



# **TEM**

## **MANUALE D'USO E MANUTENZIONE**

**Famiglia "MOTORI ELETTRICI  
50-400 V CA"**

**TEM ELECTRIC MOTORS s.r.l.**

VIA BERETTA N°1 42024 Castelnovo Sotto (RE) ITALIA

TEL.0522682723 - 0522688173

[www.tem-electric-motors.com](http://www.tem-electric-motors.com) e-mail:[info@tem-electric-motors.com](mailto:info@tem-electric-motors.com)

ISTRUZIONI ORIGINALI Rev.0 del 20/10/2020

---

**SOMMARIO**

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>AVVERTENZE GENERALI</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>CAMPI DI UTILIZZO E DESCRIZIONE</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>Rischi residui dovuti alla corrente</b>	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>IDENTIFICAZIONE DEL MOTORE ELETTRICO</b>	<b>5</b>
<b>6</b>	<b>DESCRIZIONE MOTORI C.A.</b>	<b>6</b>
6.1	<i>Dati Tecnici</i>	6
<b>7</b>	<b>CAMPO DI APPLICAZIONE VIETATO</b>	<b>6</b>
<b>8</b>	<b>INSTALLAZIONE</b>	<b>7</b>
8.1	<i>Installazione meccanica</i>	7
8.2	<i>Collegamento elettrico</i>	10
8.3	<i>SERIE BT2, BT3</i>	11
8.4	<i>SERIE BTS, BPS, BTE e BPE con ENCODER e CONNETTORE MOLEX</i>	11
8.5	<i>SERIE BTS, BPS, BTE e BPE con ENCODER / RESOLVER e CONNETTORE MIL</i>	12
8.6	<i>SERIE BTS, BPS, BTE e BPE con SENSORE di HALL e CONNETTORE MOLEX</i>	12
8.7	<i>SERIE BTS, BPS, BTE e BPE con SENSORE di HALL e CONNETTORE MIL o USCITA CAVO</i>	13
<b>9</b>	<b>PREPARAZIONE ALL'UTILIZZO</b>	<b>14</b>
9.1	<i>Avvertenze prima dell'avviamento</i>	14
9.2	<i>Avviamento ed arresto</i>	14
9.3	<i>AVVERTENZA PER MOTORI DOTATI DI FRENO DI STAZIONAMENTO</i>	14
<b>10</b>	<b>PROTEZIONE DEL MOTORE ELETTRICO</b>	<b>15</b>
<b>11</b>	<b>MANUTENZIONE E RIPARAZIONE DEL MOTORE</b>	<b>18</b>
11.1	<i>Pulizia del motore</i>	18
11.2	<i>Ricerca guasti</i>	19
11.3	<i>Conformità Compatibilità Elettromagnetica</i>	20
<b>12</b>	<b>NORME PER LA SALVAGUARDIA DELL'AMBIENTE</b>	<b>21</b>
<b>13</b>	<b>GARANZIA</b>	<b>21</b>
13.1	<i>Informazioni sull'assistenza tecnica</i>	21
13.2	<i>Mantenimento dei requisiti minimi</i>	21
13.3	<i>Limiti della garanzia</i>	21
13.4	<i>Certificato di garanzia</i>	22

# 1 INTRODUZIONE

**Il presente manuale contiene le informazioni per l'uso e la manutenzione dei motori / servomotori in corrente alternata (di seguito semplicemente CA) con alimentazione che può andare da 50 a 400 V, di seguito definiti "motori elettrici".**

Il contenuto del presente documento rispecchia quanto prescritto dalle direttive 2014/35/UE, 768/2008/CE, 2014/30/UE, 2011/65/UE, 2012/19/UE e normative pertinenti.

Il manuale è da considerarsi parte integrante del motore a cui è allegato e deve essere quindi conservato per tutta la vita della macchina stessa (se ne raccomanda la conservazione in luogo asciutto e protetto).

La ditta costruttrice si riserva il diritto di effettuare modifiche, senza preavviso e senza incorrere in sanzione alcuna, ferme restando le caratteristiche tecniche principali e di sicurezza; per eventuali altre informazioni rivolgersi al rivenditore più vicino.



**ATTENZIONE USATE IL MOTORE SOLO DOPO AVER LETTO ATTENTAMENTE QUESTO MANUALE**

## 2 AVVERTENZE GENERALI

In questo manuale sono riportate le istruzioni che consentono la manutenzione e l'uso regolare del motore evitando inconvenienti che potrebbero danneggiarne il buon funzionamento.

**Il motore elettrico è un componente fonte di rischi principalmente di origine elettrica e meccanica, pertanto, se utilizzato in modo improprio, può creare condizioni di pericolo e causare danni a persone, animali e cose.**

Si raccomanda di leggere attentamente le istruzioni che seguono prima della messa in servizio del motore; ogni operazione di installazione, messa in servizio, manutenzione e protezione del motore elettrico deve essere eseguita da personale qualificato nel rispetto di tutte le disposizioni legislative e norme tecniche vigenti nonché delle prescrizioni in termini di sicurezza per l'equipaggiamento elettrico delle macchine secondo quanto dichiarato dalla norma europea di riferimento EN 60204-1.

Si rammenta che la presente documentazione integra e non sostituisce alcuna disposizione legislativa o normativa tecnica o prescrizione di sicurezza inerente il motore elettrico; le informazioni di seguito riportate forniscono solo suggerimenti di carattere pratico per il personale competente preposto a tale compito.

