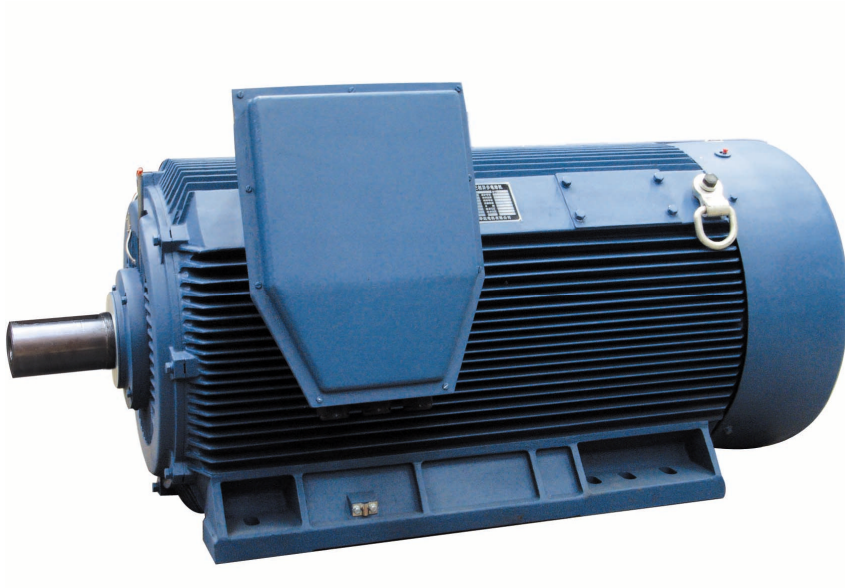




Inveruno (Mi) - Italy - +39 02 97288320



Installation, operation and maintenance manual



(Leggere accuratamente questo manuale prima dell' uso)

[Digitare il testo]

FELM srl Motors

Contenuto

1. Note per la sicurezza
2. Precauzioni d' uso
3. Condizioni ambientali ed operative
 - 3.1 Condizioni ambientali
 - 3.2 Condizioni operative
4. Trasporto ed immagazzinaggio
 - 4.1 Trasporto
 - 4.2 Immagazzinaggio di breve durata
 - 4.3 Immagazzinaggio per lunghi periodi
 - 4.4 Periodi di fermata
5. Installazione e messa a punto
 - 5.1 Controlli prima dell' installazione
 - 5.2 Fondazioni
 - 5.3 Installazione
6. Collegamenti
 - 6.1 Connessioni con lo scambiatore
 - 6.2 Connessioni ai cuscinetti striscianti
 - 6.3 Collegamento alimentazione principale
 - 6.4 Scatole morsetti ausiliarie
 - 6.5 Collegamenti avvolgimenti rotore
 - 6.6 Collegamenti motoventilatore separato
 - 6.7 Messa a terra motore
 - 6.8 Requisiti per motori alimentati tramite convertitori di frequenza
7. Messa in servizio
 - 7.1 Controlli prima dell' avviamento
 - 7.2 Misura delle resistenze di isolamento
 - 7.3 Messa in marcia
8. Lubrificazione
 - 8.1 Lubrificazione cuscinetti a rotolamento
 - 8.2 Lubrificazione cuscinetti striscianti
9. Controlli periodici e manutenzione
 - 9.1 Scopo
 - 9.2 Precauzioni
 - 9.3 Frequenza
 - 9.4 Controlli di routine durante il funzionamento
 - 9.5 Controlli periodici
 - 9.6 Manutenzione
 - 9.7 Metodo di manutenzione
10. Localizzazione e riparazione dei guasti
11. Smaltimento

Allegato 2 : Disegno targhette e Norme di riferimento

Allegato 1 : Dettagli per lubrificazione

1. Note per la sicurezza

[Digitare il testo]

NOTA!

Queste istruzioni debbono essere osservate scrupolosamente per poter garantire un'installazione ottimale nonché un corretto funzionamento del motore. Esse devono essere rese note agli installatori e manutentori. Il non rispetto di queste note può inficiare la garanzia contrattuale.

1.1 Verificare che I dati indicati nella targa motore siano conformi alle richieste

1.2 Verificare che il motore non sia danneggiato

1.3 Rimuovere il blocco per trasporto (se previsto). Riutilizzarlo in caso di nuovo trasporto

Sollevarlo utilizzando gli appositi golfari integrati nella carcassa motore.

Controllarne l' integrità prima dell' utilizzo

I golfari vanno serrati accuratamente prima delle operazioni. Se necessario modificarne la posizione utilizzando ranelle adatte.

Se sono previsti più golfari, utilizzarli contemporaneamente per sollevare il motore.

La posizione del centro di gravità di motori della stessa taglia può variare in funzione della potenza, forma costruttiva e tipo di accessori

Per trasportare il motore dentro il proprio imballo occorre imbragarlo alla base

1.5 Dopo l' installazione verificare che la forma costruttiva (IM) sia conforme a quanto indicato nella targa dati. Verificare che i fori di scarico condensa siano situati nella parte più bassa. Per ogni ulteriore informazione contattare FELM srl

2. Precauzioni d' uso**NOTE**

Rispettare le raccomandazioni per l' utilizzo come segue

2.1 Il motore deve essere installato ed utilizzato da personale qualificato ed istruito relativamente alle regole di sicurezza.

Se il motore non è installato, utilizzato e monitorato in modo corretto, può costituire un rischio per l' incolumità delle persone

NOTE!

La strumentazione necessaria per evitare pericoli durante l' installazione e la messa in servizio deve essere prevista in accordo con la regolamentazione del luogo

2.2 Prima di qualsiasi operazione di manutenzione, togliere alimentazione agli avvolgimenti ed ai circuiti ausiliari.

Verificare che il motore sia fermo.

2.3 La messa a terra deve essere effettuata in accordo alla normative locale e prima di collegare il motore all' alimentazione. Anche le protezioni installate vanno messe a terra per evitare danni al personale.

2.4 Le protezioni installate a bordo macchina debbono sempre essere collegate. Il loro utilizzo garantisce la vita del motore.

2.5 Il grado di protezione scelto deve sempre essere conforme all' impiego ed alle condizioni ambientali per evitare danni causati da contatti accidentali con le parti interne rotanti.

2.6 Verificare che non ci sia alcuna possibilità di contatto con parti sotto tensione.. Nel caso di avviamento o fermata automatici o partenza con comando remoto, questo va segnalato con apposita targa.

2.7 Prima dell' avviamento, verificare che la chiavetta sia inserita correttamente nella sede albero.

2.8 Per evitare danni causati da sovraccarichi, è vivamente consigliato di installare la strumentazione per monitorare la temperatura degli avvolgimenti.

2.9 Per evitare squilibri di fase é consigliabile installare le opportune protezioni.

2.10 Giunti e pulegge debbono essere installati utilizzando equipaggiamenti ed attrezzi idonei per evitare di danneggiare I cuscinetti. Evitare assolutamente di montare giunti o pulegge a martellate o rimuovere gli stessi utilizzando palanchini facendo leva sul corpo del motore

[Digitare il testo]

- 2.1 Operando in vicinanza di fonti rumore. Indossare le apposite cuffie protettive.
- 2.12 Verificare la protezione contro l' ingresso d' acqua
- 2.13 Se il motore viene utilizzato per azionamenti a giri variabili, verificare che esso non superi la velocità massima di sicurezza e funzioni senza sovraccarichi (alle basse velocità, la ventilazione dei motori TEFC si riduce ed è consigliabile prevedere un motoventilatore separato per evitare sovra riscaldamenti). Per ogni chiarimento, contattare FELM.
- 2.14 Verificare i sistemi di sicurezza per evitare danni in caso di frenatura
- 2.15 Alcuni motori di produzione FELM sono provvisti di ingrassatori utilizzabili durante il funzionamento. Il motore va lubrificato durante il servizio da personale qualificato a conoscenza delle normative di sicurezza. Le parti interne rotanti e quelle sotto tensione vanno protette integralmente.

NOTA!

Queste raccomandazioni, relative alla sicurezza, debbono essere osservate scrupolosamente per evitare danni elettrici e meccanici.

3. Condizioni ambientali e di funzionamento

3.1 Condizioni ambientali

3.1.1 I limiti di temperatura standard sono : -15 °C / + 40 °C per prestazioni da catalogo

3.1.2 Massima altezza sul livello del mare : 1000 m

3.1.3 Umidità relativa inferiore al 95%.

NOTA!

Se esistono deviazioni rispetto ai limiti sopra indicati oppure è previsto il funzionamento in presenza di alte vibrazioni, occorre verificare l' idoneità del motore. Per ogni problema contattare FELM

3.2 Condizioni di funzionamento

3.2.1 La differenza tra la frequenza di alimentazione e quella nominale non deve superare l'1%, mentre quella tra tensione di rete e nominale non deve essere maggiore del 5% (eccetto che venga effettuato un dimensionamento particolare in base ad eventuali accordi)

3.2.2 Il motore protetto (IP23, IP21) è adatto per funzionamento all' interno in ambienti puliti, con atmosfera asciutta e non corrosiva

NOTA!

Se il motore protetto (IP23, IP21) viene installato all' aperto, le condizioni atmosferiche influenzano le prestazioni del motore

3.2.3 Il motore totalmente chiuso ventilato esternamente (IP44, IP45, IP55) è adatto per funzionare in ambienti con moderata presenza di sporcizia, umidità e polvere.

3.2.4 Il motore adatto per installazione all' aperto in esecuzione anti corrosiva é in grado di funzionare all' esterno ed in ambienti con presenza di aria corrosiva ed alto tenore di umidità

3.2.5 In caso di utilizzo di motori previsti con scambiatore aria acqua o con cuscinetti raffreddati ad acqua, la temperatura ambiente non deve essere inferiore a 0 per evitare formazione di ghiaccio

3.2.6 Le fondazioni debbono essere in piano ed avere sufficiente rigidità per resistere a possibili sforzi causati da corto circuiti. Esse debbono essere inoltre dimensionate in modo da evitare il verificarsi di vibrazioni causate da risonanza.

3.2.7 Lo spazio intorno al motore deve essere ampio a sufficienza per consentire la dissipazione del calore e la manutenzione.

NOTA!

[Digitare il testo]

Verificare che il flusso d'aria di raffreddamento sia sufficiente. Controllare che non ci siano sorgenti di calore in prossimità del motore che possano provocare un riscaldamento anomalo. Se sono previsti altri ventilatori essi non debbono influenzare la ventilazione del motore; in caso contrario occorre modificarne la portata o deviare il flusso d'aria in modo da garantire l'efficacia del sistema di raffreddamento.

4. Trasporto ed immagazzinaggio

4.1 Trasporto

4.1.1 I motori sono previsti con differenti protezioni prima di lasciare la fabbrica. Assicurarsi di garantirne l'integrità durante il trasporto

4.1.2 Alcuni motori di taglia medio grossa, debbono essere muniti di dispositivo di bloccaggio rotore durante il trasporto

4.1.3 All'atto del ricevimento del motore, esso deve essere controllato immediatamente per verificare la presenza di eventuali danni che, se evidenziati vanno documentati fotograficamente inviando quindi la documentazione al rappresentante. E' importante informare la ditta responsabile del trasporto ed il fornitore.

