

# MANUALE TECNICO D'USO E MANUTENZIONE DEI MOTORI ELETTRICI

## PREMESSA

### 1 - AVVERTENZE

### 2 - STOCCAGGIO E INSTALLAZIONE

#### 2 - 1 - CONTROLLO

#### 2 - 2 - PROCEDURA DI STOCCAGGIO

- 2 - 2 - A Temperatura ambiente
- 2 - 2 - B Verifica dei cuscinetti
- 2 - 2 - C Verifica stato d'isolamento
- 2 - 2 - D Qualifica del personale

### 3 - MESSA IN SERVIZIO

#### 3 - 1 - VERIFICHE INIZIALI

- 3 - 1 - A Condizioni ambientali
- 3 - 1 - B Condizioni di funzionamento
- 3 - 1 - C Caratteristiche elettriche

#### 3 - 2 - MESSA IN MARCIA

- 3 - 2 - A Collegamento di messa a terra
- 3 - 2 - B Motori con ventilazione ausiliaria
- 3 - 2 - C Avviamento

#### 3 - 3 - CONDIZIONI D'USO

- 3 - 3 - A Caratteristiche di funzionamento
- 3 - 3 - B Ripristino dopo lunga sosta
- 3 - 3 - C Rispetto delle norme

## PREMESSA

L'installazione, l'utilizzo e la manutenzione delle macchine elettriche rotanti sono soggette a prescrizioni legislative e normative a cui bisogna sempre ottemperare al fine di garantire sia il buon funzionamento che la sicurezza di esercizio.

In Italia le norme riguardanti le installazioni elettriche sono emesse dal C.E.I. (*Comitato Elettromeccanico Italiano*).

Per quanto riguarda la classificazione o l'esecuzione degli impianti elettrici ricordiamo le Norme C.E.I. 64.2 e 64.8.

### 4 - MANUTENZIONE

#### 4 - 1 - PULIZIA

- 4 - 1 - A Pulizia superficiale
- 4 - 1 - B Protezioni contro l'acqua
- 4 - 1 - C Dispositivi di drenaggio
- 4 - 1 - D Verniciatura

#### 4 - 2 - LUBRIFICAZIONE

- 4 - 2 - A Cuscinetti stagni o schermati
- 4 - 2 - B Cuscinetti con ingrassatori

#### 4 - 3 - SMONTAGGIO MOTORE

- 4 - 3 - A Consultazione del catalogo
- 4 - 3 - B Scollegamento dalla rete
- 4 - 3 - C Sistemazione su banco di lavoro
- 4 - 3 - D Procedura di smontaggio

#### 4 - 4 - SOSTITUZIONE CUSCINETTI

- 4 - 4 - A Smontaggio cuscinetti
- 4 - 4 - B Montaggio cuscinetti nuovi con pressa
- 4 - 4 - C Montaggio cuscinetti nuovi a caldo
- 4 - 4 - D Verifica calettamento cuscinetti
- 4 - 4 - E Rimontaggio motore

#### 4 - 5 - REVISIONE E RIPARAZIONE

- 4 - 5 - A Parti di ricambio
- 4 - 5 - B Qualifica del personale

### 5 - COLLEGAMENTI

## 1 - AVVERTENZE

I nostri motori sono destinati all'uso industriale e quindi devono essere affidati a personale qualificato. In particolare il personale deve essere informato del pericolo derivante dal contatto con:

- parti in tensione
- parti rotanti
- superfici calde (*in condizioni normali di funzionamento il motore può superare i 50 C*).

Prima di qualunque intervento sul motore bisogna accertarsi:

- a) che il motore sia sezionato dalla linea di alimentazione e non vi sia nessuna parte del motore, compresi gli eventuali accessori, sotto tensione.
- b) che nei motori monofasi sia avvenuta la scarica del condensatore
- c) che il motore sia completamente fermo e sia escluso il pericolo di un riavviamento accidentale (*es. per trascinarsi della macchina accoppiata*)
- d) che nei motori autofrenanti siano state prese le opportune precauzioni contro eventuali interventi difettosi del freno

## 2 - STOCCAGGIO E INSTALLAZIONE

### 2 - 1 - CONTROLLO

I motori vengono spediti pronti per l'installazione.

