazione rispettando i limiti presentati nell'articolo 7.2.1 ;
- Far funzionare il motore sotto carico nominale per un breve periodo e confrontare la corrente di esercizio con la corrente indicata sulla piastra d'identificazione;
- Si raccomanda inoltre di controllare alcune variabili del motore fino al loro equilibrio termico: corrente, tensione, temperatura nei cuscinetti e sulla superficie esterna dell'alloggiamento, vibrazioni e rumore;
- Si consiglia di registrare i valori di corrente e tensione nel rapporto d'installazione.

A causa dell'elevata corrente di avviamento dei motori a induzione, il tempo necessario per accelerare i carichi d'inerzia alta provoca il rapido innalzamento della temperatura del motore. Se l'intervallo tra gli avvii successivi viene notevolmente ridotto, ciò si tradurrà in una maggiore temperatura degli avvolgimenti, danneggiandoli o accorciandoli la durata. Se un regime di servizio diverso da S1/CONT non è specificato sulla piastra d'identificazione del motore, i motori sono adatti per:

- Due avvii successivi, il primo fatto con il motore freddo, cioè, con i suoi avvolgimenti a temperatura ambiente, e un secondo avviamento subito dopo, ma dopo che il motore abbia decelerato fino a raggiungere il suo riposo;
- Un avviamento con il motore caldo, cioè, con gli avvolgimenti alla temperatura di esercizio.

L'articolo 10 elenca alcuni problemi di malfunzionamento del motore con le loro possibili cause.

## 7.2. CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO

Se nessun'altra condizione viene inclusa al momento dell'acquisto, i motori elettrici sono progettati per funzionare a 1000m di quota sul livello del mare ed intervallo di temperatura ambiente tra -20 °C e +40 °C. Qualsiasi cambiamento delle condizioni ambientali in cui il motore opererà deve essere indicato sulla piastra d'identificazione del motore.

Alcuni componenti devono essere cambiati quando la temperatura ambiente è diversa da quanto indicato. Si prega di contattare la WEG per controllare tutte le condizioni speciali.

Per temperature e altitudini diverse da quelle sopra indicate, la Tabella dovrebbe essere utilizzata per trovare il fattore di correzione che dovrebbe essere utilizzato per definire la potenza utile disponibile ( $P_{max} = P_{nom} \times$  Fattore di correzione).

**Tabella 7.2 - Fattori di correzione considerando l'altitudine e la temperatura ambiente**

T (°C)	Altitudine (m)								
	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000
10							0,97	0,92	0,88
15						0,98	0,94	0,90	0,86
20					1,00	0,95	0,91	0,87	0,83
25				1,00	0,95	0,93	0,89	0,85	0,81
30			1,00	0,96	0,92	0,90	0,86	0,82	0,78
35		1,00	0,95	0,93	0,90	0,88	0,84	0,80	0,75
40	1,00	0,97	0,94	0,90	0,86	0,82	0,80	0,76	0,71
45	0,95	0,92	0,90	0,88	0,85	0,81	0,78	0,74	0,69
50	0,92	0,90	0,87	0,85	0,82	0,80	0,77	0,72	0,67
55	0,88	0,85	0,83	0,81	0,78	0,76	0,73	0,70	0,65
60	0,83	0,82	0,80	0,77	0,75	0,73	0,70	0,67	0,62
65	0,79	0,76	0,74	0,72	0,70	0,68	0,66	0,62	0,58
70	0,74	0,71	0,69	0,67	0,66	0,64	0,62	0,58	0,53
75	0,70	0,68	0,66	0,64	0,62	0,60	0,58	0,53	0,49
80	0,65	0,64	0,62	0,60	0,58	0,56	0,55	0,48	0,44

I motori installati in ambienti chiusi (cubicoli) devono avere condizioni di rinnovo dell'aria dell'ordine di 1m<sup>3</sup> al secondo per ogni 100 kW o frazione di potenza del motore. Per i motori ventilati che non dispongono di un proprio ventilatore, una ventilazione adeguata del motore è responsabilità del produttore dell'apparecchiatura. Se non è specificata la velocità minima dell'aria tra le alette del motore su una piastra d'identificazione, è necessario seguire i valori indicati nella Tabella 7.3. I valori indicati nella Tabella 7.3 sono validi per i motori alettati alimentati alla frequenza di 60 Hz. Per ottenere le velocità dell'aria minime in 50 Hz, i valori nella Tabella devono essere moltiplicati per 0,83.

**Tabella 7.3 - Velocità minima dell'aria tra le alette del motore (m/s)**

Alloggiamento		Poli			
IEC	NEMA	2	4	6	8
63 a 90	143/5	13	7	5	4
100 a 132	182/4 e 213/5	18	12	8	6
160 a 200	254/6 a 324/6	20	15	10	7
225 a 280	364/5 a 444/5	22	20	15	12
315 a 450	445/7 a 7008/9	25	25	20	15

Le variazioni nella tensione e nella frequenza di alimentazione possono influire sulle caratteristiche di prestazione e sulla compatibilità elettromagnetica del motore. Queste variazioni di alimentazione devono seguire i valori stabiliti dalle normative vigenti. Esempi:

- ABNT NBR 17094 - Parti 1 e 2. Il motore è in grado di fornire una coppia nominale nei seguenti intervalli di tensione e frequenza:

- Zona A: ±5% di tensione e ±2% di frequenza;
- Zona B: ±10% di tensione e +3% -5% di frequenza.

Se utilizzato nella Zona A o B, il motore potrebbe presentare variazioni nelle prestazioni e raggiungere temperature più elevate. Queste variazioni sono maggiori per il funzionamento nella Zona B. Il funzionamento prolungato del motore nella Zona B non è raccomandato.

- IEC 60034-1. Il motore è in grado di fornire una coppia nominale nei seguenti intervalli di tensione e frequenza:

- Zona A: ±5% di tensione e ±2% di frequenza;
- Zona B: ±10% di tensione e +3% -5% di frequenza.

Se utilizzato nella Zona A o B, il motore potrebbe presentare variazioni nelle prestazioni e raggiungere temperature più elevate. Queste variazioni sono maggiori per il funzionamento nella Zona B. Il funzionamento prolungato del motore nella Zona B non è raccomandato. Per i motori multitemperatura (esempio 380-415/660 V) è ammessa una variazione di tensione di ±5%.

- NEMA MG 1 Parte 12. Il motore è in grado di funzionare in una delle seguenti varianti:

- ±10% di tensione con frequenza nominale;
- ±5 di frequenza con tensione nominale;
- Una combinazione di variazione di tensione e frequenza di ±10%, a condizione che la variazione della frequenza non superi ±5%.

Per i motori che sono raffreddati attraverso l'aria dell'ambiente, gli ingressi e le uscite dell'aria devono essere puliti a intervalli regolari per assicurare che la circolazione dell'aria sia libera, poiché l'aria calda non deve ritornare al motore. L'aria utilizzata per il raffreddamento del motore deve essere a temperatura ambiente limitata all'intervallo di temperatura indicato sulla piastra di identificazione del motore (quando non indicato, considerare un intervallo di temperatura tra -20 °C e +40 °C).

Per i motori raffreddati ad acqua, i valori del flusso d'acqua per ogni dimensione dell'alloggiamento, nonché il massimo aumento di temperatura dell'acqua dopo aver girato attraverso il motore, sono indicati nella Tabella. La temperatura dell'acqua all'ingresso non deve superare 40 °C.

**Tabella 7.4** - Portata e massima elevazione della temperatura dell'acqua

Alloggia		Portata (Litri / minuto)	Massima elevazione della temperatura (°C)
IEC	NEMA		
180	284/6	12	5
200	324/6	12	5
225	364/5	12	5
250	404/5	12	5
280	444/5	15	6
	445/7		
	447/9		
315	504/5	16	6
355	586/7	25	6
	588/9		

Per motori con lubrificazione tipo Oil Mist, in caso di guasto del sistema di pompaggio dell'olio, è ammessa un'operazione in funzionamento continuo con il tempo massimo di un'ora di funzionamento.