4.1.4 Se il motore non viene utilizzato immediatamente, debbono essere prese le misure necessarie per garantirne le condizioni ottimali.

4.1.5 Se il motore è fornito con imballo verificare quanto segue all'atto del ricevimento: Si nota qualche danno? Tutti gli accessori sono in condizioni ottimali? Se esiste qualche dubbio, scattare alcune foto ed inviare la documentazione al fornitore immediatamente.

4.1.6 Per movimentare i motori usare unicamente i golfari di sollevamento oppure il carrello trasportatore sollevandolo dalla base del pallet.

4.1.7 Il carrello trasportatore non può essere usato per sollevare il motore direttamente dai piedi d'appoggio o da altre parti.

4.2 Brevi periodi di stoccaggio (non superiori a tre mesi)

4.2.1 Il motore dovrebbe essere sempre immagazzinato in ambienti puliti, asciutti, esenti da vibrazioni, polvere e sostanze corrosive.

4.2.2 Il motore deve essere sempre posizionato su superfici lisce e bloccato.

4.2.3 Il luogo di immagazzinaggio deve essere chiaramente individuato e non in prossimità di sorgenti di calore o di impianti refrigeranti.

4.2.4 La temperatura ottimale per lo stoccaggio è compresa tra 5°C e 50 °C. Se il motore è provvisto con scaldiglie, esse devono essere alimentate alla tensione indicata sull'apposita targa posta sul motore.

4.2.5 L'umidità ottimale deve essere inferiore al 75%. Mantenere la temperatura del motore sopra il valore di formazione della condensa.

La scaldiglia, se prevista, dovrebbe preferibilmente essere alimentata e controllata periodicamente. Poiché la condensa è particolarmente deleteria per i componenti elettrici, la temperatura del motore dovrebbe essere mantenuta sopra il punto di rugiada utilizzando fonti riscaldanti interne o esterne se non è prevista la scaldiglia.

Bulbi di lampade ad incandescenza possono essere posizionati in vicinanza del motore, porre comunque attenzione affinché essi non vengano in contatto con nessuna parte del motore poiché potrebbero provocare elevati riscaldamenti localizzati.

4.2.6 Se i motori sono stoccati all'aperto, l'imballo in plastica deve essere rimosso prevedendo comunque delle protezioni contro l'ingresso di acqua polvere ed umidità senza comunque ostacolare la libera ventilazione.

4.2.7 Proteggere contro l'ingresso di insetti.

4.2.8 Se lo stoccaggio viene effettuato nell'imballo originale, vanno praticate opportune aperture per garantire una areazione sufficiente ma tali comunque da garantire la protezione contro la pioggia.

4.2.9 Svuotare le tubazioni dei motori e dei cuscinetti raffreddati ad acqua per proteggere contro la corrosione e possibili rotture dei condotti. Aggiungere una miscela di acqua e glicolo nelle

tubazioni per evitare rotture. La percentuale di glicolo non deve essere inferiore al 50%. Dopo aver aggiunto la miscela, sigillare l'entrata delle tubazioni per evitare perdite di liquido.

4.3 Lunghi periodi di stoccaggio (superiori a tre mesi)

Verificare i seguenti punti esclusi quelli relativi al periodo di breve stoccaggio:

4.3.1 Il periodo di immagazzinaggio non è troppo lungo ed il cumulo di stoccaggio non è tale da danneggiare il motore

4.3.2 La resistenza di isolamento va misurata ogni due mesi registrandone i valori

4.3.3 Il grado di umidità va rilevato ogni due mesi mantenendone traccia. Se i valori sono superiori a quelli consentiti, intervenire sull'ambiente di stoccaggio.

4.3.4 La verniciatura della superficie va controllata ogni tre mesi. Se si notano tracce di ruggine, rimuoverle e riverniciare.

4.3.5 Va verificata ogni tre mesi la presenza di tracce di ruggine su albero e flangia. In caso affermativo esse vanno eliminate usando tela smeriglio operando delicatamente. Prevedere successivamente un trattamento antiruggine.

4.3.6 I motori con cuscinetti a rotolamento sono stati ingrassati prima di lasciare la fabbrica. Essi non richiedono alcuna lubrificazione durante lo stoccaggio. Ruotare l'albero una volta al mese per verificarne la libera rotazione per almeno una decina di giri.

4.3.7 I motori con cuscinetti a strisciamento sono stati privati di lubrificante prima di lasciare la fabbrica e necessitano perciò dell'olio di lubrificazione per evitare il formarsi di ruggine. Ruotare l'albero una volta al mese manualmente per verificarne la libera rotazione per almeno una decina di giri in entrambe le direzioni.

4.3.8 Se lo stoccaggio di motori con cuscinetti a striscio è maggiore di un anno, i cuscinetti vanno smontati e vanno adottati provvedimenti per evitare il formarsi di ruggine.

4.3.9 Dopo un lungo periodo di stoccaggio, verificare i cuscinetti. Sostituire i cuscinetti arrugginiti e lubrificare.

4.3.10 Misurare la resistenza di isolamento prima della messa in marcia e quando si sospetta umidità negli avvolgimenti. Il valore di resistenza deve superare 1 Mohm. Se tale valore non è raggiunto, l'avvolgimento è troppo umido e deve essere essiccato in forno. Se dopo tale trattamento il valore di 1 Mohm non è stato raggiunto, il motore deve essere riavvolto.

Procedura per l'essiccamento

A) Smontare il motore e mettere lo statore in forno. Per motori previsti con rotore avvolto, il rotore deve essere messo in forno assieme allo statore. La temperatura del forno deve essere inferiore a 100°C. Assicurare una buona ventilazione all'interno ed all'esterno del forno. Quando si supera il valore di resistenza di isolamento di 1 Mhm o tale valore si mantiene costante, l'essiccamento si può ritenere concluso.

B) Bloccare il rotore ed applicare una tensione ridotta all'avvolgimento. Verificare che la corrente assorbita sia pari a $1/3 \div 1/2$ di quella nominale. La temperatura degli avvolgimenti deve essere inferiore a 100 °C. Quando si supera il valore di resistenza di isolamento di 1 Mhm o tale valore si mantiene costante, l'essiccamento si può ritenere concluso.

4.4 Fermata dopo l'installazione

Se dopo l'installazione o il funzionamento per un certo periodo il motore rimane inutilizzato per lungo tempo, adottare i provvedimenti elencati al punto 4.3, altrimenti mettere in funzione il motore una volta ogni due mesi.

5. Installazione e messa a punto

5.1 Controlli prima dell' installazione

5.1.1 Controllare i dati in targa , in modo particolare la tensione ed il collegamento avvolgimenti (stella o triangolo).

5.1.2 Misurare la resistenza di isolamento prima della messa in marcia e se si sospetta la presenza di umidità negli avvolgimenti. Il valore misurato deve superare 1 Mohm (misurato con Megger), se tale valore non è raggiunto, l' avvolgimento è troppo umido e deve essere essiccato in forno. La temperatura del forno non deve superare i 100°C

5.1.3 Verificare che non ci siano danni, deformazioni o perdite. Far girare l' albero a mano per verificare che ruoti liberamente.

5.1.4 Controllare la forma costruttiva. Oltre all' esecuzione base IMB3, i motori possono essere forniti in altre versioni. La forma IMB3 può essere modificata in IMV5 tramite un supporto aggiuntivo o sostituendo il cuscinetti con altri in grado di sopportare la forza assiale.

5.1.5. Rimuovere polvere e corpi estranei dal motore

5.1.6 Per lunghi periodi di stoccaggio, controllare la lubrificazione e sostituirla se necessario.

5.2 Fondazioni

NOTA!

Un' ottima progettazione della fondazione garantisce un funzionamento sicuro ed una manutenzione ottimale. Per questo motivo, lo spazio intorno ad essa deve essere sufficiente a garantire la dissipazione del calore prodotto e la manutenzione.

Verificare che l' aria di raffreddamento circoli liberamente senza alcun impedimento. Controllare che apparecchiature o fonti di calore non ostacolino il raffreddamento del motore.

La fondazione deve essere meccanicamente robusta ed esente da vibrazioni

5.2.1 La fondazione deve essere livellata e sufficientemente rigida per sopportare forze causate da possibili cortocircuiti. Se i motori non sono connessi ad altri equipaggiamenti , debbono essere installati su fondazioni in calcestruzzo. Il tipo di costruzione deve garantire la possibilità di rimozioni frequenti.

5.2.2 La fondazione dovrebbe essere più corta di 2 mm rispetto al basamento della macchina operatrice per consentire le operazioni di allineamento.

5.2.3 La fondazione deve essere dimensionata per la superficie di appoggio dei piedi, essa deve essere più larga dell' area di appoggio dei piedi motore.

5.2.4 Deve essere compensata ogni differenza in altezza tra motore e macchina accoppiata. La superficie degli spessori utilizzati deve essere superiore a quella dei piedi. Il numero degli spessori deve essere al massimo di tre.

5.2.5 Scegliere una superficie adatta per le piastre di fondazione oppure piastre comuni più adatte per il funzionamento ottimale del motore

NOTA!

Le fondazioni debbono essere livellate e sufficientemente rigide da resistere a forze causate da possibili cortocircuiti. Un allineamento non corretto può provocare rotture cuscinetti, vibrazioni e addirittura rotture dell' albero.

5.3 Installazione

5.3.1 Preparazione per l' installazione

5.3.1.1 Un certo numero di spessori in acciaio da 0.1 mm, 0.2 mm, 0.5 mm, 1 mm.

5.3.1.2 Semplici attrezzi come leve, martinetti e bulloni

5.3.1.3 Strumenti di misura come comparatori, per l' allineamento dell' accoppiamento albero

5.3.1.4 Prima del montaggio pulire le superfici delle fondazioni

5.3.1.5 Controllare la posizione e l' altezza dei fori di fissaggio.

5.3.1.6 Rimuovere il blocco per il trasporto, se previsto, e conservarlo per un eventuale riutilizzo

5.3.2 Considerazioni prima dell' installazione

[Digitare il testo]

- 5.3.2.1 I fori di fissaggio debbono essere rugosi per permettere l' iniezione della malta liquida
- 5.3.2.2 Per poter cementare I bulloni di fondazione con il calcestruzzo, essi debbono essere puliti da vernice e sporcizia.
- 5.3.2.3 La superficie della gittata deve essere pulita da lubrificante e sporcizia .
- 5.3.2.4 La vernice antiruggine sull' albero e sui piedi va rimossa con benzina.
- 5.3.2.5 Fissare I bulloni ed avvitare le teste nei fori. Bulloni in acciaio inox vanno utilizzati se esiste pericolo di ossidazione. Utilizzare supporti antivibranti se esiste il pericolo di vibrazioni
- 5.3.2.6 Assicurarsi che I fori scarico condensa siano nella posizione più bassa dopo l' nstallazione. Quando questi sono aperti adottare misure per evitare l' ingresso di corpi estranei
- 5.3.2.7 In caso di lunghi periodi di immagazzinaggio o di motore riparato, misurare la resistenza di isolamento prima della messa in marcia, ciò vale anche per l' avvolgimento rotore di motori con rotore avvolto e di tutti i circuiti ausiliari.
- 5.3.2.8 Sollevare il motore utilizzando unicamente I golfari integrati nella carcassa. I piccolo golfari eventualmente previsti sui componenti ausiliari non sono adatti per sollevare l' intero motore.
- 5.3.2.9 Se sono previsti più golfari essi vanno utilizzati contemporaneamente.
- 5.3.2.10 Se sono previsti cavi per il sollevamento assicurarsi che essi siano della medesima lunghezza e non siano attorcigliati.