Si declina ogni responsabilità derivante dall'uso improprio e dal mancato rispetto delle Direttive di sicurezza vigenti riguardanti il materiale elettrico.

La mancata osservanza delle avvertenze e/o l'eventuale manomissione del motore, solleva la TEM da qualsiasi responsabilità in caso d'incidenti e/o danni a cose e persone.

Prima di mettere in funzione il motore è necessario che l'utilizzatore legga con attenzione il contenuto del presente manuale.

L'utente deve rispettare le norme antinfortunistiche vigenti nei rispettivi paesi e quanto previsto nel presente manuale.

### 3 CAMPI DI UTILIZZO E DESCRIZIONE

I nostri motori vengono usati principalmente nel settore dell'automazione industriale ma possono essere utilizzati per tutti quegli impieghi dove si renda necessario variare la velocità e la direzione degli organi a cui sono collegati.

Tutti i motori di seguito citati sono stati progettati e costruiti secondo quanto prescritto dalle norme:

CEI EN 50419, EN 60034-1, EN 60034-2, EN 60034-4, EN 60034-5, EN 60034-6, EN 60034-7, EN 60034-8, EN 60034-9, EN 60034-14, EN 60034-16-1, EN 60034-18-1/22/31, EN 60276, EN 60423, EN 60529, EN 61986, CEI 2-19,

e dalle direttive:

2014/35/UE 768/2008/CE, 2014/30/UE, 2011/65/UE e 2012/19/UE

### 4 Rischi residui dovuti alla corrente

- Non far funzionare apparecchi elettrici in atmosfere esplosive, ad esempio in presenza di liquidi, gas o polveri infiammabili. Gli apparecchi elettrici creano scintille che possono provocare un incendio o uno scoppio.
- Tenere i bambini e gli estranei a distanza di sicurezza durante il funzionamento di un apparecchio elettrico.
- Non far funzionare apparecchi elettrici all'aperto in presenza di pioggia, nebbia, temporale, alte e basse temperature, o in ambienti bagnati o umidi. L'utilizzo in queste condizioni può provocare la folgorazione.
- In caso di dubbio in campo elettrico affidatevi ad un tecnico specializzato di comprovata esperienza. L'utilizzo dell'elettricità in modo non sicuro è molto pericoloso per la vostra ed altrui incolumità.
- Effettuare il collegamento elettrico in maniera conforme alla legislazione vigente ed alle indicazioni presenti sul manuale dell'attrezzatura.
- Non esporre gli apparecchi elettrici alla pioggia e non utilizzarli in luoghi umidi. L'ingresso di acqua in un apparecchio elettrico aumenta il rischio di scossa elettrica.
- L'alimentazione elettrica deve corrispondere a quella indicata sull'apparecchio elettrico. Una alimentazione elettrica non idonea genera malfunzionamenti ed incidenti.
- Usare dispositivi di protezione individuale. Indossare sempre protezioni per gli occhi e scarpe con suola in gomma. Le apparecchiature di protezione riducono la possibilità di subire lesioni personali.

## 5 IDENTIFICAZIONE DEL MOTORE ELETTRICO

Tutti i motori sono dotati di una targhetta nella quale possono essere rilevati i dati necessari alla loro identificazione. Di seguito è descritto il layout di tali dati.

- |                                  |   |
|----------------------------------|---|
| 1. Ragione sociale e indirizzo   | 10. Serial number                         |
| 2. Designazione della serie/tipo | 11. Mese e Anno di costruzione            |
| 3. Giri per Minuto               | 12. Corrente nominale                     |
| 4. Tensione nominale             | 13. Tensione alimentazione freno          |
| 5. Grado di protezione           | 14. Modello encoder                       |
| 6. Classe isolamento             | 15. N. poli resolver                      |
| 7. Coppia nominale               | 16. Marcatura CE                          |
| 8. Coppia di picco               | 17. Divieto di buttare nei rifiuti urbani |
| 9. Costante di tensione          |   |

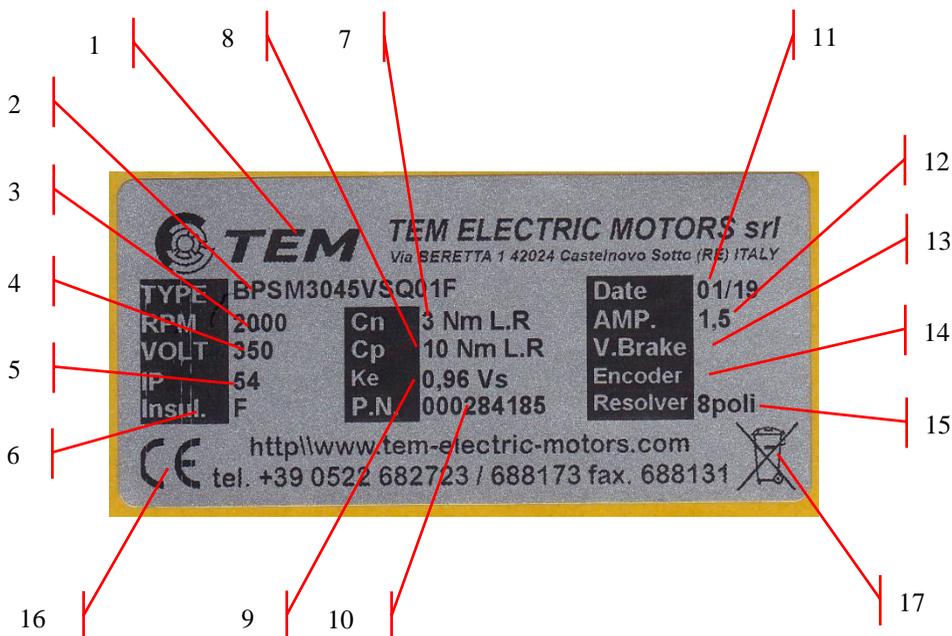


Fig. 2: Targhetta di identificazione

## 6 DESCRIZIONE MOTORI C.A.

I motori a cui questo manuale si riferisce sono del tipo a corrente alternata senza spazzole con commutazione elettronica e rotore a magneti permanenti denominati BRUSHLESS, l'eccitazione è disponibile da 50V a 400V.