Considerando che il calore del sole causa un aumento di temperatura operativa, i motori installati esternamente devono sempre essere protetti dalla luce solare diretta.

Eventuali scostamenti dal normale funzionamento (prestazioni di protezioni termiche, aumento del livello di rumore, vibrazioni, temperatura e corrente) devono essere esaminati ed eliminati da personale addestrato. In caso di dubbio, spegnere immediatamente il motore e contattare un Centro di Assistenza Autorizzato WEG.



Il mancato rispetto dei criteri e delle raccomandazioni indicate in questo manuale potrebbe comportare l'annullamento della garanzia del prodotto.

### 7.2.1. Limiti di severità di vibrazione

Il limite di vibrazione è il valore massimo di vibrazione misurato in tutti i punti e in tutte le direzioni come raccomandato nello standard IEC 60034-14. La Tabella 7.5 indica i valori limite delle vibrazioni consentiti raccomandati dallo standard IEC 60034-14 per le altezze d'asse IEC da 56 a 400, per i gradi di vibrazione A e B. I limiti delle vibrazioni della Tabella 7.5 sono presentati in termini di valore quadratico medio (o valore efficace) della velocità di vibrazione in mm/s, misurati in condizione di sospensione libera (base elastica).

**Tabella 7.5** - Limiti raccomandati per la severità delle vibrazioni secondo lo standard IEC 60034-14.

Altezza dell'asse [mm]	56 ≤ H ≤ 132	132 < H ≤ 280	H > 280
<b>Grado di vibrazione</b>	<b>Limite delle vibrazioni su base elastica [ mm/s RMS]</b>		
<b>A</b>	1,6	2,2	2,8
<b>B</b>	0,7	1,1	1,8

**Note:**

1 - Valori nella Tabella 7.5 sono validi per misurazioni effettuate con la macchina disaccoppiata, operando a frequenza e tensione nominale.

2 - I valori nella Tabella 7.5 sono validi indipendentemente dal senso di rotazione della macchina.

3 - La Tabella 7.5 non si applica ai motori monofase, motori trifase con alimentazione monofase o macchine fissate al sito di installazione, accoppiate con volani ad inerzia o carichi meccanici (ventilatori, pompe compressori).

In accordo alla norma NEMA MG 1, il limite di vibrazione è di 0.15 in/s (picco in pollici/secondo) nella stessa condizione di sospensione libera e disaccoppiato.

**Nota:**

Per condizioni di operazione a carico, si consiglia di utilizzare la norma ISO - per valutare i limiti di vibrazione del motore. In condizioni di carico, la vibrazione del motore sarà influenzata da diversi fattori, quali il tipo di carico accoppiato, le condizioni di fissaggio del motore, le condizioni di allineamento con il carico, le vibrazioni della struttura o della base dovute ad altre apparecchiature, ecc.

## 8. MANUTENZIONE

Lo scopo della manutenzione è prolungare il più possibile la vita dell'apparecchiatura.

La mancata osservanza di uno dei seguenti paragrafi può portare ad una condizione di guasto indesiderata dell'apparecchiatura.

Se è necessario trasportare i motori con cuscinetti a rulli o a contatto angolare, durante la manutenzione, è necessario utilizzare i dispositivi di bloccaggio dell'asse forniti con il motore. Tutti i motori HGF, indipendentemente dal tipo di cuscinetto, devono essere bloccati durante il trasporto.

Qualsiasi manutenzione da eseguire su macchine elettriche deve essere eseguito solo da personale addestrato/specializzato utilizzando solo strumenti e metodi adeguati. Prima di iniziare qualsiasi servizio, le macchine devono essere completamente arrestate e scollegate dalla rete, questo vale anche per gli accessori (resistenza di riscaldamento, freno, ecc.).

La WEG non si assume nessun tipo di responsabilità o affidabilità per officine di riparazione o operazioni di manutenzione eseguiti da centri di assistenza non autorizzati o da personale non qualificato.

### 8.1. ISPEZIONE GENERALE

La frequenza con cui devono essere eseguite le ispezioni dipende dal tipo di motore, dall'applicazione e dalle condizioni del sito di installazione. Durante l'ispezione, si consiglia di:

- Effettuare un'ispezione visiva del motore e dell'accoppiamento, osservando i livelli di rumorosità delle vibrazioni, l'allineamento, i segni di usura, la ruggine e le parti danneggiate. Sostituire le parti quando necessario;
- Misurare la resistenza di isolamento come descritto nel paragrafo 5.4;
- Mantenere pulita la carcassa, eliminando l'accumulo di olio o polvere all'esterno del motore per facilitare lo scambio di calore con l'ambiente;
- Controllare le condizioni del ventilatore e le entrate e le uscite d'aria, verificando la circolazione del flusso d'aria libero;
- Controllare le condizioni delle guarnizioni e fare il cambio, se necessario;
- Fare il drenaggio della condensa del motore. Dopo aver eseguito il drenaggio, reinserire i tappi per garantire nuovamente il grado di protezione del motore. Gli scarichi devono sempre essere posizionati in modo da facilitare il drenaggio (secondo l'articolo 6);
- Controllare il collegamento dei cavi di alimentazione, rispettando le distanze di isolamento tra parti attive e tra le parti attive e le messe a terra, come specificato nella Tabella 6.3.
- Verificare che il serraggio delle viti di connessione, di supporto e di fissaggio sia in accordo alla Tabella 8.11;
- Controllare il passaggio dei cavi nella scatola di connessione, i pressacavi e le guarnizioni nelle scatole di connessione, e cambiarli se necessario;
- Controllare le condizioni dei cuscinetti, osservando eventuali livelli insoliti di rumorosità e vibrazione, controllando la temperatura dei cuscinetti, il livello dell'olio, le condizioni del lubrificante. Monitorare le ore di funzionamento rispetto alla durata della vita utile informata;
- Registrare e archiviare tutte le modifiche fatte sul motore.



Non riutilizzare le parti danneggiate o usurate. Sostituirle con nuove parti originali della fabbrica.

### 8.2. LUBRIFICAZIONE

Una corretta lubrificazione è fondamentale per il corretto funzionamento del motore.

Utilizzare il tipo e la quantità di grasso o olio specificati e seguire gli intervalli di lubrificazione raccomandati per i cuscinetti. Questa informazione è riportata sulla targa di identificazione e la procedura deve essere eseguita in base al tipo di lubrificante (olio o grasso).

Quando il motore utilizza la protezione termica nel cuscinetto, è necessario osservare i limiti di temperatura di funzionamento indicati nella Tabella 6.4.

Motori per applicazioni speciali possono avere temperature di funzionamento massime diverse rispetto a quelle indicate nella tabella. Lo smaltimento di grasso e / o olio deve seguire le raccomandazioni presenti nel relativo paese.



L'uso del motore in ambienti e / o applicazioni speciali richiede sempre una consultazione con la WEG.

### 8.2.1. Cuscinetti volventi lubrificati a grasso



Il grasso in eccesso provoca il riscaldamento del cuscinetto e il conseguente guasto.

Gli intervalli di lubrificazione indicati nella Tabella 8.1, Tabella 8.2, Tabella 8.3, Tabella 8.4, Tabella 8.5, Tabella 8.6, Tabella 8.7 e Tabella 8.8, considerano una temperatura assoluta del cuscinetto di 70 °C (fino all'altezza d'asse IEC 200 / NEMA 324/6) e 85 °C (a partire dall'altezza d'asse IEC 225 / NEMA 364/5), considerando il motore che ruota alla velocità nominale, installato in orizzontale e ingrassato con grasso Mobil Polyrex EM. Qualsiasi variazione dei suddetti parametri deve essere valutata in tempo.