NOTA!

Non sollevare il motore collegando le estremità di un singolo cavo a due golfari. Utilizzare due cavi separati.

5.3.3 Installazione

5.3.3.1 Montaggio del giunto

- (1) Il semi-giunto del motore deve essere bilanciato dinamicamente. La bilanciatura standard viene effettuata utilizzando la semi chiavetta. In caso di bilanciatura con chiavetta intera, contattare FELM srl.
- (2) Prima del montaggio semi giunto, ingrassare l' albero e il foro giunto. Non utilizzare molibdeno bisulfide.
- (3) Normalmente il giunto deve essere riscaldato ed infilato sull' albero esercitando una leggera pressione. Non utilizzare il martello per evitare danneggiamenti ai cuscinetti.
- (4) Quando il motore e la macchina comandata sono accoppiati direttamente, é consigliabile utilizzare un giunto flessibile indipendentemente se I cuscinetti sono a rotolamento o a strisciamento.
- (5) Deve essere lasciato una distanza sufficiente tra I giunti con cuscinetti a rotolamento e la macchina comandata.
- (6) Nel caso di motori con cuscinetti striscianti, il giunto deve essere a scorrimento assiale limitato per evitare che gli sforzi assiali provenienti dalla macchina accoppiata possano danneggiare i cuscinetti del motore.
- (7) Prima di installare il giunto, calcolare la diversa lunghezza tra il mozzo del giunto e lachiavetta sull' albero, successivamente tagliare la metà di questa differenza per ottenere condizioni di bilanciatura approssimativa.
- (8) Ad accoppiamento ultimato, installare la copertura di protezione sull' accoppiamento
- (9) Per motori con cuscinetti a strisciamento, mantenere l' allineamento con la tacca incisa sull' albero per garantire l' allineamento centraggio magnetico statore e rotore.

NOTA!

Mantenere spazio sufficiente tra giunto motore e macchina accoppiata per evitare forze assiali causate da dilatazioni termiche che possono provocare danni ai cuscinetti.

5.3.3.2 Installazione di pulegge

La maggior parte dei motori non sono adatti per accoppiamento tramite puleggia a meno che siano espressamente dimensionati per questa applicazione.

- (1) Pulegge a fascia liscia non sono utilizzabili per motori a 2 poli maggiori di 4 kW e 4 poli maggiori di 30 kW

[Digitare il testo]

- (2) La lunghezza del mozzo non deve superare quella dell' estremità d' albero onde evitare il pericolo di rotture albero.
- (3) L' estremità albero lato ventola di motori con doppia estremità albero deve essere accoppiata solo mediante giunto diretto.
- (4) Verificare il parallelismo dell' albero motore con quello comandato. Mantenere l' ortogonalità tra albero e cinghie
- (5) Le pulegge debbono essere bilanciate dinamicamente prima del loro utilizzo
- (6) L' albero motore deve essere spalmato con cosmoline prima dell' installazione della puleggia.
- (7) I motori previsti per accoppiamento a puleggia vanno previsti con cuscinetti a rulli dal lato comando. Non superare le forze radiali massime (es. carico radiale cuscinetti) previste sui cataloghi. E' importante verificare che il motore scelto sia adatto all' applicazione richiesta dal cliente.
- (8) Il rapporto tra i diametri delle pulegge non deve essere superiore a 5 :1 per pulegge a fascia piana e 8:1 per quelle a "V". E' inoltre consigliabile non superare la velocità di 32 m/min onde evitare consumo eccessivo delle cinghie e vibrazioni.
- (9) Posizionare puleggia e cinghie il più possibile vicino al corpo motore per limitare il momento flettente ed evitare rotture dell' albero.

5.3.3.3 Accoppiamento con riduttore.

- (1) Accertarsi che l' albero ed i cuscinetti siano convenientemente dimensionati per la posizione e la dimensione del riduttore. Se necessario contattare la fabbrica per verificare che albero e cuscinetti siano adatti per l' applicazione
- (2) Curare in modo particolare il parallelismo dell' albero.
- (3) I denti del riduttore debbono essere inseriti l' uno nell' altro in modo preciso. I centri di forza debbono trovarsi sulla stessa linea.
- (4) Non si devono verificare salti, vibrazioni e rumori anomali durante il funzionamento.

5.3.3.4 Effetti termici

Durante l' allineamento occorre tener presente non solo l' indicatore del limitatore del gioco ma anche la dilatazione dell' albero e l' innalzamento dell' asse a causa dell' effetto termico

- (1) L' aumento dell' altezza albero (modifica dell' altezza del centro dell' albero) può essere calcolato per motori TEFC con la seguente formula :

$$\Delta = (0.00045) \times (\text{dimensione dell' altezza d' asse motore}) \text{ mm}$$

NOTA!

L' effetto termico sulla macchina accoppiata deve essere considerato allo stesso modo per calcolare quello totale.

- (2) Deve essere lasciato spazio sufficiente tra i giunti in base al carico. L' aumento della lunghezza dell' albero può essere calcolato come segue :

$$\Delta = (0.0005) \times (\text{Dimensione lunghezza carcassa motore}) \text{ mm}$$

NOTA!

Verificare che i giunti, eccetto quelli rigidi, siano liberi di muoversi assialmente. L' effetto termico causa espansioni assiali.

5.3.3.5 Installazione su fondazioni rigide

- (1) Pulire la superficie delle fondazioni
- (2) Le fondazioni debbono essere livellate. La tolleranza non deve superare 0.1 mm
- (3) Motori installati con altri equipaggiamenti su piastre di fondazione o basamento comune sono da considerare più affidabili. E' consigliabile annegare le piastre o il basamento comune assieme nel calcestruzzo.
- (4) Posizionare il motore sulla fondazione con delicatezza per evitare urti
- (5) Controllare la superficie di appoggio. Ogni piastra di fondazione deve avere la stessa rigidità

[Digitare il testo]

per evitare movimenti durante il funzionamento

(6) Per motori di grossa taglia ed ad alta tensione, le piastre di fondazione debbono essere identificate dopo l'installazione. La macchina ha un foro per piede dal lato comando. Prolungare i fori, forando attraverso le piastre di acciaio. Dopo di ciò, i fori vanno rastremati con apposito utensile. Perni a misura vanno utilizzati nei fori per garantire un corretto allineamento e consentire un eventuale futura re-installazione dopo lo smontaggio del motore.

(7) Tutti gli spessori e le piastre di fondazione debbono essere saldati dopo l'installazione per evitare spostamenti durante il funzionamento.

5.3.3.6 Installazione su calcestruzzo

(1) Pulire la superficie della fondazione

(2) Le fondazioni devono essere sufficientemente consistenti per assicurare stabilità

(3) Assicurarsi che la gittata sia asciutta prima di serrare i bulloni

(4) Usare piastre di fondazione rigide e robuste oppure piastre comuni come superficie d'appoggio. La tolleranza di planarità deve essere inferiore a 0.1mm.

(5) Controllare la superficie di appoggio. Ogni piastra di fondazione deve avere la stessa rigidità per evitare movimenti durante il funzionamento

(6) Per motori di grossa taglia ed ad alta tensione, le piastre di fondazione debbono essere identificate dopo l'installazione. La macchina ha un foro per piede dal lato comando. E' previsto un foro nella piastra per il posizionamento

(7) Tutti gli spessori e le piastre di fondazione debbono essere saldati dopo l'installazione per evitare spostamenti durante il funzionamento.

5.3.3.7 Installazione di motori verticali

(1) Se il motore è accoppiato ad una pompa, la fondazione è comune. Essa deve essere sufficientemente rigida per garantire un supporto adeguato.

(2) Tutte le superfici di appoggio devono essere pulite e livellate.

(3) La fondazione deve essere livellata almeno in 4 punti (fino alla Gr. 180) e in 8 punti per le taglie superiori con una tolleranza inferiore a 0.04mm (1mil)

(4) Verificare quanto sopra e successivamente posizionare il motore sulla fondazione.

5.3.3.8 Messa a punto dell'installazione

L'albero motore e quello accoppiato debbono essere allineati entro i limiti di tolleranza sia dal punto di vista del parallelismo che da quello angolare. La mancanza del rispetto delle tolleranze può provocare danni ai cuscinetti.

(1) Prima della messa a punto, occorre collegare i due semigiunti motore-macchina operatrice.

(2) Per motori di grossa taglia con i fori per i bulloni, occorre installare questi ultimi nelle piastre di fondazione prima del posizionamento finale.

(3) I bulloni di posizionamento potrebbero essere utilizzati anche per la macchina operatrice per assicurare un allineamento di elevata precisione.

(4) E' necessario usare una strumentazione di alta precisione per garantire controlli di allineamento di elevata qualità

(5) Tutti i dati rilevati vanno registrati per riferimenti successivi.

6. Collegamenti

6.1 Collegamento scambiatori

6.1.1 Collegamenti di scambiatori aria-aria

Generalmente lo scambiatore aria-aria é fornito montato sul motore. L' utilizzatore deve unicamente garantire il corretto funzionamento della ventilazione. Se lo scambiatore é fornito separatamente, esso va installato seguendo le istruzioni del costruttore.

6.1.2 Connessione ai condotti di ventilazione

I motori previsti con flusso d' aria da e verso la macchina con condotti di ventilazione, hanno flangie di collegamento indicate nel disegno d' ingombro. Pulire i condotti prima di collegarli al motore e controllare che non vi siano ostruzioni. Sigillare le giunzioni con adatte guarnizioni. Verificare l' esistenza di possibili perdite dopo il collegamento.

6.1.3 Connessione degli scambiatori aria-acqua

I motori previsti con scambiatore aria-acqua hanno flangie di collegamento le cui dimensioni sono precisate sul disegno d' ingombro. Collegare le flangie e sigillare i giunti con adatte guarnizioni. Prima della messa in marcia aprire le valvole per consentire la circolazione dell' acqua.