Al ricevimento occorre rimuovere l'imballo e verificare, facendo ruotare leggermente l'albero, che il motore non abbia subito danni e sia completo di tutti gli eventuali accessori.

Nel caso si riscontrassero dei danneggiamenti è necessario compilare un verbale di constatazione firmato dal magazziniere e dal trasportatore e darne notizia alla nostra Ditta entro 3 giorni inviando copia di detto verbale.

### 2 - 2 - PROCEDURA DI STOCCAGGIO

**2 - 2 - A** Se non vengono utilizzati immediatamente, i motori devono essere immagazzinati in ambiente temperato, asciutto, pulito, privo di vibrazioni e al riparo dalle intemperie.

Se immagazzinati a temperatura inferiore a -15 °C, i motori, prima di essere messi in funzione, vanno portati in ambiente temperato per stabilizzarli alla temperatura di lavoro. È necessario, in questi casi, segnalare in fase d'ordine le particolari condizioni di stoccaggio al fine di prendere gli opportuni provvedimenti sia durante la costruzione che durante l'imballo.

**2 - 2 - B** Quando i motori sono immagazzinati correttamente i cuscinetti non richiedono manutenzione. È buona norma, comunque, far ruotare manualmente l'albero ogni 3 mesi.

Per i motori con cuscinetti non schermati si consiglia, dopo uno stoccaggio superiore ad 1 anno, di controllare lo stato del grasso dei cuscinetti.

Il controllo si effettua dopo aver smontato gli scudi; avendo cura di non danneggiare durante tale operazione i cuscinetti o i componenti del motore.

**2 - 2 - C** Prima dell'installazione controllare l'avvolgimento del motore verificando lo stato dell'isolamento tra fasi e tra fase e massa. Se il valore dell'isolamento è inferiore a 50 M Ohm (a V. 1000 cc) oppure 100 M Ohm (a V. 500 cc), o dopo uno stoccaggio in ambiente umido, i motori vanno fatti asciugare in forno portandoli gradualmente alla temperatura di 100 °C per circa 8 ore. Per assicurare la totale eliminazione d'umidità, i motori devono essere smontati.

**2 - 2 - D** Tutte le operazioni sopra elencate vanno eseguite da personale qualificato.

Nel caso di motori **antideflagranti** è necessario:

- porre la massima attenzione affinché non vengano alterate le caratteristiche antideflagranti
- far eseguire da officine autorizzate la procedura di cui al punto 2 - 2 - B
- **lo smontaggio o l'apertura del motore durante il periodo di garanzia senza l'autorizzazione della nostra Ditta può invalidare la garanzia stessa.**

## 2 - 3 - INSTALLAZIONE

### 2 - 3 - A Sollevamento

Accertarsi prima dell'uso che gli eventuali anelli di sollevamento siano avvitati a fondo. I mezzi di sollevamento sono dimensionati per sopportare il peso del singolo motore, quindi tali mezzi non devono essere impiegati da soli per sollevare le apparecchiature eventualmente accoppiate al motore stesso.

In ambienti con temperatura inferiore a -20 °C tali anelli di sollevamento non devono essere utilizzati in quanto a basse temperature potrebbero rompersi con conseguenti danni alle persone o alle apparecchiature.

### 2 - 3 - B Montaggio organo d'accoppiamento

Il calettamento sull'albero motore del semigiunto, puleggia o ingranaggio, deve essere effettuato con la massima cautela per non danneggiare i cuscinetti.

A tal fine si consiglia di calettare per quanto possibile l'organo di accoppiamento a caldo.

Pulita l'estremità dell'albero dalla vernice di protezione lubrificarla con olio e quindi procedere al calettamento del componente aiutandosi con un perno filettato e completo di dado e bussola avvitato nel foro filettato in testa all'albero. Avvitare il dado in modo che la bussola spinga il pezzo d'accoppiamento fino a farlo appoggiare alla battuta dell'albero.

Qualsiasi componente venga montato sull'albero del motore deve essere accuratamente bilanciato.

L'accoppiamento con organi non ben bilanciati provoca, durante l'esercizio, delle vibrazioni anormale che compromettono il buon funzionamento del motore e ne riducono drasticamente la vita.