**Tabella 8.1** - Intervalli di lubrificazione per cuscinetti a sfera

Altezza d'asse		Poli	Cuscinetto	Quantità di grasso (g)	Intervalli di rilubrificazione (ore)											
IEC	NEMA				ODP (motore aperto)		W21 (motore chiuso)		W22 (motore chiuso)							
					50 Hz	60 Hz	50 Hz	60 Hz	50 Hz	60 Hz						
90	143/5	2	6205	4	-	-	20000	20000	25000	25000						
		4														
		6														
		8														
100	-	2	6206	5	-	-	20000	20000								
		4														
		6														
		8														
112	182/4	2	6207/ 6307	9	-	-	20000	20000								
		4														
		6														
		8														
132	213/5	2	6308	11	-	-	20000	18400								
		4					20000	20000								
		6														
		8														
160	254/6	2	6309	13	20000	20000	18100	15700								
		4					20000	20000								
		6														
		8														
180	284/6	2	6311	18	20000	20000	13700	11500								
		4					20000	20000								
		6														
		8														
200	324/6	2	6312	21	20000	20000	11900	9800								
		4					20000	20000								
		6														
		8														
225 250 280 315 355	364/5 404/5 444/5 445/7 447/9 L447/9 504/5 5008 5010/11 586/7 588/9	2	6314	27	18000	14400	4500	3600	5000	4000						
		4					11600	9700	14000	12000						
		6									20000	20000	16400	14200	20000	17000
		8					19700	17300	24000	20000						
		2	6316	34	14000	* A seguito della consultazione	3500	* A seguito della consultazione	4000	* A seguito della consultazione						
		4									10400	8500	13000	10000		
		6													20000	20000
		8									18700	15900	20000	20000		
		2	6319	45	*A seguito della consultazione											
		4			20000	20000	9000	7000	11000	8000						
		6					13000	11000	16000	13000						
		8			17400	14000					20000	17000				
		4					6322	60	20000	20000			7200	5100	9000	6000
		6			10800	9200					13000	11000				
		8					15100	11800	19000	14000						

ITALIANO

**Tabella 8.2 - Intervallo di lubrificazione per cuscinetto a rulli**

Altezza d'asse		Poli	Cuscinetto	Quantità di grasso (g)	Intervallo di rilubrificazione (ore)					
IEC	NEMA				ODP (motore aperto)		W21 (motore chiuso)		W22 (motore chiuso)	
					50 Hz	60 Hz	50 Hz	60 Hz	50 Hz	60 Hz
160	254/6	2	NU309	13	20000	19600	13300	9800	16000	12000
		4				20000	20000	20000	25000	25000
		6								
180	284/6	2	NU311	18	18400	12800	9200	6400	11000	8000
		4			20000	20000	20000	19100	25000	25000
		6								
200	324/6	2	NU312	21	15200	10200	7600	5100	9000	6000
		4			20000	20000	20000	17200	25000	21000
		6								
225	364/5	4	NU314	27	17800	14200	8900	7100	11000	9000
		6			20000	20000	13100	11000	16000	13000
		8					16900	15100	20000	19000
250	404/5	4	NU316	34	15200	12000	7600	6000	9000	7000
		6			20000	19000	11600	9500	14000	12000
		8				20000	15500	13800	19000	17000
280	444/5	4	NU319	45	12000	9400	6000	4700	7000	5000
		6			19600	15200	9800	7600	12000	9000
		8			20000	20000	13700	12200	17000	15000
315	445/7	4	NU322	60	8800	6600	4400	3300	5000	4000
		6			15600	11800	7800	5900	9000	7000
		8			20000	20000	11500	10700	14000	13000
355	447/9	4								
		6								
		8								
5010/11	L447/9	4								
		6								
		8								
586/7	5008	4								
		6								
		8								
588/9	5010/11	4								
		6								
		8								

**Tabella 8.3 - Intervallo di lubrificazione per cuscinetto a rulli - linea HGF**

Altezza d'asse		Poli	Cuscinetto	Quantità di grasso (g)	Intervallo di lubrificazione (ore)	
IEC	NEMA				50 Hz	60 Hz
315L/A/B e 315C/D/E	5006/7/8T e 5009/10/11T	2	6314	27	3100	2100
		4 - 8	6320	50	4500	4500
355L/A/B e 355C/D/E	5807/8/9T e 5810/11/12T	2	6316	34	4500	4500
		4 - 8	6314	27	3100	2100
400L/A/B e 400 C/D/E	6806/7/8T e 6809/10/11T	2	6322	60	4500	4500
		4 - 8	6319	45	4500	4500
450	7006/10	2	6315	30	2700	1800
		4 - 8	6324	72	4500	4500
500	8006/10	2	6319	45	4500	4500
		4 - 8	6220	31	2500	1400
560	8806/10	4	6328	93	4500	3300
		6 - 8	6322	60	4500	4500
630	9606/10	4	6328	93	4500	4500
		6 - 8	6322	60	4500	4500
					*Intervallo di lubrificazione (ore)	

**Tabella 8.4 - Intervallo di lubrificazione per cuscinetto a rulli - linea HGF**

Altezza d'asse		Poli	Cuscinetto	Quantità di grasso (g)	Intervallo di lubrificazione (ore)	
IEC	NEMA				50 Hz	60 Hz
315L/A/B e 315C/D/E	5006/7/8 e 5009/10/11	4	NU320	50	4300	2900
		6 - 8			4500	4500
355L/A/B e 355C/D/E	5807/8/9 e 5810/11/12	4	NU322	60	3500	2200
		6 - 8			4500	4500
400L/A/B e 400C/D/E	6806/7/8 e 6809/10/11	4	NU324	72	2900	1800
		6 - 8			4500	4500
450	7006/10	4	NU328	93	2000	1400
		6			4500	3200
500	8006/10	8	NU330	104	4500	4500
		4			1700	1000
560	8806/10	4	NU228 + 6228	75	4100	2900
		6 - 8			4500	4500
630	9606/10	4	NU232 + 6232	92	1800	1000
		6			120	4300
		8		140	4500	4500

**Tabella 8.5 - Intervallo di lubrificazione per cuscinetto a sfere - linea W50**

	Altezza d'asse		Numero di poli	Cuscinetto anteriore	Grasso (g)	50 Hz (h)	60 Hz (h)	Cuscinetto posteriore	Grasso (g)	50 Hz (h)	60 Hz (h)
	IEC	NEMA									
Montaggio orizzontale Cuscinetto a sfere	315 H/G	5009/10	2	6314	27	4500	3500	6314	27	4500	3500
			4 - 8	6320	50		4500	6316	34		4500
	355 J/H	5809/10	2	6314	27	4500	3500	6314	27	4500	3500
			4 - 8	6322	60		4500	6319	45		4500
	400 L/K e 400 J/H	6806/07 e 6808/09	2	6218	24	3800	2500	6218	24	3800	1800
			4 - 8	6324	72	4500	4500	6319	45	4500	4500
	450 L/K e 450 J/H	7006/07 e 7008/09	2	6220	31	3000	2000	6220	31	3000	2000
			4	6328	93	4500	3300	6322	60	4500	4500
6 - 8			4500								
Montaggio verticale Cuscinetto a sfere	315 H/G	5009/10	2	7314	27	2500	1700	6314	27	2500	1700
			4	6320	50	4200	3200	6316	34	4500	4500
			6 - 8			4500	4500				
	355 J/H	5809/10	2	7314	27	2500	1700	6314	27	2500	1700
			4	6322	60	3600	2700	6319	45	4500	3600
			6 - 8			4500	4500				4500
	400 L/K e 400 J/H	6806/07 e 6808/09	2	7218	24	2000	1300	6218	24	2000	1300
			4	7324	72	3200	2300	6319	45	4500	3600
			6			4300	4500				
			8			4500	4500				
	450 L/K e 450 J/H	7006/07 e 7008/09	2	7220	31	1500	1000	6220	31	1500	1000
			4	7328	93	2400	1700	6322	60	4500	3500
			6			4100	3500				4500
			8			4500	4500				