I servomotori serie BT sono stati progettati e costruiti per poter lavorare sia in condizioni di fermo in coppia continuativa sia in velocità senza subire danni e sono disponibili in esecuzione chiusa senza ventilazione;

Sono equipaggiati di serie con encoder con fasi di commutazione in opzione resolver, sensori effetto hall, facoder seriale, encoder assoluto o sensorless .

### 6.1 Dati Tecnici

Le caratteristiche tecniche fondamentali sono riportate sulla targa del motore, qualora l'utilizzatore si trovasse nella necessità di conoscere altri parametri non specificati può richiederli al rivenditore, consultarli o scaricarli dal sito internet: [www.tem-electric-motors.com](http://www.tem-electric-motors.com) o in alternativa richiedere a TEM direttamente la scheda di caratterizzazione del motore di cui è in possesso, per fare questo è sufficiente fornire o il nome completo dell'articolo ( vedi codice su casella TYPE della targa motore ) o il numero di matricola ( vedi matricola su casella P.N della targa motore ).

I dati tecnici quando non diversamente specificati si intendono riferiti a (tolleranza  $\pm 5\%$ ):

Temperatura ambiente 25°C, Altitudine max. 1000m s.l.m, Umidità relativa max. 75% in assenza di condensa.

## 7 CAMPO DI APPLICAZIONE VIETATO

I motori CA realizzati, possono raggiungere il grado di protezione massimo di IP 65 ( solo su richiesta specifica del cliente ) apportando opportune modifiche costruttive, quindi il loro utilizzo non è permesso in quei casi in cui sia richiesta una protezione maggiore ad esempio:

- Esposizione a getti d' acqua diretti con pressioni superiori a 30 KPa e portate superiori a 13.2 l/min.
- Immersione parziale o totale in acqua, olio ecc...

Nel caso di brushless standard (protezione IP 54) le limitazioni sono estese quelle previste dalla norma EN60034-5.

#### ATTENZIONE:



**Il motore non può essere utilizzato in ambienti dove siano richieste caratteristiche antidefragranti.**

**Accertarsi inoltre che l'ambiente in cui deve essere installato non sia soggetto ad esalazioni gassose e venefiche per il manutentore. L'utilizzo del motore è consentito a persone aventi più di 14 anni.**

## 8 INSTALLAZIONE

### 8.1 Installazione meccanica

**Prima dell'installazione verificare che:**

- 1) il motore elettrico non sia visibilmente danneggiato (danni derivanti da trasporto o immagazzinaggio).
- 2) i dati di targa siano congruenti con le caratteristiche d'uso del motore e l'applicazione a cui è destinato; la tensione di alimentazione deve corrispondere alle indicazioni presenti sulla targa dati.
- 3) la temperatura ambiente sia compresa tra 0°C e +40°C;
- 4) l'umidità relativa sia inferiore al 85%;
- 5) il grado di protezione IP indicato sul motore elettrico sia idoneo all'ambiente di installazione secondo IEC 60034-5;



**Prima di ogni operazione scollegare dalla rete elettrica il motore ed il suo equipaggiamento. Possiede parti rotanti pericolose, rimuovere le protezioni solo a motore scollegato dalla rete e con parti non in movimento.**



**Attenzione il motore può raggiungere nelle superfici esterne a contatto con l'operatore, temperature elevate. Maneggiare solo a motore freddo.**



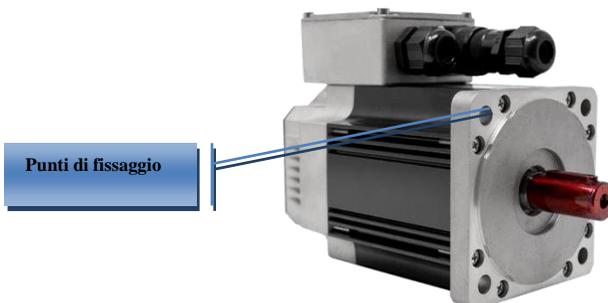
**Attenzione il motore ha parti taglienti che possono arrecare ferite. Usare appositi guanti di protezione. Attenzione l'albero di trasmissione del motore senza chiavetta presenta spigoli affilati**

**Lavori preliminari:**

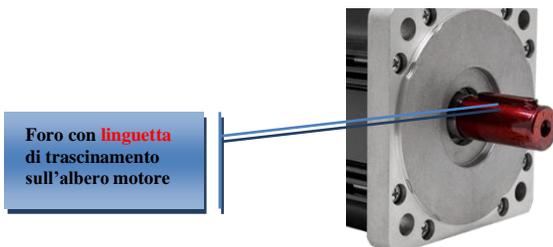
- 1) rimuovere eventuali bloccaggi o protezioni o imballaggio usate per il trasporto (es. protezione estremità di uscita albero motore) e verificare che l'albero motore ruoti liberamente nella sua sede.
- 2) verificare, in particolare dopo un lungo periodo di stoccaggio, che il motore non sia bagnato o con presenza di ruggine.