6.1.4 Connessioni di motori raffreddati direttamente ad acqua

Motori con carcassa in acciaio prevista per raffreddamento diretto con acqua, possono solo essere utilizzati con circolazione di acqua fresca. Le flangie del circuito di raffreddamento sono realizzate in accordo alle richieste del cliente ed indicate sul disegno d' ingombro.

L' acqua circola in condotti integrati nella carcassa del motore. Il materiale della carcassa e dei condotti é acciaio al carbonio. Questo materiale é suscettibile di essere aggredito da acqua salmastra ed inquinata. I prodotti della corrosione ed i depositi di sporcizia possono impedire la circolazione dell' acqua nei condotti.

E' perciò importante utilizzare acqua pura o con inibenti. Nella maggior parte dei casi acqua di rubinetto cioè per usi domestici soddisfa tutti i requisiti. In caso contrario , se ciò non basta, occorre aggiungere un agente in grado di proteggere il sistema di raffreddamento dagli effetti della corrosione ed eventualmente dal pericolo di congelamento. Caratteristiche standard per l' acqua di raffreddamento sono :

- pH 7.0 - 9.0
- Alcalinità (CaCO₃) > 1 mg/kg
- Cloruro (Cl) < 20 mg/kg
- Zolfo < 100 mg/kg
- Concentrazione - KMnO₄ < 20 mg/kg
- Concentrazione Al < 0.25mg/kg
- Concentrazione Mn- < 0.05 mg/kg

6.2 Connessione cuscinetti striscianti

6.2.1 I motori previsti con sistema di lubrificazione sono previsti con flangie di attacco tubi con la possibilità di montare indicatori di pressione e di circolazione. Installare tutte le tubazioni necessarie e la centralina di lubrificazione.

6.2.2 Installare il serbatoio olio in prossimità del motore equidistante da ogni cuscinetto.

6.2.3 Installare e collegare I tubi di ingresso ai cuscinetti

6.2.4 Installare le tubazioni di scarico nella parte bassa dei cuscinetti con un' inclinazione verso il basso di 10° min. Il livello d' olio all' interno dei cuscinetti aumenterà se l' inclinazione dei tubi é troppo piccola e l' olio scorrerà troppo lentamente dal cuscinetto al serbatoio provocando perdite olio o irregolarità nel flusso.

6.2.5 Riempire il sistema di alimentazione lubrificante con olio avente appropriata viscosità. Il tipo di olio adatto e la giusta viscosità sono indicati sul disegno di ingombro. In caso di dubbi sulla purezza dell' olio, usare un setaccio a maglia per filtrare dalle impurità

6.2.6 Alimentare il circuito di lubrificazione e verificare la presenza di eventuali perdite prima di mettere in moto il motore. Il livello normale di olio si ottiene quando esso raggiunge la metà del vetro del livello indicatore.

NOTA!

I cuscinetti sono forniti senza lubrificante. Il funzionamento senza lubrificante provoca l' immediato grippaggio dei cuscinetti

6.3 Connessioni all' alimentazione principale

6.3.1 Norme di sicurezza per i collegamenti elettrici.

- (1) Tutti i circuiti di collegamento per controllo e messa a terra debbono essere strettamente in accordo con le normative nazionali ed i regolamenti locali.
- (2) Tutti i collegamenti vanno eseguiti da personale qualificato, a conoscenza delle regole sulla sicurezza.
- (3) Togliere alimentazione dal sistema incluse le apparecchiature ausiliarie. Verificare che tutte le parti siano isolate dalle rispettive sorgenti di alimentazione.
- (4) Mettere a terra tutte le parti del motore
- (5) Proteggere o prevedere barriere di sicurezza intorno alle parti non isolate

6.3.2 Potenza

Le condizioni nominali per il funzionamento del motore sono indicate sulla targa dati. Entro i limiti indicati qui di seguito di tensione e frequenza rispetto ai dati nominali, il motore continuerà a funzionare ma le prestazioni differiranno da quelle nominali:

- (1) +/- 10% della tensione nominale.
- (2) +/- 5% della frequenza nominale.
- (3) +/- 10% variazione combinata di tensione e frequenza a patto che la variazione di frequenza sia +/- 5% di quella nominale

Funzionamenti al di fuori di questi limiti possono causare prestazioni non soddisfacenti e danni nonché guasti sul motore.

6.3.3 Connessioni all' alimentazione principale

- (1) I motori sono disponibili con morsettiere ruotabili di 90° in 90°. La scatola morsetti può essere montata in accordo alle esigenze dell' utilizzatore ma comunque va sigillata dopo il posizionamento definitivo.
- (2) Identificazione morsetti e schema connessioni sono contenuti nella scatola morsetti. I sei terminali sono identificati con le lettere U1, V1, W1 e U2, V2, W2 o, nel caso di 3 terminali con le lettere U, V, W. I 6 terminali possono essere collegati Δ o Y in accordo allo schema di collegamento. Nel caso di tre terminali il collegamento è A-U, B-V, C-W.

NOTA!

Verificare la sequenza di fase dallo schema connessioni, essa è oraria durante il motore dal lato comando.

Per senso di rotazione antiorario, la sequenza di fase è in accordo a quanto citato in ordine.

- (3) E' importante verificare prima della messa in marcia che la tensione di alimentazione e la frequenza siano corrispondenti ai valori indicati in targa.
- (4) Per motori con diverse velocità, controllare accuratamente prima della messa in marcia lo schema connessioni fornito col motore per individuare correttamente il senso di marcia alle diverse polarità.
- (5) Per garantire un funzionamento sicuro ed affidabile, è importante che la lunghezza degli isolatori e le distanze di scarica tra cavi e scatola morsetti sia sufficiente. Giunte, connessioni e isolamento dei cavi vanno eseguiti in accordo alle istruzioni fornite dal costruttore dei cavi stessi

NOTA!

Giunte e connessioni cavi vanno isolate per evitare pericoli.

- (6) I cavi vanno bloccati nei bocchettoni con le apposite guarnizioni. I pressatavi non utilizzati vanno tappati
- (7) La parte interna della scatola morsetti deve essere esente da umidità, sporcizia e corpi

[Digitare il testo]

estranei. La scatola stessa, i bocchettoni ed i pressatavi non utilizzati vanno tappati a prova di acqua e di polvere in accordo alle istruzioni del fornitore.

6.4 Scatole ausiliarie

6.4.1 I collegamenti dei circuiti di protezione sono contenuti nella scatola morsetti ausiliaria sul motore. Essa è installata sulla carcassa motore in accordo agli accessori richiesti dal cliente. La posizione è rappresentata sul disegno d'ingombro.

6.4.2 La cablatrice delle diverse protezioni deve essere fatta in accordo con le normative relative alla sicurezza.

6.4.3 Dispositivi ausiliari tipo termistori, termocoppie, PT100, scaldiglie sono generalmente collegati a morsetti situati nella scatola ausiliaria. La tensione massima è di 750V.

6.4.4 Occorre procedere con cautela quando si viene in contatto con il circuito della scaldiglia in quanto essa è spesso alimentata automaticamente quando il motore non è in funzione.

6.4.5 Collegare la strumentazione e gli ausiliari in accordo con lo schema di connessioni.

6.4.6 La parte interna della scatola morsetti deve essere esente da umidità, sporcizia e corpi estranei. La scatola stessa, i bocchettoni ed i pressatavi non utilizzati vanno tappati a prova di acqua e di polvere in accordo alle istruzioni del fornitore.

6.5 Collegamenti dell'alimentazione rotore per motori con rotore avvolto

6.5.1 Per collegare i circuiti di rotore tramite gli anelli collettore. I cavi possono essere collegati direttamente con l'arco portaspazzole o con la basetta terminali.

6.5.2 Studiare attentamente lo schema connessioni fornito col motore prima della messa in marcia.

6.6 Collegamento ad un ventilatore separato

6.6.1 I motori AC alimentati con un variatore di frequenza sono generalmente equipaggiati con un ventilatore esterno per garantire il funzionamento alle diverse frequenze.

6.6.2 Il motoventilatore separato è normalmente di tipo trifase ed è di solito fornito con la scatola morsetti.

6.6.3 L'alimentazione del motore per la ventilazione separata è la stessa di quella principale

6.6.4 La messa a terra va eseguita in accordo con le regole locali prima del collegamento all'alimentazione.

6.6.5 La garanzia non copre danneggiamenti ai cuscinetti causati da errate messe a terra o connessioni.

NOTA!

Il motore della ventilazione separata va collegato a massa in accordo con la regolamentazione vigente sul posto

6.7 Collegamenti di messa a terra

6.7.1 La messa a terra del motore va effettuata in accordo alle regole locali e prima del collegamento del motore all'alimentazione.

6.7.2 Il motore ha normalmente un morsetto di messa a terra nella scatola morsetti. Macchine di grossa taglia hanno un morsetto di messa a terra sulla carcassa o sullo scudo flangiato. Questi morsetti devono essere collegati contemporaneamente.

6.7.3 Il motore deve essere messo a terra tramite una adeguata connessione al sistema di messa a terra dell'impianto.

6.8 Requisiti per motori alimentati da convertitore di frequenza

Nel caso di applicazioni con convertitore di frequenza, il morsetto di messa a terra posto esternamente sulla carcassa deve essere utilizzato per uniformare il potenziale tra la carcassa motore e la macchina accoppiata a meno che le due macchine siano montate sullo stesso basamento metallico.

Per motori di taglia superiore a H 280, è necessario utilizzare una piattina da 1x70 mm o almeno due cavi da 50 mm². La distanza dei cavi deve essere al minimo 150 mm l'uno dall'altro.

Questo collegamento non svolge funzioni di sicurezza, lo scopo è quello di uniformare il potenziale.

[Digitare il testo]

Quando il motore ed il riduttore sono montati su un basamento metallico comune, non è richiesta alcuna connessione equipotenziale

7. Messa in servizio

7.1 Controlli

Dopo l'installazione, verificare che le connessioni siano in accordo con i diagrammi. I seguenti punti vanno inoltre verificati per assicurare il normale funzionamento del motore.

7.1.1 Controllare che il motore sia fissato saldamente alla fondazione. Controllare che non ci siano crepe nella fondazione e le condizioni generali della stessa.

7.1.2 Controllare il fissaggio dei bulloni.

7.1.3 Verificare tutti i collegamenti inclusi quelli degli ausiliari.

7.1.4 Assicurarsi che la dimensione dei cavi sia adeguata e tutti i collegamenti siano adatti alle correnti in gioco.

7.1.5 Assicurarsi che tutte le connessioni siano adeguatamente isolate per le tensioni e le temperature di esercizio.

7.1.6 Verificare che tutte le connessioni esterne alla scatola morsetti siano isolate.

7.1.7 Assicurarsi che la carcassa e la scatola morsetti siano collegate a massa.

7.1.8 Verificare che la portata dei fusibili, interruttori, magnetotermici ecc. sia adeguata e che i contatti siano efficienti.