**Tabella 8.6 - Intervallo di lubrificazione per cuscinetto a rulli - linea W50**

	Altezza d'asse		Numero di poli	Cuscinetto anteriore	Grasso (g)	50 Hz (h)	60 Hz (h)	Cuscinetto posteriore	Grasso (g)	50 Hz (h)	60 Hz (h)
	IEC	NEMA									
Montaggio orizzontale Cuscinetto a rulli	315 H/G	5009/10	4	NU320	50	4300	2900	6316	34	4500	4500
			6 - 8			4500	4500				
	355 J/H	5809/10	4	NU322	60	3500	2200	6319	45	4500	4500
			6 - 8			4500	4500				
	400 L/K e 400 J/H	6806/07 e 6808/09	4	NU324	72	2900	1800	6319	45	4500	4500
			6 - 8			4500	4500				
	450 L/K e 450 J/H	7006/07 e 7008/09	4	NU328	93	2000	1400	6322	60	4500	4500
			6			3200	4500				
8			4500			4500					

**Tabella 8.7 - Intervallo di lubrificazione per cuscinetto a sfere - linea W40**

	Altezza d'asse		Numero di poli	Cuscinetto anteriore	Grasso (g)	50 Hz (h)	60 Hz (h)	Cuscinetto posteriore	Grasso (g)	50 Hz (h)	60 Hz (h)
	IEC	NEMA									
Montaggio orizzontale Cuscinetto a sfere	160M/L	254/6	2 - 8	6309	13	20000	20000	6209	9	20000	20000
			2 - 8	6311	18	20000	20000	6209	9	20000	20000
	180M/L	284/6	2 - 8	6311	18	20000	20000	6211	11	20000	20000
			2 - 8	6312	21	20000	20000	6211	11	20000	20000
	200M/L	324/6	2 - 8	6312	21	20000	20000	6211	11	20000	20000
			2 - 8	6314	27	18000	14400	6211	11	20000	20000
	225S/M	364/5	2	6314	27	18000	14400	6212	13	20000	20000
			4 - 8	6314	27	18000	14400	6212	13	20000	20000
	250S/M	404/5	2	6314	27	18000	14400	6212	13	20000	20000
			4 - 8	6316	34	20000	20000	6212	13	20000	20000
	280S/M	444/5	2	6314	27	18000	14400	6212	13	20000	20000
			4 - 8	6319	45	20000	20000	6314	27	20000	20000
	280L	447/9	2	6314	27	18000	14400	6314	27	18000	14400
			4 - 8	6319	45	20000	20000	6314	27	20000	20000
	315G/F	5010/11	2	6314	27	4500	4500	6314	27	4500	4500
			4 - 8	6319	45	4500	4500	6314	27	4500	4500
	355J/H	L5010/11	2	6218	24	2200	2200	6218	24	2200	2200
			4 - 8	6224	43	4500	4500	6218	24	4500	4500
	400J/H	L5810/11	2	6220	31	2200	2200	6220	31	2200	2200
			4 - 8	6228	52	4500	4500	6220	31	4500	4500
450K/J	L6808/09	2	6220	31	2200	2200	6220	31	2200	2200	
		4 - 8	6228	52	4500	4500	6220	31	4500	4500	

Tabella 8.8 - Intervallo di lubrificazione per cuscinetto a rulli - linea W40

	Altezza d'asse		Numero di poli	Cuscinetto anteriore	Grasso (g)	50 Hz (h)	60 Hz (h)	Cuscinetto posteriore	Grasso (g)	50 Hz (h)	60 Hz (h)
	IEC	NEMA									
Montaggio orizzontale Cuscinetto a rulli	225S/M	364/5	4 – 8	NU314	27	20000	20000	6314	27	20000	20000
	250S/M	404/5	4 – 8	NU316	34	20000	20000	6314	27	20000	20000
	280S/M	444/5	4 – 8	NU319	45	20000	18800	6314	27	20000	20000
	280L	447/9	4 – 8	NU319	45	20000	18800	6314	27	20000	20000
	315G/F	5010/11	4 – 8	NU319	45	4500	4500	6314	27	4500	4500
	355J/H	L5010/11	4 – 8	NU224	43	4500	4500	6218	24	4500	4500
	400J/H	L5810/11	4 – 8	NU228	52	4500	3300	6220	31	4500	4500
	450K/J	L6808/09	4 – 8	NU228	52	4500	3300	6220	31	4500	4500

Per ogni incremento di 15°C della temperatura del cuscinetto, l'intervallo di lubrificazione dovrà essere dimezzato.

Per i motori progettati per funzionamento in posizione orizzontale dalla fabbrica, ma che vengono montati verticalmente (con approvazione della WEG), bisogna considerare un intervallo di lubrificazione dimezzato.

Per applicazioni particolari, quali: alte e bassa temperature, ambienti aggressivi, variazione di velocità (azionamento da convertitore di frequenza), ecc, si prega di consultare la WEG per ottenere informazioni sul tipo di grasso e gli intervalli di lubrificazione da utilizzare.

### 8.2.1.1. Motori senza ingrassatore

Su motori senza ingrassatore, la lubrificazione deve essere eseguita secondo il piano di manutenzione preventiva esistente. Lo smontaggio e il montaggio del motore devono essere eseguiti secondo il paragrafo 8.3. I motori con cuscinetti chiusi (ad es. ZZ DDU RS VV) necessitano la sostituzione dei cuscinetti alla fine della vita utile del grasso.

### 8.2.1.2. Motori con ingrassatore

Per la lubrificazione dei cuscinetti con il motore fermo, si deve procedere come segue:

- Prima di lubrificare, pulire in vicinanza del foro di ingresso del grasso;
- Rimuovere la protezione dell'ingresso grasso;
- Pompate circa la metà del grasso totale consigliato sulla piastra di identificazione del motore e ruotare il motore per circa 1 (un) minuto alla velocità nominale;
- Spegnerne il motore e mettere il resto del grasso;
- Rimettere la protezione di ingresso del grasso.

Per la lubrificazione dei cuscinetti con il motore in funzionamento, si deve procedere come segue:

- Prima di lubrificare, pulire la vicinanza del foro di ingresso del grasso;
- Rimuovere la protezione dell'ingresso grasso;
- Pompate la quantità totale di grasso raccomandata sulla piastra di identificazione del motore;
- Rimettere la protezione di ingresso del grasso.



Per la lubrificazione, è indicato l'uso di lubrificatore manuale.

Per ogni incremento di 15 °C nella temperatura del cuscinetto, l'intervallo di lubrificazione dovrà essere dimezzato.

I motori progettati per posizione orizzontale dalla fabbrica, ma montati verticalmente (con approvazione della WEG), devono avere il loro intervallo di lubrificazione dimezzato.

Per applicazioni particolari, quali: alte e bassa temperature, ambienti aggressivi, variazione di velocità (azionamento da convertitore di frequenza), ecc, contattare la WEG per ottenere informazioni sul tipo di grasso e gli intervalli di lubrificazione da utilizzare.

Sui motori forniti con il dispositivo a molla, è necessario rimuovere il grasso in eccesso tirando l'asta della molla e pulendo la molla affinché non contiene più grasso.

### 8.2.1.3. Compatibilità del grasso Mobil Polyrex EM con altri grassi

Il grasso Mobil Polyrex EM contiene addensante poliurea e olio minerale, e non è compatibile con altri grassi. Se ci sarà la necessità di utilizzare un altro tipo di grasso, si prega contattare la WEG.

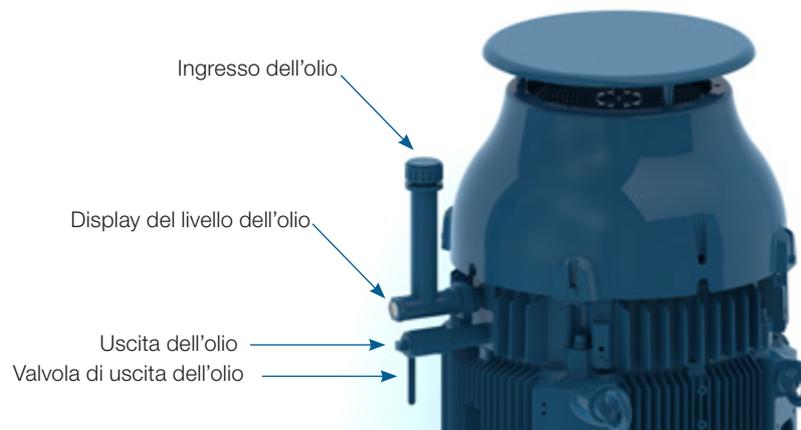
La miscelazione di grassi è vietata, quindi è necessario pulire i cuscinetti e i canali di lubrificazione prima di applicare nuovo grasso.