**Installazione del motore:**

- 1) si raccomanda di fissare adeguatamente il motore elettrico per mezzo dei punti di ancoraggio presenti sulla flangia e/o sua carcassa;

**Fig. 2: Punti di fissaggio del motore elettrico**

- 2) eseguire il montaggio del motore su base piana, rigida, esente da vibrazioni, resistente alle deformazioni;
- 3) allineare con cura il motore e la macchina comandata per evitare sforzi inammissibili sull'albero motore, rispettando i carichi radiali e assiali massimi ammessi; un disallineamento può provocare durante l'esercizio surriscaldamenti anomali e/o rotture meccaniche mettendo a rischio la sicurezza;
- 4) durante il montaggio evitare danni al motore; non sottoporre l'estremità d'albero ad urti o colpi;
- 5) accertarsi che le parti da collegare con l'albero motore siano idonei.

**Fig. 3 : Albero motore**

- 6) se possibile, il motore deve essere fissato in modo da consentire la lettura dei dati di targa.

- 7) deve essere garantita una sufficiente ventilazione, evitando strozzature nei passaggi d'aria e l'ingresso di trucioli, polvere o liquidi e tutti i casi che compromettano il regolare funzionamento del motore e/o smaltimento del calore.

Nel caso in cui il motore da installare sia in versione B3, dotato cioè di piedi per il fissaggio, procedere come descritto:

- Assicurarsi che il motore appoggi su una superficie piana quindi fissare ogni foro sul piede utilizzando viti adeguate.
- Nel caso invece di un motore con fissaggio a flangia eseguire le seguenti operazioni:
- Verificare che la controflangia di accoppiamento sia della stessa grandezza e forma costruttiva di quella del motore.
- Pulire le zone di contatto delle flange, togliere la protezione sull'albero motore e accertarsi che la chiavetta sia in posizione corretta.
- Eseguire l'accoppiamento tra il motore e l'organo di trasmissione avendo cura di serrare tutte le viti sui fori della flangia.

**ATTENZIONE:**



- **L'utilizzatore è responsabile del rispetto delle normative locali in fatto di sicurezza, installazione ed uso.**
- **Tutte le operazioni di trasporto, installazione, uso, manutenzione ordinaria e straordinaria del motore vanno eseguite esclusivamente da operatori specializzati e competenti.**
- **Per operatore si intende la o le persone incaricate di installare, far funzionare, regolare, riparare e trasportare il motore.**

---

## 8.2 Collegamento elettrico

- Il collegamento elettrico deve essere effettuato da un tecnico qualificato.
- Verificare l'integrità del cavo di alimentazione e del cavo encoder prima di collegarlo.
- Utilizzare un connettore volante compatibile con la parte a pannello fissata sulla scatola morsettiera per eseguire il cablaggio dell'encoder e se presente anche quello di potenza.
- Verificare che l'azionamento a cui viene collegato il servomotore sia stato mappato sulle caratteristiche del servomotore stesso.
- Accertarsi che l'impianto di alimentazione del servomotore sia fornito di messa a terra.
- Effettuare con cura i collegamenti delle messe a terra e delle schermature facendo riferimento anche al manuale d'uso e manutenzione dell'azionamento.
- I dati di targa del motore sono riferiti ad alimentazione con corrente sinusoidale.

Qualora l'alimentazione sia di tipo differente (trapezoidale) occorrerà declassare tali valori come del resto bisogna fare nel caso in cui il motore lavori in condizioni diverse da quelle di prova (temperature superiori a 40°C, altezza S.L.M superiore a 1000m, tipo di servizio diverso da S1).

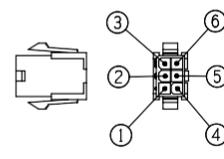
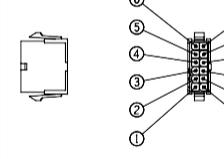
Formule e grafici per quantificare le grandezze soprascritte sono disponibili su richiesta presso il nostro ufficio tecnico.

Di seguito sono riportati gli schemi di collegamento:

### 8.3 SERIE BT2, BT3

CONNESSIONI DI POTENZA			CONNESSIONI DI SEGNALE					
MOTORE	MORSETTIERA	CONN.	RESOLVER 2/6 POLI		FACODER SERIALE		ENCODER con FASI di COMMUTAZ.	
	FASE U FASE V FASE W MASSA	MORSETTO U1 MORSETTO V1 MORSETTO W1 VITE DI TERRA	PIN A PIN B PIN C PIN D	0 V V-Ref + Cos $\varphi$ $\varphi$ - Cos $\varphi$ + Sin $\varphi$ - Sin $\varphi$ Scher mo PTC PTC	PIN B PIN D PIN C PIN E PIN G PIN H PIN S PIN A PIN N	+5Vcc GND A neg. A B neg. B Z neg. Z Schermo PTC PTC	PIN A PIN B PIN C PIN D PIN E PIN F PIN G PIN H PIN S PIN J PIN K	+5Vcc GND A neg. A B neg. B Z neg. Z Schermo PTC PTC V neg. V W neg. W U neg. U
FRENO POS.(+) NEG.(-)	MORS. L o V2 MORS. N o U2	PIN E PIN F						

