

# CATALOGO TECNICO



## MOTORI ELETTRICI

STANDARD **IEC**



**1. INFORMAZIONI GENERALI**

1.1	COMPANY PROFILE .....	5
1.2	PRODOTTI E SOFTWARE MOTOVARIO .....	7

**2. INFORMAZIONI GENERALI**

2.1	CARATTERISTICHE GENERALI .....	10
2.2	CONFORMITÀ E DIRETTIVE .....	11
2.2.1	Conformità a norme di riferimento .....	11
2.2.2	Conformità a direttive comunitarie - Marcatura CE .....	11
2.2.3	Conformità a direttive (Statutory Instruments) del Regno Unito - Marcatura ... UKCA	11
2.2.4	Conformità alle norme UL/CSA .....	12
2.2.5	Conformità alle norme EAC (ex GOST) .....	12
2.2.6	Conformità alla direttiva europea 2014/34/UE (ATEX) .....	12
2.2.7	Conformità alle norme CCC .....	12
2.3	SIMBOLOGIA E FORMULE .....	13
2.3.1	Grandezze fisiche e fattori di conversione .....	13
2.3.2	Formule .....	14
2.3.3	Caratteristiche nominali .....	15
2.3.4	Tolleranze .....	17
2.4	CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE .....	18
2.4.1	Designazione .....	18
2.4.2	Caratteristiche costruttive .....	19
2.4.3	Flangia B5 .....	22
2.4.4	Flangia B14 .....	22
2.4.5	Albero motore .....	23
2.4.6	Cuscinetti .....	24
2.4.7	Carico radiale .....	25
2.4.8	Carico assiale .....	26
2.5	FORME COSTRUTTIVE .....	27
2.6	GRADI DI PROTEZIONE .....	28
2.7	CLASSIFICAZIONE TERMICA .....	29
2.7.1	Classe di isolamento .....	29
2.7.2	Classe termica .....	29

**3. INFORMAZIONI DI PRODOTTO**

<b>3.1</b>	<b>CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO</b>	<b>30</b>
3.1.1	Condizioni ambiente STD - Derating per condizioni fuori STD	30
3.1.2	Opzioni per ambienti particolarmente umidi	31
3.1.3	Esecuzione per basse temperature (-40°C / -15°C)	32
3.1.4	Esecuzione per alte temperature (+60°C / +90°C)	32
<b>3.2</b>	<b>RENDIMENTO DEI MOTORI ELETTRICI</b>	<b>33</b>
3.2.1	Motori ad efficienza standard (TS), alta (TH, SH, HSH) e premium (TP)	33
3.2.2	Regolamento EU n°1781/2019	34
<b>3.3</b>	<b>CONDIZIONI DI ALIMENTAZIONE</b>	<b>35</b>
3.3.1	Tensione e frequenza dei motori in esecuzione standard	35
3.3.2	Motori in esecuzione elettrica standard con opzione ST2	35
3.3.3	Motori con esecuzione elettrica diversa dallo standard (SP1 - opzionali)	36
3.3.4	Alimentazione da inverter	37
<b>3.4</b>	<b>LIVELLO DI PRESSIONE SONORA</b>	<b>39</b>
<b>3.5</b>	<b>SERVIZIO</b>	<b>40</b>
<b>3.6</b>	<b>PROTEZIONI OPZIONALI</b>	<b>43</b>
3.6.1	Termoprotettori bimetallici	43
3.6.2	Termistori (PTC)	44
<b>3.7</b>	<b>MODALITÀ DI RAFFREDDAMENTO</b>	<b>45</b>
3.7.1	Modalità di raffreddamento	45
3.7.2	Servoventilazione	46
<b>3.8</b>	<b>ALTRE ESECUZIONI OPZIONALI</b>	<b>48</b>
3.8.1	Esecuzione con tettuccio	48
3.8.2	Dispositivo antiritorno	48
3.8.3	Alimentazione con connessione rapida	49
3.8.4	Encoder incrementale	51
<b>3.9</b>	<b>SERIE E COLLEGAMENTI</b>	<b>53</b>
3.9.1	Senso di rotazione - Collegamenti	53
3.9.2	Serie TS-TH e TP	54
3.9.3	Serie D	54
3.9.4	Serie SH	55
3.9.5	Serie HSH	56
<b>3.10</b>	<b>MOTORI AUTOFRENANTI</b>	<b>58</b>
3.10.1	Motori autofrenanti	58
3.10.2	Freno FM	59

3.10.3	Freno ML .....	63
3.10.4	Modalità collegamento freni FM e ML .....	66
3.10.5	Freno MS .....	68
3.10.6	Modalità collegamento freno MS .....	71
3.10.7	Note e calcoli .....	73
<b>3.11</b>	<b>IDENTIFICAZIONE DEL MOTORE ELETTRICO .....</b>	<b>76</b>

## 4. PRESTAZIONALI

4.1	SIGNIFICATO DEI SIMBOLI E DELLE ABBREVIAZIONI .....	79
4.2	TH/TP TBH/TBP .....	80
4.3	TS/TH/TP TBH/TBP .....	81
4.4	TS/TH/TP TBS/TBH/TBP .....	83
4.5	SH .....	84
4.6	HSH .....	85
4.7	D-DB .....	86

## 5. DIMENSIONI

5.1	DIMENSIONI .....	88
5.1.1	Dimensioni generali .....	88
5.1.2	Serie SH .....	90
5.1.3	Serie HSH .....	90
5.1.4	Encoder incrementale standard .....	91
5.1.5	Motori autofrenanti .....	92
5.1.6	Doppio freno .....	94
5.1.7	Motori autofrenanti con encoder incrementale .....	95
5.1.8	Servoventilazione .....	96
5.1.9	Posizione morsettiera-Leva di sblocco-Connettore servoventilazione .....	97
5.1.10	Posizione fori scarico condensa .....	97
5.1.11	Esecuzione con tettuccio .....	98

## 6. ACCESSORI E OPZIONI

6.1	ESECUZIONI OPZIONALI - ACCESSORI .....	99
-----	--	----

**7. CONDIZIONI DI VENDITA**

7.1 CONDIZIONI DI VENDITA ..... 101

Motovario® persegue una filosofia aziendale volta a comunicare con chiarezza e determinazione il proprio brand e i propri prodotti a livello internazionale, cercando quotidianamente soluzioni innovative per soddisfare e anticipare le esigenze del mercato. Motovario® fornisce soluzioni tecnologicamente avanzate nel campo degli organi di trasmissione per applicazioni industriali e civili in qualsiasi parte del mondo.

### L'Azienda

A Formigine, nel cuore industriale di Modena, Motovario® vanta una sede di 50.000 metri quadrati e conta 500 dipendenti.

1965 Fondazione di Motovario®

1998 Acquisizione di Spaggiari Trasmissioni®, un importante brand nel campo della tecnologia meccanica.

2006 Il controllo dell'azienda è stato rilevato da un fondo d'investimento privato gestito da Synergo SGR, per coordinare lo sviluppo e supportare la crescita in tutto il mondo.

2014 Acquisizione di Pujol.

2015 Acquisizione da parte di TECO.

Il cuore di Motovario® è un processo produttivo evoluto fondato su una tecnologia in grado di trasformare potenza in movimento. Motovario® è al centro dei processi produttivi che muovono le moderne industrie di tutto il mondo. Qualità e affidabilità sono le sue caratteristiche fondamentali. Motovario® è presente in tutto il mondo con filiali in Francia, Spagna, Germania, Inghilterra, Cina, India e Stati Uniti. Rete commerciale e customer service garantiscono a tutti i clienti un'assistenza immediata e di qualità. A questi si aggiunge la rete mondiale di centri di assemblaggio qualificati MAC, Motovario Assembly Centre, attivi in Italia, Australia, Benelux, Bulgaria, Cina, Corea del sud, Finlandia, Francia, India, Irlanda, Israele, Malesia, Polonia, Portogallo, Regno Unito, Spagna, Stati Uniti, Svezia, Turchia e Ucraina. L'azienda è in grado di offrire al mercato un'ampia gamma di prodotti: variatori di velocità, riduttori e motoriduttori coassiali, ad assi ortogonali, pendolari, a vite senza fine, motori elettrici, inverter e motoinverter. Le tecnologie di ultima generazione impiegate nel processo produttivo garantiscono il massimo livello di qualità e precisione. 170 impianti a controllo numerico, serviti da linee LGV per lo stoccaggio in magazzini automatici, garantiscono al reparto produttivo Motovario® un ottimo livello di efficienza. Le linee di assemblaggio altamente automatizzate sono supportate da uno specifico sistema informatico. Il sistema di controllo statistico di processo gestisce l'andamento produttivo e previene la generazione degli scarti, permettendo di monitorare tutte le fasi di lavorazione. All'interno dello stabilimento vengono effettuati i trattamenti termici di ricottura, normalizzazione, tempra e cementazione. L'impianto funziona 24 ore su 24 festivi compresi. Affidabilità, robustezza e versatilità sono le caratteristiche che identificano i prodotti Motovario®, la risposta più qualificata ad ogni esigenza di trasmissione di potenza.

### Principali settori INDUSTRIALI

- Industria meccanica-elettromeccanica (autolavaggi, pompe, barriere e porte automatiche, sezionatori di corrente)
- Industria ceramica (linee alimentazione forni e presse, impacchettamento)
- Industria alimentare, agricoltura, enologica
- Industria del legno, marmo e vetro
- Industria dell'imballaggio e dell'imbottigliamento
- Industria tessile, calzaturiera e della pelle
- Industria della movimentazione merci
- Industria delle costruzioni edili
- Industria molitoria, zootecnica, floricoltura
- Industria siderurgica e della lavorazione dei metalli
- Industria mineraria-cave e cemento
- Industria energetica (solare, nucleare, biomasse, eolico)
- Industria del divertimento (teatri, luna park, giochi automatici)
- Industria chimico-farmaceutica
- Industria cartaria e grafica
- Industria lavorazione plastica e gomma
- Industria delle telecomunicazioni (orientazione satelliti, radar militari)
- Studi tecnici e di consulenza

### Certificazioni

I nostri prodotti possono essere realizzati in conformità alla Direttiva ATEX 2014/34/UE. La certificazione EAC (EurAsian Conformity) assicura la qualità dei nostri motori, motoriduttori e motovariatori: documento fondamentale per l'ingresso delle merci sul territorio della Federazione Russa. I motori sono certificati UL, il cui standard è garanzia di sicurezza e qualità in Nord America.

### Quality CONCEPT

Motovario® ha ottenuto il rinnovo della certificazione di qualità del proprio sistema produttivo in conformità con le norme UNI EN ISO 9001:2008. Un riconoscimento internazionale che testimonia l'impegno e la propensione dell'azienda al miglioramento costante dei prodotti, dei progetti, dei servizi offerti. Inoltre, Motovario ha ottenuto la certificazione OHSAS 18001:2007 (Occupational Health and Safety Assessment Series) che definisce i requisiti del sistema di gestione della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro.

### Research & DEVELOPMENT

Innovazione tecnologica come fattore determinante per competere. Ricerca e cambiamento sono stati il motore dei suoi 50 anni di storia, a garanzia di una competitività a livello globale, con prodotti sempre più evoluti in termini di prestazioni e affidabilità. Ogni anno l'azienda investe una quota crescente del proprio fatturato in ricerca e sviluppo, destinato ad una costante attività di studio ed analisi sui prodotti, sui processi di controllo e di certificazione delle prestazioni. Per garantire al cliente prodotti particolarmente idonei alle prestazioni richieste, l'azienda svolge simulazioni e prove su tutti i nuovi prodotti, come le prove NVH (Noise, Vibration, Harshness) effettuate nella moderna cella semi-anecoica.

### Customer CARE

Strumenti innovativi e software applicativi dedicati al supporto delle problematiche tecniche e logistiche dei partner di tutto il mondo garantiscono un servizio di assistenza puntuale e personalizzato. Dall'esperienza Motovario® nasce il nuovo portale online MyMotovario 4.0, con cui è possibile selezionare il prodotto ed esportare il file 3D. Uffici tecnici e progettisti possono scaricare il modello tridimensionale del prodotto richiesto per personalizzarlo ed implementarlo direttamente all'interno dei propri layout. Per offrire il massimo servizio e qualità al cliente, Motovario® mette a disposizione di tutti i suoi clienti i servizi online: Order Tracking, che consente di visualizzare lo stato di avanzamento del proprio ordine in tempo reale ed il servizio Stock Availability tramite il quale è possibile consultare le giacenze dei nostri prodotti, sia della sede Italiana che delle filiali.

### Motovario sceglie l'evoluzione tecnologica.

Motovario® sceglie l'evoluzione tecnologica e collabora attivamente con le facoltà di Ingegneria degli Atenei di Modena e Reggio Emilia e di Bologna.



**Affidabilità, robustezza, versatilità**

Sono queste le peculiarità che identificano il prodotto realizzato da Motovario. Una vasta gamma di organi di trasmissione che si propongono quale risposta qualificata e innovativa a ogni esigenza di applicazione di potenza. L'impiego di strumenti tecnologicamente avanzati e il costante impegno nella ricerca e nell'aggiornamento delle strutture produttive consentono di offrire un elevato standard qualitativo e prestazionale al servizio dell'industria e delle più diverse applicazioni. Motovario è tra le più importanti e note aziende in Italia nella progettazione, produzione e commercializzazione di organi di trasmissione per applicazioni industriali e civili. L'intera produzione si svolge negli oltre 50.000 mq degli stabilimenti di Formigine e Ubersetto (MO), dove sono impiegate circa 500 persone che, unitamente a 170 impianti a controllo numerico e ai più avanzati sistemi automatizzati di movimentazione, stoccaggio e assemblaggio, assicurano un elevato standard qualitativo a tutti i prodotti. All'interno della rete sono inoltre attivi più di 40 centri di assemblaggio certificati Motovario, che sono in grado di fornire prodotti in un'ampia gamma di versioni anche personalizzate, con capacità di service molto elevata e tempi di risposta molto brevi. In questo contesto l'offerta di prodotto è in grado di soddisfare le esigenze di tutti i settori impiantistici industriali nelle diverse applicazioni, e comprende: variatori di velocità, riduttori e motoriduttori a ingranaggi coassiali, ad assi ortogonali, paralleli, a vite senza fine, motori elettrici e motoinverter. Denominatore comune di tutti i prodotti realizzati è sicuramente l'affidabilità, la robustezza e la versatilità, cui si aggiunge un elevato grado di innovazione. Cuore dell'innovazione tecnologica di una azienda è sicuramente l'elaborazione di strumenti integrati per la simulazione a calcolo e la gestione informatizzata dei vari processi preposti allo sviluppo dei nuovi prodotti. Tramite simulazioni delle condizioni sia di esercizio che di allestimento che di processo produttivo occorre poter analizzare e ottimizzare in modo sinergico la struttura complessiva funzionale del prodotto. Tutto ciò attuando un piano sperimentale completo, senza ricorrere a interpolazioni e approssimazioni, che tendono spesso a nascondere casi critici o sovradimensionamenti non funzionali alla massimizzazione del rapporto qualità/costi.

**Metodologia di calcolo a normativa ad alta efficienza**

In quest'ottica sono state sviluppate tutte una serie di funzioni dedicate, tra le quali si possono evidenziare quelle per:

- L'ottimizzazione dei singoli rapporti di riduzione e ottimizzazione delle combinazioni tra i vari di stadi di riduzione sulla base di serie normali obiettivo parametrizzabili;
- Il calcolo di valori di coppia e forze esterne massime ammissibili sul gruppo riduttore, mediante algoritmi numerici iterativi di verifica puntuale su valori obiettivo di durata/sicurezza dei singoli componenti;
- La generazione di database per il caricamento del modello FEM di analisi strutturale mediante scrittura automatica su apposito file di tutte le componenti di reazione cuscinetti in tutte le condizioni di carico e selezione automatica dei casi critici da verificare.

Altro obiettivo della metodologia elaborata è la sinergia tra il calcolo a normativa e il calcolo strutturale FEM e l'implementazione delle procedure di caricamento dei modelli FEM stessi volta a semplificare i dati di input, criteri di meshatura e di vincolo, routine di calcolo, nonché ad automatizzare le elaborazioni e la sintesi dei dati risultanti.

**Competitività e vantaggi operativi della nuova metodologia**

I vantaggi pratici a livello aziendale che questa metodologia comporta rispetto alle procedure tradizionali di calcolo sono numerosi:

- Ottimizzazione iterativa del progetto fin dalla fase di impostazione;
- Valutazione puntuale dei vari fattori di servizio e dei livelli di affidabilità sull'intero gruppo riduttore e per tutte le condizioni di esercizio sia a catalogo che secondo richieste clienti;
- Maggiore tempestività di supporto ai clienti per l'analisi di configurazioni di prodotto personalizzate;
- Database aziendali integrati aggiornabili real time;

**Ampliamento di gamma in continua evoluzione**

La crescita costante e significativa del gruppo Motovario passa attraverso la continua ricerca di nuovi strumenti di calcolo e progettazione, oltre che per l'assistenza ai clienti. Questa ricerca ha condotto a dei nuovi strumenti che hanno portato innovazione migliorando l'affidabilità dei prodotti oltre ad una evoluzione positiva nella gestione del mercato. I software utilizzati per la progettazione, calcolo e la gestione sono:

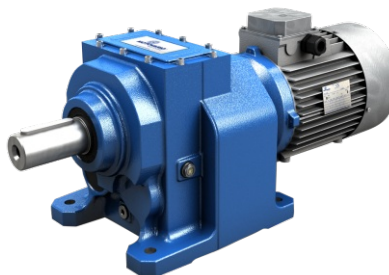
- Solidworks;
- Kisoft;
- Kissys;
- Ansys;
- Software di analisi modellazione FEM;
- Software di simulazione e progettazione circuitale;
- Fogli di calcolo specifici;
- SAP.

Nel portale MyMotovario 4.0, nella SELEZIONE DEL PRODOTTO vi è una sezione denominata APPLICAZIONI dove il cliente fornisce i dati dell'applicazione ed in pochi minuti è disponibile il risultato con il riduttore ritenuto più opportuno.

Prodotti MOTOVARIO

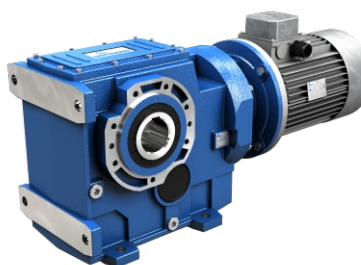
**RIDUTTORI COASSIALI**

Carcassa in ghisa o alluminio  
 Albero lento fino a 90 mm  
 Mn<sub>2</sub> fino a 8600 Nm  
 Stadi di riduzione 1, 2, 3  
 Rapporti fino a 354  
 Gruppi Atex



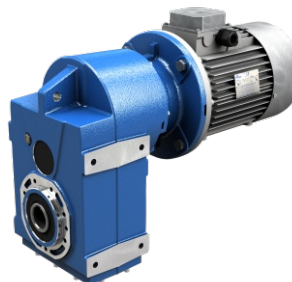
**RIDUTTORI ORTOGONALI**

Carcassa in ghisa o alluminio  
 Albero lento fino a 110 mm  
 Mn<sub>2</sub> fino a 14000 Nm  
 Stadi di riduzione 2, 3  
 Rapporti fino a 443  
 Gruppi Atex



**RIDUTTORI PENDOLARI**

Carcassa in ghisa  
 Albero lento fino a 90 mm  
 Mn<sub>2</sub> fino a 10250 Nm  
 Stadi di riduzione 2, 3  
 Rapporti fino a 395  
 Gruppi Atex



**RIDUTTORI A VITE SENZA FINE**

Carcassa in ghisa o alluminio  
 Albero lento fino a 50 mm  
 Mn<sub>2</sub> fino a 2700 Nm  
 Rapporti fino a 1083  
 Gruppi Atex



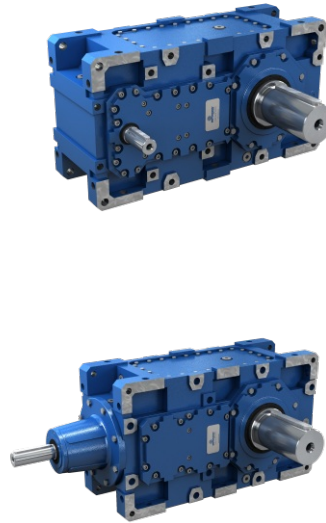
**RIDUTTORI EPICICLOIDALI**

Carcassa in ghisa  
 Albero lento fino a 80 mm  
 Mn<sub>2</sub> fino a 10000 Nm  
 Stadi di riduzione 1, 2, 3, 4  
 Rapporti fino a 2700



**RIDUTTORI PARALLELI ED ORTOGONALI PER INDUSTRIA MEDIO PESANTE**

Carcassa in ghisa  
 Albero lento fino a 180 mm  
 Mn<sub>2</sub> fino a 110000 Nm  
 Stadi di riduzione 2, 3, 4  
 Rapporti fino a 431  
 Gruppi Atex



**MOTOVARIATORI E MOTOVARIARIDUTTORI**

Carcassa in ghisa o alluminio  
 Mn<sub>2</sub> fino a 5000 Nm  
 Gruppi Atex



**MOTORI ELETTRICI**

Potenze fino a 90 kW  
 Poli 2, 4, 6  
 Trifase e monofase, autofrenanti,  
 doppia polarità  
 Grado di protezione fino a IP66



**AZIONAMENTI  
 DRIVON - motoinverter**

Alimentazione trifase e monofase  
 Controllo vettoriale sensorless ad alta  
 dinamica  
 Potenze fino a 5,5 kW  
 STO integrato standard  
 Bus di campo integrati  
 Bus di campo opzionali



Motori elettrici asincroni trifase e monofase, in esecuzione chiusa, ventilazione superficiale esterna, rotore a gabbia di alluminio o lega di alluminio pressofuso, classe di isolamento F, grado di protezione IP55, dimensioni e altezze d'asse unificate da 56 a 132, potenze unificate da 0,09 kW a 11 kW.

Produzione standard	Serie
Trifase singola polarità efficienza standard	TS
Trifase singola polarità alta efficienza	TH
Trifase singola polarità efficienza premium	TP
Trifase doppia polarità	D
Monofase	SH
Monofase alta coppia di spunto con disgiuntore elettronico	HSH
Trifase singola polarità autofrenante efficienza standard	TBS
Trifase singola polarità autofrenante alta efficienza	TBH
Trifase singola polarità autofrenante efficienza premium	TBP
Trifase doppia polarità autofrenante	DB

### 2.2.1 Conformità a norme di riferimento

I motori elettrici in esecuzione standard sono conformi alle seguenti norme italiane, europee e internazionali riguardanti le macchine elettriche rotanti:

TITOLO	CEI / EN	IEC
Prescrizioni generali per macchine elettriche rotanti	CEI EN 60034-1	IEC 60034-1
Metodi normalizzati per la determinazione, mediante prove, delle perdite e del rendimento delle macchine elettriche rotanti (escluse le macchine per veicoli di trazione)	CEI EN 60034-2-1	IEC 60034-2-1
Classificazione dei gradi di protezione delle macchine elettriche rotanti	CEI EN 60034-5	IEC 60034-5
Metodi di raffreddamento delle macchine elettriche	CEI EN 60034-6	IEC 60034-6
Sigle di designazione delle forme costruttive e dei tipi di installazione	CEI EN 60034-7	IEC 60034-7
Marcatura dei terminali e senso di rotazione per macchine elettriche rotanti	CEI 2-8	IEC 60034-8
Limiti di rumorosità	CEI EN 60034-9	IEC 60034-9
Grado di vibrazione delle macchine elettriche	CEI EN 60034-14	IEC 60034-14
Classi di rendimento dei motori in corrente alternata alimentati da rete (Codice IE)	CEI EN 60034-30-1	IEC 60034-30-1
Dimensioni e potenze nominali per macchine elettriche rotanti	EN 50347	IEC 60072-1
Tensione nominale per i sistemi di distribuzione pubblica dell'energia elettrica a bassa tensione	CEI 8-6	IEC 60038

### 2.2.2 Conformità a direttive comunitarie - Marcatura CE

I motori elettrici in esecuzione standard riportano in targa la marcatura CE perché sono conformi alle seguenti Direttive dell'Unione Europea:

- Direttiva Bassa Tensione 2014/35/UE;
- Direttiva EMC 2014/30/UE riguardante le caratteristiche intrinseche relative all'emissione e ai livelli di immunità;
- Direttiva RoHS 2015/863/UE riguardante il divieto o la limitazione dell'uso di sostanze dannose negli equipaggiamenti elettrici ed elettronici;
- Direttiva ErP 2009/125/CE riguardante la progettazione ecocompatibile e relativo regolamento attuativo n°640/2009, sostituito dal n°1781/2029 a partire dal 01/07/2021.

La responsabilità della conformità alla Direttiva Macchine e Direttiva EMC di un'installazione completa è comunque ed esclusivamente a carico del costruttore della macchina. I motori elettrici non devono essere messi in funzione fintantoché i macchinari ai quali sono stati incorporati non siano anch'essi stati dichiarati conformi alla direttiva Macchine (Certificato di Incorporazione - Direttiva 2006/42/CE All. II 1B).

### 2.2.3 Conformità a direttive (Statutory Instruments) del Regno Unito - Marcatura UKCA

I motori elettrici in esecuzione standard riportano in targa la marcatura UKCA perché sono conformi ai seguenti Statutory Instruments del Regno Unito (UKSI):

- The Electrical Equipment (Safety) Regulations 2016.;
- Electromagnetic Compatibility Regulations 2016;
- The Ecodesign for Energy-Related Products and Energy Information (Amendment) (EU Exit) Regulations 2019;
- The Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment Regulations 2012.

### 2.2.4 Conformità alle norme UL/CSA

A richiesta, i motori serie TS, TH, TP, TBS, TBH, TBP e D possono essere realizzati in conformità alle normative:

- UL1004 "Electric motors"
- CSA C22.2 No.100-04 "Motors and Generators" rispettivamente per i mercati USA e CANADA.