7.1.9 Assicurarsi che il metodo di avviamento sia quello corretto.

7.1.10 Verificare le connessioni della scatola morsetti e del sistema di raffreddamento.

7.1.11 Controllare che il sistema di lubrificazione sia stato messo a punto ed in funzione prima della rotazione del rotore

Vedere **8.2** per ulteriori informazioni.

7.1.12 Verificare le connessioni alle tubazioni del sistema di lubrificazione e accertarsi dell'assenza di perdite.

7.1.13 Controllare la pressione dell'olio di lubrificazione e dell'acqua di raffreddamento.

7.1.14 Controllare i cavi principali per evitare stress

7.1.15 Verificare che la tensione non sia applicata alla scaldiglia quando il motore è in funzionamento, ma sia applicata automaticamente quando esso viene fermato.

7.2 Misura della resistenza di isolamento

Prima che una macchina venga avviata per la prima volta, dopo un lungo periodo di fermata o nell'ambito di un programma di manutenzione, occorre misurare la resistenza di isolamento. Essa va misurata sia per lo statore che per il rotore di motori con rotore avvolto.

Per macchine nuove con avvolgimenti asciutti la resistenza di isolamento è molto alta. Essa può però essere estremamente bassa se si è avuto ingresso di umidità durante il trasporto o lo stoccaggio. La misura della resistenza di isolamento consente di ottenere informazioni sul grado di umidità e sporcizia dell'isolamento. Partendo da questi dati possono essere intraprese azioni per una corretta pulizia ed essiccazione degli avvolgimenti.

7.2.1 Prima della misura della resistenza di isolamento

(1) Se i valori misurati sono troppo bassi, gli avvolgimenti vanno puliti o essiccati. Se queste misure non sono sufficienti, contattare FELM srl.

(2) Macchine per cui si presume ci possano essere problemi di umidità, vanno essiccati accuratamente indipendentemente dai valori di resistenza misurati.

(3) Il valore di resistenza di isolamento si riduce quando sale la temperatura degli avvolgimenti. La resistenza si dimezza per ogni 10 K superiore al punto di rugiada.

(4) La resistenza di isolamento indicata nel rapporto di prova è normalmente considerata più alta di quella rilevata sull'impianto. Ciò perché essa è molto più alta per macchine che hanno appena lasciato la fabbrica con gli avvolgimenti perfettamente asciutti.

7.2.2 Valori minimi per la resistenza di isolamento

Generalmente I valori di resistenza di isolamento per avvolgimenti asciutti dovrebbero superare I valori minimi accettabili. Dare valori definiti è impossibile poiché la resistenza varia in funzione del tipo di macchina e delle condizioni ambientali. Inoltre questi valori sono influenzati dall' età e dall' uso della macchina.

7.2.2.1 Metodo di calcolo per determinare I valori minimi di resistenza di isolamento.

Dopo la prova termica, applicare la seguente formula per il calcolo dei minimi valori di resistenza di isolamento :

$$R = \frac{U1}{1000 + P/100} \quad (\text{MO})$$

Dove :

R-resistenza di isolamento (MO);

U1-tensione nominale (V)

P-potenza nominale (kW)

7. 2.2.2 Controllo del valore della resistenza di isolamento

Un valore della resistenza di isolamento di 10MΩ, è da considerarsi normale per motori a bassa tensione, mentre valori accettabili per motori ad alta tensione sono superiori a 100 MΩ. Se i valori misurati sono inferiori a quelli indicati, occorre verificare la presenza di polvere ed umidità. Questi sono da utilizzare anche per motori già in esercizio da tempo.

Per motori con rotore ad anelli, il valore accettabile di resistenza dell' avvolgimento rotorico (sia per motori a bassa che ad alta tensione), deve essere superiore a 100 MΩ.

7.2.2.3 Misura della resistenza di isolamento dell' avvolgimento statore

La resistenza di isolamento é misurata utilizzando un megger. Strumenti differenti sono da utilizzare in funzione dei diversi livelli di tensione

(1) Per tensioni nominali inferiori a 1140V, misurare con megger 500VDC.

(2) Per tensioni nominali superiori a 1140V, misurare con megger 2500VDC.

NOTA!

Durante ed immediatamente le misure, i terminali non debbono essere toccati in quanto sede di tensione residua. Inoltre se i cavi di alimentazione sono connessi, verificare che non ci sia tensione ai capi dell' avvolgimento

Indipendentemente dallo strumento utilizzato, la prova deve durare un minuto dopo di ché il valore va registrato. Prima di eseguire la prova occorre prendere i seguenti provvedimenti :

(1) Verificare che I cavi di alimentazione siano scollegati

(2) Verificare che la carcassa e l' avvolgimento statore siano collegati a massa.

(3) Verificare che I circuiti ausiliari siano collegati a terra

(4) La misura della resistenza di isolamento deve essere effettuata nella scatola morsetti. La prova è normalmente eseguita sull' intero avvolgimento, in questo caso lo strumento è collegato tra la carcassa motore e l' avvolgimento

(5) In questa misura il megger é collegato tra la carcassa e una delle fasi. La carcassa e le altre due fasi sono collegate a massa.

(6) Viene misurata la temperatura degli avvolgimenti Dopo un lungo tempo di fermata misurare la temperatura della carcassa invece di quella degli avvolgimenti.

(7) Dopo la misura le fasi vanno connesse brevemente a massa per azzerare il potenziale.

7.2.2.4 Misura della resistenza di isolamento per motori con rotore avvolto

[Digitare il testo]

La misura della resistenza di isolamento per motori con rotore avvolto é uguale a quella eseguita su motori con rotore a gabbia.

- (1) Verificare che i cavi siano scollegati dall' alimentazione.
- (2) Verificare che i cavi di connessione del collettore siano scollegati
- (3) Controllare che gli avvolgimenti, la carcassa motore e gli avvolgimenti statore siano collegati a massa.
- (4) Le connessioni delle spazzole siano in buone condizioni
- (5) Viene misurata la temperatura degli avvolgimenti Dopo un lungo tempo di fermata misurare la temperatura della carcassa invece di quella degli avvolgimenti.

La resistenza di isolamento del rotore viene misurata. Prendere le seguenti precauzioni:

- (1) Verificare che la carcassa e l' avvolgimento statore siano collegate a massa
- (2) L' albero sia messo a terra
- (3) L' avvolgimento rotore può essere collegato internamente a stella . In questo caso non è possibile misurare le fasi individualmente.
- (4) Dopo la misura le fasi vanno connesse brevemente a massa per azzerare il potenziale.

7.2.2.5 Misura della resistenza di isolamento per gli ausiliari

- (1) La prova di tensione per la scaldiglia deve essere eseguita a 500 VDC.
- (2) la misura della resistenza di isolamento per PT100 non é consigliabile.
- (3) Per macchine previste con cuscinetti isolati, se entrambi sono isolati dalla carcassa, scollegare il morsetto di messa a terra. Se uno solo é isolato, scollegare lo scudo dal cuscinetto.

7.3 Messa in servizio ed avviamento

7.3.1 Prova per il primo avviamento

NOTA!

E' possibile che il primo avviamento venga effettuato con macchina disaccoppiata. La corrente di spunto per avviamento diretto può essere pari a 5-8 volte la corrente nominale e la coppia di spunto è direttamente proporzionale al quadrato del rapporto tra la tensione nominale e quella dell' auto-trasformatore di avviamento. Utilizzare l' avviamento con auto-trasformatore per avviamenti a tensione ridotta ed avviamento diretto per avviare carichi pesanti. Il carico accoppiato deve essere in ogni caso il più basso possibile.

7.3.1.1 Il primo avviamento dovrebbe durare soltanto un (1) secondo, durante il quale occorre verificare il senso di rotazione. Lo scopo del primo avviamento è quello di controllare il senso di rotazione: la macchina deve ruotare nella stessa direzione indicata dalla freccia posta sulla carcassa o sulla calotta copri ventola. La macchina può operare in entrambe le direzioni senza indicazioni.

7.3.1.2 Il senso di rotazione della servoventilazione é indicato da una freccia in prossimità del motoventilatore.

7.3.1.3 Va inoltre verificato che nessuna parte rotante tocchi quelle fisse.

7.3.1.4 Se il senso di rotazione rilevato é diverso da quello richiesto, la ventola di raffreddamento nel circuito interno e/o esterno va cambiato dal costruttore così come l' indicazione posta sulla targa.

7.3.1.5 Per modificare il senso di rotazione scambiare la posizione di due cavi di alimentazione..

7.3.1.6 Macchine con rotore avvolto non possono funzionare senza avviatore.

7.3.1.7 Se possibile effettuare il primo avviamento a macchina disaccoppiata.

7.3.1.8 A macchina disaccoppiata é normale che l'albero si sposti durante la fermata.

7.3.2 Avviamento senza carico

7.3.2.1 Durante il primo periodo di funzionamento controllare che la macchina funzioni come da aspettative. Se non si sono verificati problemi, la macchina può essere mantenuta in funzione per periodo lungo.

7.3.2.2 Durante i primi giorni di funzionamento, é importante mantenere una costante sorveglianza del motore, in caso di cambiamento nel livello di vibrazioni o di temperatura o

[Digitare il testo]

rumorosità anomala, fermare la macchina e cercare le cause del malfunzionamento

7.3.2.3 Il motore può essere avviato con metodo diretto o tramite auto-trasformatore

7.3.2.4 Se il motore non si avvia entro uno o due secondi, togliere alimentazione. Controllare accuratamente prima di riprovare l'avviamento.

7.3.3 Avviamento a carico

7.3.3.1 Far funzionare il motore a vuoto prima di accoppiarlo

7.3.3.2 Se il motore non si avvia entro uno o due secondi, togliere alimentazione. Controllare accuratamente prima di riprovare l'avviamento.

7.3.3.3 Se l'incremento di temperatura è eccessivo o il motore accusa elevate vibrazioni staccare l'alimentazione immediatamente e verificare le cause del malfunzionamento prima della ripartenza.

7.3.3.4 Ogni rumore anomalo o vibrazione devono essere individuati ed eliminati. Aumenti di vibrazioni possono essere indici di modifiche nella bilanciatura delle parti rotoriche causate da rotture meccaniche, problemi nell'avvolgimento statore o cambiamenti nell'allineamento,

7.3.3.5 Verificare che la tensione e la frequenza di alimentazione siano identiche a quelli di targa. Controllare il bilanciamento delle correnti di fase.

7.3.3.6 Il numero degli avviamenti diretti consecutivi ammissibili, dipende essenzialmente dalle caratteristiche del carico (coppia resistente, giri, momento di inerzia) e dal progetto del motore. Troppi avviamenti o avviamenti gravosi, causano temperature eccessive e sollecitazioni meccaniche elevate, ciò accelera l'invecchiamento della macchina provocando un accorciamento della vita o perfino rotture meccaniche.

(1) Il motore può ripartire se il primo avviamento non ha successo. Due avviamenti sono generalmente possibili a motore freddo.