Il grasso applicato deve contenere nella sua formulazione additivi che inibiscono la corrosione e l'ossidazione.

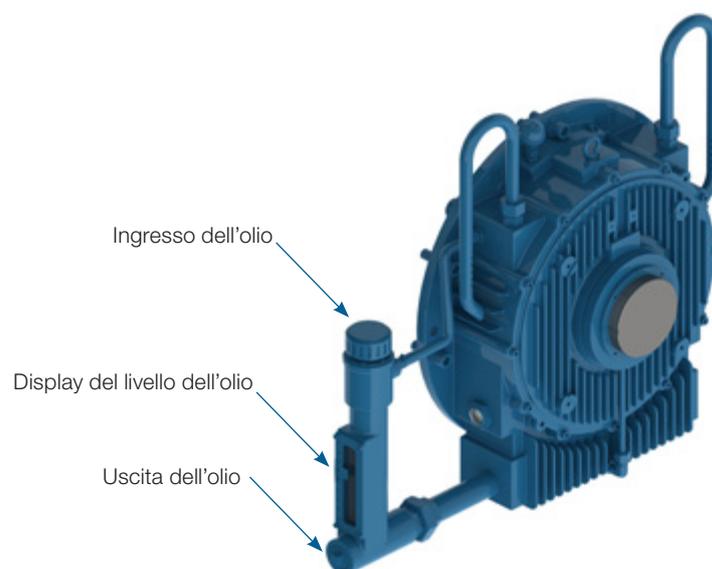
### 8.2.2. Cuscinetti volventi lubrificati ad olio

Per i cuscinetti lubrificati ad olio, il cambio dell'olio deve essere eseguito a motore spento seguendo la seguente procedura:

- Rimuovere il tappo dall'ingresso dell'olio;
- Rimuovere il tappo di scarico dell'olio;
- Aprire la valvola e scaricare tutto l'olio;
- Chiudere la valvola;
- Rimettere il tappo;
- Riempire con la quantità di olio e le specifiche di olio indicate sulla targhetta principale;
- Controllare che il livello dell'olio si trovi alla metà del display;
- Chiudere la presa d'ingresso dell'olio;
- Assicurarsi che non ci siano perdite e che tutti i fori filettati non utilizzati siano chiusi.



**Figura 8.1** - Cuscinetto verticale lubrificato ad olio



**Figura 8.2** - Cuscinetto orizzontale lubrificato ad olio.

Il cambio dell'olio dei cuscinetti deve essere effettuato rispettando l'intervallo indicato sulla targa principale oppure ogni qualvolta che il lubrificante cambia le sue caratteristiche (viscosità, pH, ecc.). Il livello dell'olio deve essere mantenuto a metà del display e deve essere controllato ogni giorno. Per l'utilizzo di lubrificanti di diversa viscosità, si prega di contattare la WEG preventivamente.

Nota: i motori HGF verticali ad alta spinta assiale sono dotati di cuscinetti anteriori lubrificati a grasso e cuscinetti posteriori lubrificati ad olio. I cuscinetti anteriori dovrebbero seguire le raccomandazioni del paragrafo 8.2.1. La Tabella 8.9 mostra la quantità e le caratteristiche dell'olio relative a questa configurazione:

**Tabella 8.9** - Caratteristiche di lubrificazione per motori HGF verticale ad alta spinta

Montaggio a spinta elevata	Altezza d'asse		Poli	Cuscinetto	Olio (L)	Intervallo (h)	Lubrificante	Specifiche lubrificante
	IEC	NEMA						
	315L/A/B e 315C/D/E	5006/7/8T e 5009/10/11T	4 - 8	29320	20	8000	FUCHS Renolin DTA 40 / Mobil SHC 629	Olio minerale ISO VG con additivi antischiuma, e antiossidanti
	355L/A/B e 355C/D/E	5807/8/9T e 5810/11/12T	4 - 8	29320	26			
	400L/A/B e 400C/D/E	6806/7/8T e 6809/10/11T	4 - 8	29320	37			
	450	7006/10	4 - 8	29320	45			

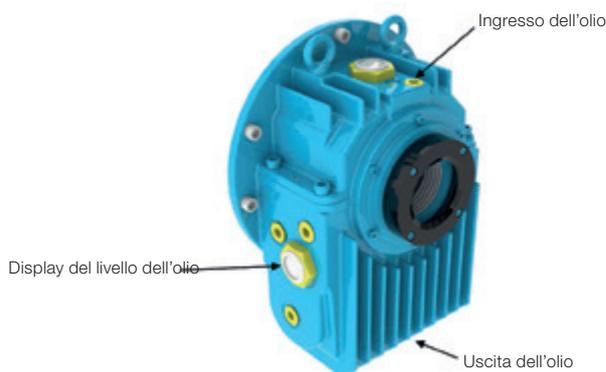
### 8.2.3. Cuscinetti volventi con lubrificazione tipo Oil Mist

Verificare lo stato delle guarnizioni e nel caso fosse necessario la sostituzione utilizzare solo parti originali. Eseguire la pulizia dei componenti prima dell'assemblaggio (anelli di fissaggio, scudi, tappi, ecc). Applicare guarnizioni resistenti all'olio lubrificante utilizzato tra gli anelli di fissaggio e i tappi. La connessione dei sistemi di ingresso e uscita dell'olio deve essere eseguita come mostrato in Figura. 6.12.

### 8.2.4. Cuscinetti a strisciamento

Per i cuscinetti a strisciamento, il cambio dell'olio deve essere eseguito in accordo agli intervalli indicati nella Tabella 8.10 e deve essere effettuato utilizzando la seguente procedura:

- Per il cuscinetto posteriore, rimuovere il tappo di ispezione dal deflettore;
- Scaricare l'olio attraverso lo scarico situato nella parte inferiore dell'alloggiamento del cuscinetto (come mostrato nella Figura 8.3);
- Chiudere l'uscita dell'olio;
- Rimuovere il tappo d'ingresso dell'olio;
- Riempire con la quantità di olio e le caratteristiche dell'olio indicate nella Tabella 8.10;
- Chiudere l'ingresso dell'olio;
- Assicurarsi che non ci siano perdite.



**Figura 8.3** - Cuscinetto a strisciamento

Tabella 8.10 - Caratteristiche di lubrificazione per cuscinetti a strisciamento

Altezza d'asse		Poli	Cuscinetto	Olio (L)	Intervallo (h)	Lubrificante	Specifiche lubrificante
IEC	NEMA						
315	5000	2	9-80	2.8	8000	FUCHS Renolin DTA 10	Olio minerale ISO VG32 con additivi antischiuma e antiossidanti
355	5800						
400	6800						
450	7000						
315	5000	4 - 8	9-90	2.8	8000	FUCHS Renolin DTA 15	Olio minerale ISO VG46 con additivi antischiuma e antiossidanti
355	5800		9-100				
400	6800		11-110	4.7			
450	7000		11-125				
500	8000						

Il cambio dell'olio nei cuscinetti deve essere effettuato in accordo all'intervallo indicato sulla targa principale o ogni qualvolta che il lubrificante cambia le sue caratteristiche (viscosità, pH, ecc.).

Il livello dell'olio deve essere mantenuto a metà del display dell'olio e deve essere controllato ogni giorno. Lubrificanti con altre viscosità non possono essere utilizzati senza prima consultare la WEG.

### 8.3. SMONTAGGIO E MONTAGGIO



Tutte le operazioni di riparazione sui motori devono essere eseguiti solo da personale qualificato, secondo le norme vigenti nel paese. Dovrebbero essere utilizzati solo strumenti e metodi adeguati.