### 2.2.5 Conformità alle norme EAC (ex GOST)

I motori serie TS, TH, TBS, TBH, TP, TBP, D, DB, SH, HSH sono realizzati in conformità alle normative:

- EAC

per il mercato russo, bielorusso e kazaco.

### 2.2.6 Conformità alla direttiva europea 2014/34/UE (ATEX)

A richiesta, i motori serie TS, TH, TP, D ed SH possono essere realizzati in conformità alle norme:

- IEC-CEI-EN 60079-0 - Atmosfere esplosive - Apparecchiature - Prescrizioni generali;
- IEC-CEI-EN 60079-15 - Atmosfere esplosive - Apparecchiature con modo di protezione "n";
- IEC-CEI-EN 60079-31 - Atmosfere esplosive - Apparecchiature con modo di protezione mediante custodie "t" destinati ad essere utilizzati in presenza di polveri combustibili;

e quindi corrispondono a quanto previsto dalla Direttiva Europea 2014/34/UE (ATEX).

In particolare i motori elettrici di produzione MOTOVARIO possono essere costruiti per gruppo II, categoria 3, atmosfera G con classe di temperatura T3 (200°C) e modo di protezione "nA" o atmosfera D con classe di temperatura T135°C e modo di protezione "tc", e presentano pertanto contemporaneamente la duplice marcatura:

- **II 3G Ex nA IIB T3 Gc / II 3D Ex tc IIB T135 °C Dc.**

Per maggiori informazioni si rimanda alla documentazione specifica.

### 2.2.7 Conformità alle norme CCC

A richiesta, i motori serie TS, TH, TP possono essere realizzati in conformità alle normative:

- CCC

per il mercato cinese, limitatamente alle seguenti grandezze:

- 2 poli dalla gr. 63A2 0,18 kW alla gr. 90L2 2,2 kW
- 4 poli dalla gr. 63A4 0,12 kW alla gr. 90S4 1,1 kW
- 6 poli dalla gr. 63A6 0,09 kW alla gr. 90S6 0,75 kW;

## 2.3.1 Grandezze fisiche e fattori di conversione

Grandezza Fisica	Unità di misura		Conversione da	
	Sistema Internazionale S.I.	Sistema Anglosassone	Sistema Internazionale (S.I.) a Sistema Anglosassone	Sistema Anglosassone a Sistema Internazionale (S.I.)
lunghezza	m = metro	ft = piede	1 ft = 0,3048 m	1 m = 3,2808 ft
		in = pollice	1 in = 25,4 mm	1 mm = 0,03937 in
velocità	m/s	ft/s	1 ft/s = 0,3048 m/s	1 m/s = 3,2808 ft/s
		in/s	1 in/s = 25,4 mm/s	1 mm/s = 0,03937 in/s
massa	kg = kilogrammo-massa	lb = libbra	1 lb = 0,4536 kg	1 kg = 2,205 lb
densità	kg/m <sup>3</sup>	lb/ft <sup>3</sup>	1 lb/ft <sup>3</sup> = 16,0185 kg/m <sup>3</sup>	1 kg/m <sup>3</sup> = 0,0624 lb/ft <sup>3</sup>
		lb/in <sup>3</sup>	1 lb/in <sup>3</sup> = 27,6799 g/cm <sup>3</sup>	1 g/cm <sup>3</sup> = 0,0361 lb/in <sup>3</sup>
momento d'inerzia	kg·m <sup>2</sup>	lb·ft <sup>2</sup>	1 lb·ft <sup>2</sup> = 0,04214 kg·m <sup>2</sup>	1 kg·m <sup>2</sup> = 23,73 lb·ft <sup>2</sup>
		lb·in <sup>2</sup>	1 lb·in <sup>2</sup> = 2,9264 kg·cm <sup>2</sup>	1 kg·cm <sup>2</sup> = 0,3417 lb·in <sup>2</sup>
forza	N = newton	lbf = libbra-forza	1 lbf = 4,44822 N	1 N = 0,2248 lbf
	kgf* = kilogrammo-forza		1 lbf = 0,4536 kgf	1 kgf = 2,2045 lbf (1 N = 0,102 kgf 1 kgf = 9,8 N)
momento meccanico	Nm	lbf·ft	1 lbf·ft = 0,138 kgf·m	1 kgf·m = 7,23 lbf·ft
	kgf·m*		1 lbf·ft = 1,36 N·m	1 N·m = 0,738 lbf·ft
energia	J = Joule (=Nm)	lbf·ft	1 lbf·ft = 1,36 J	1 J = 0,738 lbf·ft
	kWh = kilowattora		1 lbf·ft = 3,77·10 <sup>-7</sup> kWh	1 kWh = 2,66·10 <sup>6</sup> lbf·ft
pressione	Pa = Pascal (=N/m <sup>2</sup> )	psi (=lbf/ in <sup>2</sup> )	1 psi = 6,895·10 <sup>3</sup> Pa (N/m <sup>2</sup> )	1 Pa = 1,45·10 <sup>-4</sup> psi
	atm* = atmosfera		1 psi = 0,068 atm	1 atm = 14,7 psi
	bar*		1 psi = 0,0689 bar	(1Pa=9,87·10 <sup>-6</sup> atm=10 <sup>-5</sup> bar)
potenza	W = watt	hp = cavallo vapore	1 hp = 745,7 W	1 W = 0,00134 hp
		lbf·ft/s	1 lbf·ft/s = 1,356 W	1 W = 0,738 ft·lbf/s

(\*) unità di misura fuori del Sistema Internazionale

## 2.3.2 Formule

GRANDEZZA	SIMBOLI E UNITA' DI MISURA	DESCRIZIONE	RELAZIONI INTERCORRENTI
<b>tensione e corrente di fase</b>	$E$ [V] $I_E$ [A]	tensione e corrente misurate tra fase e neutro	
<b>tensione e corrente concatenate</b>	$V$ [V] $I_V$ [A]	tensione e corrente misurate tra fase e fase (sistemi trifase)	<p>sistema trifase</p> <p><math>V = \sqrt{3}E \quad I_V = I_E/\sqrt{3}</math></p>
<b>velocità rotazione</b> di	$n$ [ $\text{min}^{-1}$ ] $\omega$ [rad/s]	velocità di rotazione dell'albero motore	$n = (60/2p) \times \omega = 9,55 \times \omega$
<b>forza</b> <b>forza peso</b>	$F$ [N] $P$ [N]	prodotto massa per accelerazione prodotto massa per accelerazione di gravità	$F = m_{[\text{kg}]} \times a_{[\text{m/s}^2]}$ $P = m_{[\text{kg}]} \times 9,81_{[\text{m/s}^2]}$
<b>momento</b>	$M$ [Nm]	prodotto della forza per la distanza $r$ del suo punto di applicazione rispetto all'asse	$M = F_{[\text{N}]} \times r_{[\text{m}]}$
<b>potenza lineare</b>	$P$ [W]	prodotto della forza per la velocità lineare di spostamento	$P = F_{[\text{N}]} \times V_{[\text{m/s}]}$
<b>potenza angolare</b>	$P$ [W]	prodotto della coppia per la velocità di rotazione	$P = M_{[\text{Nm}]} \times \omega_{[\text{rad/s}]}$
<b>energia</b>	$W$ [J]	potenza trasmessa per il tempo	$W = P_{[\text{W}]} \times t_{[\text{s}]}$



### 2.3.3 Caratteristiche nominali

Caratteristiche nominali: insieme dei valori numerici di grandezze elettriche e meccaniche (tensione di alimentazione, frequenza, corrente, nr. giri, potenza resa,...) unitamente alla loro durata e al loro ordine di successione nel tempo, attribuiti alla macchina e indicati sulla targa, in conformità alle condizioni specificate. In particolare si definiscono le seguenti grandezze concernenti il funzionamento dei motori elettrici; le stesse simbologie vengono richiamate nelle tabelle delle prestazioni.

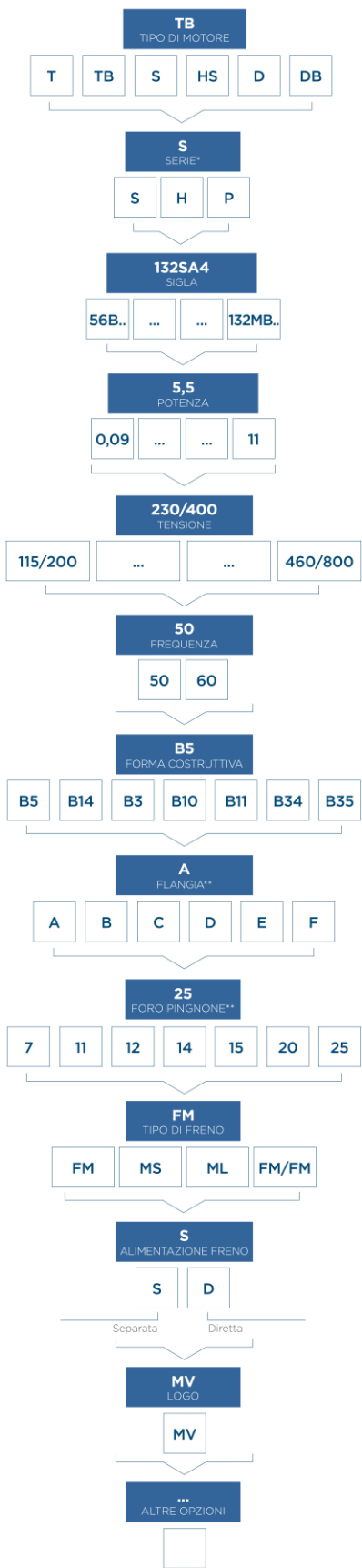
GRANDEZZA	SIMBOLI E UNITA' DI MISURA	DESCRIZIONE															
<b>tensione nominale</b>	$V_n$ [V]	tensione concatenata ai morsetti della macchina alla potenza nominale															
<b>corrente nominale</b>	$I_n$ [A]	corrente assorbita dal motore in condizioni di esercizio alla potenza nominale															
<b>corrente di spunto</b>	$I_s$ [A]	corrente di linea assorbita dal motore alimentato alla tensione e alla frequenza nominali all'avviamento															
<b>coppia nominale</b>	$M_n$ [Nm]	coppia erogata all'albero motore alle caratteristiche nominali															
<b>coppia di spunto</b>	$M_s$ [Nm]	coppia erogata all'albero motore all'avviamento della macchina															
<b>coppia di insellamento</b>	$M_i$ [Nm]	valore minimo della coppia asincrona a regime che il motore sviluppa nel campo di velocità tra zero e la velocità di coppia massima; tale definizione non si applica ai motori asincroni la cui coppia decresce con continuità all'aumentare della velocità															
<b>coppia massima</b>	$M_{max}$ [Nm]	<p>valore massimo di coppia a regime che il motore sviluppa senza che si manifesti una brusca caduta di velocità; tale definizione non si applica ai motori asincroni la cui coppia decresce con continuità all'aumentare della velocità</p>															
<b>velocità sincrona</b>	$\omega_s$ [rad/s] $n_s$ [min <sup>-1</sup> ]	<p>velocità di rotazione dell'albero motore al sincronismo in assenza di carico; valgono le seguenti relazioni:</p> $n_s = 120 \times f_n / p \text{ [min}^{-1}] \quad \omega_s = 4p \times f_n / p \text{ [rad/s]} \quad \omega_s = n_s / 9,55 \text{ [rad/s]}$ <p>dove: <math>f_n</math> = frequenza nominale della rete di alimentazione [Hz]  <math>p</math> = numero di poli del motore                      risulta:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>poli</th> <th>giri/min. a 50Hz</th> <th>giri/min. a 60Hz</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2</td> <td>3000</td> <td>3600</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>1500</td> <td>1800</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>1000</td> <td>1200</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>750</td> <td>900</td> </tr> </tbody> </table>	poli	giri/min. a 50Hz	giri/min. a 60Hz	2	3000	3600	4	1500	1800	6	1000	1200	8	750	900
poli	giri/min. a 50Hz	giri/min. a 60Hz															
2	3000	3600															
4	1500	1800															
6	1000	1200															
8	750	900															
<b>velocità nominale</b>	$n_n$ [giri/min] $\omega_n$ [rad/s]	velocità di rotazione dell'albero motore in condizioni nominali di funzionamento, alla potenza nominale															

<b>scorrimento</b> <b>scorrimento nominale</b>	$s$ $s_n$	rapporto tra lo scostamento della velocità di rotazione rispetto alla velocità sincrona e la velocità sincrona stessa; normalmente viene indicato in percentuale: $s = (\omega_s - \omega) / \omega_s \times 100$ $s_n = (\omega_s - \omega_n) / \omega_s \times 100$
<b>potenza resa meccanica</b>	$P$ [W]	valore numerico della potenza meccanica resa all'albero motore; la relazione tra potenza, coppia e velocità vale: $P$ [W] = $T$ [Nm] $\times \omega$ [rad/s]
<b>potenza resa nominale</b>	$P_n$ [W]	valore numerico della potenza meccanica resa all'albero motore alle caratteristiche nominali $P_n$ (W) = $T_n$ [Nm] $\times \omega_n$ [rad/s]
<b>fattore di potenza</b> <b>fattore di potenza nominale</b>	$\cos\phi$ $\cos\phi_n$	coseno dell'angolo di sfasamento tra tensione e corrente, funzione delle caratteristiche del carico
<b>potenza elettrica attiva assorbita</b>	$P_a$ [W]	valore numerico della potenza elettrica attiva assorbita dalla rete di alimentazione; valgono le seguenti relazioni: sistema trifase $P_a$ [W] = $\sqrt{3} V_{[V]} I_{[A]} \cos\phi$ sistema monofase $P_a$ [W] = $V_{[V]} I_{[A]} \cos\phi$
<b>potenza elettrica reattiva assorbita</b>	$Q_a$ [VAr]	valore numerico della potenza elettrica reattiva assorbita dalla rete di alimentazione; valgono le seguenti relazioni: sistema trifase $Q_a$ [W] = $\sqrt{3} V_{[V]} I_{[A]} \sin\phi$ sistema monofase $Q_a$ [W] = $V_{[V]} I_{[A]} \sin\phi$
<b>potenza reattiva fornita da una batteria di condensatori</b>	$Q_c$ [VAr]	valore numerico della potenza elettrica reattiva fornita da una batteria di condensatori di capacità $C$ [ $\mu$ F], data dalla relazione, per sistemi trifase: $Q_c = \sqrt{3} V^2 [V] C_{[m\mu F]} 2\pi f_n$ [Hz]
<b>rendimento</b>	$\eta$	rapporto tra la potenza meccanica erogata e la potenza elettrica assorbita $\eta = P / P_a$ $\eta\% = P / P_a \times 100$ noto il rendimento della macchina, la potenza resa all'albero può essere calcolata secondo le formule: motore asincrono trifase $P$ [W] = $\sqrt{3} V_{[V]} I_{[A]} \eta \cos\phi$ motore asincrono monofase $P$ [W] = $E_{[V]} I_{[A]} \eta \cos\phi$
<b>momento d'inerzia</b>	$J$ [ $\text{kg}\times\text{m}^2$ ]	Prodotto fra la massa rotante $m$ [kg] ed il quadrato del raggio equivalente di rotazione $r$ [m]: $J = mr^2$ Nel sistema pratico si usa il $PD^2$ prodotto del peso [kgp] per il quadrato del diametro equivalente di rotazione $D$ [m]; si ha pertanto: $PD^2_{[kgp\times m^2]} = 4J_{[kg\times m^2]}$  Si tenga presente che il peso nel sistema pratico corrisponde (in valore numerico) alla massa nel sistema S.I.
<b>tempo di accelerazione</b> <b>tempo di frenatura</b>	$t_a$ [s] $t_f$ [s]	Nel valutare i tempi di accelerazione e di frenatura occorre sommare al momento d'inerzia proprio del motore $J_m$ , quello del carico collegato $J_{ext}$ , ottenendo così il momento d'inerzia totale: $J_t = J_m + J_{ext}$ e analogamente: $PD^2_t = PD^2_m + PD^2_{ext}$  Inoltre alla coppia sviluppata dal motore $M_m$ , che può essere accelerante o frenante, occorre sottrarre o sommare la coppia resistente $M_r$ , ottenendo così, in prima approssimazione: in fase di accelerazione, la coppia accelerante: $M_a = M_m - M_r$ in fase di frenatura, la coppia frenante: $M_f = M_m + M_r$ In prima approssimazione si può utilizzare per $M_m$ il valore della coppia di spunto del motore, fornito nelle tabelle di catalogo; un calcolo più preciso, nota la curva di carico, si può ottenere eseguendo l'integrale da 0 alla velocità nominale. Il tempo di accelerazione, per una variazione di velocità $\Delta\omega$ (o $\Delta n$ ), vale: nel sistema S.I. $t_a = [J_t / M_a] \times \Delta\omega$ [ $\text{kg}\times\text{m}^2$ ] nel sistema pratico $t_a = [2.67 PD^2_t / M_a] \times \Delta n \times 10^{-3}$ [ $\text{kgp}\times\text{m}^2$ ]  Le stesse formule valgono per il tempo di frenatura, sostituendo $M_a$ con $M_f$ e tenendo conto che la stessa $M_a$ e $\Delta n$ risultano negative.  Se i carichi esterni sono collegati tramite riduttori o moltiplicatori di velocità, i relativi momenti d'inerzia devono essere riportati sull'asse del motore moltiplicandoli per il quadrato del rapporto fra la velocità $n_c$ del carico e la velocità $n_m$ del motore: $J_{ext} (n_c / n_m)^2$ e analogamente per il $PD^2$ .  Per riportare sull'asse del motore l'inerzia dovuta a un carico di massa $M$ trascinato in moto lineare dal motore, occorre conoscere il rapporto fra la velocità lineare $v$ e la corrispondente velocità $n$ (o $\omega$ ) del motore; il momento d'inerzia corrispondente risulterà: nel sistema S.I. $J_{ext} = M_{[kg]} (v_{[m/s]} / \omega_{[rad/s]})^2$ nel sistema pratico $PD^2 = 365 P_{[kgp]} (v_{[m/s]} / n_{[giri/min]})^2$ dove $P$ rappresenta il peso della parte in movimento.

## 2.3.4 Tolleranze

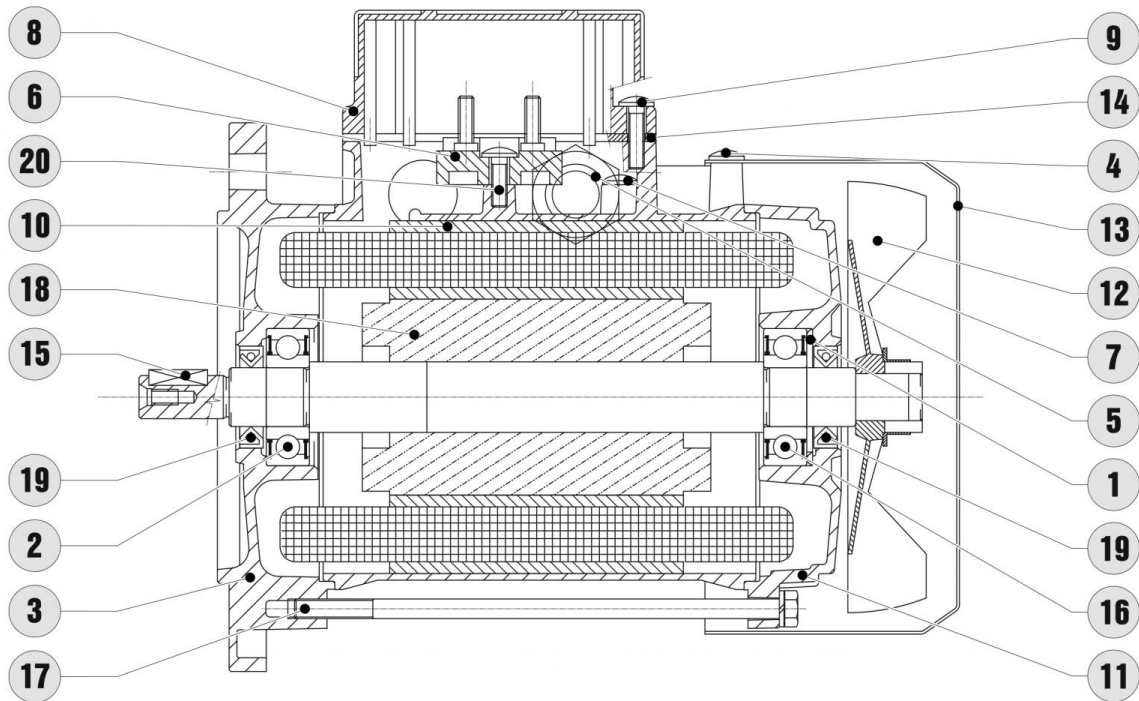
	TOLLERANZE
Rendimento (rapporto tra valori misurati di potenza resa e potenza assorbita)	-15% di (1-h)
Fattore di potenza	-1/6 di (1-cosj) 0.02 min 0.07 max
Scorrimento a pieno carico ed alla temperatura di funzionamento - Potenza resa $\geq$ 1kW - Potenza resa < 1kW	$\pm$ 20% $\pm$ 30%
Corrente a rotore bloccato con qualsiasi specifico dispositivo di avviamento	20%
Coppia a rotore bloccato	-15% +25%
Coppia di insellamento	-15%
Coppia massima	-10%
Momento d'inerzia	$\pm$ 10%
Livello di pressione sonora	+3dBA
Altezza d'asse H	-0.5mm.
Diametro centraggio flangia N	J6
Diametro estremità albero lato presa di forza D - Fino a 28mm - Oltre 28mm	j6 k6
Dimensioni chiavetta F x GD	h9
Larghezza sede chiavetta F	N9

## 2.4.1 Designazione




\*Escuso motori D/DB  
 \*\*Solo forme B10/B11

## 2.4.2 Caratteristiche costruttive



1. Molla di precarico
2. Cuscinetto lato comando
3. Flangia/scudo lato comando
4. Viti fissaggio copriventola
5. Pressacavo
6. Morsettiera
7. Vite di terra
8. Coprimorsettiera
9. Viti fissaggio coprimorsettiera
10. Carcassa con pacco statore avvolto
11. Scudo lato opposto comando
12. Ventola
13. Coprimentola
14. Guarnizione coprimorsettiera
15. Linguetta
16. Cuscinetto lato opposto comando
17. Tirante
18. Rotore con albero (indotto)
19. Anello di tenuta
20. Vite fissaggio morsettiera

**Carcassa**

- in lega di alluminio pressofuso, con elevata resistenza meccanica e caratteristiche anticorrosive dalla gr.56 alla gr.132;
- alettata; non verniciata dalla gr.56 alla gr.132 (verniciatura opzionale);
- predisposta con anelli di sollevamento (golfari) a partire dalla gr. 100;
- predisposta per il montaggio dei piedi in posizione opposta alla morsettiera dalla gr.56 alla gr.63; predisposta per il montaggio dei piedi in posizione opposta alla morsettiera e nelle due posizioni laterali dalla gr.71 alla gr.132;
- con morsetto per la messa a terra all'interno della scatola morsettiera; possibilità di collegamento di terra esterno sulla carcassa del motore. Il morsetto è contraddistinto dal simbolo .

**Albero**

In acciaio C40 o equivalente; dimensioni, estremità di uscita e linguetta unificate, secondo IEC60072-1; estremità d'albero con foro filettato lato comando. Albero bisporgente in opzione dalla gr.63 alla gr.132.

**Rotore**

Rotore a gabbia di scoiattolo pressofusa in alluminio o in lega di alluminio; la lega di alluminio (silumin) viene utilizzata sui motori monofase per incrementare la coppia di avviamento. L'inclinazione, il numero delle cave e la forma geometrica dei rotori sono studiati in relazione al numero di cave di statore e alla polarità del motore per garantire la massima regolarità di funzionamento anche in applicazioni a velocità variabile, riducendo le pulsazioni di coppia dannose per il corretto funzionamento del motore nonché causa di rumorosità.

L'equilibratura del rotore, prevista a partire dalla grandezza 90, viene eseguita dinamicamente con il metodo della mezza chiavetta secondo la norma ISO 2373 grado G6,3 per intensità di vibrazione normale; su richiesta è possibile eseguire un'equilibratura più spinta (grado G2,3).

**Statore e avvolgimento**

- Lamierino con proprietà magnetiche controllate. Tutti i motori TS sono costruiti con lamierino magnetico a basse perdite. Tutti i motori TH, TP, SH ed HSH sono costruiti con lamierino magnetico isolato a bassissime perdite.
- Numero di cave e forma geometrica appropriate in relazione alla polarità del motore, in modo da consentire la massima regolarità di funzionamento;
- Avvolgimento realizzato con rame smaltato grado G2 e in classe H, in grado di conferire un'alta resistenza meccanica e garantire una riserva termica adeguata tale da rallentare l'invecchiamento del motore;
- Sistema di isolamento in classe F;
- Collaudo di tutti i parametri elettrici eseguito al 100% a fine linea di montaggio.

**Flangia / scudo**

In lega di alluminio pressofuso, esclusa la flangia B5 maggiorata per la gr.132 (ghisa); lo scudo posteriore è previsto in ghisa o in alluminio, a seconda delle grandezze, nelle versioni con freno elettromagnetico del tipo FM ed MS e con dispositivo antiritorno.

**Coprimorsettiera**

In lega di alluminio pressofuso con logo Motovario. Tutti i coprimorsettiera presentano un setto a frattura predeterminata idoneo per il montaggio di un pressacavo (M20 su gr.63-71-80, M25 su gr.90-100-112, M32 su gr.132) e consentire così l'ingresso cavi di alimentazione lato ventola o lato flangia.

**Ventola**

Ventola centrifuga a pale radiali per consentire il raffreddamento in entrambi i sensi di rotazione, calettata esternamente sull'albero motore dalla parte opposta all'accoppiamento. In materiale termoplastico caricato, adatto a funzionare nelle normali temperature d'esercizio del motore. In alluminio in opzione per funzionamento a temperatura ambiente particolarmente alta o bassa, o per esecuzione conforme alla Direttiva UE ATEX.