### 8.4 SERIE BTS, BPS, BTE e BPE con ENCODER e CONNETTORE MOLEX

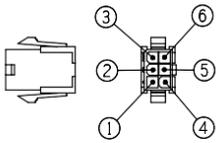
CONNESSIONI DI POTENZA CONNETTORE MOLEX			CONNESSIONI DI SEGNALE ENCODER con FASI su CONNETTORE MOLEX			
MOTORE			+5Vcc GND A neg. A B neg. B Z neg. Z Schermo V W U	PIN 1 PIN 2 PIN 7 PIN 8 PIN 9 PIN 10 PIN 11 PIN 12 PIN 6 PIN 3 PIN 4 PIN 5		
FASE U FASE V FASE W MASSA	PIN 1 PIN 3 PIN 2 PIN 4					
FRENO POS.(+) NEG.(-)	PIN 5 PIN 6					

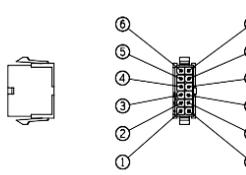
## 8.5 SERIE BTS, BPS, BTE e BPE con ENCODER / RESOLVER e CONNETTORE MIL

CONNESSIONI DI POTENZA CONNETTORE MIL		CONNESSIONI DI SEGNALE CONNETTORE MIL			
<b>MOTORE</b> FASE U FASE V FASE W MASSA	PIN M PIN J PIN K PIN L	<b>RESOLVER 2/8 POLI</b>		<b>ENCODER con FASI di COMMUTAZIONE</b>	
<b>FRENO</b> POS.(+) NEG.(-)	PIN F PIN C	0 V V-Ref + Cos $\varphi$ - Cos $\varphi$ + Sin $\varphi$ - Sin $\varphi$ Schermo (opzione) PTC (opzione) PTC (opzione)	PIN B PIN D PIN C PIN E PIN G PIN H PIN S PIN A PIN N	+5Vcc GND A neg. A B neg. B Z neg. Z Schermo PTC (opzione) PTC (opzione) V W U	PIN A PIN B PIN C PIN D PIN E PIN F PIN G PIN H PIN S PIN J PIN K PIN M PIN P PIN V
<b>PTC (opzione)</b> PTC PTC	PIN A PIN B				

## 8.6 SERIE BTS, BPS, BTE e BPE con SENSORE di HALL e CONNETTORE MOLEX

CONNESSIONI DI POTENZA CONNETTORE MOLEX		CONNESSIONI DI SEGNALE SENSORE di HALL su CONNETTORE MOLEX	
<b>MOTORE</b> FASE U FASE V FASE W MASSA	PIN 1 PIN 3 PIN 2 PIN 4	+12Vcc GND Schermo W V U PTC (opz) PTC (opz)	PIN 1 PIN 2 PIN 6 PIN 4 PIN 3 PIN 5 PIN 11 PIN 12
<b>FRENO</b> POS.(+) NEG.(-)	PIN 5 PIN 6		





## 8.7 SERIE BTS, BPS, BTE e BPE con SENSORE di HALL e CONNETTORE MIL o USCITA CAVO

CONNESSIONI DI POTENZA			CONNESSIONI DI SEGNALE		
CONNETTORE MIL		USCITA CAVO	SENSORE di HALL		
<b>MOTORE</b>				<b>CONNETTOR E MIL</b>	<b>USCITA CAVO</b>
FASE U	PIN M	ROSSO	+12Vcc	PIN A	MARRONE
FASE V	PIN J	BIANCO	GND	PIN B	BIANCO
FASE W	PIN K	NERO	Schermo	PIN S	NERO (opz)
MASSA	PIN L	GIALLO/VERDE	PTC (opzione)	PIN J	BLU
			PTC (opzione)	PIN K	BLU
<b>FRENO</b>			SONDA W	PIN P	GRIGIO
POS.(+)	PIN F	BIANCO	SONDA V	PIN M	VERDE
NEG.(-)	PIN C	BIANCO	SONDA U	PIN V	GIALLO
<b>PTC (opzione)</b>					
PTC	PIN A	BLU			
PTC	PIN B	BLU			

NB: Il senso di rotazione del motore è quello convenzionale (rotazione oraria visto lato di potenza) secondo EN 60034-8



**NB: Tutti i motori sono provvisti di morsetto o vite per la messa a terra evidenziato dal simbolo:**

Il senso di rotazione del motore è quello convenzionale (rotazione oraria visto lato di potenza) secondo EN 60034-8



### ATTENZIONE:

- Verificare che gli azionamenti utilizzati abbiano il marchio ce o equivalente.
- Accertarsi che i collegamenti alle prese elettriche siano al riparo da inondazioni ed umidità.
- Per le connessioni del motore e suoi accessori utilizzare cavi di dimensioni appropriate, dotati di schermatura e conduttore di terra.
- Non rispettare quanto prescritto può causare danni rilevanti al motore

---

## 9 PREPARAZIONE ALL'UTILIZZO

### 9.1 Avvertenze prima dell'avviamento

Assicurarsi di aver eseguito le connessioni elettriche come descritto al CAP 7.2 / 7.3 e come indicato sul manuale d'uso e manutenzione dell'azionamento.

Evitare di far funzionare il motore al di fuori dei valori riportati in targa.



**ATTENZIONE:**

**Assicurarsi, prima di mettere in servizio il motore, che la macchina in cui è incorporato sia stata dichiarata conforme alla direttiva macchine 2006/42/CE.**

### 9.2 Avviamento ed arresto

- Per le operazioni di avviamento / arresto seguire le disposizioni riportate sul manuale di uso e manutenzione dell'azionamento.
- Controllare che rumore, vibrazioni, e tensione di alimentazione siano corretti.
- Per i motori equipaggiati con freno leggere attentamente le avvertenze riportate nei paragrafi successivi.