### 2 - 3 - C Accoppiamento diretto

Utilizzare giunti lavorati e perfettamente bilanciati.

Effettuare con precisione l'allineamento dell'albero motore e della macchina comandata.

### 2 - 3 - D Accoppiamento a mezzo puleggia

Controllare che l'allineamento con la puleggia della macchina comandata sia perfettamente eseguito.

La tensione delle cinghie deve essere quanto basta per evitare lo slittamento delle stesse; una eccessiva tensione delle cinghie produce dannosi carichi radiali sull'albero e sui cuscinetti del motore riducendone la durata. Si consiglia di montare il motore su slitte tendicinghia, al fine di regolare esattamente la tensione delle cinghie.

### 2 - 3 - E Allacciamento alla rete

Impiegare cavi aventi sezione sufficiente per sopportare la corrente massima assorbita dal motore evitando surriscaldamenti e/o cadute di tensione. Allacciare i cavi ai morsetti seguendo le indicazioni della targa o dello schema incluso nella scatola morsettiera; verificare che i dadi dei morsetti siano ben serrati. Effettuare il collegamento di terra utilizzando l'apposita vite collocata all'interno della scatola morsettiera. I motori **antideflagranti** sono provvisti di una seconda presa di terra collocata (*esternamente alla scatola morsettiera*) sulla carcassa del motore. Quando l'ingresso cavi viene fatto a mezzo pressacavo, questo deve essere scelto correttamente in rapporto al tipo di impianto e al tipo di cavo impiegato. Il pressacavo va stretto a fondo affinché gli anelli di tenuta realizzino la pressione necessaria:

- a) ad impedire la trasmissione, sui morsetti del motore, di sollecitazioni meccaniche
- b) a garantire la protezione meccanica della scatola morsettiera.

Per i motori **antideflagranti** l'entrata cavi deve essere effettuata rispettando le prescrizioni della norma EN50.018 paragrafo 12.1 e 12.2. Le aperture non usate devono essere chiuse in accordo a quanto previsto dalla EN50.018 paragrafo 12.5.

Nel rimontare il coprimorsettiera, accertarsi che la guarnizione, quando esiste, sia collocata nella sua sede. I motori **antideflagranti** non hanno la guarnizione e nel rimontare il coprimorsettiera

occorre ripristinare lo strato di grasso. Il coperchio della scatola coprimorsettiera va stretto a fondo per assicurare una buona tenuta.

### 2 - 3 - F Collegamento degli ausiliari

#### a) Protezione termica incorporata

Nel caso di motori protetti contro la sovratemperatura allacciare i due cavi del teleruttore o del dispositivo d'allarme ai due appositi morsetti alloggiati nella scatola morsettiera accanto alla morsettiera principale. Qualora si tratti di termorilevatori PTC, è necessario adoperare un relè adatto.

#### b) Resistenza anticondensa

Quando il motore è provvisto di resistenze anticondensa queste vanno alimentate con linea separata da quella del motore utilizzando i relativi morsetti alloggiati nella scatola morsettiera.

**Attenzione:** L'alimentazione delle resistenze è sempre monofase e la tensione è diversa da quella del motore. Controllare che corrisponda a quella indicata sull'apposita targa.

c) *Tutte le operazioni sopracitate vanno fatte seguendo le indicazioni riportate sugli schemi di collegamento forniti col motore.*

## 3 - MESSA IN SERVIZIO

### 3 - 1 - VERIFICHE INIZIALI

Prima della messa in marcia del motore, al fine di stabilire che esso sia idoneo al funzionamento cui è destinato, è indispensabile verificare che:

- l'installazione sia stata effettuata in modo corretto
- i cuscinetti non abbiano subito danni durante l'accoppiamento
- il basamento del motore sia sufficientemente rigido e i bulloni di fondazione stretti a fondo
- i dati di progetto corrispondono a quelli indicati sulla targa e sulla documentazione tecnica.

Bisogna accertarsi che il motore sia adatto al funzionamento nelle condizioni di esercizio previste, in particolare controllare:

#### 3 - 1 - A Condizioni ambientali

**Temperatura ambiente:** i motori possono funzionare fra -25 °C e +40 °C.

**Altitudine:** i motori normali sono previsti per funzionare fra 0 mt. e 1000 mt. d'altitudine.

**Protezione contro la presenza di agenti dannosi quali:** sabbia, sostanze corrosive, polveri e/o fibre, acqua, sollecitazioni meccaniche e vibrazioni.