**Copriventola**

In lamiera stampata zincata, opportunamente sagomata per evitare fenomeni di risonanza e per migliorare il convogliamento dell'aria sulla carcassa del motore; la griglia di adduzione dell'aria ha dimensioni dei fori, in relazione alla distanza dalle parti rotanti accessibili, conforme alle prescrizioni di sicurezza imposte dalla norma UNI EN 294.

**Pressacavo e tappi**

I pressacavi e i tappi sono in accordo alla standardizzazione metrica.

MOTORE STANDARD (TS, TH, TP, D, SH, HSH)						
Grandezza	Predisposizione pressacavi	Pressacavo fornito	Tappi forniti	Ingresso cavi Ø min - max [mm]	Morsetti alimentazione	Coppia di serraggio max [Nm]
56	2 x M16 x 1,5 (2 per lato)	1 x M16 x 1,5	-	5 - 10	M4	2
63	4 x M16 x 1,5 (2 per lato)	1 x M16 x 1,5 (1)	-	5 - 10	M4	2
71 - 80	2 x M16 x 1,5 2 x M20 x 1,5 (1 + 1 per lato)	1 x M20 x 1,5 (1)	-	6 - 12	M4	2
90	2x M25 x 1,5 (1 per lato)	1 x M25 x 1,5	1 x M25 x 1,5	9 - 17	M5	3
100	2x M25 x 1,5 (1 per lato)	1 x M25 x 1,5	1 x M25 x 1,5	9 - 17	M5	3
112	2x M25 x 1,5 (1 per lato)	1 x M25 x 1,5	1 x M25 x 1,5	9 - 17	M5	3
132	2x M32 x 1,5 (1 per lato)	1 x M32 x 1,5	1 x M32 x 1,5	11 - 21	M6	4

MOTORE AUTOFRENANTE (TBS, TBH, TBP, DB)						
Grandezza	Predisposizione passaggio cavi	Pressacavi	Tappi	Ingresso cavi Ø min - max [mm]	Morsetti alimentazione	Coppia di serraggio max [Nm]
63	4 x M16 x 1,5 (2 per lato)	2 x M16 x 1,5 (2)	2 o 3 x M20 x 1,5 (2)	5 - 10	M4	2
71 - 80	4 x M20 x 1,5 (2 per lato)	1 x M20 x 1,5 1 x M16 x 1,5 (2)	2 o 3 x M20 x 1,5 (2)	6 - 12	M4	2
90	2 x M25 x 1,5 2 x M20 x 1,5	1 x M25 x 1,5 1 x M20 x 1,5 (3)	1 x M25 x 1,5 1 o 2 x M20 x 1,5 (3)	9 - 17	M5	3
100	2 x M25 x 1,5 2 x M20 x 1,5	1 x M25 x 1,5 1 x M20 x 1,5 (3)	1 x M25 x 1,5 1 o 2 x M20 x 1,5 (3)	9 - 17	M5	3
112	2 x M25 x 1,5 2 x M20 x 1,5	1 x M25 x 1,5 1 x M20 x 1,5 (3)	1 x M25 x 1,5 1 o 2 x M20 x 1,5 (3)	9 - 17	M5	3
132	2x M32 x 1,5	1 x M32 x 1,5 1 x M20 x 1,5 (4)	nessuno o 1 x M32 x 1,5	11 - 21	M6	4

Note:

(1) Per le grandezze motore 63-71-80 in versione standard i pressacavi non sono montati ma sono forniti a corredo del motore. I pressacavi possono essere montati nella posizione desiderata sfondando uno dei setti predisposti sulla scatola morsettiera.

(2) a) Alimentazione diretta: forniti 3 tappi montati, 1 pressacavo M16 a corredo, l'altro pressacavo è montato;

b) Alimentazione separata: forniti 2 tappi montati, i due pressacavi sono montati entrambi.

(3) a) Alimentazione diretta: forniti 3 tappi montati, 1 pressacavo M20 a corredo, l'altro pressacavo è montato;

b) Alimentazione separata: forniti 2 tappi montati, i due pressacavi sono montati entrambi.

(4) a) Alimentazione diretta: fornito 1 tappo montato, 1 pressacavo M20 a corredo, l'altro pressacavo è montato;

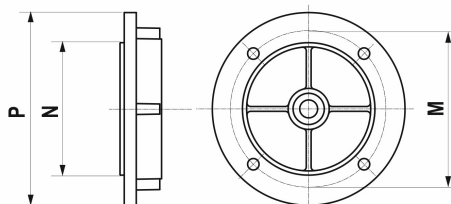
b) Alimentazione separata: tappi non forniti, i due pressacavi sono montati entrambi.

Per tutte le grandezze motore i pressacavi e la targhetta sono posizionabili anche sul lato opposto a quello standard (rispettivamente destro e sinistro con vista lato accoppiamento).

Per tutte le grandezze motore la forma costruttiva B3 è eseguita tramite piedi riportati con morsettiera opposta ai piedi. In opzione e ad esclusione della gr.63, i piedi possono essere montati anche in posizione laterale rispetto alla morsettiera.

A richiesta, per le grandezze motore è possibile valutare soluzioni con pressacavo lato ventola; si consiglia in questo caso di interpellare il nostro servizio tecnico, per fattibilità tecnica e quote dimensionali.

## 2.4.3 Flangia B5



		P [mm]	M [mm]	N [mm]	F [mm]	Mat.
56	A	120	100	80	7	EN AC 46100
63	A	140	115	95	9,5	EN AC 46100
71	B	140	115	95	9,5	EN AC 46100
	A	160	130	110	9,5	EN AC 46100
80/90	B	160	130	110	9,5	EN AC 46100
	A	200	165	130	11,5	EN AC 46100
100/112	B	200	165	130	11,5	EN AC 46100
	A	250	215	180	11,5	EN AC 46100
132	B	250	215	180	11,5	EN AC 46100
	A	300	265	230	14,5	EN AC 46100

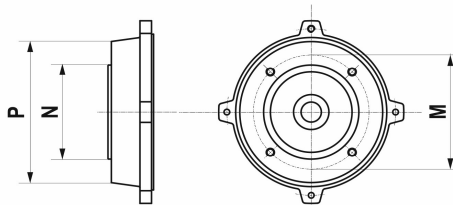
F - Fori passanti

A - Standard

B - Ridotta

Nota: interpellare il ns. servizio tecnico per eventuali soluzioni con flange ridotte o maggiorate

## 2.4.4 Flangia B14



		P [mm]	M [mm]	N [mm]	F [mm]	Mat.
56	A	80	65	50	M5	EN AC 46100
63	B	80	65	50	M5	EN AC 46100
	A	90	75	60	M5	EN AC 46100
71	B	90	75	60	M5	EN AC 46100
	A	105	85	70	M6	EN AC 46100
80	B	105	85	70	M6	EN AC 46100
	A	120	100	80	M6	EN AC 46100
90	B	120	100	80	M6	EN AC 46100
	A	140	115	95	M8	EN AC 46100
100 / 112	B	140	115	95	M8	EN AC 46100
	A	160	130	110	M8	EN AC 46100
132	A	200	165	130	M10	EN AC 46100

F - Fori filettati

A - Standard

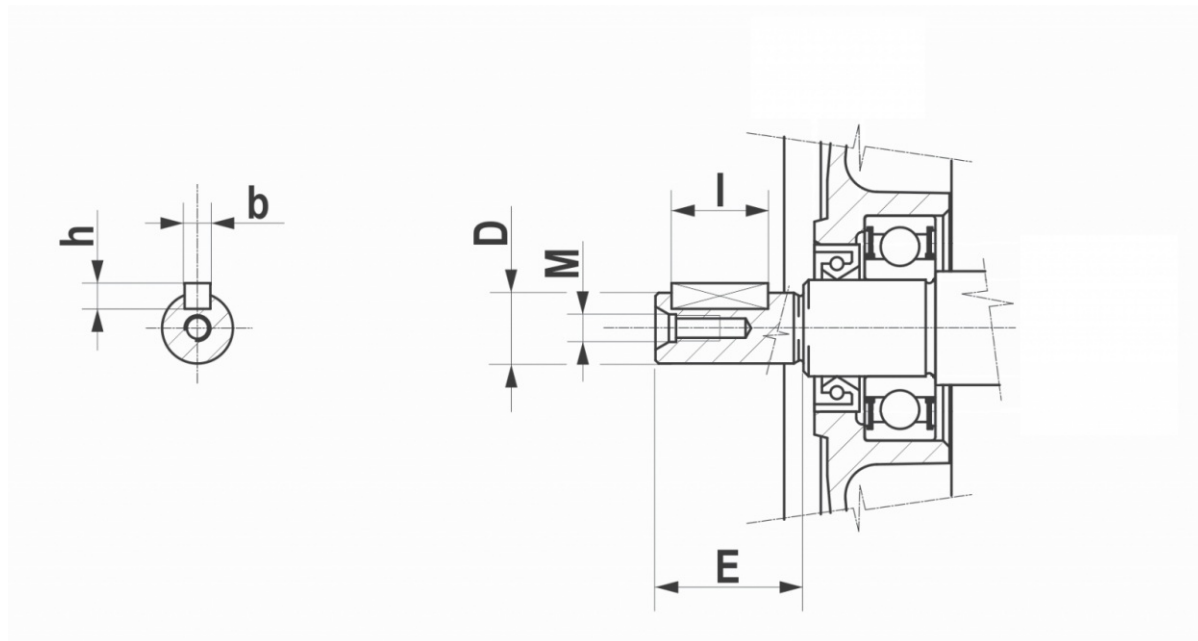
B - Ridotta

Nota: interpellare il ns. servizio tecnico per eventuali soluzioni con flange ridotte o maggiorate



## 2.4.5 Albero motore

Estremità di uscita albero motore - lato comando



		D x E [mm]	M	b x h x l [mm]
56	A	9 x 20	M4	3 x 3 x 12
63	B	9 x 20	M4	3 x 3 x 12
	A	11 x 23	M4	4 x 4 x 15
71	B	11 x 23	M4	4 x 4 x 15
	A	14 x 30	M5	5 x 5 x 20
80	B	14 x 30	M5	5 x 5 x 20
	A	19 x 40	M6	6 x 6 x 30
90	B	19 x 40	M6	6 x 6 x 30
	A	24 x 50	M8	8 x 7 x 35
100-112	B	24 x 50	M8	8 x 7 x 35
	A	28 x 60	M10	8 x 7 x 45
132	B	28 x 60	M10	8 x 7 x 45
	A	38 x 80	M12	10 x 8 x 60

A - Standard

B - Ridotta

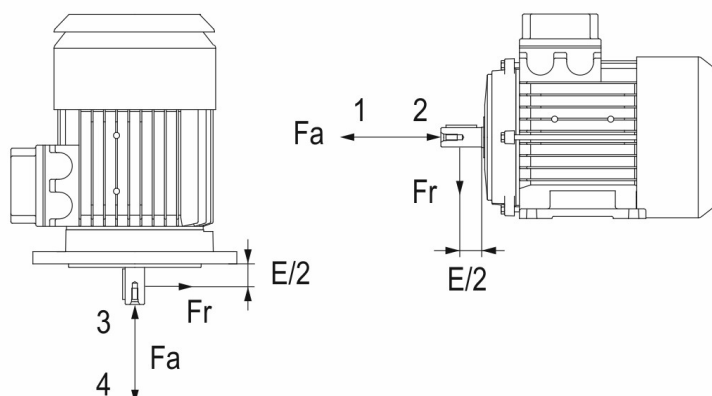
Nota: interpellare il ns. servizio tecnico per eventuali soluzioni con flange ridotte o maggiorate

### 2.4.6 Cuscinetti

I cuscinetti utilizzati sono radiali ad una corona di sfere, con gioco normale, lubrificati a vita, schermatura 2Z lato comando, 2Z o 2RS lato opposto comando rispettivamente nella versione standard o autofrenante. I cuscinetti posteriori sono precaricati mediante anello di compensazione che agisce sull'anello esterno dei cuscinetti per ridurre la rumorosità di funzionamento e consentire spostamenti assiali per effetto termico.

Grandezza motore	Cuscinetto lato comando (DE)	Cuscinetto lato opposto comando (NDE)	Coefficiente di carico statico $C_0$ [N]
56	6201 2Z	6201 2Z/2RS	n.d.
63	6202 2Z	6202 2Z/2RS	3750
71	6202 2Z	6202 2Z/2RS	3750
80	6204 2Z	6204 2Z/2RS	6550
90S/L	6205 2Z	6205 2Z/2RS	7800
100	6206 2Z	6206 2Z/2RS	11200
112	6306 2Z	6306 2Z/2RS	16000
132S/M	6308 2Z	6308 2Z/2RS	24000

## 2.4.7 Carico radiale



Carico radiale massimo  $F_r$  [N] a 50Hz con  $F_a/F_r < 0,2$

	2 (p)	4 (p)	6 (p)	8 (p)
<b>63</b>	80	360	410	450
<b>71</b>	270	350	400	440
<b>80</b>	440	560	650	720
<b>90S</b>	480	610	700	770
<b>90L</b>	490	620	710	790
<b>100</b>	680	870	1000	1100
<b>112</b>	990	1260	1450	1600
<b>132S</b>	1350	1720	1980	2190
<b>132M</b>	1430	1830	2100	2320

(p) Poli

La tabella seguente è stata ricavata considerando un carico radiale  $F_R$  applicato sulla mezzerie dell'estremità di uscita dell'albero e carico assiale  $F_A$  trascurabile ( $F_A/F_R < 0,2$ ), considerando un grado di affidabilità dei cuscinetti del 98% e una durata di vita degli stessi pari a 20000 ore di funzionamento.

Nel caso di accoppiamento cinghia-puleggia, l'albero motore è sottoposto ad un carico radiale  $F_R$  che può essere valutato con la seguente espressione:

$$F_R = \frac{19100 \cdot P_n \cdot K}{n \cdot D_p} \pm P_P \text{ [N]}$$

dove:

$P_n$  = Potenza nominale motore [kW];

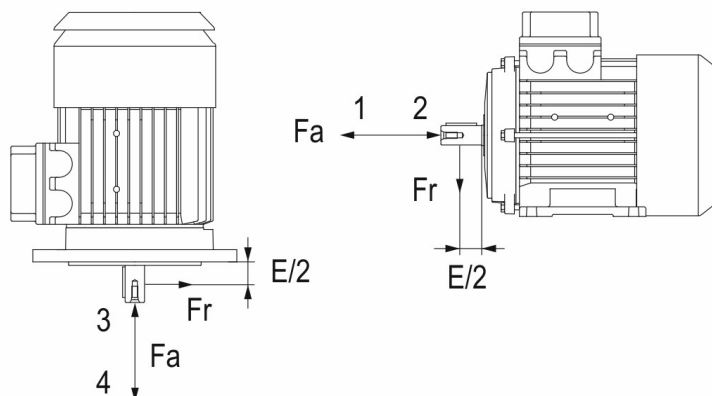
$P_P$  = peso proprio puleggia; il segno nella formula tiene conto se il peso agisce nello stesso verso o in verso contrario allo sforzo di tensione della cinghia [N];

$n$  = velocità di rotazione [ $\text{min}^{-1}$ ];

$D_p$  = diametro primitivo della puleggia [m];

$K$  = coefficiente, generalmente compreso tra 2 e 3, dipendente dal tipo di trasmissione cinghia-puleggia (consultare la documentazione tecnica della trasmissione).

## 2.4.8 Carico assiale



Carico assiale massimo  $F_a$  [N] a 50Hz in assenza di carico radiale  $F_r$

	2 (p)				4 (p)				6 (p)				8 (p)			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<b>63</b>	225	105	115	215	280	160	170	270	325	205	215	315	355	235	245	345
<b>71</b>	225	105	120	210	280	160	175	265	325	205	220	310	355	235	250	340
<b>80</b>	365	225	245	345	460	320	340	440	525	385	405	505	580	440	460	560
<b>90S</b>	390	210	235	365	495	315	340	470	565	385	410	540	620	440	465	595
<b>90L</b>	390	210	240	360	495	315	345	465	565	385	415	535	620	440	470	590
<b>100</b>	550	360	400	500	690	500	545	645	790	600	645	745	870	680	725	825
<b>112</b>	795	575	625	745	1000	780	830	950	1150	930	980	1100	1260	1040	1090	1210
<b>132S</b>	1145	765	845	1065	1445	1065	1145	1365	1650	1270	1350	1570	1820	1440	1520	1740
<b>132M</b>	1145	765	865	1045	1445	1065	1165	1345	1650	1270	1370	1550	1820	1440	1540	1720

(p) Poli

**IMPORTANTE:** Nel caso di installazione verticale con estremità albero in alto, i valori 3 e 4 devono essere invertiti.

Non sono ammessi carichi assiali di valore superiore a  $0,25C_0$ . La tabella seguente è stata ricavata in assenza di carico radiale, in funzione del tipo di installazione e del verso di applicazione della forza; il calcolo effettuato è comprensivo dell'eventuale effetto sfavorevole del peso del rotore e della forza della molla di precarico.

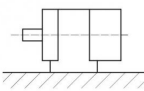
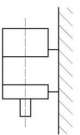
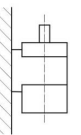



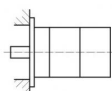








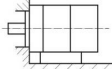


Per funzionamento a 60Hz occorre considerare una riduzione dei valori di tabella di circa il 7%.

Forma costruttiva: specifica realizzazione per quanto riguarda i dispositivi di fissaggio, il tipo dei supporti e l'estremità d'albero.

Tipo di installazione: posizionamento del motore sul luogo di lavoro in relazione alla linea d'asse (orizzontale o verticale) e ai dispositivi di fissaggio.

In tabella sono indicati i metodi di installazione di uso più comune in funzione della forma costruttiva.

Con riferimento alla norma IEC 60034-7, sulla targa di identificazione del motore elettrico vengono indicate le forme costruttive (IMB3, IMB5, IMB14, IMB34, IMB35) indipendentemente dai tipi di installazione.

IMB3	 IMB3	 IMV5	 IMV6	 IMB6	 IMB7	 IMB8
IMB5	 IMB5	 IMV1	 IMV3			
IMB14	 IMB14	 IMV18	 IMV19			
IMB35	 IMB35	 IMV15	 IMV36			
IMB34	 IMB34	 IMV15	 IMV36			

Forma costruttiva:

- IMB3 con piedi di fissaggio
- IMB5 con flangia a fori passanti lato comando
- IMB14 con flangia a fori filettati lato comando
- IMB35 con piedi di fissaggio e flangia a fori passanti lato comando
- IMB34 con piedi di fissaggio e flangia a fori filettati lato comando

Oltre alle forme costruttive normalizzate sopra indicate, i motori sono disponibili in forma compatta, sia nel caso dei riduttori in alluminio CHA e CBA (forma costruttiva B10), sia nel caso dei riduttori in ghisa CH, CB e CS (forma costruttiva B11). Queste forme costruttive prevedono flange speciali integrali col riduttore e l'albero di uscita cavo su cui viene montato il pignone prima riduzione. Il motoriduttore risultante presenta ingombri assiali ridotti. Maggiori dettagli, comprensivi dei disegni di ingombro dimensionale, si possono trovare nei corrispondenti cataloghi dei riduttori.

Definizione e applicabilità (IEC 60034-5):

Con grado di protezione si definisce il livello di protezione dell'involucro per quanto riguarda:

- la protezione delle persone contro l'avvicinamento o il contatto con parti in tensione;
- la protezione contro la penetrazione di corpi solidi estranei;
- la protezione contro gli effetti dannosi dovuti alla penetrazione di acqua.

Non si tiene conto della protezione contro i danni meccanici o condizioni particolari, quali umidità (per esempio quella provocata da condensa), vapori corrosivi, muffe o insetti, atmosfere esplosive.

Le sigle per indicare i gradi di protezione sono costituite dalle lettere IP seguite da due cifre caratteristiche che indicano la conformità alle condizioni stabilite in tabella.

I motori elettrici Motovario in esecuzione standard hanno grado di protezione IP55; in opzione sono disponibili le esecuzioni con gradi di protezione IP56, IP65, IP66; non sono fornibili motori con grado di protezione superiore a IP66.

I motori elettrici autofrenanti Motovario hanno grado di protezione standard IP54; in opzione sono disponibili le esecuzioni con gradi di protezione IP55, IP56, IP65, IP66.

Non sono fornibili motori con grado di protezione superiore a IP66.

Il grado di protezione dei motori è garantito e certificato da prove eseguite presso laboratorio accreditato.

<b>Prima cifra caratteristica: protezione contro l'ingresso di corpi solidi e l'avvicinamento od il contatto con parti in tensione</b>	
<b>0</b>	nessuna protezione prevista
<b>1</b>	protezione contro l'ingresso di corpi solidi di diametro superiore a 50mm. (esempio contatti involontari con le mani)
<b>2</b>	protezione contro l'ingresso di corpi solidi di diametro superiore a 12mm. (esempio dito della mano)
<b>3</b>	protezione contro l'ingresso di corpi solidi di diametro superiore a 2,5mm
<b>4</b>	protezione contro l'ingresso di corpi solidi di diametro superiore a 1mm
<b>5</b>	protezione contro l'ingresso di polvere; la penetrazione di polvere non è completamente impedita, ma questa non deve poter entrare in quantità sufficiente a compromettere il buon funzionamento del motore
<b>6</b>	protezione totale contro l'ingresso di polvere

<b>Seconda cifra caratteristica: protezione contro l'ingresso di acqua</b>	
<b>0</b>	nessuna protezione prevista
<b>1</b>	le gocce di acqua che cadono verticalmente non devono provocare effetti dannosi (esempio condensa)
<b>2</b>	le gocce d'acqua che cadono verticalmente non devono provocare effetti dannosi quando la macchina è inclinata di un qualsiasi angolo fino a 15° rispetto alla sua posizione normale
<b>3</b>	l'acqua che cade a pioggia secondo una direzione inclinata con la verticale di un angolo inferiore o uguale a 60° non deve provocare effetti dannosi
<b>4</b>	l'acqua spruzzata sulla macchina da qualsiasi direzione non deve provocare effetti dannosi
<b>5</b>	l'acqua proiettata con un ugello sulla macchina da qualsiasi direzione non deve provocare effetti dannosi
<b>6</b>	nel caso di ondate oppure getti l'acqua non deve penetrare nella macchina in quantità dannosa
<b>7</b>	non deve essere possibile la penetrazione di acqua in quantità dannosa all'interno della macchina immersa in acqua in condizioni determinate di pressione e durata
<b>8</b>	il motore è adatto per rimanere sommerso permanentemente in acqua nelle condizioni specificate dal costruttore

### 2.7.1 Classe di isolamento

Il sistema di isolamento utilizzato per la realizzazione dei motori elettrici dal punto di vista termico è classificato mediante una lettera caratteristica (IEC 60085).

In base alla classe termica adottata, la sovratemperatura degli avvolgimenti (cioè la differenza tra la temperatura degli stessi e la temperatura ambiente) ha come limiti massimi quelli indicati in tabella; per la misura della sovratemperatura si utilizza il metodo della variazione della resistenza.

Per ottenere le massime temperature assolute ammesse per il sistema di isolamento adottato, la norma IEC 60085 fa riferimento ad una temperatura ambiente massima di 40°C.

I motori elettrici di produzione standard, in accordo alla norma IEC 60034-1, sono realizzati con un sistema d'isolamento degli avvolgimenti conforme alla classe termica F; nonostante questo, la riserva termica per le potenze unificate è tale che le sovraturetemperature degli avvolgimenti non superano i limiti imposti per la classe B; questo garantisce una minore sollecitazione dell'isolamento dal punto di vista termico, e quindi una maggiore durata di vita del motore e/o una maggiore sovraccaricabilità del motore.

Tenuto conto delle condizioni dell'ambiente di installazione del motore, in opzione è possibile l'esecuzione conforme alla classe termica H, per le quali è ammessa la relativa sovratemperatura.

### 2.7.2 Classe termica

MOT.	Classe termica			
		B	F	H
$P_n < 600W$	$\frac{\Delta T}{T_M}$	85 130	110 155	130 180
$P_n \geq 600W$	$\frac{\Delta T}{T_M}$	80 130	105 155	125 180
IC410 / IEC 60034-7	$\frac{\Delta T}{T_M}$	85 130	110 155	130 180

$P_n$  = Potenza nominale

IC410 / IEC 60034-7 = Motori senza ventilazione (IC410 per IEC60034-7)

$\Delta T$  = Sovratemperatura degli avvolgimenti in [K] rilevata con il metodo per variazione di resistenza

$T_M$  = Temperatura limite massima di funzionamento degli avvolgimenti in [°C] con riferimento alla temperatura ambiente 40°C

### 3.1.1 Condizioni ambiente STD – Derating per condizioni fuori STD

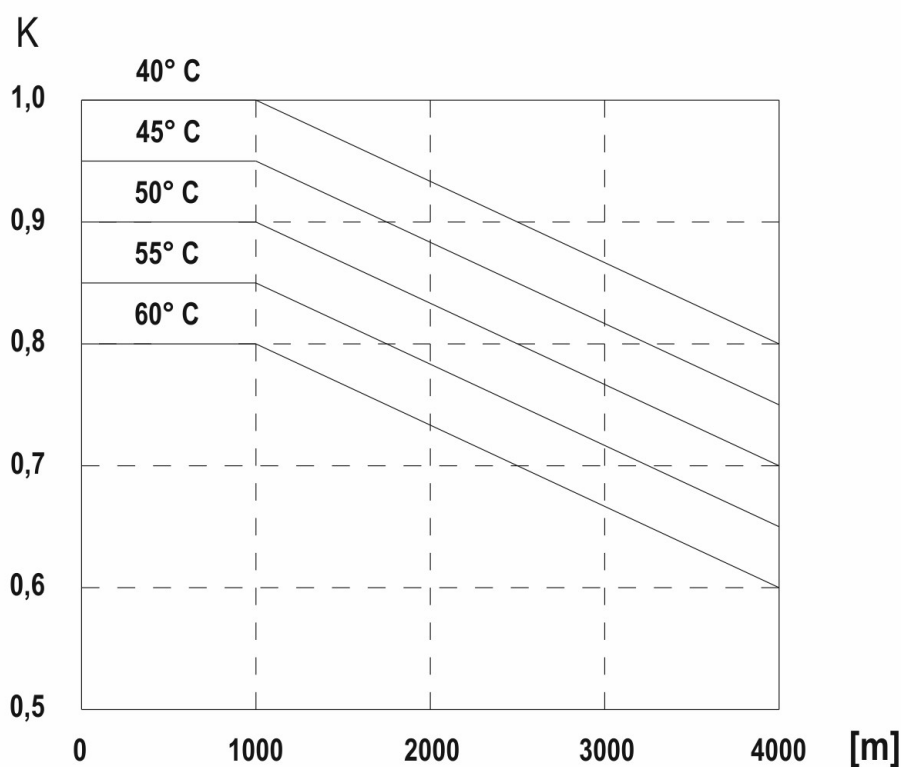
I motori elettrici in esecuzione standard sono progettati per le seguenti condizioni di funzionamento nel luogo di installazione:

- **Altitudine:** non superiore a 1000 metri sul livello del mare (s.l.m.).
- **Temperatura ambiente nel luogo di installazione:** minima -15°C, massima +40°C.