(2) Lasciar raffreddare il motore per 60 min prima di riavviarlo a carico. Lasciarlo raffreddare per 30min prima di riavviarlo a vuoto. Due avviamenti a vuoto equivalgono ad uno a carico.

(3) Le caratteristiche del carico sono necessarie per determinare la frequenza degli avviamenti. Come dato indicativo, il numero massimo di avviamenti per applicazioni normali è di 800 all'anno.

7.3.3.7 Per macchine equipaggiate con PT100, le temperature dei cuscinetti, avvolgimento statore e aria di raffreddamento devono essere registrate quando la macchina è in funzione. Dopo il funzionamento per un certo periodo di tempo, verificare il circuito di raffreddamento. Controllare che il fluido di raffreddamento, ove applicabile, e l'aria circolino senza impedimenti. Registrare le temperature del sistema di raffreddamento interno ed esterno.

Le temperature degli avvolgimenti e dei cuscinetti potrebbero non raggiungere valori stabili sino a ad alcune ore (4-8), nel funzionamento a pieno carico.

La temperatura degli avvolgimenti dipende dal carico. Se non è possibile ottenerlo, durante la messa in servizio il carico disponibile deve essere annotato nel rapporto di commissionino.

7.3.3.8 Se la temperatura dei cuscinetti ed il funzionamento del motore appare regolare, le operazioni debbono continuare sino alla stabilizzazione dei valori.

(1) Il limite per cuscinetti a rotolamento è di 95? .

(2) Il limite per cuscinetti striscianti è di 90? .

Se l'incremento nel tempo della temperatura è eccessivo o si manifestano vibrazioni eccessive o rumorosità anomale, il motore va fermato immediatamente e vanno appurate le cause dei problemi prima di ripristinare il funzionamento.

Per macchine senza PT100, misurare la temperatura dello scudo invece di quella del cuscinetto. La temperatura dello scudo è normalmente inferiore di 10 °C rispetto a quella del cuscinetto.

7.3.3.9 Ogni sovra temperatura eccessiva, rumore o vibrazione devono essere immediatamente individuati ed eliminati. Aumenti di temperatura possono essere indicativi di un cambiamento nella bilanciatura causato da problemi meccanici nel rotore, problemi nell'avvolgimento statore o modifiche nell'allineamento.

7.3.3.10 Il tempo di avviamento è più lungo per motori con momento di inerzia elevato. Comunque se il tempo di avviamento è più lungo del normale o vi sono difficoltà nell'avviamento, o si verifica una rumorosità anomala. Fermare il motore e contattare FELM SRL Co.

[Digitare il testo]

7.3.3.11 Se la potenza del trasformatore non é sufficiente per avviare diverse macchine contemporaneamente, esso deve essere utilizzato per l' avviamento delle macchine più grosse e poi di quelle più piccole.

7.3.3.12 Durante il funzionamento e le indagini non disconnettere le apparecchiature di protezione.

7.3.3.13 Durante I primi giorni di funzionamento é importante mantenere un accurate controllo del motore nel caso che si verifichino modifiche nelle vibrazioni rumori anomali.

7.3.3.14 Se disponibile, dopo un periodo di funzionamento di alcune ore, misurare le vibrazioni tramite I punti di misura SPM e registrarli per avere un riferimento in futuro. Se l' equipaggiamento SPM non è disponibile, misurare le vibrazioni con uno strumento dedicato. Il punto di misura deve essere scelto evitando parti sottili in lamiera tipo calotta copri ventola

Fondazione	Altezza d' asse	Velocità di vibrazione(mm/s)
Rigida	Fino a H355	3.5
Rigida	Fino a H 355 per 2P	4.5
Rigida	Sopra H355	4.5
Rigida	Sopra H355 per 2P	5.0
Elastica	Fino a H355	4.0
Elastica	Fino a 355 per 2P	5.0
Elastica	Sopra H355	5.0
Elastica	Sopra H355 per 2P	6.0

Se il valore di vibrazione non é in accordo con I valori in tabella, controllare il motore. Per ogni questione contattare FELM srl

7.3.3.15 Controllare che le spazzole non scintillino sull' anello collettore.

Verificare che le superfici degli anelli siano lisce. In caso contrario esse vanno tornite

7.3.3.16 Durante il primo periodo di funzionamento il circuito di scambio di calore deve essere controllato. Verificare che il liquido refrigerante, ove applicabile, e l' aria di raffreddamento circolino liberamente.

7.3.3.17 Nelle condizioni operative le superfici possono raggiungere temperature elevate va perciò evitato o impedito il contatto con esse

NOTA!

Se il motore accusa eccessive vibrazioni o rumorosità, va fermato immediatamente e vanno eseguite ispezioni per appurarne le cause prima di ripartire.

Ogni danneggiamento meccanico, allentamento di bulloni, problemi nel motore o nell' avvolgimento statore o modifiche nell' allineamento possono provocare rumorosità anomale o vibrazioni.

7.3.4 Fermata

7.3.4.1 La fermata della macchina dipende dal tipo di utilizzo, ma, in principio le regole sono le stesse

7.3.4.2 Ridurre il carico dell' operatrice (se possibile)

7.3.4.3 Aprire l' interruttore principale

7.3.4.4 Quando la macchina non é in funzione inserire la scaldiglia (se prevista)

7.3.4.5 Per macchine con scambiatore aria acqua il circuito di alimentazione dell' acqua va escluso per evitare condensa all' interno del motore

8. Lubrificazione

E' fondamentale utilizzare grasso di buona qualità e con un corretta densità. Ciò assicura una vita cuscinetti lunga ed esente da problemi

8.1 Re-ingrassaggio di cuscinetti a rotolamento (Ved. Allegato)

8.1.1 Per motori di piccola taglia i cuscinetti serie 2Z sono ingrassati in modo permanente

8.1.2 Il dispositivo di re-ingrassaggio é previsto per motori di taglia superiore a H 180 e macchine speciali. E' necessario sostituire il grasso ad intervalli regolari

8.1.3 Nel caso di installazione di macchina nuova o di macchina che sia rimasta inattiva per piŹ di 2 mesi, introdurre grasso nuovo immediatamente dopo la messa in servizio. Il grasso nuovo deve essere iniettato a macchina in rotazione e fino a che quello vecchio sia uscito completamente o quello nuovo sia scaricato attraverso la valvola di lubrificazione posta nella parte bassa del coperchio cuscinetto . Ved. 8.1.5

8.1.4 Sostituire il lubrificante ad intervalli regolari . L' intervallo tra un cambio e l' altro dipende dalle condizioni di funzionamento e perciò va determinato dall' utilizzatore. Due o tre cambi all' anno sono considerati tipici ma speciali condizioni, tipo ambiente con elevata temperatura, consigliano cambi piŹ frequenti. L' intervallo di re-lubrificazione non deve mai superare i 12 mesi. Gli intervalli di lubrificazione raccomandati sono :

Potenza nominale (kW)	Velocità (rpm)	Intervalli di lubrificazione raccomandati		
		Condizioni normali	Condizioni particolari	Condizioni critiche
<18.5	1500	5 anni	3 anni	1 anno
18.5-90	1500	1 anno	6 mesi	3 mesi
90-200	1500	3 mesi	3 mesi	1 mese
200-630	1500	3 mesi	1 mese	15 giorni
<18.5	3000	5 anni	3 anni	1 anno
18.5-90	3000	1 anno	6 mesi	3 mesi
90-200	3000	3 mesi	1 mese	1 mese
200-630	3000	3 mesi	1 mese	15 giorni

NOTA!

Condizioni normali si riferiscono alla macchina funzionante alla potenza nominale in ambiente pulito. Il ciclo di funzionamento non supera le 8 ore per giorno.

Condizioni particolari sono relative alla macchina funzionante alla potenza nominale in ambienti polverosi con leggeri carichi e vibrazioni. Ciclo di funzionamento 24 ore per giorno.

Condizioni critiche si riferiscono a macchine funzionanti in ambienti molto sporchi con elevati carichi e vibrazioni

8.1.5 Metodo di re-ingrassaggio (Ved. Allegato 1)

(1) Prima del re-ingrassaggio, pulire il tubo di ingresso per evitare l' ingresso di sporcizia accumulata durante l' introduzione del grasso nuovo. Il foro di scarico deve essere aperto per consentire l' uscita del grasso vecchio.. Usare un ingrassatore a pistola per introdurre il grasso
(2) Dopo il re-ingrassaggio, far funzionare il motore per 10-15 min per consentire la fuoriuscita del grasso in eccesso. Chiudere i tappi di ingresso e uscita se previsti.

8.1.6 Tipi di grasso

Grasso con caratteristiche idonee é disponibile presso la maggior parte dei grossi produttori . Se viene modificata la marca del grasso e vi sono dubbi sulla compatibilità , consultare FELM SRL Co.

Il grasso standard per FELM srl é Chevron SRI-2 eccetto alcuni modelli speciali per i quali l' utilizzo di grasso speciale sar  confermato

[Digitare il testo]

NOTA!

Se la re-lubrificazione non viene eseguita da personale autorizzato quando il motore è in funzione, porre attenzione alle parti rotanti.
Far riferimento ai tipi, agli intervalli di lubrificazione ed alle quantità di lubrificante indicati sulla apposita targhetta sul motore , se prevista.

8.2 Lubrificazione cuscinetti striscianti

8.2.1 Macchine con cuscinetti striscianti debbono essere lubrificate prima della messa in moto in quanto esse lasciano la fabbrica senza olio

8.2.2 Installare l' impianto di lubrificazione vicino alla macchina. Occorre per prima cosa inserire il sistema di alimentazione olio prima dell' avviamento.

8.2.3 Verificare la rotazione dell' anello pesca olio attraverso l' apposta spia a motore in marcia. Se l' anello non gira, il motore va fermato immediatamente in quanto il cuscinetto potrebbe grippare.

8.2.4 Verificare non vi sia alcuna parte rotante che striscia su quelle ferme

8.2.5 Verificare attraverso il vetro indicatore che il livello olio nel cuscinetto sia quello corretto. Il livello giusto corrisponde alla mezzeria del vetro, ma fino a che esso è visibile, il livello è comunque accettabile.

8.2.6 Per macchine previste con lubrificazione forzata, la pressione dell' olio é regolata tramite una valvola ed un diaframma. La pressione normale è $120 \text{ kPa} \pm 20 \text{ kPa}$ ($18 \text{ psi} \pm 4 \text{ psi}$). Questi valori garantiscono il flusso d' olio corretto. Utilizzare pressioni più elevate non porta ulteriori vantaggi ma può causare perdite d' olio.

8.2.7 Controllare la temperatura ed il livello dell' olio in modo costante. Ciò è particolarmente importante per cuscinetti autolubrificati. Se la temperatura dell' olio aumenta all' improvviso, fermare la macchina immediatamente e verificare le cause prima del riavviamento. Se non viene individuato nessun motivo tramite gli strumenti di misura, si raccomanda di smontare il cuscinetto per verificarne le condizioni. Se il motore è in garanzia, FELM srl va contattata immediatamente prima di intraprendere qualsiasi azione.