**Protezione meccanica:** installazione all'interno oppure all'aperto considerando gli effetti dannosi delle intemperie l'influenza combinata di temperatura ed umidità e la formazione di condensa.

Adeguato spazio libero attorno al motore ed in particolare dal lato ventola per permettere una sufficiente ventilazione.

Eventuale pericolo di esplosione o incendio.

#### 3 - 1 - B Condizioni di funzionamento

**Tipo di servizio:** i motori sono normalmente per servizio continuo tipo S1.

**Tipo di carico:** valutare accuratamente macchine con alti momenti di inerzia e i relativi tempi di avviamento.

Per i motori **antideflagranti** il gruppo di custodia e la classe di temperatura devono essere rispondenti alla classificazione dell'area.

### 3 - 1 - C Caratteristiche elettriche

Tensione e frequenza di linea corrispondenti a quelle di targa.

Potenza motore adeguata a quella richiesta del carico.

Protezione di linea contro sovraccarichi e/o corto circuiti adeguati alle correnti nominali e a quelle di spunto.

Collegamenti ai circuiti esterni del motore e degli eventuali accessori corretti secondo gli schemi forniti con il motore.

Condizioni di esercizio diverse da quelle normali anno sempre definite in sede d'ordine.

### 3 - 2 - MESSA IN MARCIA

**3 - 2 - A** Prima di avviare il motore accertarsi che il conduttore di messa a terra e quello di equipotenzialità, quando presente, siano collegati e perfettamente efficienti. La sezione, il tipo di cavo e i collegamenti devono essere effettuati in accordo alle norme. Nel caso di trasmissione a mezzo cinghie è necessario adottare gli accorgimenti utili ad eliminare l'eventuale accumulo di cariche elettrostatiche.

**3 - 2 - B** Per i motori provvisti di ventilazione forzata a mezzo ventilazione esterna, bisogna predisporre un dispositivo che consente l'avviamento e il funzionamento del motore solo quando il ventilatore esterno è in funzione.

**3 - 2 - C** Superate con esito positivo le verifiche sopra descritte si può procedere alla messa in marcia del motore.

Salvo quando diversamente indicato, tutti i motori sono idonei all'avviamento diretto. Nei casi in cui si intendono effettuare avviamenti a mezzo avviatori statici o reostati o col sistema stella/triangolo, questi vanno scelti e tarati correttamente per evitare il funzionamento anomalo del motore.

### 3 - 3 - CONDIZIONI D'USO

**3 - 3 - A** Avviato il motore bisogna accertarsi che durante il servizio le condizioni di funzionamento rimangano nei limiti previsti, in particolare che non avvengano:

- sovraccarichi
- pericolosi innalzamenti della temperatura ambiente
- eccessive cadute di tensione.

Ogni qualvolta intervengano variazioni delle condizioni di funzionamento, bisogna verificare che sia mantenuta la completa idoneità del motore alle nuove condizioni di esercizio.

Ad esempio:

- variazione del ciclo di lavorazione
- funzionamento del motore su macchina diversa da quella iniziale
- spostamento del motore in un ambiente diverso (*da interno ad esterno*)
- spostamento del motore da un ambiente a bassa temperatura in un ambiente a temperatura elevata.

**3 - 3 - B** Prima della messa in moto dopo un lungo periodo di sosta ripetere i controlli previsti al paragrafo 1. **Le scaldiglie, dove previste, non devono mai essere in tensione quando il motore è in funzione.**

**3 - 3 - C** Il motore deve essere impiegato esclusivamente per le applicazioni per cui è stato progettato e deve essere utilizzato e controllato rispettando le precauzioni normative.

## 4 - MANUTENZIONE

Il tipo di manutenzione e la frequenza dei controlli dipendono dalle condizioni ambientali e di funzionamento del motore.

È buona norma comunque effettuare un'ispezione almeno una volta all'anno.

#### 4 - 1 - PULIZIA

**4 - 1 - A** Accertarsi che la ventilazione non venga ostacolata. Pulire il motore asportando eventuali depositi di polvere o fibre dalle alette e dalla calotte copriventola.