Se i motori sono destinati a funzionare in località ad una altitudine compresa tra 1000 e 4000m s.l.m. e/o nel caso in cui la temperatura ambiente sia compresa tra +40 e +60°C, è necessario **moltiplicare** la potenza nominale del motore per un coefficiente correttivo (vedere grafico) che consente al motore di mantenere la propria riserva termica (temperatura massima raggiunta dagli avvolgimenti in condizione nominali di esercizio).

**In alternativa, per la selezione della giusta taglia motore è possibile, e anzi è consigliabile, tenere conto di tali condizioni ambiente dividendo la potenza richiesta dall'applicazione per lo stesso coefficiente correttivo.**

In alcuni casi, il coefficiente correttivo della potenza può non essere applicato, e in particolare nel caso dei motori ad alta efficienza (TH, TP, SH, HSH); ciò è possibile se si considera che questo porta a una riduzione della riserva termica del motore. In ogni caso la massima temperatura degli avvolgimenti deve comunque essere contenuta entro i limiti imposti dalla classe termica adottata. Per maggiori dettagli, consultare il nostro Servizio Tecnico.







### 3.1.3 Esecuzione per basse temperature (-40°C / -15°C)

Nel caso di applicazioni con temperature ambiente comprese tra -40°C e -15°C, il motore elettrico viene realizzato adottando opportuni accorgimenti:

- Cuscinetti con lubrificazione speciale (LHT) e gioco maggiorato C3 idonei alle basse temperature di funzionamento;
- Anelli di tenuta al silicone;
- Ventola in alluminio;
- Pressacavi e tappi in metallo.

In tali condizioni, in caso sia possibile la formazione di condensa, si consiglia di adottare o almeno di richiedere in fase di ordinazione i fori di scarico condensa e/o le scaldiglie anticondensa. L'esecuzione per basse temperature non è disponibile in abbinamento con la servoventilazione e sui motori autofrenanti con freno ML ed MS; è disponibile con freno FM solo con grado di protezione IP55.

### 3.1.4 Esecuzione per alte temperature (+60°C / +90°C)

Nel caso di applicazioni con temperature ambiente comprese tra +60°C e +90°C, il motore elettrico viene realizzato adottando opportuni accorgimenti:

- Isolamento dell'avvolgimento in classe H
- Cuscinetti con lubrificazione speciale (LHT) e gioco maggiorato C3 idonei alle alte temperature di funzionamento;
- Anelli di tenuta in Viton/FKM;
- Ventola in alluminio;
- Pressacavi e tappi in metallo.

In aggiunta, in fase di selezione del prodotto è opportuno adottare il derating sulla potenza per temperatura ambiente di +60°C (vedi "Condizioni Ambiente Standard - Derating per Temperatura Ambiente e/o Altitudine fuori standard"). L'esecuzione per alte temperature non è disponibile in abbinamento con la servoventilazione e sui motori autofrenanti.

### 3.2.1 Motori ad efficienza standard (TS), alta (TH, SH, HSH) e premium (TP)

I motori trifase a singola polarità Motovario sono disponibili in tre versioni differenti (IE1-IE2-IE3) in accordo alla norma IEC 60034-30-1. Il rendimento è calcolato secondo il metodo prescritto dalla norma IEC 60034-2-1:

1. IE1: Serie TS (efficienza standard) per potenza nominale minore di 0,12 kW;
2. IE2: Serie TH (alta efficienza) per potenza nominale maggiore o uguale a 0,12 kW e minore di 0,75 kW;
3. IE3: Serie TP (efficienza premium) (\*) 4 poli per potenza nominale maggiore o uguale a 0,12 kW, 2 e 6 poli per potenza nominale maggiore o uguale a 0,75 kW.

I motori monofase a singola polarità Motovario sono disponibili in classe di efficienza IE2 in accordo alla norma IEC 60034-30-1 per potenza nominale maggiore o uguale a 0,12 kW e minore o uguale a 2,2 kW. Il rendimento è calcolato secondo il metodo prescritto dalla norma IEC 60034-2-1.

Tabella disponibilità commerciale Motovario

POTENZA NOMINALE [kW]	LIVELLI DI EFFICIENZA		
	IE1	IE2	IE3
<b><math>P_n &lt; 0,12</math></b>	TS-TBS	-	-
<b><math>0,12 \leq P_n &lt; 0,75</math></b>	-	TH-TBH SH-HSH	TP-TBP (**)
<b><math>P_n \geq 0,75</math></b>	-	SH-HSH	TP-TBP

(\*) Il motore TP100LA4 2,2 kW e tutti i motori TP a 6 poli sono disponibili a 60Hz solo a richiesta. Di conseguenza tali motori sono in classe di efficienza IE3 a 50 Hz e IE2 a 60 Hz nei casi di esecuzione elettrica bifrequenza (standard 230/400-265/460V 50-60Hz e opzionali 200/346-220/380V 50-60Hz, 290/500-330/575V 50-60Hz e 400/690-460/800V 50-60Hz, vedi capitolo su tensione e frequenza di alimentazione).

(\*\*) Solo 4 poli.

### 3.2.2 Regolamento EU n°1781/2019

Il Regolamento EU 1781/2019 (EU MEPS - Minimum Energy Performance Standard), definisce le modalità di applicazione della Direttiva Europea 2009/125/CE sulla progettazione ecocompatibile, nata per incentivare il risparmio energetico. Si applica sul territorio dell'Unione Europea ai motori elettrici asincroni trifase con le seguenti caratteristiche:

- 2, 4, 6 o 8 poli;
- Potenza nominale compresa fra 0,12 kW e 1000 kW estremi inclusi;
- Tensione nominale compresa fra 50V e 1000 V estremi inclusi;
- Progettati per funzionare in servizio continuo S1;
- Progettati per funzionare in ambienti con temperatura da -30°C a +60°C ed altitudine inferiore a 4000m slm;

I motori con tali caratteristiche sono regolamentati per quanto riguarda la loro prima immissione sul mercato EU secondo 2 scadenze:

1. 01/07/2021
  - a. La classe di efficienza dei motori trifase con potenza nominale maggiore o uguale a 0,12 kW e minore di 0,75 kW con 2, 4, 6, 8 poli (esclusi i motori ATEX a sicurezza aumentata Ex eb) deve essere almeno IE2.
  - b. La classe di efficienza dei motori trifase con potenza nominale maggiore o uguale a 0,75 kW e minore o uguale a 1000 kW con 2, 4, 6 o 8 poli (esclusi i motori ATEX a sicurezza aumentata Ex eb) deve essere almeno IE3.
2. 01/07/2023
  - a. La classe di efficienza dei motori ATEX a sicurezza aumentata Ex eb con potenza nominale compresa fra 0,12 kW e 1000 kW (estremi inclusi) con 2, 4, 6 o 8 poli e dei motori monofase con potenza nominale maggiore o uguale a 0,12 kW deve essere almeno IE2.
  - b. La classe di efficienza dei motori trifase (esclusi i motori ATEX e i motori autofrenanti) con potenza maggiore o uguale a 75 kW e minore o uguale a 200 kW con 2, 4 o 6 poli deve essere almeno IE4.

Dal Regolamento sono esplicitamente esclusi (e pertanto non devono rispettare nessun requisito di rendimento particolare):

- motori progettati per servizio intermittente (S3) o di durata limitata (S2);
- motori completamente chiusi non ventilati (IC410 secondo IEC o TENV secondo NEMA);
- motori doppia polarità;
- motori in apparecchiature senza fili o a batteria;
- motori progettati specificatamente per i veicoli a trazione elettrica;
- motori in apparecchiature portatili il cui peso è sostenuto a mano durante il funzionamento;
- motori dotati di commutatori meccanici.

Per i motori Motovario compatti (integrali col riduttore) è possibile testare le prestazioni energetiche (e quindi il rendimento) in maniera separata dal riduttore; in accordo al Regolamento n.1781/2019, non fanno dunque eccezione rispetto ai motori con accoppiamento secondo standard IEC.

Si ricorda che in molte altre parti del mondo (es.: USA, Australia, Sud Corea, ecc.) sono in vigore altri regolamenti energetici con regole differenti. È sempre bene informarsi sui dettagli di tali regolamenti prima di immettere un motore elettrico su tali mercati.

### 3.3.1 Tensione e frequenza dei motori in esecuzione standard

In esecuzione standard (eurotensione) la tensione e la frequenza di alimentazione ammesse per i motori sono le seguenti:

1. Per motori trifase a singola polarità 230/400V 50Hz con tolleranza  $\pm 10\%$  sulla tensione;
2. Per motori trifase a doppia polarità è 400V 50Hz con tolleranza  $\pm 10\%$  sulla tensione;
3. Per motori monofase è 230V 50Hz con tolleranza  $\pm 5\%$  sulla tensione.

All'interno del campo di tolleranza consentito sulla tensione le caratteristiche nominali del motore presentano leggeri scostamenti la cui entità è generalmente variabile con la grandezza motore; pertanto non è possibile fornire regole precise di validità generale. In prima approssimazione, valgono comunque le indicazioni di tabella, dove i valori rappresentano i coefficienti correttivi da applicare ai dati di catalogo e di targa.

	$V_n -10\%$	$V_n -5\%$	$V_n$	$V_n +5\%$	$V_n +10\%$
$n$	0,97	0,99	1	1,01	1,02
$M_n$	1,03	1,01	1	0,99	0,98
$I_n$	1,05	1,03	1	1,03	1,05
$\cos\phi_n$	1,08	1,05	1	0,95	0,9
$M_s/M_n$	0,81	0,9	1	1,1	1,21

Di norma i motori trifase singola polarità in esecuzione standard (eurotensione) presentano in targa le tensioni-frequenze 230/400V 50Hz e 265/460V 60Hz. La potenza nominale per i valori di tensione a 60 Hz è maggiorata del 15-20% nei motori della serie TS; è pari alla potenza nominale a 50 Hz nei motori delle serie TH e TP. Su tutti e quattro i valori di tensione-frequenza viene garantita una tolleranza  $\pm 10\%$ .

### 3.3.2 Motori in esecuzione elettrica standard con opzione ST2

Un motore trifase a singola polarità in esecuzione standard (eurotensione) può essere utilizzato anche su reti a 60Hz. In particolare, se alimentato a 460V 60Hz può erogare dal 15% al 20% in più della potenza nominale a 50 Hz (potenza maggiorata) mantenendo approssimativamente tutte le altre prestazioni di catalogo. Più in dettaglio, con alimentazione a 60 Hz le caratteristiche nominali di funzionamento si modificano in base alla tensione di alimentazione rispetto ai valori a 50 Hz (dati tecnici di catalogo) indicativamente secondo i fattori moltiplicativi indicati nella tabella seguente.

V 50 Hz	V 60Hz	$M_n$	$P_n$	$n_n$	$M_s$	$M_s/M_n$
220/380 230/400 240/415	255/440 265/460 280/480	1,00	1,15-1,20	1,20	1,00	1,00
	220/380 230/400 240/415	0,83	1,00	1,20	0,70	0,83

Di conseguenza i motori trifase singola polarità ad efficienza standard (serie TS) idonei per le tensioni 220/380V, 230/400V o 240/415V, frequenza 60Hz e potenza nominale standard (seconda riga nella tabella precedente) sono eseguiti con avvolgimento standard (eurotensione); si tenga comunque nella giusta considerazione la riduzione di alcune prestazioni (in particolare della coppia di spunto). Nel caso le prestazioni fossero ritenute non sufficienti per l'applicazione, è possibile richiedere tali motori con potenza maggiorata, che, essendo eseguito con avvolgimento dedicato, consentono di garantire tutte le prestazioni di catalogo (vedi paragrafo seguente). Sui motori trifase singola polarità le tensioni di alimentazione 220/380V $\pm 5\%$  50Hz e 240/415V $\pm 5\%$  50Hz sono comprese nell'intervallo 230/400V $\pm 10\%$  50Hz e quindi sono eseguite con avvolgimento standard. Tali valori di tensione/frequenza compariranno in targhetta se i motori vengono esplicitamente richiesti con tale alimentazione in fase di ordinazione. A richiesta è possibile fornire motori in cui anche su tali tensioni sia dichiarato il campo di tolleranza  $\pm 10\%$ .

I motori monofase in esecuzione standard (eurotensione) non possono in generale essere utilizzati in reti a 60Hz, ma richiedono un progetto elettrico dedicato (modifica dell'avvolgimento e del condensatore).

## 3.3.3 Motori con esecuzione elettrica diversa dallo standard (SP1 - opzionali)

In opzione è possibile realizzare motori trifase singola polarità idonei ad essere alimentati con le tensioni e/o frequenze opzionali indicate nella tabella seguente; in tal caso l'avvolgimento è sempre diverso da quello standard. Con "S" è indicata la potenza nominale a 50Hz, cioè il valore indicato a catalogo nella tabella dei dati tecnici, con "M" è indicata la potenza nominale maggiorata (15-20%) a 60Hz. I motori della serie TH e TP non sono disponibili a 60 Hz con potenza maggiorata.

[Hz]	[V]	TS	TH/TP
50-60	200/346-220/380	S-M	S
	290/500-330/575	S-M	S
	400/690-460/800	S-M	S
50	115/200	S	S
	133/230	S	S
	208/360	S	S
	255/440	S	S
	380/660	S	S
	415/720	S	S
60	120/208	S, M	S
	200/346	S, M	S
	208/360	S, M	S
	230/400	M <sup>(1)</sup>	S
	240/415	M <sup>(1)</sup>	S
	330/575 <sup>(2)</sup>	S	S
	346/600	S, M	S
	380/660	S, M	S
	400/690	S, M	S
415/720	S, M	S	

**Note:**

La coppia di tensioni 220/380 60Hz è selezionabile con potenza maggiorata tramite la selezione a 4 valori di tensione 200/346-220/380V 50-60 Hz; la selezione con potenza standard è disponibile con avvolgimento standard e opzione ST2 per la serie TS, con avvolgimento opzionale per le serie TH e TP.

I motori 6 poli della serie TP sono disponibili a 60 Hz solo a richiesta. Quando sono presenti in targa i corrispondenti valori di tensione, di norma a 60 Hz tali motori (TP 6 poli) hanno classe di efficienza IE2.

1. Potenza standard a 50 Hz eseguita con avvolgimento standard e opzione ST2.
2. Con la selezione a 4 valori di tensione 290/500-330/575V 50-60Hz è disponibile la potenza maggiorata per la serie TS, la potenza standard per le serie TH e TP.

Nella tabella seguente sono indicati nel dettaglio i valori "S" ed "M" per tutte le potenze nominali previste a catalogo.

	[kW]													
(S)	0,09	0,12	0,18	0,25	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3	4	5,5	7,5
(M)	0,11	0,14	0,21	0,29	0,45	0,65	0,9	1,3	1,8	2,6	3,6	4,7	6,5	9

I motori ad alta efficienza (serie TH) e ad efficienza premium (serie TP) idonei per le tensioni 220/380V, 230/400V o 240/415V e la frequenza 60 Hz sono sempre eseguiti con avvolgimento dedicato e non sono disponibili con potenza maggiorata. I motori monofase (serie SH e HSH) sono disponibili in opzione con le seguenti tensioni di alimentazione: 230V 60Hz, 115V 60Hz, 230V 50Hz con avvolgimento equilibrato. Altre tensioni sono disponibili a richiesta. Di norma tutti i motori trifase singola polarità sono previsti con avvolgimento a 6 terminali collegati in morsettiera a 6 morsetti e sono idonei per il collegamento  $\Delta/Y$ . Per il mercato americano è possibile richiedere motori trifase omologati UL/CSA a singola polarità avvolti per la tensione 230/460V 60Hz (oppure 208/230/460V 60Hz) con avvolgimento a 9 terminali collegati in morsettiera a 9 morsetti che sono idonei per il collegamento YY/Y. A richiesta è possibile fornire motori idonei ad essere alimentati con tensioni di alimentazione differenti da quelle sopraindicate. I motori omologati secondo le norme UL/CSA non presentano in targhetta i valori di tensione superiori a 600V.

### 3.3.4 Alimentazione da inverter

I motori elettrici asincroni trifase di produzione standard possono essere utilizzati in applicazioni a velocità variabile se alimentati tramite inverter, fermo restando le prescrizioni generali per le macchine elettriche rotanti stabilite dalla IEC 60034-1. Ciò è consentito grazie al generoso dimensionamento elettromagnetico e all'accurato sistema isolante adottato caratterizzato da un elevato margine termico e dielettrico, tali da consentire una buona risposta anche in caso di sovraccarichi o applicazioni a frequenze limite. Tutti i motori trifase sono inoltre equipaggiati di separatori di fase, che assicurano la tenuta dell'isolamento ai picchi di tensione generati dall'alimentazione da inverter. Applicazioni a numero di giri molto basso e molto alto, possono richiedere l'uso della servoventilazione, nel primo caso per migliorare il raffreddamento essendo insufficiente, nel secondo caso per eliminare il rumore causato dall'autoventilazione e per ridurre il carico determinato dalla portata d'aria della ventola, non più trascurabile alle alte velocità. Naturalmente i limiti di impiego della servoventola sono strettamente legati alle condizioni di carico (entità e durata); per servizio continuo S1, valgono orientativamente le indicazioni riportate sul diagramma di funzionamento riportato in basso. Applicazioni a velocità superiori ai  $3600\text{min}^{-1}$  devono essere oggetto di discussione con il Ns. ufficio tecnico. Si ricorda che nella gamma dei prodotti Motovario è presente il motoinverter con controllo vettoriale DRIVON. Per maggiori dettagli si rimanda al catalogo specifico. Nel funzionamento del motore elettrico asincrono alimentato da inverter, si possono individuare due zone di funzionamento:

#### Zona di funzionamento con coppia (flusso magnetico) costante: rapporto V/f costante.

(400/50 per motore avvolto per 230/400V 50Hz collegato a Y o motore avvolto per 400/690V 50Hz collegato a  $\Delta$  e utilizzo di inverter trifase, 230/50 per motore avvolto per 230/400V 50Hz collegato a  $\Delta$  e utilizzo di inverter monofase o trifase). La zona considerata consente il funzionamento del motore a coppia nominale costante fino ad un limite inferiore (indicativamente 30 Hz per motore autoventilato in servizio continuo S1 e 2 Hz per servizio intermittente S3 o di durata limitata S2, o con motore servoventilato in servizio continuo S1), al di sotto del quale si ha un declassamento della coppia secondo la curva in figura; l'andamento della coppia a bassa frequenza è comunque dipendente dalle impostazioni dell'inverter (es. funzione boost di tensione); nel caso specifico di inverter con controllo vettoriale (ad esempio DRIVON), la coppia nominale del motore può essere garantita fino a pochi Hz, e anche in servizio continuo S1 se il motore è servoventilato. In tale condizione le migliori prestazioni si ottengono utilizzando la funzione integrata di autotuning, che consente di configurare automaticamente l'inverter adattandolo ai parametri del circuito equivalente del motore elettrico, ottimizzandone così le prestazioni. Nel caso di motore avvolto per 230/400V 50Hz alimentato da inverter trifase, è possibile collegare il motore anche a  $\Delta$ ; in queste condizioni il flusso magnetico nel motore può rimanere pressoché costante fino a 87Hz, ed è quindi possibile estendere la zona di funzionamento a coppia costante fino a tale valore di frequenza, ovviamente se l'inverter può erogare la corrente richiesta dal motore con collegamento a  $\Delta$ . Funzionamenti a V/f costante ma con valori di coppia superiori alla coppia nominale, pur sovraccaricando il motore, sono ammessi, compatibilmente con il limite di corrente dell'inverter e la durata del servizio.

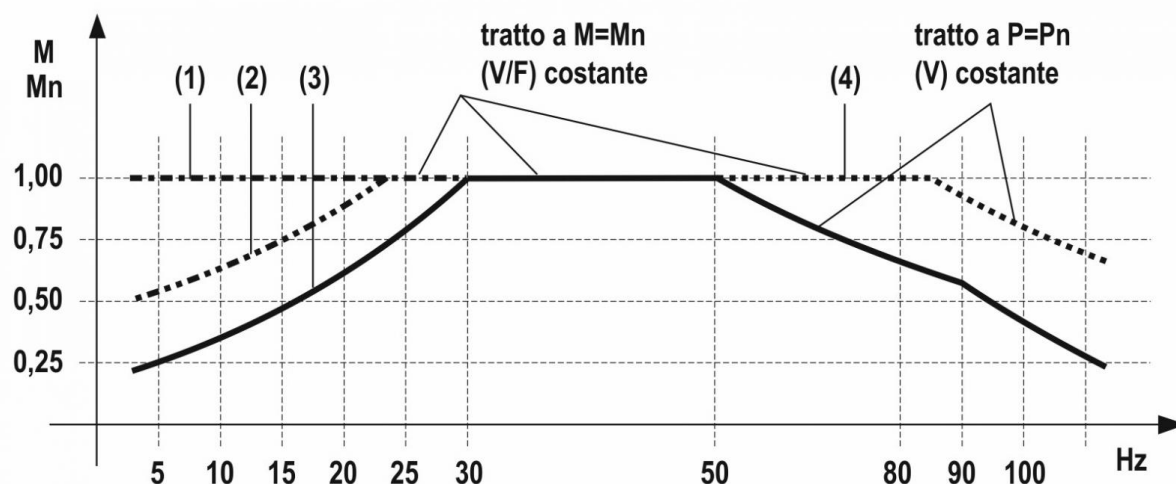
N.B.: A richiesta è possibile fornire motori con avvolgimento speciale al fine di adattare l'intervallo di velocità a coppia costante all'effettiva applicazione cliente.

#### Zona di funzionamento a tensione costante (valore imposto dalla rete di alimentazione).

In tale zona, dove la tensione raggiunge il valore massimo possibile (tensione di rete), un aumento della velocità e quindi della frequenza comporta una diminuzione del rapporto V/f e quindi del flusso magnetico (funzionamento in "deflussaggio"); corrispondentemente si ha una diminuzione della coppia con potenza erogata costante fino a una frequenza di circa 80-90Hz; oltre tale limite (detto appunto "frequenza limite") coppia e potenza decrescono entrambe all'aumentare della frequenza. Per funzionamento del motore a coppia costante fino a 87Hz, il tratto a potenza costante si estende fino a valori superiori ai 100Hz. Il valore della frequenza limite  $f_L$  si ricava dall'espressione:

$$f_L = f_n M_{\max}/M_n$$

con  $f_n$  e  $M_n$  rispettivamente frequenza nominale (es.: 50Hz) e coppia nominale,  $M_{\max}$  coppia massima. Il valore di  $M_{\max}/M_n$  è indicato nella pagina dei dati prestazionali.



- (1) Limite di coppia con inverter con controllo vettoriale (es. DRIVON) in servizio S1 e motore servoventilato (IC416), oppure in servizio S2 o S3 e motore autoventilato (IC411).
- (2) Limite di coppia con inverter con controllo scalare V/f in servizio S1 e motore servoventilato (IC416), oppure in servizio S2 o S3 e motore autoventilato (IC411).
- (3) Limite di coppia con inverter con controllo vettoriale (es. DRIVON) in servizio S1 e motore autoventilato (IC411).
- (4) Estensione del limite di coppia con inverter trifase (es. DRIVON) e motore collegato a triangolo.



## 3.4 LIVELLO DI PRESSIONE SONORA

In tabella sono indicati i valori normali di produzione del livello medio di pressione sonora  $L_{pA}$  [dB(A)] validi per motori trifase in funzionamento a vuoto, frequenza di alimentazione 50Hz, con metodo di rilievo secondo ISO R 1680; tolleranza +3db(A). A 60Hz i valori devono essere aumentati di circa 2dB(A). I valori sono rilevati in camera semianecoica a 1 m di distanza dalla superficie esterna del motore situato in campo libero e su piano riflettente. Sono stati considerati motori standard in esecuzione chiusa con ventilazione superficiale esterna (metodo IC411 secondo IEC 60034-6).

	$L_{pA}$ [dB(A)]			
	2 (*)	4 (*)	6 (*)	8 (*)
<b>63</b>	56	46	47	44
<b>71</b>	61	48	47	45
<b>80</b>	64	54	52	50
<b>90</b>	65	55	53	51
<b>100</b>	69	57	56	53
<b>112</b>	70	58	56	53
<b>132</b>	76	60	58	56

(\*) Poli

Si definisce “servizio” la condizione di carico alla quale la macchina è sottoposta, inclusi (se applicabili) i periodi di avviamento, frenatura elettrica, funzionamento a vuoto, riposo, nonché la loro durata e la loro sequenza nel tempo. Il servizio può essere descritto attraverso uno dei tipi standard di seguito indicati, conformemente a IEC 60034-1, o da altro tipo identificato dall'utilizzatore eventualmente mediante l'ausilio di un grafico che rappresenti la successione nel tempo delle grandezze variabili; se la successione nel tempo dei valori delle variabili non è definita, dovrà essere scelta una successione fittizia equivalente non meno severa di quella reale, conforme ad uno dei servizi predefiniti; se il servizio non è precisato, si considera applicabile il servizio S1. I valori precisati nelle tabelle dei dati tecnici di catalogo si riferiscono a motori elettrici in esecuzione chiusa, ventilazione superficiale esterna, per i quali, nelle condizioni nominali di esercizio, si applica il servizio S1. Il tipo di servizio è indicato sulla targa del motore. In caso di servizio non continuo i motori trifase in esecuzione standard (servizio S1) possono essere sovraccaricati secondo le indicazioni riportate tabella.