8.2.8 Effettuare un controllo dell' olio alcuni giorni dopo il primo periodo di funzionamento . appena prima del primo cambio olio e successivamente come richiesto. Se l' olio viene sostituito appena dopo la messa in marcia, esso può essere riutilizzato dopo filtrazione per centrifugazione.

8.2.9 Il contenitore d' olio per cuscinetti autolubrificati deve essere pulito e riempito circa ogni 6 mesi. Cambi più frequenti possono essere necessari per motori ad alta velocità (3000 rpm) o se si verificano cambio di colorazione o impurità

9 Ispezioni e manutenzione

Una macchina elettrica rotante spesso costituisce parte di una grossa installazione e, se ispezionata e mantenuta in modo corretto sarà affidabile durante il funzionamento garantendo una vita lavorativa ottimale

9.1 Scopo dell' ispezione e della manutenzione

9.1.1 Verificare che la macchina funzioni in modo affidabile senza interventi non previsti

9.1.2 Valutare e programmare il piano di interventi per minimizzare il tempo di fermata.

9.1.3 Lo scopo di queste note é dare una veloce indicazione riguardo a come evidenziare un problema prima che questo si amplifichi causando danni e fermate non programmate.

9.2 Note per ispezione e manutenzione

9.2.1 Prima di operare su di un equipaggiamento elettrico vanno assunte precauzioni per quanto riguarda la sicurezza in base alla regolamentazione del posto.in modo da evitare danni alle persone.

9.2.2 Il personale operante per la manutenzione di equipaggiamenti elettrici deve essere altamente qualificato e familiare con le procedure e le prove relative alle macchine elettriche rotanti.

9.2.3 Macchine per aree pericolose sono progettate in modo particolare per rispettare la normative relativa ai rischi di esplosione. Regole di sicurezza vanno adottate nelle operazioni di ispezione e manutenzione.

[Digitare il testo]

9.2.4 Ispezioni di routine e manutenzione regolare

Queste istruzioni e raccomandazioni debbono essere lette attentamente ed utilizzate come base nel programmare il programma di manutenzione.

9.2.5 Una parte essenziale della manutenzione preventiva, consiste nell' avere una selezione delle parti di ricambio adatte. Il modo migliore per avere la disponibilità di quelle critiche è tenerle a magazzino.

9.3 Livelli di controllo e manutenzione

9.3.1 Ispezioni di routine

Lo scopo delle ispezioni di routine è quello di assicurare il normale funzionamento della macchina

9.3.2 Ispezioni programmate

Lo scopo delle ispezioni programmate è di evitare fermate dell' impianto

9.3.3 Intervalli di manutenzione

Dopo un periodo di funzionamento occorre fare manutenzione alla macchina. Essendo variabile il periodo di utilizzo e le condizioni di funzionamento è difficile stabilire i periodi di ispezione programmata e manutenzione. Comunque in linea di massima è consigliabile di effettuare i controlli una volta all' anno.

Generalmente lo scopo dell' ispezione è quello di determinare i seguenti fattori:

- (1) Temperatura ambiente.
- (2) Frequenza degli avviamenti e delle fermate.
- (3) Parti esterne rovinate. Parti strutturali danneggiate che normalmente incidono sulla funzionalità del motore.
- (4) Variazione della tensione e della frequenza di alimentazione.
- (5) Vibrazioni della macchina comandata
- (6) L' incidenza del motore nella funzionalità dell' impianto

9.4 Controlli di routine durante il funzionamento

NOTA!

Ogni variazione delle vibrazioni o dei livelli di temperatura o rumori anomali, impongono una fermata immediata. Durante il funzionamento è importante mantenere un controllo accurato sulla temperatura dei cuscinetti almeno una volta al giorno.

9.4.1 La superficie del motore deve essere mantenuta pulita

La superficie esterna del motore deve essere mantenuta pulita e controllata periodicamente per evidenziare tracce di ruggine, olio, acqua o sporcizia

9.4.2 Controllare che i collegamenti siano serrati e non vi siano perdite nel sistema. Verificare che il fluido refrigerante, ove presente e l' aria di raffreddamento circolino liberamente. Controllare l' efficienza dei filtri aria per assicurare una corretta circolazione aria all' interno della macchina.

9.4.3 Controllare il livello di vibrazioni della macchina operatrice a motore in funzione. Ogni variazione del livello di vibrazioni o di temperatura o il verificarsi di rumorosità anomala impone la fermata immediata ed i controlli del caso.

9.4.4 Se si verificano strisciamenti, o attriti tra alberi e cuscinetti fermare la macchina immediatamente per controllo

9.4.5 Nel caso si verificassero condizioni anomale fermare immediatamente per controllo.

- (1) Vibrazioni elevate,
- (2) Macchina comandata danneggiata
- (3) Usura cuscinetti o sovra riscaldamento
- (4) Disallineamento cuscinetti e vibrazioni assiali
- (5) improvvisa perdita di giri
- (6) Sovra riscaldamento carcassa
- (7) Sbuffi di fumo
- (8) Danni al personale

9.5 Controlli programmati

[Digitare il testo]

9.5.1 Molte cause di guasto possono essere prevenute a quantomeno ritardate effettuando una manutenzione regolare

- (1) Il serraggio di tutti i collegamenti va verificato regolarmente
- (2) Verificare le condizioni delle connessioni e dei bulloni di fissaggio
- (3) Controllare che le spazzole siano in buone condizioni e sostituirle prima che sia raggiunto il consumo limite.

Verificare che le spazzole non scintillino

- (4) Verificare la messa a terra
- (5) Verificare le tenute sull' albero e sostituirle se necessario. Se non si ha esperienza in merito contattare FELM srl
- (6) Controllare l' allineamento del giunto
- (7) Controllare il motore. Acqua, grasso o polvere non debbono entrare nella carcassa
- (8) Verificare le condizioni dei cuscinetti e sostituirli se necessario.
- (9) Controllare la condizione della verniciatura e riverniciare se necessario

9.6 Manutenzione

La manutenzione é importante per prevenire guasti e, contemporaneamente garantire un funzionamento affidabile e duraturo. Generalmente si consiglia di effettuare una revisione ordinaria una volta al mese ed un manutenzione generale una volta all' anno.

9.6.1 La manutenzione ordinaria comprende:

- (1) pulizia delle parti esterne.
- (2) misura della resistenza di isolamento
- (3) serraggio delle connessioni dei componenti esterni e dei bulloni di messa a terra
- (4) pulizia dei morsetti
- (5) rimozione della polvere di carbone dagli anelli collettore e dalle spazzole
- (6) controllo della condizione della calotta copri ventola e dei circuiti di ventilazione all' interno del motore

9.6.2 La manutenzione generale comprende :

- (1) tutti I controlli elencati per la manutenzione ordinaria
- (2) pulizia delle parti interne del motore
- (3) Controllo delle condizioni dei cuscinetti e loro sostituzione se necessario. Si suggerisce la sostituzione dei cuscinetti una volta all' anno per utilizzo nelle condizioni di uso normale (funzionamento c.a. 8000 h/anno)
- (4) Se non é necessario cambiare i cuscinetti, pulirli e sostituire il grasso vecchio
- (5) Pulire ed eventualmente rimpiazzare le parti usurate del motore

9.7 Procedure per la manutenzione

9.7.1 Pulire le parti esterne

- (1) I motori completamente chiusi con scambiatore aria-aria ed i motori TEFC (IP44 e superiore) richiedono operazioni particolari. La ventola esterna va pulita accuratamente in quanto corpi estranei depositati su di essa possono provocare sbilanciamenti nella parte rotante e causare vibrazioni. Tutti i tubi dello scambiatore aria-aria vanno puliti utilizzando uno scovolo adatto formato da fibre sintetiche (non usare fili metallici).
- (2) Se il motore é previsto con calotta copri ventola, essa va sostituita se di tipo sostituibile o pulita e ricondizionata se fissata in modo permanente
- (3) Nei motori con ventilazione in ciclo aperto (ODP con grado di protezione IP23 o inferiore) i filtri e le feritoie di areazione previsti sulle entrate aria, devono essere mantenuti puliti per evitare l' accumulo di sporcizia che potrebbe pregiudicare l' efficacia della circolazione aria .

NOTA!

Filtri e feritoie di areazione non debbono mai essere puliti con motore in marcia, in quanto ciò potrebbe provocare l' ingresso di corpi estranei all' interno del motore

9.7.2 Pulizia delle parti interne

Dopo lunghi periodi di funzionamento, l' accumulo do polvere, polvere di carbone, grasso ecc.

[Digitare il testo]

nelle parti interne è inevitabile e può causare danni al motore. Una pulizia ed un controllo regolare sono necessari per assicurare prestazioni ottimali.

(1) Può essere utilizzato un sistema di aspirazione prima e dopo altri metodi di pulizia per rimuovere sporcizia e corpi estranei. Questo metodo è particolarmente efficace per la pulizia degli avvolgimenti in quanto permette di aspirare lo sporco evitando che si diffonda sulle superfici. I tubi del dispositivo utilizzato non debbono essere metallici per evitare ogni possibile danno ai materiali isolanti.

(2) Se si utilizza aria compressa, essa deve essere esente da umidità. Mantenere la pressione a 4 kg/cm², in quanto pressioni più elevate possono danneggiare le bobine.

(3) Sporcizia sulle superfici degli avvolgimenti possono essere rimosse strofinando delicatamente un panno esente da fibre.

(4) Se lo sporco è costituito da olio, il panno può essere inumidito (non imbevuto) con un solvente a base di petrolio.

(5) In installazioni con pericolo di esplosioni, può essere impiegato, come solvente, cloroformio metile in quantità limitata rimuovendolo immediatamente dopo l' utilizzo. Questo solvente non è infiammabile in condizioni normali ma è tossico ed occorre perciò adottare particolari precauzioni durante il suo impiego.

(6) Occorre impiegare tutte le misure atte a salvaguardare la salute degli addetti durante le operazioni di pulizia con solventi, garantendo un' efficiente circolazione d' aria intorno al motore.

(7) Per motori con ventilazione radiale, I percorsi dell' aria debbono essere mantenuti puliti per garantire l' efficacia del raffreddamento ed evitare surriscaldamenti.

9.7.3 Pulizia dei cuscinetti a rotolamento

I cuscinetti a rotolamento debbono essere lavati periodicamente dopo un lungo periodo di funzionamento.

(1) I cuscinetti sono lavati, asciugati e pre-ingrassati con grasso idoneo prima del montaggio.

(2) Nessun corpo estraneo deve penetrare durante la manutenzione.

(3) Normalmente il cuscinetto va pre riscaldato prima del montaggio. La temperatura non deve superare i 90°C.

(4) Lo smontaggio ed il rimontaggio dei cuscinetti deve essere eseguito senza danneggiarli. I cuscinetti vanno rimossi usando un estrattore e montati riscaldandoli od utilizzando un' attrezzatura dedicata. Non utilizzate il martello durante le operazioni di montaggio.