**PREMESSA:** I motori equipaggiati con freno standard prevedono un freno a molle, trattasi di freni statici ad azione inversa cioè la forza frenante viene applicata in mancanza di tensione.

### 9.3 AVVERTENZA PER MOTORI DOTATI DI FRENO DI STAZIONAMENTO

I freni utilizzati su tutti i motori sono dimensionati per mantenere bloccato il motore e non per eseguire frenate dinamiche, nel caso in cui si necessiti di impiegare il freno per frenare il motore si consiglia di contattare l'ufficio tecnico per verificarne la possibilità.

La coppia frenante nominale indicata sul freno è quindi di tipo statico.

Il freno di sicurezza crea un aumento di temperatura del motore di circa 20°C, perciò è necessario o sovradimensionare il motore in modo adeguato se il fattore di servizio del freno è significativo, oppure dopo aver alimentato per 2 secondi il freno ridurne la tensione al valore di ritenzione (vedi tabella seguente), in questo modo si riduce di 2/3 il calore prodotto dal freno stesso.

---

## 10 PROTEZIONE DEL MOTORE ELETTRICO

Ogni equipaggiamento elettrico deve essere protetto contro i danni derivanti da guasti o funzionamenti anormali; i fenomeni che devono essere presi in considerazione sono:

- sovracorrenti derivanti da cortocircuito;
- correnti di sovraccarico;
- interruzione o diminuzione della tensione di alimentazione;
- velocità eccessiva degli elementi delle macchine.

Ai fini della sicurezza devono inoltre essere predisposte protezioni contro i contatti diretti con parti in tensione e indiretti con parti normalmente non in tensione ma che potrebbero diventarlo in seguito al manifestarsi di guasti all'isolamento.

### • Sovracorrenti derivanti da cortocircuito

La protezione può essere effettuata tramite: fusibili, relè di massima corrente o relè termici.

I fusibili interrompono direttamente il circuito, i relè di massima corrente e i relè termici comandano l'apertura dei circuiti protetti agendo su interruttori automatici o contattori. Il dispositivo di protezione contro le sovracorrenti deve essere inserito a monte dei conduttori da proteggere.

Le protezioni contro i sovraccarichi e i cortocircuiti possono essere realizzate tramite: interruttore automatico magnetotermico con potere di interruzione sufficiente a interrompere la corrente di cortocircuito, in grado di esercitare da solo sia la protezione contro i sovraccarichi che quella contro i cortocircuiti; oppure tramite interruttore in grado di intervenire in caso di sovraccarichi, ma che non ha potere di interruzione sufficiente per i cortocircuiti, in questo caso la relativa protezione è affidata a fusibili inseriti più a monte, di tipo ritardato (idonei per motori) per tener conto delle sovracorrenti previste all'avviamento.

### • Correnti di sovraccarico.

Deve essere prevista la protezione contro i sovraccarichi per tutti i motori, usualmente in servizio continuo, con potenza superiore a 0.5 kW; tale protezione viene comunque raccomandata anche per tutti gli altri motori.

La protezione viene normalmente ottenuta mediante relè termici, inseriti su tutti i conduttori attivi, tranne il neutro.

La costante di tempo del dispositivo di protezione deve approssimarsi il più possibile a quella del motore da proteggere; tale condizione non facilmente realizzabile può rendere la protezione inefficiente o intempestiva, specialmente nel caso di motori a servizio intermittente o soggetti ad un numero elevato di manovre (avviamenti, arresti, inversioni di marcia); in questo caso la protezione può essere affidata a sensori termici incorporati nel motore (termistori di tipo PTC o termoprotettori bimetallici) in grado di interrompere l'alimentazione qualora la temperatura interna del motore superi un valore stabilito; tale tipo di protezione è consigliabile anche nei casi di ridotto raffreddamento della macchina e in tutte quelle situazioni che non fanno intervenire la protezione termica perché non esiste un prolungato sovraccarico di corrente, ma che possono comunque riscaldare eccessivamente il motore.

Si tenga presente che tale protezione può da sola non essere sufficiente a proteggere il motore in condizioni di rotore bloccato; risulta quindi utile accoppiarla a quella termica sulle fasi.

In generale l'apparecchiatura deve essere progettata in modo da escludere la possibilità, dopo l'intervento della protezione termica, di ravviamento automatico del motore. In determinati cicli produttivi può risultare dannoso l'arresto improvviso di un motore, specialmente se non coordinato con quello degli altri motori eventualmente presenti nel ciclo; in questi casi la protezione termica può, in un primo tempo, inviare una segnalazione acustica o visiva all'operatore, e solo in un secondo tempo, qualora l'addetto non sia intervenuto, comandarne l'arresto. Naturalmente i livelli di intervento e i tempi di ritardo devono essere scelti in modo da escludere possibili condizioni di pericolo.

Nel caso di motori alimentati da convertitori (es. inverter), la protezione può essere effettuata anche mediante limitazione della corrente assorbita; tale limitazione però viene in genere fissata a un valore superiore alla corrente nominale onde permettere al motore di sopportare eventuali punte di carico e avere una sufficiente coppia all'avviamento. Pertanto deve essere accoppiata a un altro dispositivo in grado di intervenire nel caso in cui permangano oltre un certo tempo condizioni di sovraccarico per il motore.