Servizio		Coefficiente di incremento della potenza
S2	60min.	1,1
	30min.	1,2
	10min.	1,4
S3	60%	1,1
	40%	1,15
	25%	1,25
	15%	1,35
Altro	-	Interpellare il nostro servizio tecnico

#### Servizio continuo S1

Funzionamento a carico costante di durata sufficiente al raggiungimento dell'equilibrio termico; ai fini dell'applicabilità l'utilizzatore deve fornire indicazioni precise del carico e delle condizioni nominali di esercizio in cui la macchina deve funzionare per un periodo illimitato.

#### Servizio di durata limitata S2

Funzionamento a carico costante per un periodo di tempo determinato, inferiore a quello richiesto per raggiungere l'equilibrio termico, seguito da un periodo di riposo di durata sufficiente a ristabilire l'uguaglianza fra la temperatura della macchina e quella del fluido di raffreddamento, con una tolleranza di 2°C. Il servizio viene abbreviato con la sigla S2 seguita da una indicazione della durata di funzionamento; l'utilizzatore deve fornire indicazioni precise del carico, della durata e delle condizioni di esercizio nominali in cui la macchina, avviata alla temperatura ambiente, può funzionare durante un periodo di durata limitata. Se il carico non è specificato, si sottintende il carico nominale. Esempio di designazione: S2 30 min.

#### Servizio intermittente periodico S3

Sequenza di cicli di funzionamento identici, ciascuno comprendente un periodo di funzionamento a carico costante e un periodo di riposo; in questo servizio il ciclo è tale che la corrente di avviamento non influenza la sovratemperatura in maniera significativa. Il servizio viene abbreviato con la sigla S3 seguita dall'indicazione del rapporto di intermittenza; la durata del ciclo, sulla base del quale viene calcolato il rapporto di intermittenza è di 10 minuti. L'utilizzatore deve fornire indicazioni precise del carico e delle condizioni nominali di esercizio in cui la macchina può funzionare con ciclo periodico. Esempio di designazione: S3 25%.

#### Servizio intermittente periodico con avviamento S4

Sequenza di cicli di funzionamento identici, ciascuno comprendente una fase non trascurabile di avviamento, un periodo di funzionamento a carico costante e un periodo di riposo. Il servizio viene abbreviato con la sigla S4 seguita dall'indicazione del rapporto di intermittenza, del momento d'inerzia del motore  $J_T$  e del momento d'inerzia del carico  $J_L$ , riferiti all'albero motore. L'utilizzatore deve fornire indicazioni precise del carico e delle condizioni nominali di esercizio in cui la macchina può funzionare con ciclo periodico.

Esempio di designazione: S4 25%  $J_T=0,15\text{kgm}^2$   $J_L=0,7\text{kgm}^2$

#### Servizio intermittente periodico con frenatura elettrica S5

Sequenza di cicli di funzionamento identici, ciascuno comprendente una fase di avviamento, un periodo di funzionamento a carico costante, una fase di frenatura elettrica rapida e un periodo di riposo. Il servizio viene abbreviato con la sigla S5 seguita dall'indicazione del rapporto di intermittenza, del momento d'inerzia del motore  $J_T$  e del momento d'inerzia del carico  $J_L$ , riferiti all'albero motore. L'utilizzatore deve fornire indicazioni precise del carico e delle condizioni nominali di esercizio in cui la macchina può funzionare con ciclo periodico.

Esempio di designazione: S5 25%  $J_T=0,15\text{kgm}^2$   $J_L=0,7\text{kgm}^2$

#### Servizio ininterrotto periodico con carico intermittente S6

Sequenza di cicli di funzionamento identici, ciascuno comprendente un periodo di funzionamento a carico costante e un

periodo di funzionamento a vuoto; non esiste alcun periodo di riposo. Il servizio viene abbreviato con la sigla S6 seguita dall'indicazione del rapporto di intermittenza; la durata del ciclo, sulla base del quale viene calcolato il rapporto di intermittenza è di 10 minuti. L'utilizzatore deve fornire indicazioni precise del carico e delle condizioni nominali di esercizio in cui la macchina può funzionare con ciclo periodico.

Esempio di designazione: S6 40%.

#### **Servizio ininterrotto periodico con frenatura elettrica S7**

Sequenza di cicli di funzionamento identici, ciascuno comprendente una fase di avviamento, un periodo di funzionamento a carico costante e una fase di frenatura elettrica; non esiste alcun periodo di riposo. Il servizio viene abbreviato con la sigla S7 seguita dall'indicazione del momento d'inerzia del motore  $J_T$  e del momento d'inerzia del carico  $J_L$ , riferiti all'albero motore. L'utilizzatore deve fornire indicazioni precise del carico e delle condizioni nominali di esercizio in cui la macchina può funzionare con ciclo periodico.

Esempio di designazione: S7  $J_T=0,15\text{kgm}^2$   $J_L=0,7\text{kgm}^2$

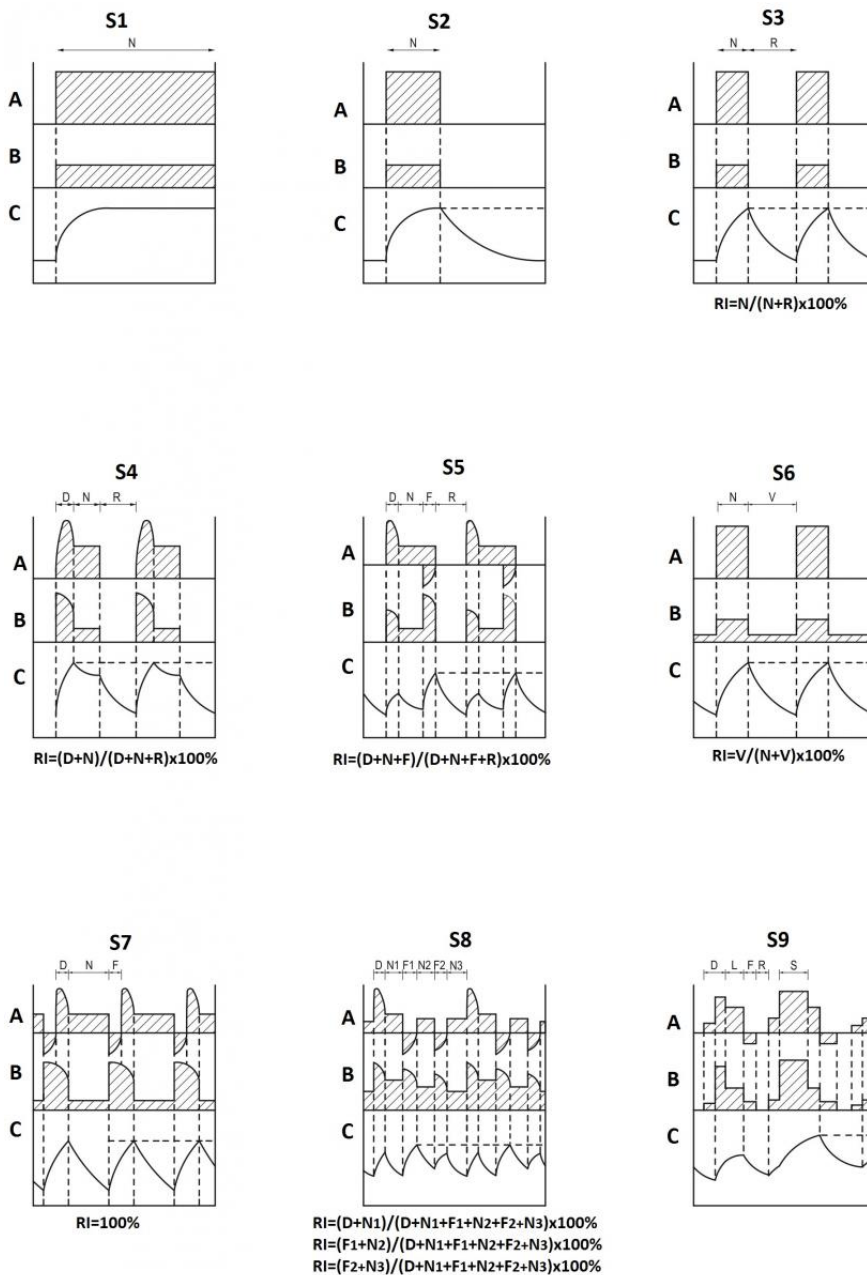
#### **Servizio ininterrotto periodico con variazioni correlate di carico e velocità S8**

Sequenza di cicli di funzionamento identici, ciascuno comprendente un periodo di funzionamento a carico costante corrispondente a una prestabilita velocità di rotazione, seguito da uno o più periodi di funzionamento con altri carichi costanti corrispondenti a diverse velocità di rotazione (realizzato per esempio mediante cambio del numero di poli); non esiste alcun periodo di riposo. Il servizio viene abbreviato con la sigla S8 seguita dall'indicazione del momento d'inerzia del motore  $J_T$  e del momento d'inerzia del carico  $J_L$ , riferiti all'albero motore, dalle indicazioni di carico, di velocità e del rapporto di intermittenza, per ogni regime caratterizzato da una determinata velocità. L'utilizzatore deve fornire indicazioni precise del carico e delle condizioni nominali di esercizio in cui la macchina può funzionare con ciclo periodico. Esempio di designazione:

S8  $J_T=0,15\text{kgm}^2$   $J_L=0,7\text{kgm}^2$  (5KW-740 $\text{min}^{-1}$ -30%) (2kW-1460 $\text{min}^{-1}$ -30%) (1KW-980 $\text{min}^{-1}$ -40%).

#### **Servizio con variazioni non periodiche di carico e di velocità S9**

Servizio in cui generalmente il carico e la velocità variano in modo non periodico nel campo di funzionamento ammissibile; questo servizio comprende sovraccarichi frequentemente applicati che possono essere largamente superiori ai valori di pieno carico; per questo tipo di servizio dovranno essere considerati opportuni valori di pieno carico come base di riferimento per i sovraccarichi. Il servizio viene abbreviato con la sigla S9; l'utilizzatore deve fornire indicazioni precise dei carichi, velocità, ed altre condizioni, compresi i sovraccarichi, ai quali la macchina può funzionare in modo non periodico.



<b>A</b>	Carico
<b>B</b>	Perdite elettriche
<b>C</b>	Temperatura
<b>D</b>	Tempo di avviamento o accelerazione
<b>N</b>	Tempo di funzionamento a carico costante
<b>F</b>	Tempo di frenatura elettrica
<b>R</b>	Tempo di riposo
<b>RI</b>	Rapporto di intermittenza
<b>V</b>	Tempo di funzionamento a vuoto
<b>θ<sub>max</sub></b>	Temperatura massima raggiunta durante il ciclo

## 3.6.1 Termoprotettori bimetallici

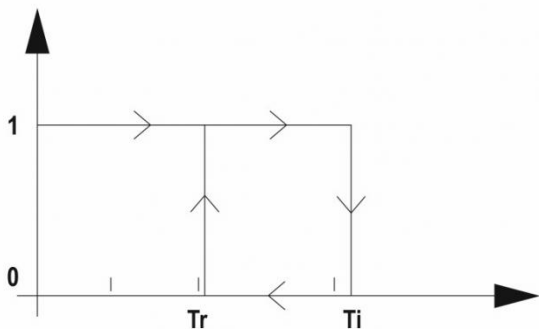
Un termoprotettore bimetallico non è altro che un contatto bimetallico normalmente chiuso (NC), quindi quando la sua temperatura raggiunge quella di taratura il contatto commuta passando da chiuso ad aperto. Normalmente viene utilizzato come sensore e comanda l'intervento di un teleruttore che interrompe l'alimentazione. In questo modo il protettore garantisce l'apertura rapida del circuito senza che venga superata la massima temperatura ammessa per gli avvolgimenti, in relazione alla classe di isolamento del motore secondo IEC60034-1. I termoprotettori vengono di norma posizionati in intimo contatto con i conduttori all'interno delle testate degli avvolgimenti, prima che queste vengano formate ed impregnate. Di norma nei motori trifase si impiegano tre termoprotettori in serie (uno per ciascuna fase), nei motori monofase un solo termoprotettore. I terminali dei termoprotettori sono disponibili liberi all'interno della scatola morsettiera; a richiesta è possibile il loro cablaggio ad appositi perni della morsettiera motore oppure ad un morsetto mammut. A richiesta è possibile fornire termoprotettori normalmente aperti (NO), con il principio di funzionamento inverso rispetto a quello descritto.

Caratteristiche tecniche dei termoprotettori bimetallici standard:

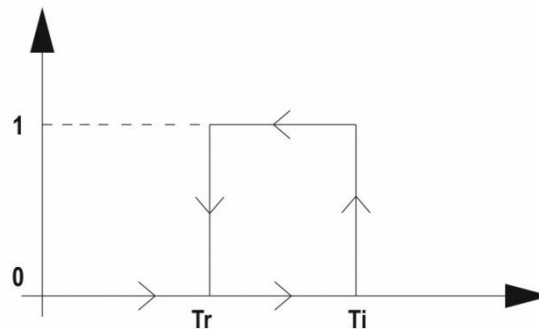
- Tipo NC;
- Temperatura di intervento 130°C per motori isolati in classe F, 140°C per motori isolati in classe F omologati secondo le norme UL/CSA, 150°C per motori in classe H. Tolleranza sulla temperatura di intervento  $\pm 5^\circ\text{C}$ ;
- Rigidità dielettrica dell'isolamento 2KV;
- Conformità alla norma IEC60034-11.

A richiesta sono possibili temperature di intervento diverse, comprese tra 70 e 180°C.

Funzionamento con contatto NC



Funzionamento con contatto NO

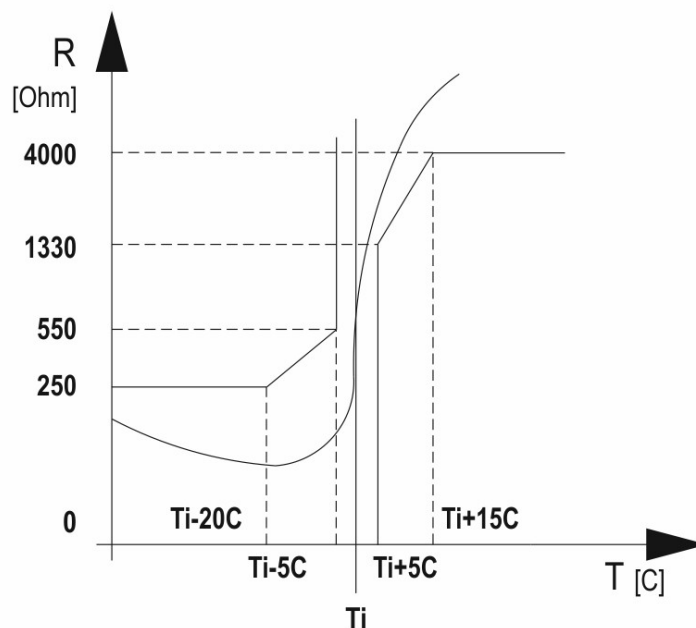


$T_I$	Temperatura di intervento
$T_r = T_I - 30^\circ\text{C}$	Temperatura di ripristino

### 3.6.2 Termistori (PTC)

I termistori sono sonde di temperatura aventi elevata sensibilità alla temperatura. Normalmente sono impiegati termistori con coefficiente di temperatura positivo (PTC, Positive Temperature Coefficient), per cui in prossimità della temperatura di intervento la resistenza aumenta bruscamente. Il loro utilizzo è simile a quello dei termoprotettori bimetallici, quindi il segnale di resistenza può essere utilizzato da un dispositivo di sgancio (non fornito da Motovario) che protegge il motore. I terminali dei termistori sono disponibili liberi all'interno della scatola morsettiera; a richiesta è possibile il loro cablaggio ad appositi perni della morsettiera motore.

DIAGRAMMA TEMPERATURA - RESISTENZA



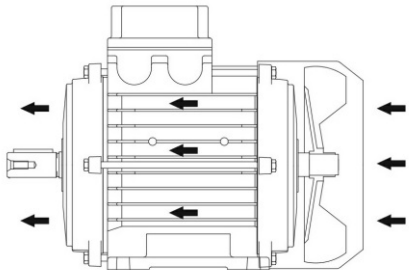
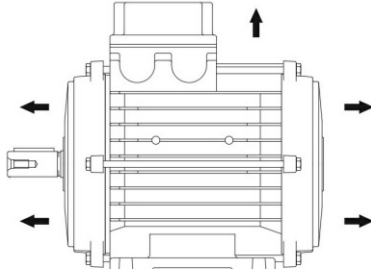
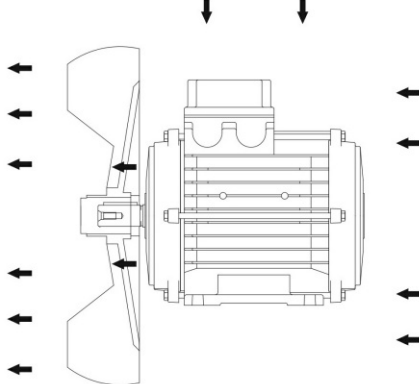
Caratteristiche tecniche dei termistori standard:

- Temperatura di intervento 130°C per motori isolati in classe F valido anche con omologazione UL/ CSA; 150°C per motori in classe H;
- Rigidità dielettrica dell'isolamento 2,5kV.

A richiesta sono possibili temperature di intervento diverse, comprese tra 60 e 180°C.

## 3.7.1 Modalità di raffreddamento

I motori elettrici in esecuzione standard sono chiusi e autoventilati mediante ventola calettata sull'albero motore funzionante in entrambi i versi di rotazione. Tale metodo di raffreddamento, in accordo con la norma IEC 60034-6, viene identificato con il codice IC411. I motori elettrici in esecuzione standard sono progettati in modo tale che con raffreddamento IC411 il servizio sia S1; tale servizio è garantito se la griglia del copriventola, dalla quale l'aria viene addotta, non è occlusa a causa di sporcizia depositatasi durante il funzionamento, o a causa delle condizioni di installazione (ad esempio all'interno del telaio di una macchina); tali situazioni di precaria ventilazione devono essere attentamente analizzate per evitare di compromettere il corretto funzionamento del motore. Se il metodo di raffreddamento è IC418 (ad esempio, motore che aziona un ventilatore e raffreddato dalla corrente d'aria da esso prodotta), i motori standard possono essere utilizzati in esecuzione non ventilata e servizio S1; naturalmente la velocità e la portata dell'aria prodotta devono essere almeno equivalenti a quelle relative al metodo IC411. Nel caso di assenza totale di ventilazione superficiale esterna (metodo di raffreddamento IC410) è possibile utilizzare i motori standard solo in caso di servizi di durata limitata o estremamente periodici. In tali condizioni il servizio previsto come standard è S2 10 min o S3 10%. Su richiesta è possibile realizzare motori senza ventilazione in servizio S1; la potenza, a parità di grandezza di motore, si riduce a circa 1/3 della potenza ottenibile in servizio S1 per motori IC411. Si consiglia in ogni caso di interpellare il ns. ufficio tecnico.

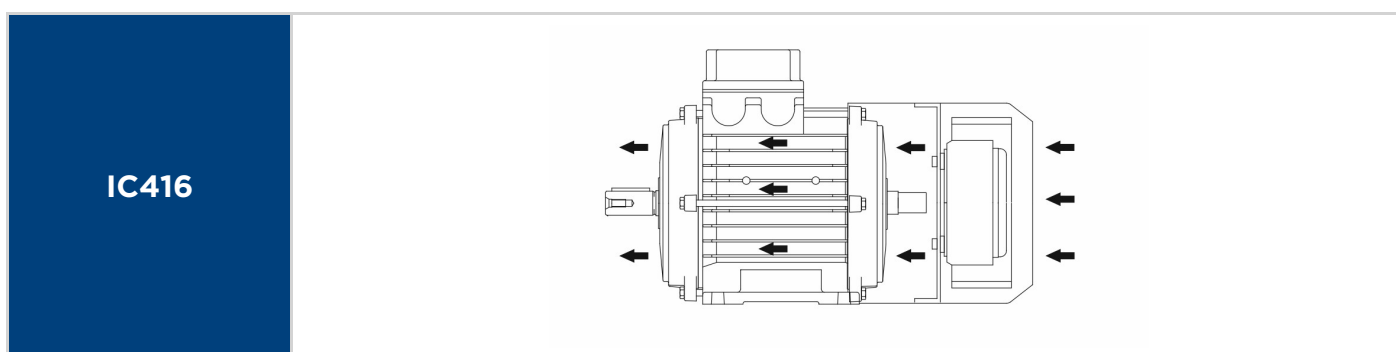
IC411	
IC410	
IC418	

## 3.7.2 Servoventilazione

Nel caso di applicazioni del motore a velocità variabile, può essere necessario ricorrere alla ventilazione forzata (metodo di raffreddamento IC416), ottenuta mediante una servoventola di tipo assiale la cui portata d'aria è indipendente dalla velocità di rotazione dell'albero motore. L'alimentazione, separata da quella del motore, viene effettuata mediante connettore applicato direttamente sul coprivotola (versione monofase 230V 50-60Hz gr.63-90), oppure tramite scatola morsettiera separata applicata sul coprivotola (versione monofase 230V 50-60Hz gr.100-132 e trifase 380/420-380/480V 50-60Hz gr.100-132). Su richiesta possono essere analizzate soluzioni differenti o con tensioni di alimentazione speciali. L'uso della servoventola è consigliato per velocità del motore molto basse rispetto alla velocità nominale, per le quali la portata d'aria della ventola standard sarebbe insufficiente per un corretto raffreddamento, e per velocità molto alte rispetto alla velocità nominale, per le quali le perdite per ventilazione della ventola standard risulterebbero non più trascurabili rispetto al carico nominale e anche il rumore emesso dalla ventilazione potrebbe diventare eccessivo. Può inoltre essere necessario ricorrere alla servoventilazione nel caso che al motore vengano richiesti numerosi spunti ravvicinati, condizione che comporta elevato riscaldamento e scarso smaltimento di calore da parte della ventola calettata sull'albero motore. La definizione dei limiti di velocità che determinano la necessità della ventilazione forzata dipende dalle condizioni di carico a cui il motore elettrico è sottoposto in funzione della velocità e del tipo di servizio. La servoventilazione è stata progettata come kit; pertanto è possibile trasformare un motore standard autoventilato (IC411) in motore servoventilato (IC416) attraverso semplici operazioni:

- smontare il coprivotola standard, svitando le apposite viti di fissaggio alla carcassa motore;
- togliere la boccola di fissaggio della ventola in plastica ed estrarre la ventola stessa mediante l'ausilio di un attrezzo;
- montare il kit servoventilato avvitandolo alla carcassa motore utilizzando le viti di fissaggio del coprivotola appena smontato.

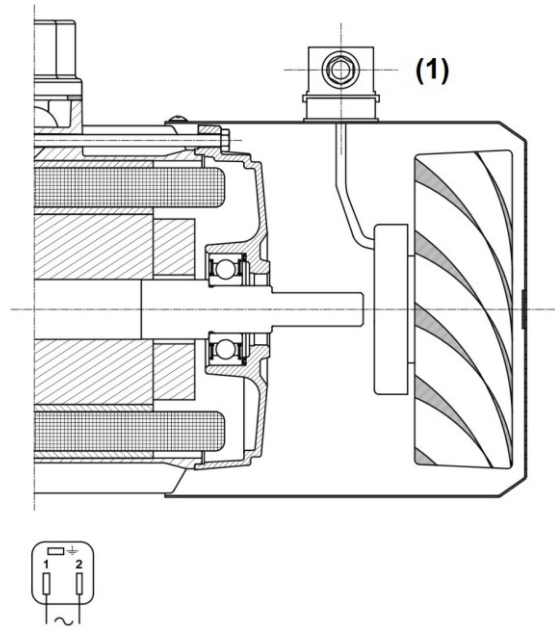
A richiesta è possibile fornire motori elettrici servoventilati con alimentazione della servoventola direttamente entro la scatola morsettiera del motore; in questo caso il gruppo servoventola non è gestito come kit, ma deve essere ordinato il motore completo. L'applicazione del kit servoventilato comporta una variazione di lunghezza del motore (vedasi tabelle dimensionali). La servoventilazione non è disponibile per gradi di protezione superiori a IP55 e in abbinamento con le esecuzioni per alte temperature, per basse temperature.