9.7.4 Pulizia dei cuscinetti a striscio

(1) Criteri per la pulizia

I Controllo visivo della colorazione dell' olio

I Controllo visivo dei depositi

I Mantenimento della viscosità entro una gamma di tolleranza $\pm 15\%$

I Odore dell' olio. Forte acidità od odore di bruciato non sono accettabili

(2) Metodo di pulizia

Quando si verificano le condizioni di cui sopra (1), si deve programmare la sostituzione dell' olio e la pulizia dei cuscinetti.

L' olio bruciato deve essere utilizzato per pulire I cuscinetti. Nuovo lubrificante deve essere iniettato fino a che l' olio bruciato sia fuori uscito attraverso la valvola di scarico posta nella parte inferiore della carcassa cuscinetto.

(3) Agire con cautela durante la pulizia

Procedere con attenzione durante le operazioni. Ogni colpo od urto può danneggiare la superficie del cuscinetto.

10 Localizzazione e riparazione dei guasti

Ogni intervento sul motore deve essere effettuato da personale qualificato e munito dagli appositi utensili

N°	Problema	CAUSA	Cosa fare
1	Il motore non parte	Alimentazione mancante	Controllare le connessioni. Chiudere l' interruttore. Installare i fusibili. Controllare i collegamenti.
		Corto circuito negli avvolgimenti	Controllare possibili corto circuiti o danneggiamenti negli avvolgimenti.
		Sovraccarichi	Ridurre il carico
		Connessioni errate	Controllare i collegamenti
2	Il motore non raggiunge la velocità nominale	Tensione troppo bassa ai capi del motore	Controllare le connessioni. Controllare la sezione dei cavi
		Contatti incerti nel contattore o corto circuito nel dispositivo di avviamento	Controllare e riparare l' interruttore di alimentazione
		Mancanza di fase.	Controllare la linea e le connessioni
		Contatto incerto dei cavi di alimentazione	Controllare le connessioni di linea
		Avvolgimento a massa o corto circuito	Riparazione in fabbrica.
3	Impossibilità di funzionamento a carico dopo l' avviamento per intervento dell' interruttore	Dimensionamento insufficiente dell' interruttore e dei fusibili	Sostituzione dell' interruttore e dei fusibili
		Tensione insufficiente.	Controllare l' alimentazione
		Sovraccarico	Ridurre il carico
4	Potenziale sull' involucro esterno	Scambio tra cavi di linea e di massa	Correggere le connessioni
		Isolamento umido o invecchiato	Asciugare l' avvolgimento o riavvolgere il motore
		Corto circuito tra morsetti ed involucro esterno	Controllare l' isolamento tra terminali e carcassa
5	Sovra riscaldamento delle superfici esterne	Sovraccarico	Ridurre il carico o sostituire il motore
		Temperatura ambiente maggiore di 40°C.	Utilizzo con classe di isolamento superiore o condizionare l' ambiente
		Tensione inferiore alla nominale	Controllare la linea di alimentazione, la potenza del trasformatore e la sorgente di alimentazione
		Tensione superiore a quella nominale	Controllare la sorgente di alimentazione
		Fusibili danneggiati (funzionamento in monofase)	Installare i fusibili adatti
		Condotti di ventilazione ostruiti	Rimuovere i corpi estranei
		Strisciamento tra statore e rotore.	Riparazione in fabbrica o sostituzione del motore
		Tensioni sbilanciate	Controllare i circuiti o consultare l' ente erogante l' energia
6	Improvvisa perdita di giri	Sovraccarico istantaneo	Check load and mechanical connection.
		Funzionamento in monofase	Controllare l' interruttore, i fusibili, il circuito e riparare
		Caduta di tensione	Controllare il circuito e la sorgente di alimentazione.
7	Rumore magnetico	Si verifica alla messa in marcia	Può essere normale

[Digitare il testo]

		Fischio improvviso.	Controllare eventuali corto circuiti nell'avvolgimento
		Strisciamento statore-rotore	Far riparare in fabbrica
8	Rumore meccanico	Rumore aerodinamico	Rumore causato dall' aria nei condotti di ventilazione, può essere normale
		Bulloni o giunto allentati	Posizionare correttamente la chiavetta e la puleggia e serrare I bulloni
		Viti della calotta copri ventola allentate	Serrare le viti
		Strisciamento tra ventola e calotta	Assicurare la corretta distanza tra ventola e calotta
		Sfregamento dovuto ad ingresso di corpi estranei	Pulire l' interno del motore ed I condotti di ventilazione
		Causati dalla macchina comandata	Controllare la macchina comandata
9	Rumore cuscinetti	Rumore uniforme	Può essere normale
		Rumore di leggero martellamento.	Re-ingrassare
		Forte rumorosità	Pulizia cuscinetti ed aggiunta grasso
		Rottura sfere o piste rovinata	Sostituzione cuscinetti danneggiati
10	Vibrazioni anomale	Installazione non corretta	Serrare I bulloni di fissaggio
		Il basamento motore non é sufficientemente robusto	Rinforzare il basamento
		Pulegge non allineate	Allineare le pulegge
		Giunti non in asse	Allineare I giunti correttamente
		Rotore sbilanciato	Ribilanciare il rotore
		Sbilanciatura ventola o rottura alette	Bilanciare il ventilatore o sostituirlo
		Cortocircuito dell' avvolgimento statore o rotore	Riparazione in fabbrica
		Vibrazioni del basamento causate da macchinario posto vicino al motore	Eliminare la causa
11	Sovrariscaldamento cuscinetti	Cuscinetti danneggiati	Sostituire I cuscinetti danneggiati
		Scarsa lubrificazione	Sostituire il grasso
		Disallineamento motore macchina accoppiata	Modificare il tiro cinghia o allineare I giunti
		Attrito tra cuscinetti e carcassa cuscinetti o albero	Sostituire l' albero o lo scudo danneggiato
		Assemblaggio errato	Riassemblare il motore

11 Smaltimento

Il motore da rottamare deve essere riciclato in accordo con le regole locali

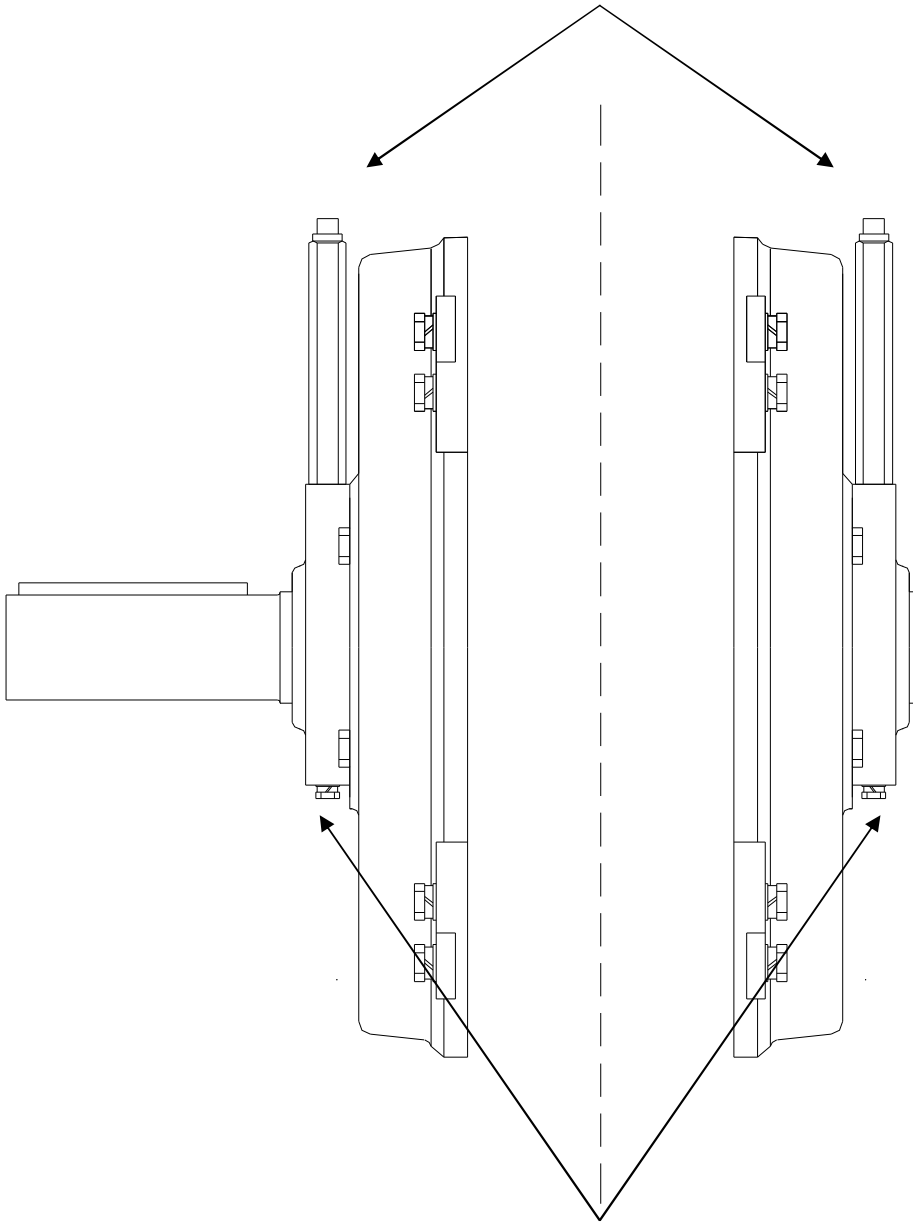
Il materiale utilizzato dal costruttore per la fabbricazione è: ghisa, acciaio, rame, alluminio, materiale isolante. Per i metalli che compongono la maggior parte del prodotto, è necessaria una raccolta differenziata che faciliti il riciclaggio dei materiali. I materiali non metallici possono essere sia inceneriti che interrati. Occorre prestare attenzione che questi processi di smaltimento non abbiano influenze avverse sulle condizioni dell' ambiente.

I prodotti utilizzati, i processi di fabbricazione e gli aspetti logistici, sono stati scelti tenendo in considerazione l' impatto ambientale.

[Digitare il testo]

ALLEGATO 1

INGRASSATORI






FORI SCARICO GRASSO

[Digitare il testo]

ALLEGATO 2

1) Targa DATI

		INVERUNO ITALY	
3 ~ MOT.Nr.	IEC 60034-1	IP	Rtg
TYPE	COS f		Ins.cl.
conn.	V	A	
rpm	kW	Hz	kg
Brgs. DE	:NDE		PTC

2) NORME DI RIFERIMENTO

ELETTICHE

IEC/EN 60034-1
IEC/EN60034-2
IEC 60034-8
IEC 60034-12

MECCANICHE

IEC 60072
IEC/EN 60034-5
IEC/EN 60034-6
IEC/EN 60034-7
IEC/EN 60034-9
IEC 60034-14

[Digitare il testo]