Qualsiasi servizio di smontaggio e montaggio deve essere eseguito con il motore completamente non energizzato e completamente fermo.

Anche il motore spento può presentare energia elettrica all'interno della scatola di connessione, nelle resistenze di riscaldamento, nell'avvolgimento e nei condensatori.

Motori azionati da convertitore di frequenza possono essere sotto tensione anche a motore fermo.

Prima di iniziare la procedura di disassemblaggio, registrare tutte le condizioni al momento dell'installazione, come le connessioni dei terminali di alimentazione del motore e l'allineamento / livellamento che dovrebbero essere considerate durante il successivo assemblaggio.

Effettuare lo smontaggio con attenzione, senza causare alcun tipo di impatto sulle superfici lavorate e / o sulle filettature. Montare il motore su una superficie piana per garantire una buona base di supporto. I motori senza piedi devono essere fissati / bloccati per prevenire qualsiasi tipo incidente.

È necessario prestare ulteriore attenzione al fine di non danneggiare parti isolate che funzionano sotto tensione elettrica, come avvolgimenti, cuscinetti isolati, cavi di alimentazione, ecc.

Le guarnizioni, come ad esempio, le guarnizioni delle scatole di collegamento e dei cuscinetti, devono essere sostituite quando sono usurate o danneggiate.

I motori con un grado di protezione superiore allo IP55 vengono forniti con sigillante Loctite (Henkel) su giunti e bulloni. Prima di assemblare i componenti, pulire le superfici e applicare una nuova mano di questo prodotto.

Per i motori delle linee W50 e HGF forniti con ventilatori assiali, il motore e il ventilatore assiale hanno diverse direzioni di rotazione per impedire un montaggio errato. Il ventilatore deve essere montato in modo tale che la freccia indicante la direzione di rotazione sia sempre visibile dall'esterno del motore (sul lato non azionato). La marcatura indicata sulla ventola, CW per il senso di rotazione oraria o CCW per il senso di rotazione antioraria, indica il senso di rotazione del motore (rivolto verso il lato azionato).

### 8.3.1. Scatola di connessione

Quando si rimuove il coperchio della scatola di connessione per collegare / scollegare i cavi di alimentazione e gli accessori, devono essere prese le seguenti precauzioni:

- Assicurarsi che il coperchio della scatola non danneggi i componenti installati all'interno della scatola quando si rimuovono le viti;
- Se la scatola di connessione viene fornita con occhiello di sospensione, esso deve essere utilizzato per spostare il coperchio della scatola di connessione;
- Per i motori forniti con morsettiera, le coppie di serraggio specificate in Tabella 8.11 devono essere rispettate;
- Assicurarsi che i cavi non entrino in contatto con superfici con spigoli vivi;
- Prestare attenzione a non modificare il grado di protezione iniziale indicato sulla piastra di identificazione del motore. Le entrate dei cavi per l'alimentazione e il controllo devono sempre utilizzare componenti (come pressacavi e condutture) che soddisfano le norme e le normative vigenti in ogni paese;
- Assicurarsi che la membrana di limitazione della pressione (se presente) non sia danneggiata. I giunti di guarnizione della scatola di connessione devono essere in perfette condizioni per il riutilizzo e devono essere posizionate correttamente per garantire il grado di protezione;
- Assicurare che le coppie di serraggio delle viti di fissaggio del coperchio della scatola, siano in accordo alla Tabella 8.11.

**Tabella 8.11** - Coppie di serraggio per elementi di fissaggio [Nm]

Tipo di vite e Giunta	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M14	M16	M20
Vite esagonale esterna / interna (giunto rigido)	-	3,5 a 5	6 a 9	14 a 20	28 a 40	45 a 70	75 a 110	115 a 170	230 a 330
Vite ad intaglio combinato (giunto rigido)	1,5 a 3	3 a 5	5 a 10	10 a 18	-	-	-	-	-
Vite esagonale esterna / interna (giunto flessibile)	-	3 a 5	4 a 8	8 a 15	18 a 30	25 a 40	30 a 45	35 a 50	-
Vite ad intaglio combinato (giunto flessibile)	-	3 a 5	4 a 8	8 a 15	-	-	-	-	-
Morsettiera	1 a 1,5	2 a 4 <sup>1)</sup>	4 a 6,5	6,5 a 9	10 a 18	15,5 a 30	-	30 a 50	50 a 75
Messa a terra	1,5 a 3	3 a 5	5 a 10	10 a 18	28 a 40	45 a 70	-	115 a 170	-

Note: 1) Per la morsettiera a 12 perni applicare la coppia minima di 1,5 Nm e la massima di 2,5 Nm.

### 8.4. PROCEDURA PER L'ESSICAZIONE DELLO STATORE PER MIGLIORARE LA RESISTENZA D'ISOLAMENTO

Il motore deve essere smontato completamente. Rimuovere gli scudi, il rotore completo (con l'albero), il copri-ventola, la ventola, il deflettore e la scatola di connessione in modo che solo l'avvolgimento con lo statore vengano posti nel forno per il processo di essiccazione. La temperatura non deve superare i 120 °C per 2 ore.

Per i motori più grandi, potrebbe essere necessario aumentare il tempo di essiccazione. Dopo questo periodo di essiccazione, lasciare che lo statore si raffreddi a temperatura ambiente e ripetere la misurazione della resistenza di isolamento secondo il paragrafo 5.4. Se necessario, ripetere il processo di essiccazione dello statore. Se anche dopo ripetuto processo di essiccazione più volte la resistenza di isolamento non torna ad essere a livelli accettabili, si raccomanda di effettuare un'analisi completa delle cause che hanno portato alla diminuzione dell'isolamento dell'avvolgimento. Il tutto potrebbe portare al riavvolgimento del motore.



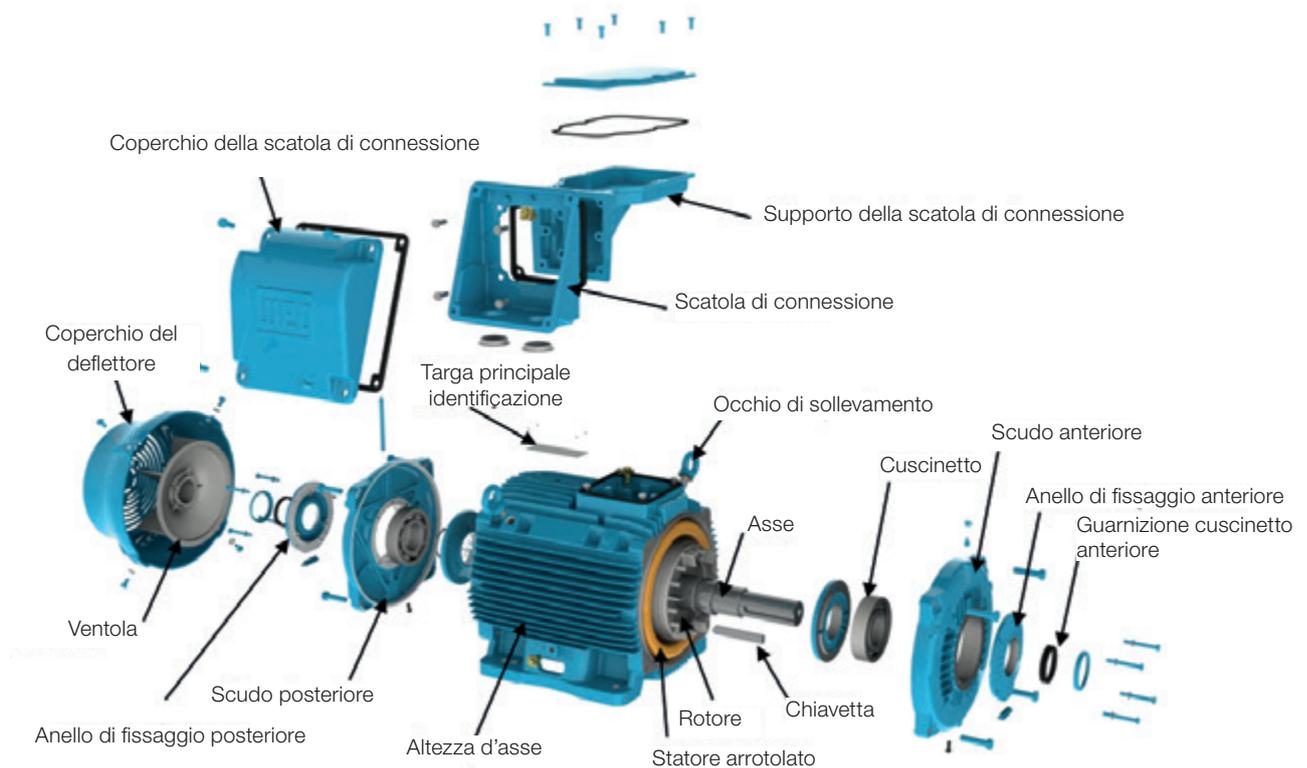
Per evitare il rischio di scariche elettriche, scaricare i terminali immediatamente prima e dopo ogni misurazione. Se il motore ha condensatori, essi devono essere scaricati.