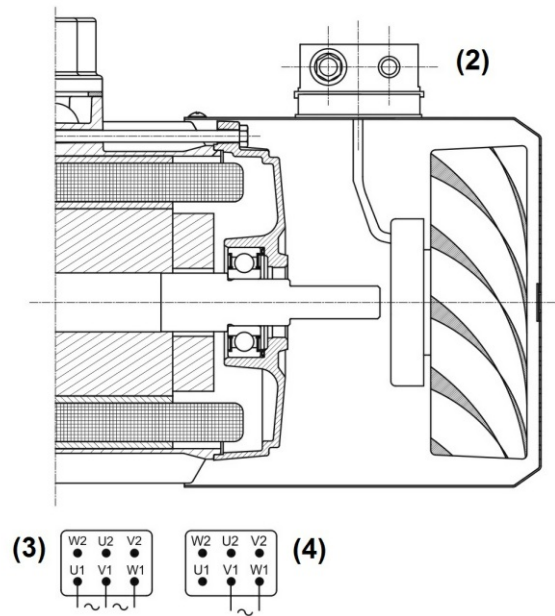
	[V] / [Hz]	[W]	[A]
<b>63</b>	230V/50-60Hz	14-16	0,09-0,11
<b>71</b>	230V/50-60Hz	14-16	0,09-0,11
<b>80</b>	230V/50-60Hz	33-36	0,20-0,24
<b>90</b>	230V/50-60Hz	33-36	0,20-0,24
<b>100</b>	230V/50-60Hz	33-36	0,20-0,24
<b>112</b>	230V/50-60Hz	76-90	0,35-0,40
<b>132</b>	230V/50-60Hz	76-90	0,35-0,40
<b>100</b>	380-420V/50Hz 380-480V/60Hz	55-60	0,21-0,20
<b>112</b>	380-420V/50Hz 380-480V/60Hz	55-60	0,21-0,20
<b>132</b>	380-420V/50Hz 380-480V/60Hz	55-60	0,21-0,20



Alimentazione monofase  
grandezze 63-71-80-90



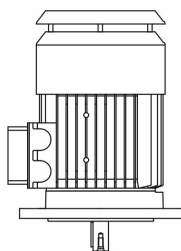
Alimentazione monofase e trifase  
grandezze gr.100-112-132



1. Connettore mPm B202000N2 DIN 43650-A/ISO 4400
2. Pressacavo M16x1,5 - Ingresso cavi diametro 5-10 mm
3. Alimentazione trifase 400V
4. Alimentazione monofase 230V

### 3.8.1 Esecuzione con tettuccio

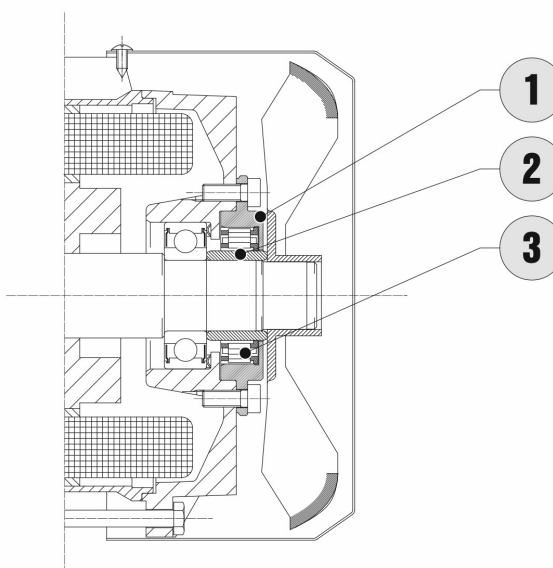
Nel caso di posizionamento del motore in verticale in applicazioni all'aperto, con estremità d'albero lato comando rivolta verso il basso, si raccomanda l'uso di un copriventola con tettuccio che ha la funzione di parapiovvia. Tale esecuzione si raccomanda in generale in tutti i casi in cui l'ingresso di acqua o di corpi solidi sono tali da compromettere il corretto funzionamento del motore, per infiltrazione di acqua, per otturazione parziale della griglia di adduzione dell'aria, per impedimento alla ventola e quindi all'albero di ruotare correttamente. Il tettuccio oltre che come parapiovvia, può essere fornito nella versione per impiego nel settore tessile; in tal caso il copriventola presenta lo stesso tettuccio della versione parapiovvia, ma è privo della griglia, in modo da evitarne l'otturazione a causa del pulviscolo generato dalla lavorazione dei tessuti. La presenza del tettuccio non altera in maniera sensibile le sovratemperature degli avvolgimenti. La presenza del tettuccio determina una variazione di altezza del motore; (vedasi tabelle dimensionali). La presenza del tettuccio è incompatibile con la bisporgenza d'albero e/o con l'esagono posteriore incassato.



### 3.8.2 Dispositivo antiritorno

Nelle applicazioni in cui deve essere impedita la rotazione inversa del motore, determinata dall'azione trascinante del carico, è possibile prevedere un dispositivo antiritorno applicato direttamente sul motore dal lato della ventola. Tale dispositivo è costituito da corpi di contatto eccentrici a molleggio singolo guidati da una gabbia interna ed una gabbia esterna, a loro volta incorporate tra due piste cilindriche. Al ruotare della pista interna, solidale con l'albero motore, i corpi di contatto si distaccano dalla pista stessa per effetto della forza centrifuga, consentendo la libera rotazione nel senso di marcia del motore; viceversa, nel senso opposto di marcia, i corpi eccentrici si bloccano, impedendo perciò la rotazione dell'albero in senso inverso. Data l'elevata velocità di rotazione, se ne sconsiglia l'utilizzo per motori a 2 poli. Per un corretto assemblaggio del dispositivo antiritorno, in fase di ordinazione è necessario specificare il senso di rotazione del motore; un'etichetta adesiva posta sul copriventola mette in evidenza il senso di rotazione consentito. Il dispositivo antiritorno, dimensionato in modo tale da poter sopportare la massima coppia trasmessa dal motore e per lavorare alla velocità di rotazione nominale del motore senza eccessiva usura, è lubrificato a vita mediante l'uso di grasso specifico. La particolare soluzione costruttiva, consente di non alterare la lunghezza assiale del motore standard. Il dispositivo antiritorno non è disponibile per le grandezze 63 e 71.

1. Pista esterna
2. Pista interna
3. Dispositivo antiritorno

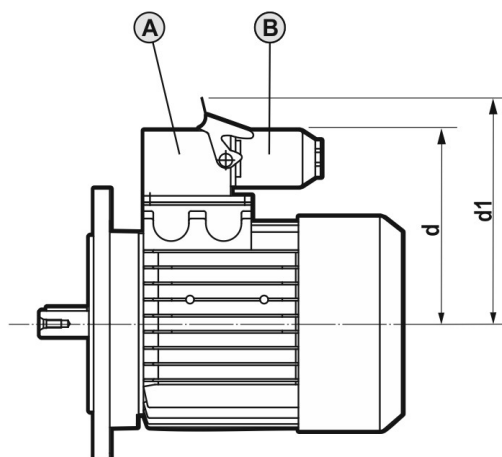


### 3.8.3 Alimentazione con connessione rapida

E' possibile fornire motori con connettore incorporato in modo da poter eseguire con rapidità e sicurezza il cablaggio dei cavi di alimentazione. Il connettore ha struttura modulare, pertanto è possibile adeguare i valori di tensione e le portate di corrente in funzione della tipologia di motore al quale il connettore è applicato. Il motore è fornito con parte fissa (A) incorporata nella scatola morsettiera e collegamenti realizzati direttamente sul connettore e una parte volante (B) che viene fornita agganciata alla parte fissa. Dal punto di vista applicativo si propongono le seguenti soluzioni:

- Connettore a 10 poli per motore trifase in versione standard (serie TS, TH, TP e D) o autofrenante (serie TBS, TBH, TBP e DB) con o senza protettore termico, escluso la versione con freno a.c. e alimentazione separata. Per motori trifase è possibile predisporre la parte volante con doppio collegamento in modo da poter effettuare l'avviamento stella-triangolo;
- Connettore a 10 poli per motore monofase in versione standard (serie SH) o autofrenante (serie SBH, a richiesta) con o senza protettore termico;
- Connettore a 5 poli per motore monofase (serie SH) con o senza protettore termico. Nella versione con protettore termico è necessario conoscere preventivamente il senso di rotazione.

L'alimentazione con connessione rapida è disponibile per motori fino alla potenza nominale 4 kW e alla gr.112 incluse. I motori autofrenanti (serie TBS, TBH, TBP e DB) con connessione rapida sono disponibili esclusivamente con grado di protezione IP54. Gradi di protezione superiore sono valutabili a richiesta.



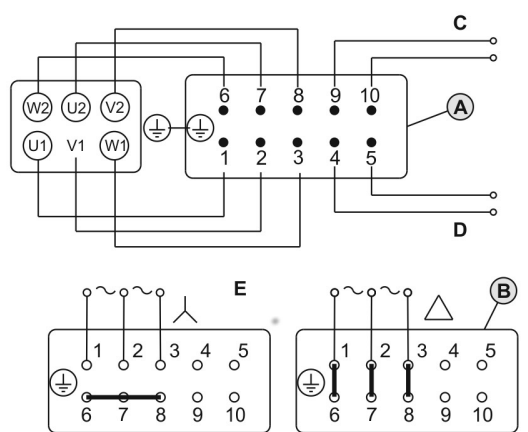
	5 (*)		10 (**)	
	d [mm]	d1 [mm]	d [mm]	d1 [mm]
63	96	120	122	160
71	108	132	134	172
80	119	143	145	183
90	127	151	157	195
100	136	160	166	204
112	-	-	181	219

(\*) Connettore 5 poli

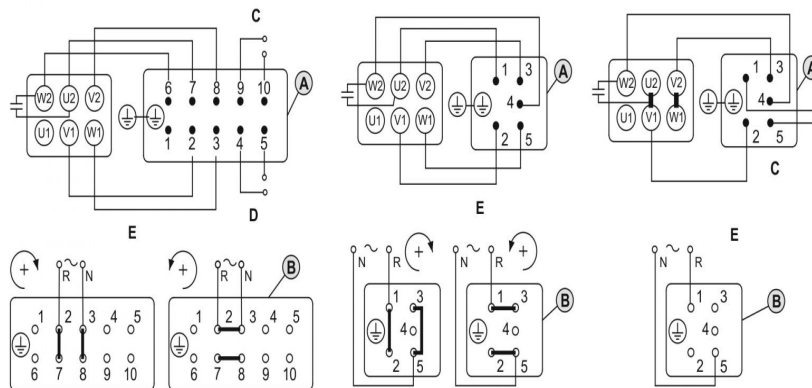
(\*\*) Connettore 10 poli

### 3.8 ALTRE ESECUZIONI OPZIONALI

**Serie TS-TH-TP-D-TBS-TBH-TBP-DB**  
(eccetto freno a.c. alim.separata)



**Serie SH (SBH a richiesta)**



- C - Sonda di temperatura
- D - Freno DC alimentazione separata
- E - Alimentazione motore

### 3.8.4 Encoder incrementale

L'encoder incrementale si impiega quando è necessario conoscere con precisione la velocità del motore, ad esempio se questa deve essere utilizzata come segnale di retroazione per un inverter oppure come segnale per conoscere indirettamente la posizione angolare o la velocità di un componente della macchina cui il motore è collegato. Motovario può fornire due soluzioni distinte per l'encoder incrementale.

#### 1. Encoder Incrementale standard

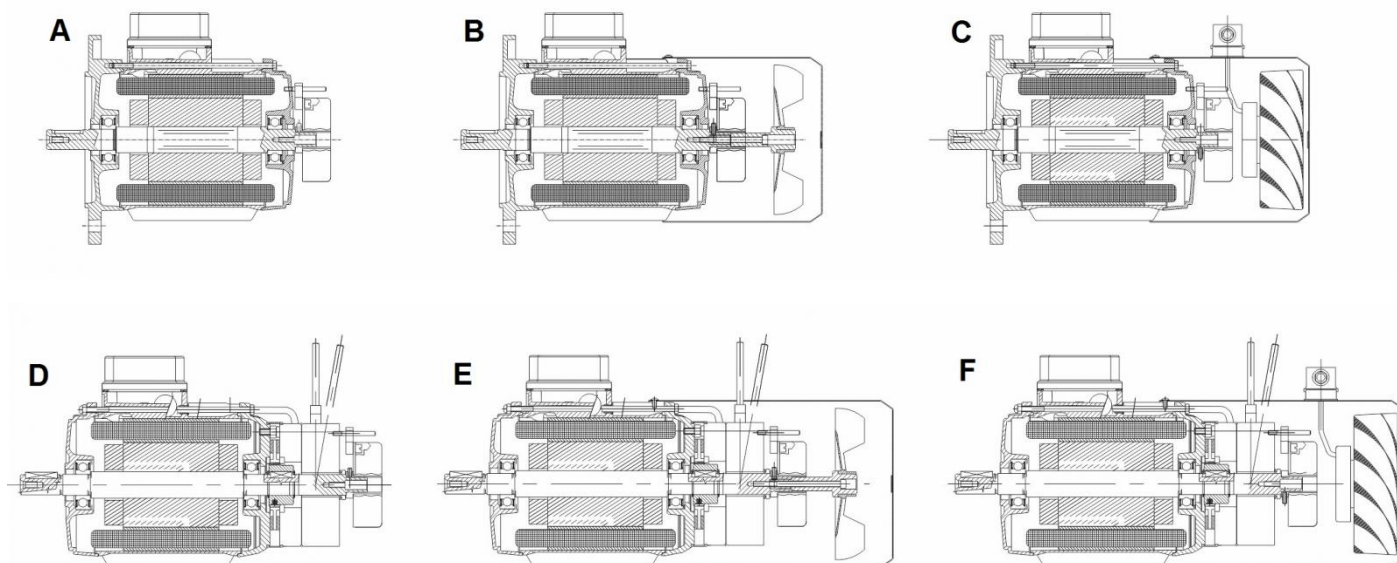
L'encoder, disponibile nella versione con albero cavo passante, viene montato calettandone il rotore direttamente sull'albero motore, mentre la parte fissa (statore) è mantenuta nella propria posizione da un piolo antirotazione fissato sullo scudo motore o direttamente sul freno; il piolo è quindi inserito nell'asola del braccio di reazione dell'encoder che presenta una certa elasticità in senso assiale in modo tale da consentire il recupero dei giochi e smorzare le eventuali vibrazioni del sistema.

E' possibile fornirlo nelle seguenti esecuzioni:

- Motore trifase (serie TS, TH, TP e D) e trifase autofrenante (serie TBS, TBH, TBP e DB) con freno tipo FM o MS;
- Versione senza ventilazione (IC410), autoventilato (IC411), servoventilato (IC416).

Di seguito sono rappresentate le diverse esecuzioni con encoder incrementale standard senza connettore in caso di motore:

- Fig.A - trifase (serie TS, TH, TP e D) senza ventilazione (IC410);
- Fig.B - trifase (serie TS, TH, TP e D) autoventilato (IC411);
- Fig.C - trifase (serie TS, TH, TP e D) servoventilato (IC416);
- Fig.D - trifase autofrenante (serie TBS, TBH, TBP e DB - freno MS o FM) senza ventilazione (IC410);
- Fig.E - trifase autofrenante (serie TBS, TBH, TBP e DB - freno MS o FM) autoventilato (IC411);
- Fig.F - trifase autofrenante (serie TBS, TBH, TBP e DB - freno MS o FM) servoventilato (IC416).



Il montaggio dell'encoder incrementale standard comporta variazioni delle dimensioni di ingombro esterne del motore (vedasi tabelle dimensionali).

*Caratteristiche tecniche:*

- risoluzione standard: 1024 impulsi /giro;
- versione Push-Pull (HTL) con alimentazione 10-32 V o Line Driver (TTL) con alimentazione 5 V;
- versione senza connettore (cavetti liberi);
- versione (opzionale) con connettore maschio M23 12 pin cablato all'estremità del cavo lungo 0,5m; connettore femmina fornito volante a corredo;
- grado di protezione in accordo con quello del motore fino a IP65;
- velocità di rotazione max.: 9000 giri/min;
- temperatura di funzionamento: -30°C / +100°C;
- massima corrente assorbita a carico 30 mA;

- corrente assorbita a vuoto 40 mA;
- max. frequenza di utilizzo: 300kHz;

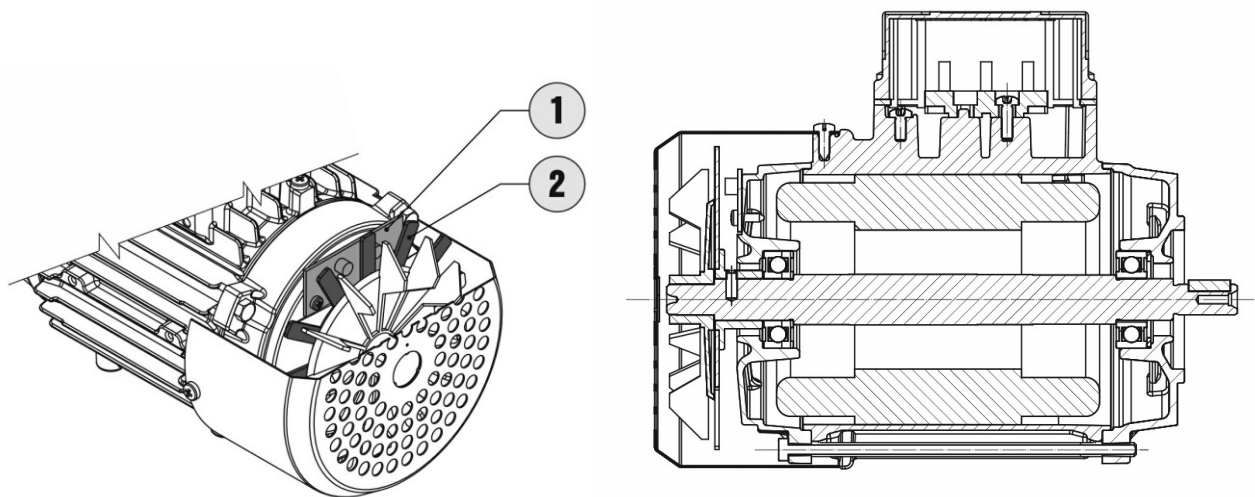
A richiesta è possibile fornire encoder incrementali con elettronica (HTL o TTL) e numero di impulsi/giro di risoluzione (da 1 a 65536) a piacere.

## 2. Encoder incrementale bassa risoluzione

L'encoder incrementale Motovario a bassa risoluzione è disponibile sui motori trifase gr. 63-71-80-90, in versione con e senza freno. A richiesta è possibile richiederne il montaggio anche su motori trifase gr. 100-112-132. E' composto di una scheda encoder per la lettura della velocità e di una ruota fonica in acciaio inox magnetico. Tramite due sensori ad effetto di Hall, la scheda rileva il passaggio delle alette della ruota fonica montata sull'asse del motore (vedi schema). I 2 segnali in uscita sono sfasati di 90° per rilevare il verso di rotazione. L'elettronica è di tipo NPN. Il montaggio dell'encoder incrementale bassa risoluzione non comporta variazioni dell'ingombro esterno rispetto alla versione standard.

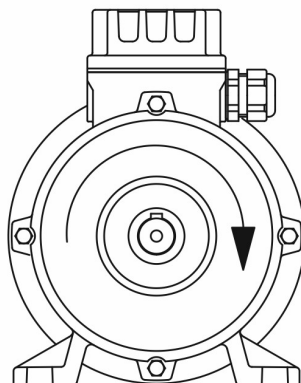
*Caratteristiche tecniche:*

- risoluzione standard: 13 impulsi/giro per motore gr.63, 15 impulsi/giro per motore gr.71-80-90;
- versione NPN con alimentazione 10-30 V; a richiesta, disponibili le versioni PNP e Push-Pull ;
- versione senza connettore (cavetto libero lungo 1,2 m);
- grado di protezione in accordo con quello del motore fino a IP66;
- temperatura di funzionamento: -40°C / +90°C;
- massima corrente assorbita a carico 25 mA;
- max. frequenza di utilizzo: 12,6 kHz.



1. Scheda encoder
2. Ruota fonica

### 3.9.1 Senso di rotazione - Collegamenti



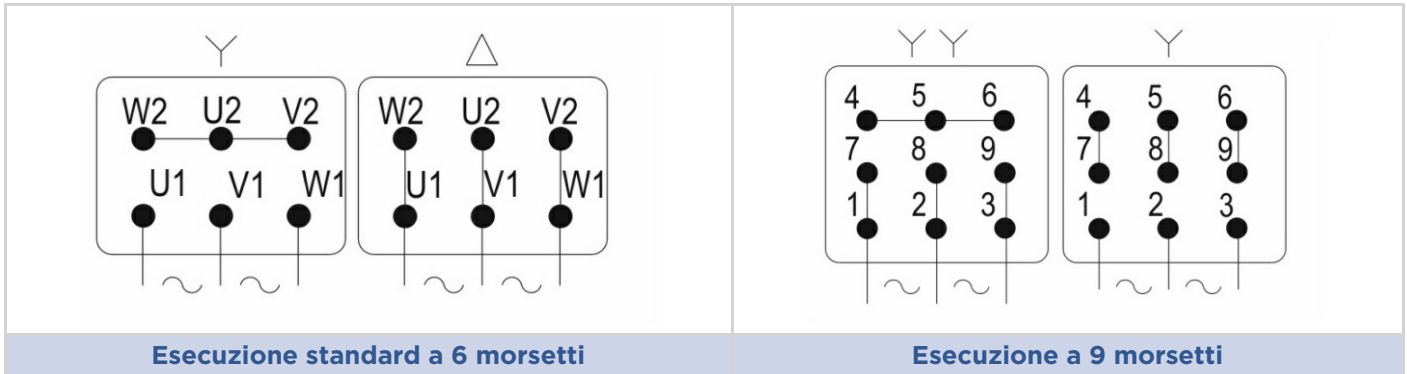
I collegamenti in morsettiera e il senso di rotazione sono eseguiti conformemente alle prescrizioni della norma IEC60034-8. Il senso di rotazione per definizione è quello che si realizza osservando il motore dal lato accoppiamento (vedi figura). Tutti i motori realizzati in esecuzione standard sono adatti per funzionamento in entrambi i sensi di rotazione; viene in ogni caso stabilito come default il senso orario. Gli schemi con i collegamenti in morsettiera sono inseriti all'interno del coprimorsettiera. Se il motore deve funzionare in senso antiorario o comunque in senso opposto a quello predefinito, occorre intervenire:

- Nel caso di motori trifase, commutando tra loro due fasi di alimentazione;
- Nel caso di motori monofase, modificando le connessioni in morsettiera secondo le indicazioni sugli schemi di collegamento.

In entrambi i casi è vietato modificare i collegamenti interni del motore ai propri terminali sulla morsettiera, che devono restare inalterati. Se il motore è predisposto per un solo senso di rotazione (es.: motore con dispositivo antiretro), tale senso viene indicato mediante una freccia posta in evidenza sul coprimentello o in altra posizione equivalente.

## 3.9.2 Serie TS-TH e TP

I dati tecnici nelle tabelle di catalogo si riferiscono a motori asincroni trifase in esecuzione standard isolati in classe F e in servizio continuo S1, alimentati alla tensione nominale di 400V e frequenza nominale 50Hz. I tipi di collegamento sono indicati all'interno del coprimerseletta. Il senso di rotazione convenzionale (orario) è ottenuto alimentando con la terna diretta di tensioni della rete di alimentazione L1 L2 L3 rispettivamente i morsetti U1-V1-W1 (esecuzione standard a 6 morsetti) o i morsetti 1-2-3 (esecuzione a 9 morsetti per mercato nordamericano).

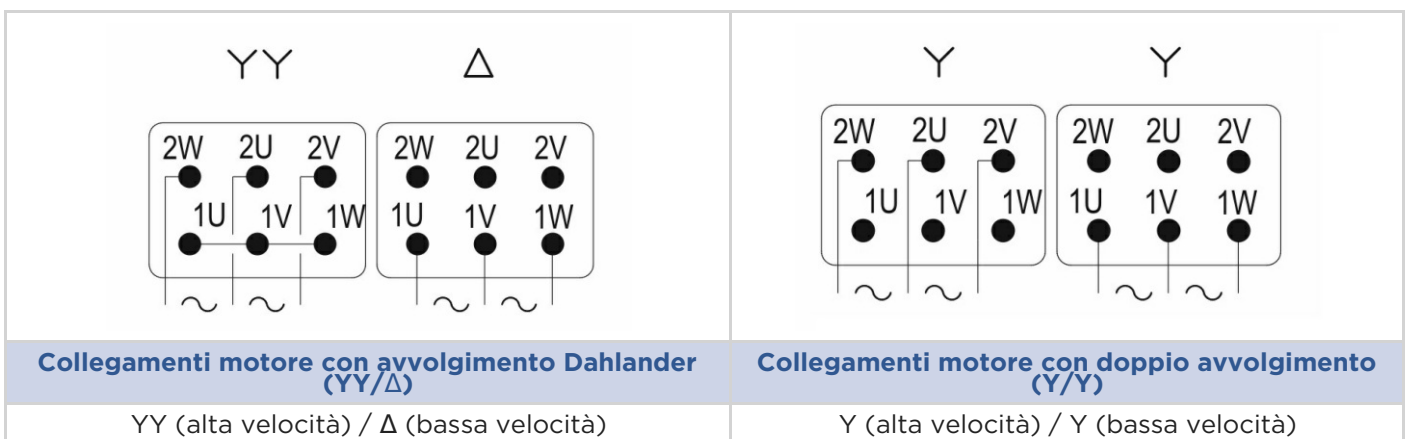


## 3.9.3 Serie D

I motori a doppia polarità serie D sono utilizzati in applicazioni in cui sono richieste due velocità fisse, ottenute per commutazione dei poli del motore. Si distinguono:

1. Motori con rapporto tra le polarità uguale a 2 (2/4poli, 4/8poli) realizzati con avvolgimento unico e commutazione del numero di poli mediante modifica dei collegamenti interni; l'esecuzione standard è con collegamento tipo Dahlander YY-D e alimentazione con tensione unica 400V/50Hz;
2. Motori con rapporto tra le polarità diverso da 2 (es. 2/8poli) per i quali si hanno due avvolgimenti distinti e possibilità di alimentazione mediante tensione unica con collegamento a Y o D. I motori in esecuzione standard sono predisposti con il solo collegamento Y-Y e alimentazione con tensione unica 400V/50Hz.

Il senso di rotazione orario convenzionale per motori serie D è ottenuto alimentando con la terna diretta di tensioni della rete di alimentazione L1-L2-L3 rispettivamente i morsetti U-V-W.