- **Velocità eccessiva degli elementi delle macchine.**

Eventuali sovra velocità del motore possono verificarsi nel caso di alimentazione mediante convertitori, a seguito di un guasto o di un funzionamento anomalo del convertitore stesso, oppure nel caso di trascinamento da parte del carico, in caso di assenza o insufficienza dell'azione frenante. La protezione, indispensabile quando la sovra velocità può causare condizioni di pericolo, può essere ottenuta prevenendo tali funzionamenti anomali, per esempio con l'impiego di dispositivi sensibili alla velocità del motore (interruttori centrifughi o relè di tensione collegati a dinamo tachimetriche), che interrompano l'alimentazione del motore, eventualmente inserendo anche dispositivi di frenatura, nel caso in cui l'interruzione dell'alimentazione non sia in grado di arrestare il carico comandato (es.: sollevamenti).

- **Protezione contro i contatti diretti.**

Per evitare i contatti diretti, le parti attive del motore (che sono normalmente in tensione) sono sistemate entro involucro (carcassa motore) e l'apertura della scatola morsettiera, che le rende accessibili, e resa possibile solo tramite l'uso di un utensile. L'operazione di rimozione della scatola morsettiera deve essere eseguita, in caso di manutenzione, solo da personale esperto qualificato con rete di alimentazione visibilmente sezionata, compreso i circuiti ausiliari (es. per le scaldiglie anticondensa) in modo da non avere parti in tensione accessibili.

Nel caso di parti attive in grado di conservare la tensione, esempio condensatori a rete di alimentazione visibilmente sezionata scaricare i condensatori prima di eseguire qualunque altro intervento.

- **Protezione contro i contatti indiretti.**

La protezione contro i contatti indiretti, cioè i contatti dovuti al manifestarsi di guasti all'isolamento che portano così le masse metalliche esterne a contatto con parti attive in tensione, viene principalmente realizzata collegando tutte le masse accessibili a un conduttore di protezione, a sua volta collegato a terra, e con l'impiego di dispositivi di protezione che intervengano staccando l'alimentazione quando, per effetto del guasto nell'avvolgimento, si verifichi il passaggio di correnti verso terra.

---

Il principio fondamentale di tale protezione consiste nell'evitare che, in caso di guasto, si manifesti fra una parte accessibile verso terra o tra due parti contemporaneamente accessibili, una tensione per un tempo sufficiente a causare un rischio di effetti fisiologici dannosi in una persona che venga a contatto. Si distinguono:

- collegamento di protezione effettuato secondo il sistema con conduttore di protezione collegato a terra in modo autonomo rispetto alla rete di alimentazione; la protezione può essere eseguita tramite interruttore di massima corrente o interruttore differenziale;
- collegamento di protezione effettuato secondo il sistema con conduttore di neutro collegato a terra all'origine e usato come conduttore di protezione (in questo caso non è possibile utilizzare la protezione differenziale e quindi debbono intervenire gli interruttori di massima corrente).

Consultare le norme specifiche.

Deve essere garantito il coordinamento e la selettività di tutte le protezioni, per proteggere adeguatamente linee e apparecchiature; è vietato sempre e comunque il ripristino automatico delle protezioni dopo che queste sono intervenute, in quanto ciò può comportare una condizione di pericolo; e inoltre obbligatorio l'intervento di personale istruito per il ripristino manuale del sistema, di cui il motore elettrico fa parte o è parte principale. Quando è presente

## 11 MANUTENZIONE E RIPARAZIONE DEL MOTORE

### 11.1 Pulizia del motore

Il motore non richiede particolari operazioni di pulizia.

Per non compromettere l'efficacia dell'aria di raffreddamento, occorre sottoporre periodicamente (almeno una volta all'anno per luoghi poco polverosi) il motore ad una pulizia. Di solito basta soffiare via con aria compressa esente da acqua ed olio. Vanno tenute pulite soprattutto le aperture per la ventilazione e gli spazi tra le alette. Si consiglia di includere i motori elettrici nelle revisioni regolari della macchina nella quale verrà inserito il motore.

**ATTENZIONE:**

**Durante il funzionamento la struttura esterna del motore può raggiungere una temperatura vicina ai 90°C, attendere quindi che si raffreddi prima di effettuare operazioni manuali.**

**ATTENZIONE:**

- Sconnettere elettricamente il motore prima di iniziare qualsiasi operazione su di esso.
- Le parti interne ed esterne possono avere spigoli taglienti, maneggiare quindi con cautela.
- Se il motore viene provato prima di essere collegato meccanicamente, assicurarsi che sull'albero vi sia il copri chiavetta onde evitare il rilascio della chiavetta a velocità elevate.
- Assicurarsi che il corpo motore sia bloccato in modo da evitare pericoli al personale.
- il motore può essere smontato e riparato solo da tecnici qualificati, l'inosservanza di tale regola comporta il decadimento totale della garanzia.