## 8.5. PARTI E COMPONENTI

Al momento dell'ordine delle parti di ricambio, fornire la designazione completa del motore, il codice del motore e il numero di serie che si trovano sulla targa principale del motore.

Le parti ed i componenti devono essere acquistati presso il Centro di Assistenza Autorizzato della WEG. L'uso di parti non originali può causare un peggioramento delle prestazioni e causare guasti al motore.

Le parti di ricambio devono essere immagazzinate in un luogo asciutto con un'umidità relativa dell'aria non superiore al 60%, con una temperatura ambiente compresa tra 5 °C e 40 °C, senza polvere, vibrazioni, gas, agenti corrosivi, senza variazioni improvvise di temperatura, nella loro posizione di normale funzionamento e senza essere usate da supporto per altri oggetti.



**Figura 8.4** - Vista disassemblata dei componenti di un motore W22

## 9. INFORMAZIONI AMBIENTALI

### 9.1. IMBALLAGGIO

I motori elettrici sono forniti con imballaggi in cartone, plastica o legno. Questi materiali sono riciclabili o riutilizzabili e devono opportunamente smaltiti, in base alle normative vigenti in ciascun paese. Tutto il legno utilizzato negli imballaggi dei motori WEG proviene dalla riforestazione e non è sottoposto ad alcun trattamento chimico per la sua conservazione.

### 9.2. PRODOTTO

I motori elettrici sono costituiti principalmente da metalli ferrosi (acciaio, ghisa), metalli non ferrosi (alluminio, rame) e plastica.

Il motore elettrico in generale è un prodotto con una lunga durata, ma quando è necessario smaltirlo, la WEG raccomanda che i materiali dell'imballaggio e del prodotto siano correttamente separati e inviati al riciclati. Come stabilito dalla legislazione ambientale, i materiali non riciclabili devono essere smaltiti correttamente, cioè in discariche industriali, co-trasformati in forni di cemento o inceneriti. I fornitori di servizi di riciclaggio, smaltimento di discariche industriali, co-trasformazione o incenerimento di rifiuti devono essere adeguatamente autorizzati dall'ente ambientale di ciascuno Stato a svolgere tali attività.

## 10. POSSIBILI PROBLEMI E SOLUZIONI

Le seguenti istruzioni mostrano una relazione tra problemi più comuni e le possibili soluzioni. In caso di dubbi, contattare l'Assistenza Tecnica Autorizzata o la WEG.

Problema	Possibili cause	Soluzione
Il motore non parte, sia quando è accoppiato che quando è disaccoppiato.	Interruzione dell'alimentazione elettrica	Controllare il circuito di controllo ed i cavi di alimentazione del motore
	Fusibili bruciati	Sostituire i fusibili
	Errore nel collegamento del motore	Correggere i collegamenti del motore secondo lo schema di collegamento
	Cuscinetto bloccato	Controllare che il cuscinetto ruoti liberamente
Quando accoppiato con il carico, il motore non parte o parte molto lentamente e non raggiunge la rotazione nominale	Carico di coppia molto elevato durante l'avviamento	Non applicare carico sulla macchina azionata durante l'avviamento
	Caduta di tensione troppo alta sui cavi di alimentazione	Controllare il dimensionamento dell'installazione (trasformatore, sezione di cavi, relè, interruttori ecc)
Rumorosità elevata / anomala	Difetto sui componenti della trasmissione o della macchina azionata	Controllare la trasmissione di potenza, l'accoppiamento e l'allineamento
	Base disallineata / senza livellamento	Riallineare / livellare il motore e la macchina azionata
	Sbilanciamento dei componenti o della macchina azionata	Rifare il bilanciamento
	Diversi tipi di bilanciamento tra il motore e l'accoppiamento (mezza chiavetta, chiavetta piena)	Rifare il bilanciamento
	Senso sbagliato di rotazione del motore	Invertire il senso di rotazione del motore
	Viti di fissaggio allentate	Stringere nuovamente le viti
	Risonanza della fondazione	Controllare il disegno della fondazione
	Cuscinetti danneggiati	Sostituire il cuscinetto
Surriscaldamento del motore	Raffreddamento insufficiente	Pulire le entrate e le uscite d'aria del deflettore e dell'alloggiamento
		Controllare le distanze minime tra l'entrata del deflettore e le pareti vicine (secondo l'articolo 7)
		Controllare la temperatura dell'aria nell'entrata
	Sovraccarico	Misurare la corrente del motore analizzando la sua applicazione e, se necessario, ridurre il carico
	Numero eccessivo di avvii o momento di inerzia del carico molto elevato	Ridurre il numero di avviamenti
	Tensione molto alta	Controllare la tensione di alimentazione del motore. Non si deve superare la tolleranza, secondo l'articolo 7.2
	Tensione molto bassa	Controllare la tensione di alimentazione e la caduta di tensione del motore. Non si deve superare la tolleranza (secondo l'articolo 7.2)
	Arresto di un cavo di alimentazione	Controllare il collegamento di tutti i cavi di alimentazione
	Squilibrio di tensione sui terminali di alimentazione del motore	Controllare se ci sono fusibili bruciati, comandi errati, tensioni di rete sbilanciate, mancanza di fase o cavi di collegamento.
Riscaldamento del cuscinetto	Grasso / olio in eccesso	Pulire i cuscinetti e lubrificare, come raccomandato.
	Invecchiamento del grasso/ olio	
	Uso di grasso / olio non da specifica	Lubrificare come raccomandato
	Mancanza di grasso / olio	Ridurre la tensione sulle cinghie
	Eccessivo stress assiale o radiale	Ridimensionare il carico applicato sul motore

**ARGENTINA**

WEG EQUIPAMIENTOS  
ELECTRICOS S.A.  
Sgo. Pampiglione 4849  
Parque Industrial San Francisco,  
2400 - San Francisco  
Phone: +54 (3564) 421484  
[www.weg.net/ar](http://www.weg.net/ar)

**AUSTRALIA**

WEG AUSTRALIA PTY. LTD.  
14 Lakeview Drive, Scoresby 3179,  
Victoria  
Phone: +03 9765 4600  
[www.weg.net/au](http://www.weg.net/au)

**AUSTRIA**

WATT DRIVE ANTRIEBSTECHNIK  
GMBH\*  
Wöllersdorfer Straße 68  
2753, Markt Piesting  
Phone: + 43 2633 4040  
[www.wattdrive.com](http://www.wattdrive.com)

LENZE ANTRIEBSTECHNIK  
GES.M.B.H.\*  
Ipf - Landesstrasse 1  
A-4481 Asten  
Phone: +43 (0) 7224 / 210-0  
[www.lenze.at](http://www.lenze.at)

**BELGIUM**

WEG BENELUX S.A.\*  
Rue de l'Industrie 30 D, 1400 Nivelles  
Phone: +32 67 888420  
[www.weg.net/be](http://www.weg.net/be)