Nell'applicazione dei motori a doppia polarità occorre prestare particolare attenzione alle fasi di commutazione da una polarità all'altra. Si suggerisce l'avviamento a bassa velocità con commutazione sull'alta velocità dopo la fase di partenza. Nel passaggio dalla polarità bassa (alta velocità) alla polarità alta (bassa velocità) occorre considerare la coppia di frenatura che si esercita durante la commutazione, in quanto superata la velocità sincrona la coppia diventa negativa; nella commutazione quindi da alta a bassa velocità, alla coppia di carico si aggiunge in maniera brusca questa coppia di frenatura, che esercita la propria azione fino a quando il motore non si stabilizza nel nuovo punto di funzionamento alla bassa velocità; la sollecitazione che nasce durante la commutazione non deve essere trascurata in fase di dimensionamento della trasmissione.

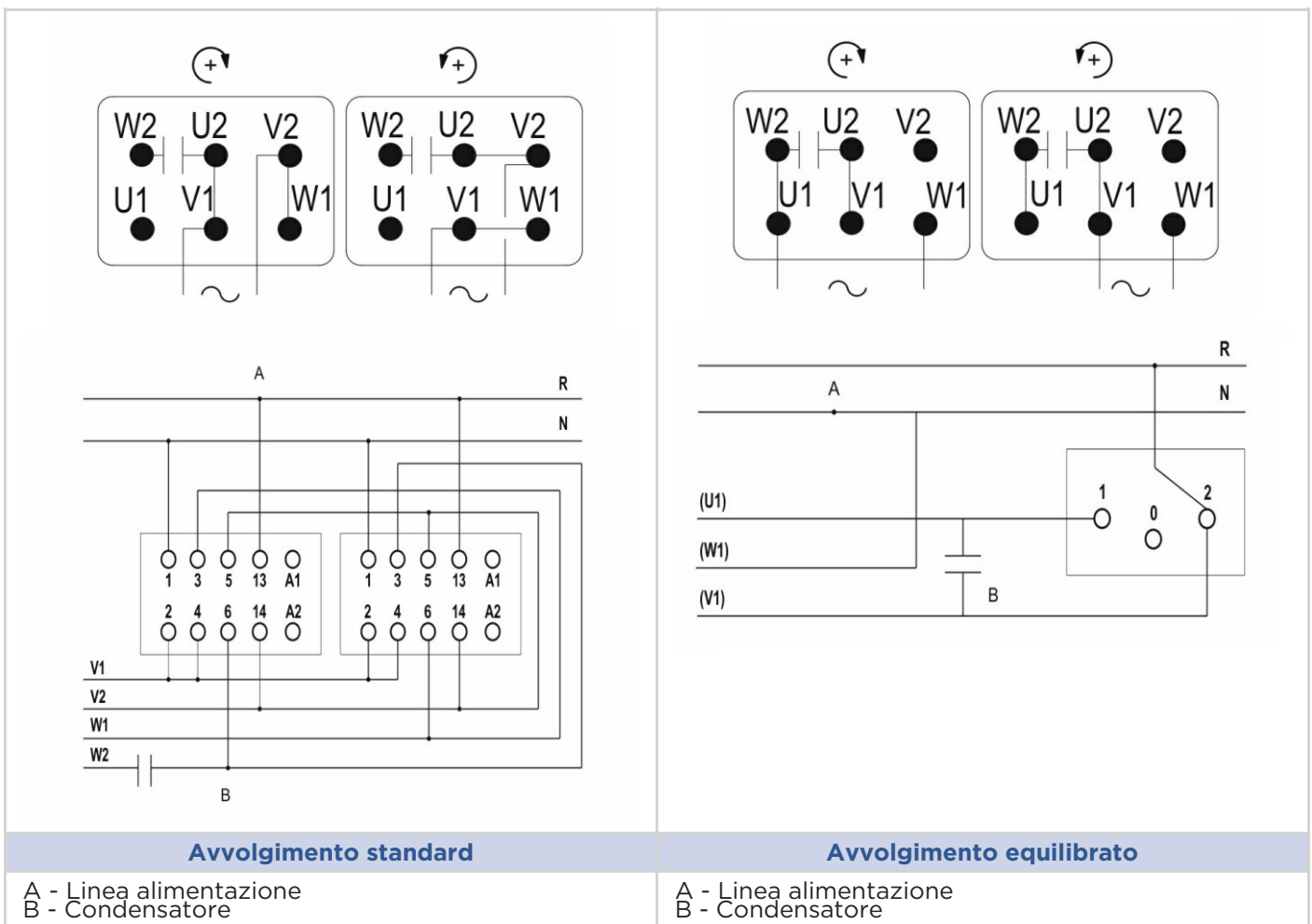


## 3.9.4 Serie SH

I dati tecnici nelle tabelle di catalogo si riferiscono a motori asincroni monofase in esecuzione elettrica standard con condensatore di marcia permanentemente inserito isolati in classe F e in servizio continuo S1, alimentati alla tensione nominale 230V e frequenza nominale 50Hz. La tolleranza ammessa sulla tensione è  $\pm 5\%$ . Di norma non è ammesso l'utilizzo dei motori in esecuzione standard a tensione 60Hz; in opzione è possibile fornire motori con tensione di alimentazione 230V 60Hz o 115V 60Hz; altre tensioni di alimentazione disponibili a richiesta.

I motori monofase (serie SH) presentano due avvolgimenti distinti: un avvolgimento di marcia distribuito su 2/3 delle cave di statore e un avvolgimento ausiliario distribuito su 1/3 delle cave. La tipologia dell'avvolgimento permette di invertire il senso di rotazione modificando due collegamenti in morsetteria, oppure esternamente, agendo tramite due teleruttori.

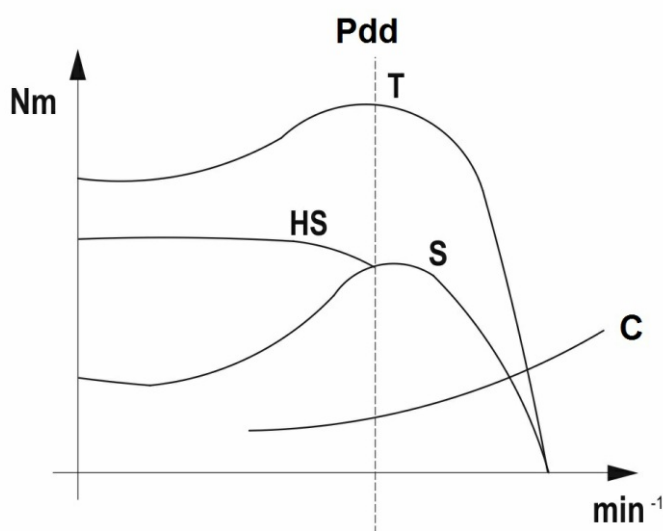
In alternativa, in opzione, è possibile fornire, nel caso di alimentazione 230V 50Hz, motori monofase ad avvolgimento equilibrato, costituiti da due avvolgimenti, di marcia e ausiliario, perfettamente identici distribuiti ciascuno su 1/2 delle cave di statore. In questo caso le prestazioni del motore in termini di coppia sono generalmente inferiori. Tale avvolgimento può essere adottato solo su motori di piccola potenza (grandezze 63/71/80) ed ha come grosso vantaggio quello di poter invertire il senso di rotazione dall'esterno senza l'impiego di due teleruttori, semplicemente tramite un commutatore (interruttore con posizioni 0-1-2). A richiesta tale opzione è fornibile anche in caso di alimentazione 230V 60Hz e 115V 60Hz.



## 3.9.5 Serie HSH

**SERIE HSH (monofase alta coppia di spunto ad alta efficienza con disgiuntore elettronico)**

I motori asincroni monofase in esecuzione standard (serie SH), sono, per loro stessa natura e a differenza dei motori asincroni trifase, caratterizzati da coppie di spunto generalmente inferiori alla coppia nominale; in applicazioni dove la coppia di spunto richiesta è elevata, si possono adottare motori che oltre al normale condensatore di marcia permanentemente inserito, sono equipaggiati da un condensatore ausiliario che interviene solo nella fase di avviamento del motore e che viene disinserito una volta raggiunta la condizione di regime. Il condensatore ausiliario consente di ottenere coppie di spunto paragonabili ad un motore trifase di eguale potenza (vedi grafico).



**Pdd - Punto di distacco disgiuntore C - Carico**

**Caratteristiche**

Il disinserimento del condensatore ausiliario avviene tramite un dispositivo a triac (disgiuntore elettronico) sensibile alla tensione del condensatore di avviamento e, a differenza delle soluzioni a relè o temporizzatore esistenti, consente l'utilizzo in svariati tipi di motore (compressori, pompe centrifughe, ecc.) anche in situazioni con inerzia allo spegnimento e inversioni del senso di marcia. Il disgiuntore permette l'avviamento sicuro in ogni condizione di carico allo spunto in quanto, essendo sensibile alla tensione ai capi del condensatore di avviamento, a sua volta proporzionale al nr. di giri del motore, il distacco del condensatore di avviamento avviene solo se si è raggiunto un determinato valore di tensione corrispondente a circa il 70% della velocità nominale e quindi in pratica solo se il motore si è effettivamente avviato (come avviene nel caso di impiego del disgiuntore centrifugo). Il tempo di reinserimento è inoltre notevolmente ridotto rispetto ad altre soluzioni elettroniche, in quanto è possibile riavviare il motore, dopo una sosta, in un tempo minimo pari ad 1 secondo. Si segnala inoltre la flessibilità e semplicità di esecuzione (in pratica è possibile ottenere un motore HSH ad alta coppia di spunto, semplicemente aggiungendo il disgiuntore e il condensatore di avviamento ad un motore serie SH normale); l'esecuzione HSH è quindi maggiormente competitiva rispetto ad una soluzione con disgiuntore centrifugo in quanto non richiede componentistica speciale (scudo motore, albero, copriventola, ecc.); mantiene inoltre, salvo la presenza dei condensatori, le stesse dimensioni di ingombro di un motore standard (ciò è importante nel caso in cui l'aumento della lunghezza assiale del motore per applicazione del disgiuntore centrifugo non sia tollerabile); il dispositivo è progettato in modo da consentirne l'utilizzo anche in caso di motori ad avvolgimento equilibrato. L'esecuzione, senza disgiuntore centrifugo collocato posteriormente al motore elettrico, consente realizzazioni anche nella versione autofrenante (serie HSBH, a richiesta).

**Protezioni**

Il disgiuntore presenta un dispositivo di protezione interno in grado di intervenire qualora l'avviamento del motore si prolunghi oltre i 3 secondi (tempo oltre il quale è evidente che, se il motore non si è avviato, o l'applicazione non è correttamente dimensionata, oppure ci sono impedimenti di altro tipo estranei al motore elettrico). In aggiunta, è presente una resistenza di scarica della tensione in modo da salvaguardare la corretta funzionalità dei condensatori (dopo l'arresto del motore infatti i condensatori rimangono carichi, pertanto ad ogni successivo avviamento possono generarsi sovratensioni pericolose se non vengono scaricati).

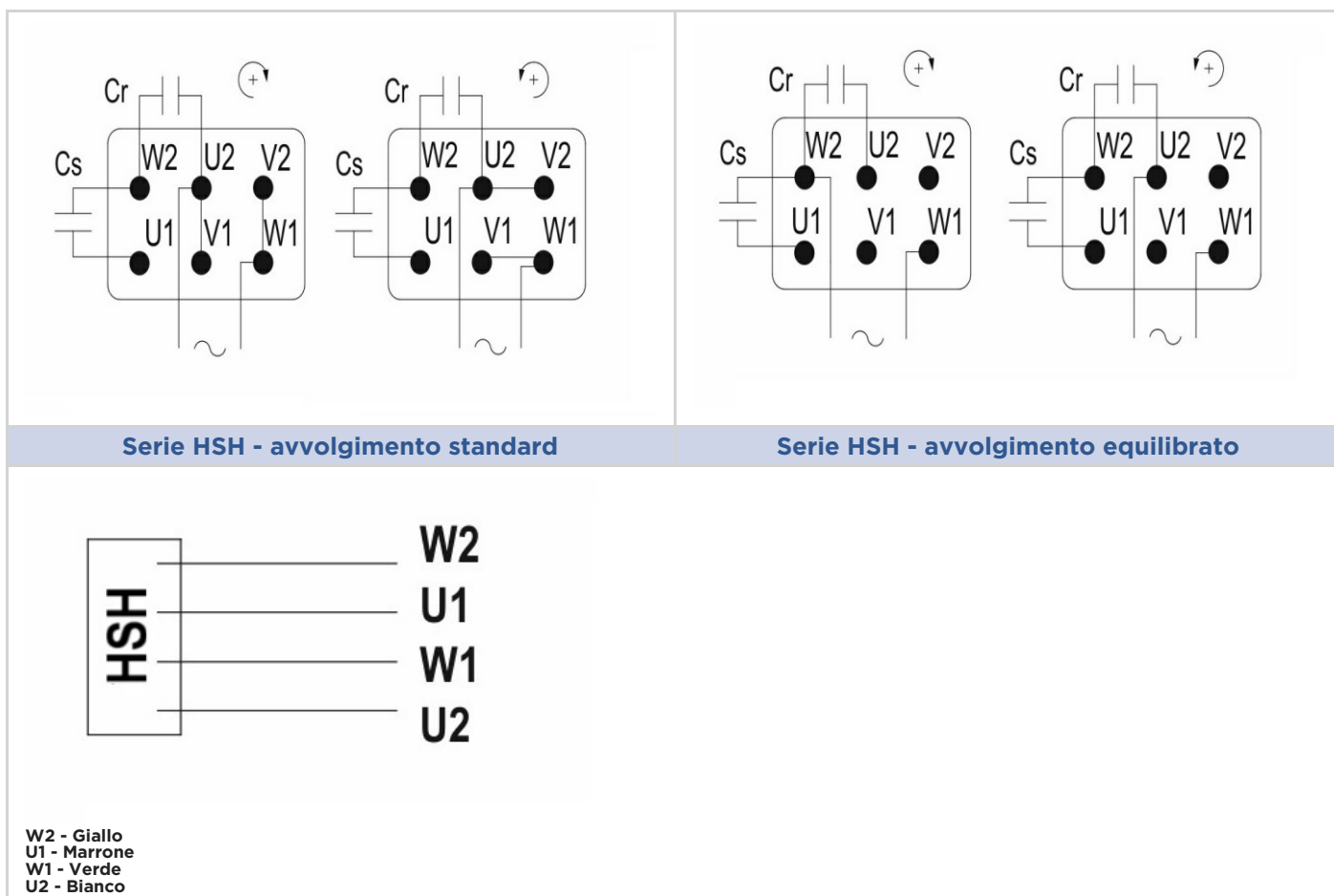
### Avvertenze

Per un corretto utilizzo dei motori monofase della serie HSH, occorre tenere presente quanto segue:

- il tempo di inserzione del dispositivo è di circa 1 secondo; ciò significa che, se si hanno ripetuti avviamenti in tempi inferiori al secondo, il dispositivo non funziona;
- dopo l'avviamento del motore elettrico, il dispositivo si disinserisce e può essere nuovamente ripristinato solo spegnendo e riavviando il motore; quindi se si presentano situazioni di sovraccarico eccessivo e prolungato con drastico calo del numero di giri del motore, il dispositivo non si reinserisce e il motore tende a fermarsi; è opportuno quindi che il motore sia sempre coordinato a protezioni nel quadro elettrico (magnetotermici) per prevenire situazioni di stallo o rotore bloccato. A richiesta, per superare tale limitazione del disgiuntore elettronico standard, può essere richiesto un disgiuntore elettronico speciale che consente, in caso di sovraccarico temporaneo con forte riduzione della velocità, l'inserimento del condensatore di avviamento anche a motore già avviato.

### Avvertenza valida per tutti i motori monofase (serie SH ed HSH)

A differenza dei motori trifase, di norma tutti i motori monofase presentano perdite a vuoto superiori a quelle a pieno carico: di conseguenza si sconsiglia di farli funzionare a vuoto per un tempo prolungato per non provocarne il surriscaldamento.



### 3.10.1 Motori autofrenanti

I motori elettrici in esecuzione standard (serie TS, TH, TP, D) possono essere realizzati in versione autofrenante (serie TBS, TBH, TBP, DB) quando è necessario fermare – rapidamente e con sicurezza – la macchina comandata. Ciò viene realizzato senza modifiche elettriche o meccaniche del motore, fatta eccezione per la parte opposta al lato comando dove viene applicato il freno. Il freno è di tipo elettromagnetico ed è realizzato in diverse esecuzioni per tenere conto delle molteplici esigenze applicative.

Freno: FM

Alimentazione: D.C.

Azione: Negativa(1)

Campo di applicazione: Idoneo a impieghi nei quali è richiesta dolcezza di intervento, silenziosità e progressività (sia all'avviamento che in frenatura grazie alla minore rapidità tipica del freno in corrente continua), accompagnate da una buona rapidità di sblocco e frenatura.

Applicazioni tipiche: motoriduttori, macchine transfer, carrelli elettrici.

Freno: MS

Alimentazione: A.C.

Azione: Negativa(1)

Campo di applicazione: Idoneo a impieghi nei quali sono richieste frenature rapide e precise ed elevata capacità di lavoro di frenatura.

Applicazioni tipiche: automazioni con elevato numero di interventi, apparecchi di sollevamento e trasporto, macchine di confezionamento e imballaggio.

Freno: ML

Alimentazione: D.C.

Azione: Negativa(1)

Campo di applicazione: Idoneo a impieghi nei quali è richiesta una frenatura dolce e progressiva unitamente ad una elevata capacità di lavoro di frenatura per singola frenata (ottenuta grazie ad un disco di frenatura in acciaio o ghisa solidale all'albero motore, capace di garantire lo smaltimento di elevate energie di frenatura); è inoltre concepito per ingombri ridotti e massima economicità.

Applicazioni tipiche: macchine da taglio (es. lavorazione legno), arresti di sicurezza (freno di stazionamento).

(1) azione negativa: l'azione frenante si esercita in assenza di alimentazione.

**A meno che non sia specificato diversamente, Motovario fornisce motori autofrenanti con freno D.C. del tipo FM.**

### 3.10.2 Freno FM

#### Principio di funzionamento

Il freno FM è un freno elettromagnetico in corrente continua che agisce in assenza di alimentazione mediante la pressione esercitata da molle. Quando il corpo magnete (1) viene alimentato, l'ancora mobile (2) è attratta contro il corpo freno vincendo la forza delle molle (7) e lasciando quindi libero di ruotare l'albero motore su cui è montato il disco freno (3), scorrevole assialmente sul mozzo dentato (4). Togliendo l'alimentazione le molle premono l'ancora mobile, e quindi il disco freno scorrevole sul mozzo, contro lo scudo motore (14) esercitando così l'azione frenante. Il motore autofrenante con freno FM in esecuzione standard ha grado di protezione standard IP54.

#### Caratteristiche

- tensione di alimentazione 230V±10% 50/60Hz oppure 400V±10% 50/60Hz; tensioni diverse in opzione. La tensione di alimentazione del freno deve essere sempre specificata se il freno viene richiesto con alimentazione separata (vedi paragrafo seguente "Modalità di collegamento del freno in corrente continua").
- servizio S1, isolamento classe F;
- guarnizione d'attrito silenziosa, senza amianto, con doppia superficie frenante;
- disco freno in acciaio scorrevole su mozzo trascinatore scanalato; O-ring con funzione antivibrazione;
- momento frenante fisso selezionato in funzione della coppia nominale del motore (valore indicato nella tabella dei dati tecnici del motore). In opzione è possibile fornire freni con differenti coppie frenanti; per i valori possibili si rimanda alla colonna Mb nella tabella "Valori caratteristici freno". A richiesta è possibile fornire freni con coppia frenante regolabile.

#### Opzioni

- *Leva di sblocco manuale* con ritorno automatico, asta della leva asportabile; utile per effettuare movimenti manuali in caso di assenza di tensione o durante l'installazione; la posizione della leva è in asse con la scatola morsettiera; in opzione possono essere fornite posizioni differenti; anche in caso di fornitura di motoriduttore, le differenti posizioni fornibili per la leva di sblocco sono sempre riferite alla posizione della scatola morsettiera. In opzione inoltre è possibile fornire una leva di sblocco che può essere temporaneamente bloccata in posizione di rilascio del freno, avvitando la stessa fino ad impegnarne l'estremità in un risalto del corpo del freno.
- *Anello inox anti-incollaggio*. Si tratta di un anello in acciaio inox che viene montato fra lo scudo motore e il disco freno per ridurre la probabilità che il ferodo si incollì sullo scudo, ad esempio a causa di una lunga inattività del motore.
- *Motore autofrenante con grado di protezione IP55* comprendente: a) kit di protezione (cuffia) utile per impedire l'ingresso di corpi estranei dall'esterno verso il freno (esempio: fibre disperse in applicazioni tessili); b) anello inox anti-incollaggio interposto tra scudo motore e disco freno; c) mozzo e disco freno in acciaio inox.
- *Motore autofrenante con grado di protezione IP65*, in cui, ai componenti per grado di protezione IP55 si aggiungono: a) tappi in plastica a chiusura dei fori di passaggio dei tiranti della leva di sblocco; b) viti di fissaggio freno sigillate con O-ring e rondella.
- *Motore autofrenante con grado di protezione IP56*, in cui, ai componenti per grado di protezione IP55 si aggiungono: a) viteria e dadi di fissaggio freno in acciaio inox; b) molle in acciaio inox.
- *Motore autofrenante con grado di protezione IP66*, che unisce insieme le caratteristiche per IP65 e per IP56.
- *Motore con doppio freno FM*. Nel caso di applicazioni in cui, per motivi di sicurezza, sia necessaria una ridondanza del freno (es.: applicazioni teatrali) è possibile fornire motori con due freni FM, ciascuno dotato del proprio raddrizzatore. I motori sono di norma forniti con entrambi i freni con alimentazione separata e, data l'applicazione, senza ventilazione quindi in servizio S2 10 min o S3 10%.
- *Freno silenzioso*, per garantire una maggiore silenziosità di intervento negli ambienti che lo richiedono. Il risultato viene conseguito con l'aggiunta di un O-ring fra ancora mobile ed elettromagnete. Tale opzione è disponibile anche con doppio freno ed è quindi consigliata per applicazioni teatrali.
- *Foro esagonale incassato sull'estremità d'albero lato opposto comando* per rotazione manuale tramite chiave esagonale dritta (chiave di 6 per gr.90, di 8 per gr.100-112, di 10 per gr.132);
- *Microswitch* per segnalare lo stato di blocco e sblocco freno e/o l'usura del ferodo;
- *Volano d'inerzia* per avviamenti e frenate progressivi. I motori autofrenanti con freno FM possono essere equipaggiati con un disco in acciaio, interposto tra freno e ventola, con la funzione di volano per aumentare il momento d'inerzia del sistema. Tale accorgimento viene realizzato per ottenere un avviamento e una frenata meno bruschi e più progressivi al fine di rendere più dolce l'intervento; tale progressività è ottenuta grazie all'aumento del momento d'inerzia, che prolunga il tempo di accelerazione e di frenatura a parità di momento accelerante e frenante applicato. L'applicazione del volano d'inerzia non altera le dimensioni del motore autofrenante.

#### Alimentazione

Il freno viene alimentato in corrente continua tramite ponte raddrizzatore, raddrizzando la tensione alternata monofase in ingresso:

- per motori trifase serie TBS, TBH e TBP, la tensione in ingresso standard è 230Vac, raddrizzata tramite ponte a semionda, ottenendo in uscita 103Vdc; l'alimentazione del freno può essere diretta (derivata da quella del motore) o separata da sorgente di alimentazione esterna (opzione alimentazione separata);
- per motori trifase doppia polarità serie DB, la tensione in ingresso standard è 400Vac, raddrizzata tramite ponte a semionda, ottenendo in uscita 178Vdc; in questo caso l'alimentazione del freno è sempre separata.

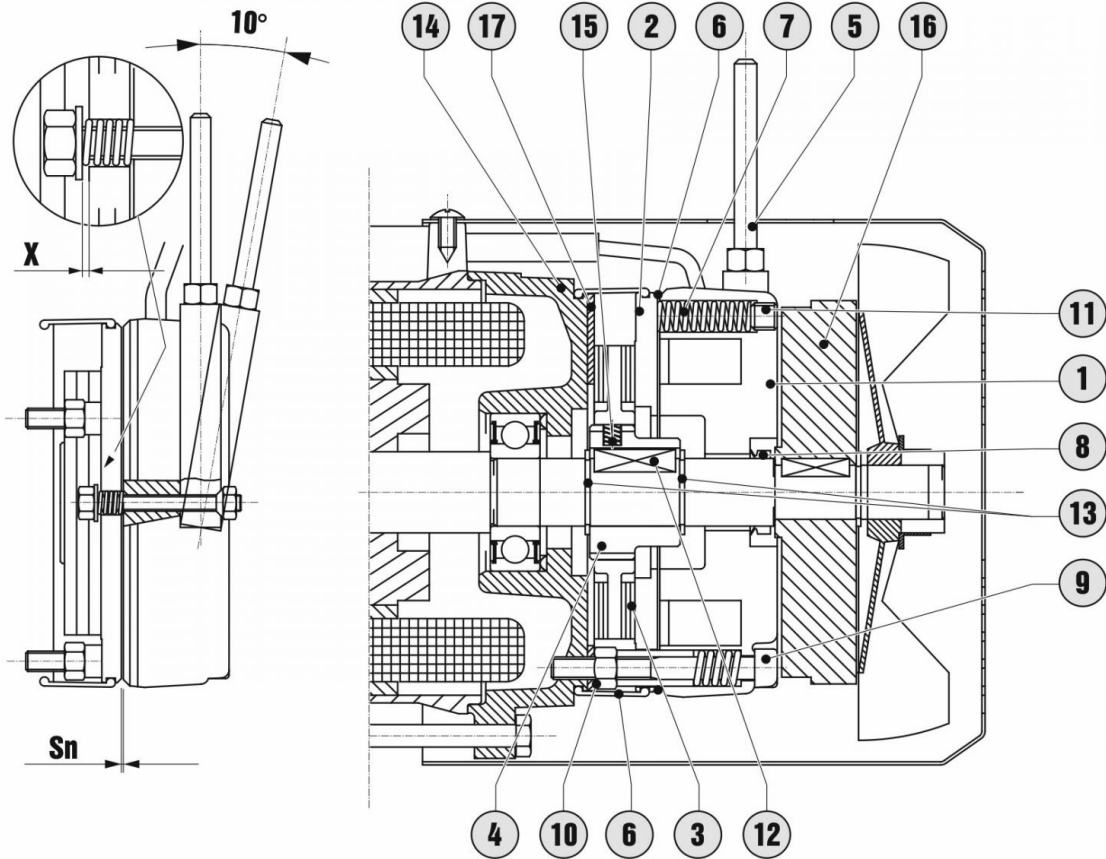
In opzione è possibile fornire freni per le seguenti tensioni di alimentazione; 115Vac, 133Vac, 200Vac, 208Vac, 230Vac, 255Vac, 265Vac, 280Vac, 290Vac, 330Vac, 346Vac, 380Vac, 400Vac, 415Vac, 12Vdc, 24Vdc, 103Vdc, 178Vdc. Se viene richiesto un valore di tensione direttamente in corrente continua si intende che il motore autofrenante verrà fornito senza raddrizzatore.