**4 - 1 - B** Quando il motore è installato in un ambiente molto umido o è sottoposto allo stillicidio d'acqua controllare periodicamente che le guarnizioni e gli anelli di tenuta ed eventuali dispositivi di protezione mantengano la loro efficienza. Accertarsi che non vi siano infiltrazioni all'interno della carcassa o della scatola morsettieria.

**4 - 1 - C** I motori provvisti di dispositivo di drenaggio devono essere controllati e puliti periodicamente affinché tali dispositivi mantengano la loro funzionalità.

**4 - 1 - D** Quando il motore è installato in ambiente con presenza di agenti corrosivi e ogni qualvolta si presenta la necessità, è opportuno riverniciare il motore stesso al fine di proteggere le superfici esterne dalla corrosione.

#### 4 - 2 - LUBRIFICAZIONE

**4 - 2 - A** I motori con cuscinetti schermati o stagni (tipo ZZ o 2RS) non richiedono ingrassaggio. Quindi se utilizzati correttamente, non richiedono interventi di manutenzione.

**4 - 2 - B** I motori con cuscinetti non schermati sono provvisti di ingrassatori. L'intervallo di tempo fra una lubrificazione e l'altra dipende dal tipo di grasso, della temperatura ambientale, dalla sovratemperatura del motore e dal tipo di servizio del motore. La tabella seguente riporta gli intervalli previsti per temperatura di esercizio del cuscinetto di 70 °C in condizioni di funzionamento normali.

Si consiglia di utilizzare grasso al sapone di litio di buona qualità con grande capacità di penetrazione ed alto punto di goccia. (Ameco - optimal long time PD2).

#### INTERVALLI DI LUBRIFICAZIONE (in ore)

CUSCINETTI	QUANTITATIVO DI GRASSO "in grammi"	3000 g/m h	1500 g/m h	1000 g/m h	750 g/m h
6205/6206	4	4.500	9.500	10.000	10.000
6304/6305	6,5	3.650	8.000	10.000	10.000
6306/6307	10	2.800	6.000	9.000	10.000
6308/6309	12,5	2.350	5.600	8.500	10.000
6310/6311	17	1.800	4.500	7.500	10.000
6312	21	1.600	4.000	7.100	9.500
6313	24	1.400	3.750	6.700	9.000
6314	26	1.250	3.550	6.300	8.500
NU 314	26	-	1.800	3.150	4.250
6316	33	900	3.150	5.600	8.000
NU 316	33	-	1.600	2.800	4.000
6317	41	850	2.650	5.000	7.100
NU 317	41	-	1.400	2.650	3.550
6319/6320	51	800	2.360	4.500	6.300
NU 320	51	-	1.180	2.360	3.350

Qualora la velocità sia diversa da quella indicata nella tabella, gli intervalli vanno modificati in proporzione Inversa.

Es. cuscinetto 6314 a 1800 g/m  $\frac{1.500}{1.800} \times 3550 \text{ h} = 2950 \text{ h}$

Quando il motore è fornito di una targa di lubrificazione, vanno considerati i dati riportati nella stessa.

#### 4 - 3 - SMONTAGGIO MOTORE

**4 - 3 - A** Prima di iniziare il lavoro è opportuno consultare il manuale e il catalogo relativo al tipo di motore da smontare e procurarsi tutti gli strumenti e gli utensili necessari per compiere l'intervento.

**4 - 3 - B** Prima di procedere allo smontaggio il motore deve essere scollegato dalla rete di alimentazione. Accertato che non vi sia tensione staccare i cavi di alimentazione, e quando esistono, quelli degli ausiliari.

**4 - 3 - C** Per potere operare con precisione il motore va tolto dal suo basamento e posto su un banco di lavoro con tutti gli utensili e le attrezzature a portata di mano.

**4 - 3 - D** Togliere la calotta copriventola svitando le viti di fissaggio. Con l'ausilio di un estrattore togliere la ventola di raffreddamento e dal lato accoppiamento l'organo di trasmissione. Smontare gli scudi e sfilare il rotore avendo cura di non danneggiare gli avvolgimenti.

Opportune precauzioni vanno prese per i motori **antideflagranti** in modo da non rovinare i giunti di laminazione.