**BRAZIL**

WEG EQUIPAMENTOS  
ELÉTRICOS S.A.  
Av. Prof. Waldemar Grubba, 3000,  
CEP 89256-900  
Jaraguá do Sul - SC  
Phone: +55 47 3276-4000  
[www.weg.net/br](http://www.weg.net/br)

**CHILE**

WEG CHILE S.A.  
Los Canteros 8600,  
La Reina - Santiago  
Phone: +56 2 2784 8900  
[www.weg.net/cl](http://www.weg.net/cl)

**CHINA**

WEG (NANTONG) ELECTRIC MOTOR  
MANUFACTURING CO. LTD.  
No. 128# - Xinkai South Road,  
Nantong Economic &  
Technical Development Zone,  
Nantong, Jiangsu Province  
Phone: +86 513 8598 9333  
[www.weg.net/cn](http://www.weg.net/cn)

**COLOMBIA**

WEG COLOMBIA LTDA  
Calle 46A N82 - 54  
Portería II - Bodega 6 y 7  
San Cayetano II - Bogotá  
Phone: +57 1 416 0166  
[www.weg.net/co](http://www.weg.net/co)

**DENMARK**

WEG SCANDINAVIA DENMARK\*  
Sales Office of WEG Scandinavia AB  
Verkstadgatan 9 - 434 22  
Kumgsbacka, Sweden  
Phone: +46 300 73400  
[www.weg.net/se](http://www.weg.net/se)

**FRANCE**

WEG FRANCE SAS \*  
ZI de Chenes - Le Loup13 / 38297  
Saint Quentin Fallavier, Rue du Morel-  
lon - BP 738 / Rhône Alpes, 38 > Isère  
Phone: + 33 47499 1135  
[www.weg.net/fr](http://www.weg.net/fr)

**GREECE**

MANGRINOX\*  
14, Grevenon ST.  
GR 11855 - Athens, Greece  
Phone: + 30 210 3423201-3

**GERMANY**

WEG GERMANY GmbH\*  
Industriegebiet Türnich 3  
Geigerstraße 7  
50169 Kerpen-Türnich  
Phone: + 49 2237 92910  
[www.weg.net/de](http://www.weg.net/de)

**GHANA**

ZEST ELECTRIC MOTORS (PTY) LTD.  
15, Third Close Street Airport  
Residential Area, Accra  
Phone: +233 3027 66490  
[www.zestghana.com.gh](http://www.zestghana.com.gh)

**HUNGARY**

AGISYS AGITATORS &  
TRANSMISSIONS LTD.\*  
Tó str. 2. Torokbalint, H-2045  
Phone: + 36 (23) 501 150  
[www.agisys.hu](http://www.agisys.hu)

**INDIA**

WEG ELECTRIC (INDIA) PVT. LTD.  
#38, Ground Floor, 1st Main Road,  
Lower Palace, Orchards,  
Bangalore, 560 003  
Phone: +91 804128 2007  
[www.weg.net/in](http://www.weg.net/in)

**ITALY**

WEG ITALIA S.R.L.\*  
Via Viganò de Vizzi, 93/95  
20092 Cinisello Balsamo, Milano  
Phone: + 39 2 6129 3535  
[www.weg.net/it](http://www.weg.net/it)

**FERRARI S.R.L.\***

Via Cremona 25 26015  
Soresina (CR), Cremona  
Phone: + 39 (374) 340-404  
[www.ferrarisrl.it](http://www.ferrarisrl.it)

**STIAVELLI IRIO S.P.A.\***

Via Pantano - Blocco 16 - Capalle  
50010 , Campi Bisenzio (FI)  
Phone: + 39 (55) 898.448  
[www.stiavelli.com](http://www.stiavelli.com)

**JAPAN**

WEG ELECTRIC MOTORS  
JAPAN CO., LTD.  
Yokohama Sky Building 20F, 2-19-12  
Takashima, Nishi-ku, Yokohama City,  
Kanagawa, Japan 220-0011  
Phone: + 81 45 5503030  
[www.weg.net/jp](http://www.weg.net/jp)

**MEXICO**

WEG MEXICO, S.A. DE C.V.  
Carretera Jorobas-Tula  
Km. 3.5, Manzana 5, Lote 1  
Fraccionamiento Parque  
Industrial - Huehuetoca,  
Estado de México - C.P. 54680  
Phone: +52 55 53214275  
[www.weg.net/mx](http://www.weg.net/mx)

**NETHERLANDS**

WEG NETHERLANDS \*  
Sales Office of WEG Benelux S.A.  
Hanzepoort 23C, 7575 DB Oldenzaal  
Phone: +31 541 571090  
[www.weg.net/nl](http://www.weg.net/nl)

**PORTUGAL**

WEG EURO - INDÚSTRIA  
ELÉTRICA, S.A.\*  
Rua Eng. Frederico Ulrich,  
Sector V, 4470-605 Maia, Apartado  
6074, 4471-908 Maia, Porto  
Phone: +351 229 477 705  
[www.weg.net/pt](http://www.weg.net/pt)

**RUSSIA**

WEG ELECTRIC CIS LTD\*  
Russia, 194292, St. Petersburg, Pro-  
spekt Kultury 44, Office 419  
Phone: +7 812 3632172  
[www.weg.net/ru](http://www.weg.net/ru)

**SOUTH AFRICA**

ZEST ELECTRIC MOTORS (PTY) LTD.  
47 Galaxy Avenue, Linbro Business  
Park - Gauteng Private Bag X10011  
Sandton, 2146, Johannesburg  
Phone: +27 11 7236000  
[www.zest.co.za](http://www.zest.co.za)

**SPAIN**

WEG IBERIA INDUSTRIAL S.L.\*  
C/ Tierra de Barros, 5-7  
28823 Coslada, Madrid  
Phone: +34 91 6553008  
[www.weg.net/es](http://www.weg.net/es)

**SINGAPORE**

WEG SINGAPORE PTE LTD  
159, Kampong Ampat, #06-02A KA  
PLACE. 368328  
Phone: +65 68581081  
[www.weg.net/sg](http://www.weg.net/sg)

**SWEDEN**

WEG SCANDINAVIA AB\*  
Box 27, 435 21 Mölnlycke  
Visit: Designvägen 5, 435 33  
Mölnlycke, Göteborg  
Phone: +46 31 888000  
[www.weg.net/se](http://www.weg.net/se)

**SWITZERLAND**

BIBUS AG\*  
Allmendstrasse 26  
8320 - Fehraltorf  
Phone: + 41 44 877 58 11  
[www.bibus-holding.ch](http://www.bibus-holding.ch)

**UNITED ARAB EMIRATES**

The Galleries, Block No. 3, 8th Floor,  
Office No. 801 - Downtown Jebel Ali  
262508, Dubai  
Phone: +971 (4) 8130800  
[www.weg.net/ae](http://www.weg.net/ae)

**UNITED KINGDOM**

WEG (UK) Limited\*  
Broad Ground Road - Lakeside  
Redditch, Worcestershire B98 8YP  
Phone: + 44 1527 513800  
[www.weg.net/uk](http://www.weg.net/uk)

**ERIKS \***

Amber Way, B62 8WG  
Halesowen, West Midlands  
Phone: + 44 (0)121 508 6000

**BRAMMER GROUP \***

PLC43-45 Broad St, Teddington  
TW11 8QZ  
Phone: + 44 20 8614 1040

**USA**

WEG ELECTRIC CORP.  
6655 Sugarloaf Parkway,  
Duluth, GA 30097  
Phone: +1 678 2492000  
[www.weg.net/us](http://www.weg.net/us)

**VENEZUELA**

WEG INDUSTRIAS VENEZUELA C.A.  
Centro corporativo La Viña  
Plaza, Cruce de la Avenida  
Carabobo con la calle Uzlar de la  
Urbanización La Viña /  
Jurisdicción de la Parroquia  
San José - Valencia  
Oficinas 06-16 y 6-17, de la planta  
tipo 2, Nivel 5, Carabobo  
Phone: (58) 241 8210582  
[www.weg.net/ve](http://www.weg.net/ve)



\* European Union Importers