## 11.2 Ricerca guasti

	CAUSE	RIMEDI
<b>IL MOTORE NON FUNZIONA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manca la tensione al motore</li> <li>- Errato collegamento fasi motore</li> <li>- Errato collegamento cavo del trasduttore</li> <li>- Intervento PTC ( temperatura motore oltre 120°C )</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Controllare alimentazione del drive</li> <li>- Verificare sequenza fasi</li> <li>- Controllare connessioni encoder / resolver</li> <li>- Attendere che la temperatura del motore si abbassi e controllare il carico</li> </ul>
<b>IL MOTORE RUOTA A SCATTI O VIBRA VISTOSAMENTE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Errato collegamento fasi motore</li> <li>- Errato collegamento del cavo del trasduttore</li> <li>- Schermatura non adeguata</li> <li>- Errata impostazione parametri motore</li> <li>- Trasduttore non allineato</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificare sequenza fasi</li> <li>- Controllare connessioni encoder / resolver</li> <li>- Controllare connessioni schermature</li> <li>- Verificare il corretto inserimento dei parametri motore sul drive</li> <li>- Verificare fasatura encoder / resolver</li> </ul>
<b>IL MOTORE IN "FERMO IN COPPIA" OSCILLA LIEVEMENTE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Errato collegamento cavo del trasduttore</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Controllare connessioni encoder / resolver</li> <li>- Controllare connessioni schermature</li> </ul>
<b>IL MOTORE GIRA IN MODO IRREGOLARE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presenza di disturbi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificare la presenza nei pressi del motore di fonti di disturbo ( relè, elettrovalvole, teleruttori, ecc... )</li> <li>- Controllare la corretta separazione tra cavo di potenza e di segnale</li> <li>- Controllare connessioni schermature</li> </ul>
<b>SOVRACCORRENTE SUL MOTORE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Errato collegamento cavi motore e/o trasduttore</li> <li>- Trasduttore non allineato</li> <li>- Errata impostazione parametri motore</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Controllare connessioni</li> <li>- Verificare fasatura encoder / resolver</li> <li>- Verificare il corretto inserimento dei parametri motore sul drive</li> </ul>
<b>IL MOTORE VIBRA ED E' RUMOROSO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuscinetti usurati</li> <li>- Accoppiamento o montaggio errato</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpellare il rivenditore</li> <li>- Controllare accoppiamento e montaggio</li> </ul>

---

### 11.3 Conformità Compatibilità Elettromagnetica

I motori descritti nel presente manuale possono essere ritenuti conformi alla norma EN61000-6-4 ed EN61000-6-2 sulla Compatibilità Elettromagnetica 2014/30 UE in quanto il motore in sè non risulta essere una fonte di disturbo essendo assimilabile ad un motore ad induzione (come indicato sulla linea guida, della UE, per l'applicazione della direttiva E.M.C).

La conformità alle norme sopracitate deve invece essere verificata per il pacchetto motore-azionamento (anche quando i due componenti presi singolarmente risultano conformi).

Per il corretto funzionamento del sistema inoltre i cavi di segnale e potenza devono essere schermati, la schermatura deve essere con connessione a radio frequenza (360°) e coprire almeno il 90% della lunghezza del cavo.

Le connessioni sul motore devono avvenire unicamente utilizzando i connettori e le morsettiere previste per il motore.

## 12 NORME PER LA SALVAGUARDIA DELL'AMBIENTE

Al termine della vita operativa il motore non deve essere gettato come rifiuto comune, ma deve essere rottamato in apposito contenitore per il riciclaggio del materiale elettrico ed elettronico; ciò viene evidenziato dal simbolo del bidone barrato posto sulla targa del motore stesso.

A seconda delle proprie caratteristiche intrinseche i materiali costituenti il motore potrebbero essere riciclabili, si raccomanda quindi in caso di demolizione di differenziare le parti secondo la loro natura ed in ogni caso di rispettare le locali direttive in materia.

Attraverso il riciclaggio dei rifiuti ed altre forme di gestione del materiale elettrico ed elettronico è possibile dare un'importante contributo alla salvaguardia dell'ambiente. Per ottenere informazioni sul punto di raccolta più vicino si consiglia di contattare gli enti competenti in materia.



## 13 GARANZIA

### 13.1 Informazioni sull'assistenza tecnica

Nel caso di problemi al motore, non riconducibili alla tabella "RICERCA GUASTI" contattare il rivenditore più vicino.

### 13.2 Mantenimento dei requisiti minimi

Il costruttore garantisce il mantenimento dei requisiti minimi di sicurezza per anni 10 (dieci) dall'anno di fabbricazione.

### 13.3 Limiti della garanzia

- La ditta costruttrice garantisce i motori descritti nel presente libretto, per 24 (ventiquattro) mesi dalla data riportata sulla targa del motore ed entro tale periodo si impegna a riparare o sostituire le parti difettose, purché gli stessi siano stati utilizzati nelle condizioni riportate in targa.
- Le parti soggette ad usura non sono coperte da garanzia.
- La TEM sosterrà unicamente le spese di riparazione, ogni altra spesa (ritiro, sostituzione, trasporto, ecc..) ivi inclusi eventuali danni a cose e persone sarà a carico del cliente che per nessuna ragione potrà rivalersi sulla TEM stessa.
- La garanzia non è riconosciuta nei casi di cattiva manutenzione, anomalo impiego del motore e manomissione dello stesso.
- Reclami per danni riportati durante il trasporto possono essere inoltrati solo quando il danno viene constatato e confermato alla consegna della merce.
- Qualsiasi controversia è dovuta alla competenza territoriale dell'autorità giudiziaria di Reggio Emilia.
- Per garantire una riparazione il più veloce possibile, in sede di reclamo in garanzia inviare in porto franco il prodotto difettoso insieme al certificato di garanzia debitamente compilato.

## 13.4 Certificato di garanzia

	<b>CERTIFICATO DI GARANZIA</b> TEM ELECTRIC MOTORS srl	
Articolo :		
N. di serie ( P.N ) :		
Data di acquisto :		
Anomalia riscontrata :		
Timbro e firma dell' utilizzatore :		

NB: Conservare con cura il certificato di garanzia. La sua perdita estingue il diritto di garanzia.