Quando il motore è stato smontato, in attesa che venga rimontato, è necessario proteggere i vari componenti (in particolare i cuscinetti e l'avvolgimento) per evitare danni provocati da deposito di polvere o urti accidentali.

#### 4 - 4 - SOSTITUZIONE CUSCINETTI

**4 - 4 - A** Sfilare i cuscinetti con l'ausilio di apposito estrattore. Verificato che le rispettive sedi non abbiano subito danni, si può procedere al montaggio dei cuscinetti nuovi, che devono essere dello stesso tipo di quelli sostituiti.

**4 - 4 - B** Per il montaggio dei nuovi cuscinetti è consigliabile l'impiego di una pressa e di adeguato manicotto che deve essere appoggiato sull'anello interno e non deve esercitare pressioni nell'anello esterno del cuscinetto.

Le superfici delle relative sedi devono essere leggermente oliate.

**4 - 4 - C** In alternativa, può essere previsto il riscaldamento preventivo dei cuscinetti a 90-100 °C e loro montaggio rapido sugli alberi. Utilizzare in questo caso un manicotto di ottone appoggiato all'anello interno del cuscinetto ed aiutarsi con una mazzuola.

**4 - 4 - D** A montaggio effettuato gli anelli interni dei cuscinetti devono appoggiare contro relativi spallamenti dell'albero.

**4 - 4 - E** Prima del rimontaggio pulire accuratamente le parti interne del motore e verificare che i componenti non abbiano subito danni.

Ripristinato dove serve lo strato di grasso al silicone sulle battute, procedere al rimontaggio.

Per informazioni più dettagliate sulle procedure da seguire consultare i cataloghi relativi ai vari tipi di motore.

#### 4 - 5 - REVISIONE E RIPARAZIONE

**4 - 5 - A** Quando si effettua la sostituzione di qualche componente del motore, questa deve essere fatta con le parti di ricambio originali.

Per richiedere le parti di ricambio utilizzare la nomenclatura riportata sui cataloghi e citare sempre:

- tipo di motore; numero di matricola; anno di costruzione

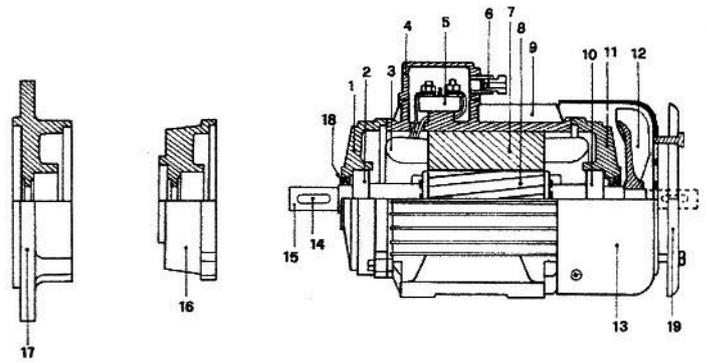
**4 - 5 - B** Tutte le operazioni relative alla ispezione, sorveglianza e manutenzione dei motori deve essere effettuata da personale qualificato e opportunamente addestrato.

La revisione è la riparazione deve essere affidata a personale particolarmente esperto che garantisca il ripristino della condizioni originali del motore.

Per ulteriori informazioni contattare il nostro ufficio commerciale.

## PARTI DI RICAMBIO

- 1 - SCUDO ANTERIORE
- 2 - CUSCINETTI ANTERIORI
- 3 - AVVOLGIMENTO
- 4 - SCATOLA MORSETTIERA
- 5 - MORSETTO
- 6 - PRESSACAPO
- 7 - STATORE
- 8 - ROTORE
- 9 - CARCASSA
- 10 - CUSCINETTI POSTERIORI
- 11 - SCUDO POSTERIORE
- 12 - VENTOLA
- 13 - CALOTTA COPRIVENTOLA
- 14 - CHIAVETTA
- 15 - ALBERO
- 16 - FLANGIA B14
- 17 - FLANGIA B5
- 18 - ANELLO DI TENUTA
- 19 - TETTUCCIO DI PROTEZIONE



## SCHEMI DI COLLEGAMENTO MOTORE TRIFASE THREE-PHASE MOTOR CONNECTION DIAGRAM