I raddrizzatori sono fornibili nelle seguenti tipologie:

- a. raddrizzatore a semionda standard con filtro antidisturbo NBR (standard da gr. 63 a gr. 100); in casi particolari, per adattare la tensione alternata richiesta alla tensione continua per cui è avvolto il freno, al posto del raddrizzatore NBR viene fornito il raddrizzatore ad onda intera DBR (Es.: 115Vac-103Vdc). Il raddrizzatore DBR ha tempi di intervento in sblocco e frenata comparabili con quelli del tipo NBR.
- b. raddrizzatore a semionda per sblocco rapido SBR (standard su gr.112 e 132; in opzione per le gr.63-100), grazie al quale il freno nei primi istanti della fase di sblocco viene alimentato con una tensione ad onda intera anziché a semionda; si ottengono così tempi di sblocco inferiori a quelli standard (vedi tabella "Valori caratteristici freno" e capitolo "Modalità di collegamento dei freni FM ed ML"); risulta quindi adatto in applicazioni con molti interventi ravvicinati (es. sollevamenti).
- c. raddrizzatore a semionda per frenata rapida RSD (in opzione da gr. 63 a gr. 100), grazie al quale viene ridotta la durata della fase di diseccitazione del freno, ottenendo tempi di frenata paragonabili a quelli ottenibili con l'apertura del circuito lato continua (vedi tabella "Valori caratteristici freno" e capitolo "Modalità di collegamento dei freni FM ed ML). Tale raddrizzatore non dispone del contatto di frenata rapida (vedi capitolo "Modalità di collegamento dei freni FM ed ML) ed è disponibile solo per le tensioni freno 230Vac-103Vdc e 400Vac-178Vdc.
- d. raddrizzatore a semionda per sblocco e frenata rapida RRSD (in opzione su tutte le grandezze), che unisce le funzionalità del tipo b) e c). Tale raddrizzatore non dispone del contatto di frenata rapida (vedi capitolo "Modalità di collegamento dei freni FM ed ML) ed è disponibile solo per le tensioni freno 230Vac-103Vdc e 400Vac-178Vdc.

Tutti i raddrizzatori eccetto il tipo RRSD sono disponibili anche in versione omologata secondo le norme UL/CSA. Tutti i raddrizzatori sono conformi alla Direttiva Bassa Tensione 2014/35/EU; relativamente alla Direttiva EMC (compatibilità elettromagnetica) 2014/30/EU, il gruppo raddrizzatore-bobina freno è conforme tramite l'utilizzo di raddrizzatore con filtro antidisturbo (NBR); nel caso di freno in corrente continua con raddrizzatore a semionda di tipo rapido (SBR, RSD o RRSD) il filtro viene realizzato collegando in parallelo all'alimentazione in alternata un condensatore 440Vac 0,22mF classe X2 secondo EN132400 (configurazione di default richiedendo questo tipo di raddrizzatori).

FM



1. Corpo magnete
2. Ancora mobile
3. Disco freno
4. Mozzo trascinatore
5. Leva sblocco (in opzione)
6. Cuffia protezione (abbinato a IP 55)
7. Molle di spinta
8. V-ring (abbinato a IP 55)
9. Vite di fissaggio
10. Dado di bloccaggio
11. Grano regolazione mom. frenante (a richiesta)
12. Linguetta
13. Anello seeger
14. Scudo in ghisa
15. O-ring antivibrazione
16. Volano d'inerzia (in opzione)
17. Anello inox anti-incollaggio (in opzione)

## Valori caratteristici freno

	T	S <sub>n</sub>	S <sub>max</sub>	X	J <sub>B</sub>	W	W <sub>1</sub>	t <sub>1</sub>	t <sub>11</sub>	t <sub>2</sub>	t <sub>22</sub>	m <sub>B</sub>	P <sub>a</sub>	M <sub>B</sub>	m <sub>F</sub>	J <sub>F</sub>
<b>63</b>	..2	0,2	0,5	0,6	0,6	260	15,6	30	20	100	10	1,5	16	1,8-3,5	0,7	6,1
<b>71</b>	..3	0,2	0,5	0,8	1,1	370	22,4	60	25	120	10	2,2	20	2,5-5-7,5-10	1,1	13
<b>80</b>	..4	0,3	0,6	1	1,6	500	30	100	40	150	10	3,1	30	5-10-15-20	1,7	28
<b>90S-L</b>	..5	0,3	0,6	1	3,5	750	45	120	50	220	15	4,9	40	13-26-40-55	2,3	54
<b>100</b>	..5	0,3	0,6	1	3,5	750	45	120	50	220	15	4,9	40	13-26-40-55	3,1	98
<b>112</b>	..6S	0,35	0,7	1,2	8,8	1000	70	-	80	300	30	8,3	50	20-40-60	4,5	145
<b>132S</b>	..6	0,35	0,7	1,2	10,3	1100	77	-	80	200	20	9,5	65	37-50-75-100	4,8	200
<b>132M</b>	..7	0,4	0,8	1,2	22,5	1650	132	-	100	200	20	12,3	65	50-100-150	6,9	350

T = Tipo

S<sub>n</sub> = traferro nominale [mm]S<sub>max</sub> = traferro massimo [mm]

X = gioco leva di sblocco [mm]

J<sub>B</sub> = momento d'inerzia disco freno [kgcm<sup>2</sup>]

W = massima energia dissipabile dal freno [MJ]

W<sub>1</sub> = energia dissipabile tra due regolazioni successive del traferro da S<sub>n</sub> a S<sub>max</sub> [MJ]t<sub>1</sub> (\*) = tempo di sblocco freno con raddrizzatore a distacco normale (NBR, RSD) [ms]t<sub>11</sub> (\*) = tempo di sblocco freno con raddrizzatore a distacco rapido (SBR, RRSD) [ms]t<sub>2</sub> (\*) = tempo di salita momento frenante - apertura lato alternata [ms]t<sub>22</sub> (\*) = tempo di salita momento frenante - apertura lato continua [ms]m<sub>B</sub> = peso [kg]P<sub>a</sub> = potenza assorbita [W]M<sub>B</sub> = coppie frenanti disponibili [Nm]m<sub>F</sub> = peso volano [kg]J<sub>F</sub> = momento d'inerzia volano [kgcm<sup>2</sup>]

(\*) NOTA: i valori effettivi possono discostarsi leggermente in funzione della temperatura e dell'umidità ambiente, della temperatura del freno e dello stato di usura delle guarnizioni d'attrito; t<sub>1</sub>, t<sub>11</sub>, t<sub>2</sub> e t<sub>22</sub> sono riferiti al freno tarato con traferro medio, tensione nominale e alimentazione separata; relativamente al momento frenante, si deve ammettere una fase di rodaggio nella quale il ferodo si adatta alla superficie di frenatura dello scudo motore e il cui numero di cicli è funzione del lavoro di frenatura; terminata la fase di rodaggio, in condizioni nominali di funzionamento si ammette in ogni caso uno scostamento rispetto al valore dichiarato del ±15%.



### 3.10.3 Freno ML

#### Principio di funzionamento

Il freno ML è un freno di tipo elettromagnetico in corrente continua che agisce in assenza di alimentazione mediante la pressione esercitata da molle. Quando il corpo magnete (1) viene alimentato, l'ancora mobile (2) viene attratta vincendo la forza delle molle (4), lasciando quindi libero di ruotare l'albero motore su cui è montato, solidale con esso, il disco + ventola (9). Togliendo l'alimentazione le molle premono l'ancora mobile contro il disco stesso rallentandolo, frenando quindi l'albero motore. Il motore autofrenante con freno ML in esecuzione standard ha grado di protezione IP54. Non sono disponibili gradi di protezione superiori.

#### Caratteristiche

- tensione di alimentazione 230V±10% 50/60Hz oppure 400V±10% 50/60Hz;
- servizio S1, isolamento classe F;
- guarnizione d'attrito silenziosa, senza amianto;
- volano di frenatura in acciaio o ghisa;
- ingombri assiali inferiori al freno FM;
- regolazione del traferro agendo su un solo dado o ghiera;
- momento frenante fisso regolato in funzione della grandezza motore (vedasi valore  $M_B$  nella tabella "Valori caratteristici del freno");
- guarnizione O-ring per protezione del traferro dall'ingresso di polvere o agenti esterni.

#### Opzioni

- *Leva di sblocco manuale* con ritorno automatico, asta della leva asportabile; utile per effettuare movimenti manuali in caso di assenza di tensione o durante l'installazione; la posizione della leva è di norma in asse con la scatola morsettiera; in opzione può essere fornita in posizioni differenti; anche in caso di fornitura di motoriduttore, le differenti posizioni fornibili per la leva di sblocco sono sempre riferite alla posizione della scatola morsettiera.
- *Microswitch* per segnalare lo stato di blocco e sblocco freno o l'usura del ferodo.

#### Momento frenante

Per ogni grandezza di motore, indipendentemente dalla coppia erogata all'albero, il momento frenante è pari al valore  $M_B$  indicato in tabella; il momento frenante NON è regolabile.

#### Alimentazione

Il freno viene alimentato in corrente continua tramite ponte raddrizzatore, raddrizzando la tensione alternata monofase in ingresso:

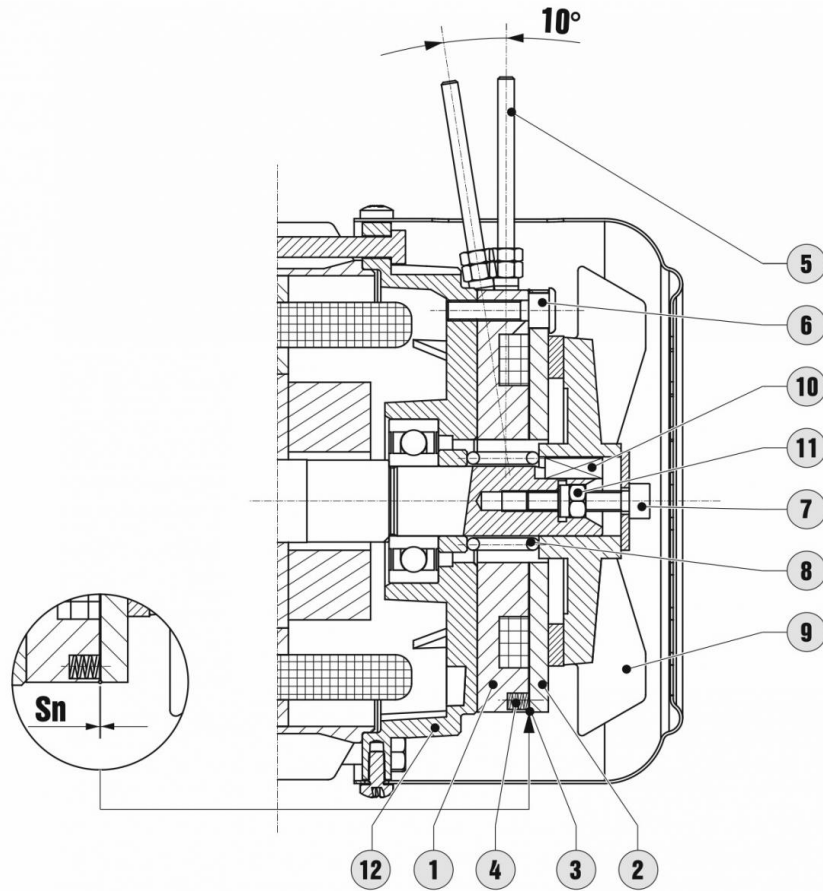
- per motori trifase serie TBS, TBH e TBP, la tensione in ingresso standard è 230Vac, raddrizzata tramite ponte a semionda, ottenendo in uscita 103Vdc; l'alimentazione del freno può essere diretta (derivata da quella del motore) o separata da sorgente di alimentazione esterna (opzione alimentazione separata);
- per motori trifase doppia polarità serie DB, la tensione in ingresso standard è 400Vac, raddrizzata tramite ponte a semionda, ottenendo in uscita 178Vdc; in questo caso l'alimentazione del freno è sempre separata.

In opzione è possibile fornire freni per le seguenti tensioni di alimentazione; 115Vac, 133Vac, 200Vac, 208Vac, 230Vac, 255Vac, 290Vac, 330Vac, 346Vac, 380Vac, 400Vac, 415Vac, 12Vdc, 24Vdc, 103Vdc, 178Vdc. Se viene richiesto un valore di tensione direttamente in corrente continua si intende che il motore autofrenante verrà fornito senza raddrizzatore. I raddrizzatori esistono nelle seguenti tipologie:

- raddrizzatore a semionda standard con filtro antidisturbo NBR (standard da gr. 63 a gr. 100); in casi particolari, per adattare la tensione alternata richiesta alla tensione continua per cui è avvolto il freno, al posto del raddrizzatore NBR viene fornito il raddrizzatore ad onda intera DBR (Es.: 115Vac-103Vdc). Il raddrizzatore DBR ha tempi di intervento in sblocco e frenata comparabili con quelli del tipo NBR.
- raddrizzatore a semionda per sblocco rapido SBR (standard su gr.112 e 132; in opzione per le gr.63-100), grazie al quale il freno nei primi istanti della fase di sblocco viene alimentato con una tensione ad onda intera anziché a semionda; si ottengono così tempi di sblocco inferiori a quelli standard (vedi tabella "Valori caratteristici freno"); risulta quindi adatto in applicazioni con molti interventi ravvicinati (es. macchine per imballaggio).
- raddrizzatore a semionda per frenata rapida RSD (in opzione da gr. 63 a gr. 100), grazie al quale viene ridotta la durata della fase di diseccitazione del freno, ottenendo tempi di frenata intermedi fra quelli standard e quelli ottenibili con l'apertura del circuito lato continua (vedi tabella "Valori caratteristici freno"). Tale raddrizzatore è disponibile solo per le tensioni freno 230Vac-103Vdc e 400Vac-178Vdc.
- raddrizzatore a semionda per sblocco e frenata rapida RRSD (in opzione su tutte le grandezze), che unisce le funzionalità del tipo b) e c). E' disponibile solo per le tensioni freno 230Vac-103Vdc e 400Vac-178Vdc.

Tutti i raddrizzatori eccetto il tipo RRSD sono disponibili anche in versione omologata secondo le norme UL/CSA. Tutti i raddrizzatori sono conformi alla Direttiva Bassa Tensione 2014/35/EU; relativamente alla Direttiva EMC (compatibilità elettromagnetica) 2014/30/EU, il gruppo raddrizzatore-bobina freno è conforme tramite l'utilizzo di raddrizzatore con filtro antidisturbo (NBR); nel caso di freno in corrente continua con raddrizzatore a semionda di tipo rapido (SBR, RSD o RRSD) il filtro viene realizzato collegando in parallelo all'alimentazione in alternata un condensatore 440Vac 0,22mF classe X2 secondo EN132400 (configurazione di default richiedendo questo tipo di raddrizzatori).

ML



1. Corpo magnete
2. Ancora mobile
3. O-ring
4. Molle di pressione
5. Leva sblocco (in opzione)
6. Vite di fissaggio
7. Vite di regolazione traferro
8. Molla di contrasto
9. Disco in acciaio o ghisa + ventola
10. Linguetta
11. Dado autobloccante
12. Scudo motore

## Valori caratteristici freno

	T	S <sub>n</sub>	S <sub>max</sub>	J <sub>B</sub>	W	W <sub>1</sub>	t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>	t <sub>22</sub>	m <sub>B</sub>	P <sub>a</sub>	M <sub>B</sub>
63	3	0,2	0,5	3	250	30	30	80	8	1,1	18	3
71	4	0,2	0,6	5	250	40	40	100	10	1,3	18	4
80	7	0,2	0,6	10	375	60	60	150	15	2,1	25	7
90S-L	7	0,2	0,6	11	375	60	60	150	15	2,1	25	7
100	13	0,25	0,65	30	500	80	100	250	15	3,6	35	13
112	13	0,25	0,65	34	500	80	100	250	25	4	35	13
132S-M	30	0,3	0,7	50	1650	132	150	400	40	7,4	60	30

T = Tipo

S<sub>n</sub> = traferro nominale [mm]S<sub>max</sub> = traferro massimo [mm]J<sub>B</sub> = momento d'inerzia disco freno [kgcm<sup>2</sup>]

W = massima energia dissipabile dal freno [MJ]

W<sub>1</sub> = energia dissipabile tra due regolazioni successive del traferro da S<sub>n</sub> a S<sub>max</sub> [MJ]t<sub>1</sub>(\*) = tempo di sblocco freno [ms]t<sub>2</sub>(\*) = tempo di salita momento frenante - apertura lato alternata [ms]t<sub>22</sub>(\*) = tempo di salita momento frenante - apertura lato continua [ms]m<sub>B</sub> = peso [kg]P<sub>a</sub> = potenza assorbita [W]M<sub>B</sub> = coppie frenanti disponibili [Nm]

(\*) NOTA: i valori effettivi possono discostarsi leggermente in funzione della temperatura e dell'umidità ambiente, della temperatura del freno e dello stato di usura delle guarnizioni d'attrito; t<sub>1</sub>, t<sub>2</sub> e t<sub>22</sub> sono riferiti al freno tarato con traferro medio, tensione nominale e alimentazione separata; relativamente al momento frenante, si deve ammettere una fase di rodaggio nella quale il ferodo si adatta alla superficie di frenatura dello scudo motore e il cui numero di cicli è funzione del lavoro di frenatura; terminata la fase di rodaggio, in condizioni nominali di funzionamento si ammette in ogni caso uno scostamento rispetto al valore dichiarato del ±10%.

### 3.10.4 Modalità collegamento freni FM e ML

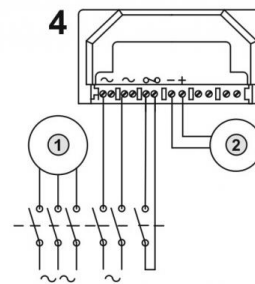
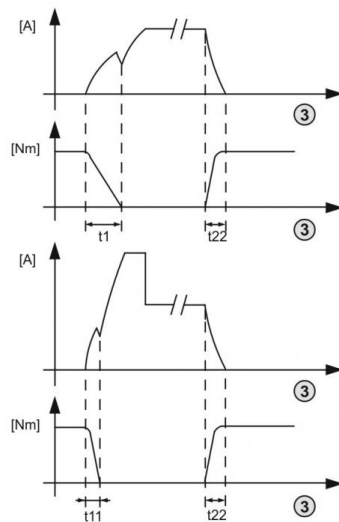
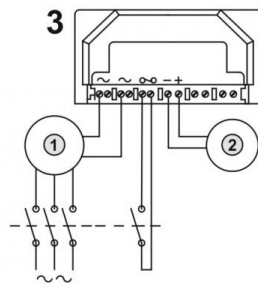
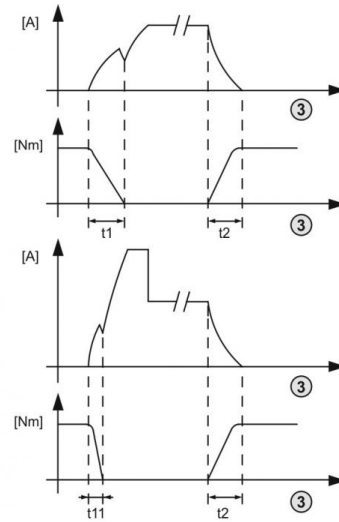
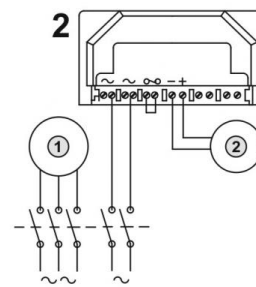
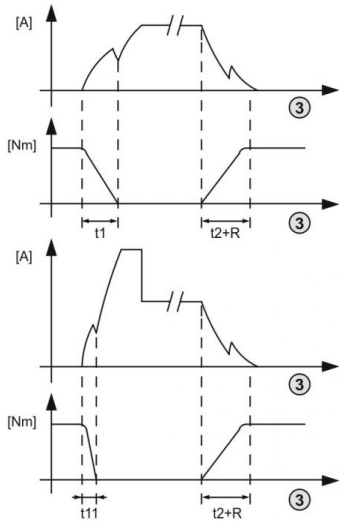
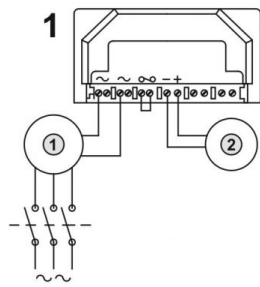
Nel caso in cui l'alimentazione del freno sia derivata direttamente da quella del motore o sia indipendente da esso si parla rispettivamente di alimentazione diretta o separata del freno. Più nel dettaglio, con riferimento alle figure in basso:

1. Alimentazione diretta del freno: i cavi di alimentazione lato alternata del raddrizzatore sono collegati in maniera opportuna sulla morsettiera di alimentazione del motore; alimentando il motore, automaticamente la bobina del freno viene eccitata e il freno si distacca; togliendo alimentazione al motore, il freno automaticamente ripristina la propria azione frenante. In questa fase, il tempo di salita del momento frenante  $t_2$  deve essere incrementato del ritardo  $R$  determinato dall'inerzia del carico e dall'energia immagazzinata dal motore.  $R$  varia da motore a motore e, dipendendo dal carico, non è valutabile a priori.
2. Alimentazione separata del freno con apertura del freno solo dal lato alternata: il freno è alimentato, tramite il raddrizzatore, da morsetti separati da quelli del motore. In questo caso il tempo di arresto  $t_2$  è indipendente dalle caratteristiche del motore e del carico.
3. Alimentazione diretta del freno con apertura del circuito lato continua: collegamento possibile a partire da quello di tipo 1, se si ha la possibilità di cablare il contatto di frenata rapida del raddrizzatore (apertura del circuito lato continua) come indicato nello schema 3. Nonostante l'alimentazione diretta (vedi punto 1), il tempo di salita del momento frenante è indipendente dalle caratteristiche del motore e del carico; inoltre tale tempo è nettamente inferiore rispetto al caso 2 ( $t_{22} < t_2$ ). Tale collegamento è quindi alternativo all'impiego dei raddrizzatori per frenata rapida (RSD e RRSD).
4. Alimentazione separata del freno con apertura del circuito lato alternata e lato continua: collegamento possibile a partire da quello di tipo 2, se si ha la possibilità di cablare il contatto di frenata rapida del raddrizzatore (apertura del circuito lato continua) come indicato nello schema 4. Tempi di intervento uguali a quelli del caso 3, quindi tale collegamento è alternativo all'impiego dei raddrizzatori per frenata rapida (RSD e RRSD). Il vantaggio rispetto al caso precedente è che, durante la frenatura, l'energia immagazzinata dal motore non si scarica sul raddrizzatore, salvaguardandone la vita.

**Motovario fornisce i freni collegati secondo le modalità 1 o 2** da indicare in fase di ordinazione rispettivamente come alimentazione "diretta" e alimentazione "separata" del freno. Gli eventuali collegamenti del tipo 3 o 4 sono a carico del cliente. In caso di impiego del raddrizzatore per sblocco rapido SBR, i tempi di sblocco del freno si riducono da  $t_1$  a  $t_{11}$  (vedi grafici in basso). In caso di alimentazione indipendente del freno direttamente da sorgente in corrente continua, quindi in assenza di raddrizzatore di corrente (esempio 24Vdc), i cavi di alimentazione del freno vengono portati entro la scatola morsettiera e collegati a morsettiera volante tipo mammoth. In questo caso, prescindendo dalla sorgente di alimentazione, i tempi di intervento sono riconducibili al caso 4.

1. Motore
2. Freno
3. Tempo

# 3.10 MOTORI AUTOFRENANTI



### 3.10.5 Freno MS

#### Principio di funzionamento

Il freno MS è un freno di tipo elettromagnetico in corrente alternata che agisce in assenza di alimentazione mediante la pressione esercitata da molle. Quando il corpo magnete (1) viene alimentato, l'ancora mobile (2) è attratta contro il corpo freno vincendo la forza delle molle (7) e lasciando quindi libero di ruotare l'albero motore su cui è montato il disco freno (3), scorrevole assialmente sul mozzo dentato (4). Togliendo l'alimentazione le molle premono l'ancora mobile, e quindi il disco freno scorrevole sul mozzo, contro lo scudo motore (14) esercitando così l'azione frenante.

#### Caratteristiche

- tensione di alimentazione standard 230/400V $\pm$ 10% 50Hz 265/460V $\pm$ 10% 60Hz; tensioni diverse in opzione;
- servizio S1, isolamento classe F;
- guarnizione d'attrito silenziosa, senza amianto, con doppia superficie frenante;
- disco freno in acciaio scorrevole su mozzo trascinatore scanalato;
- momento frenante fisso selezionato in funzione della coppia nominale del motore (valore indicato nella tabella dei dati tecnici del motore). In opzione è possibile fornire freni con coppia frenante diversa; per i valori possibili si rimanda alla colonna  $M_b$  nella tabella "Valori caratteristici freno". A richiesta è possibile fornire freni con coppia frenante regolabile.

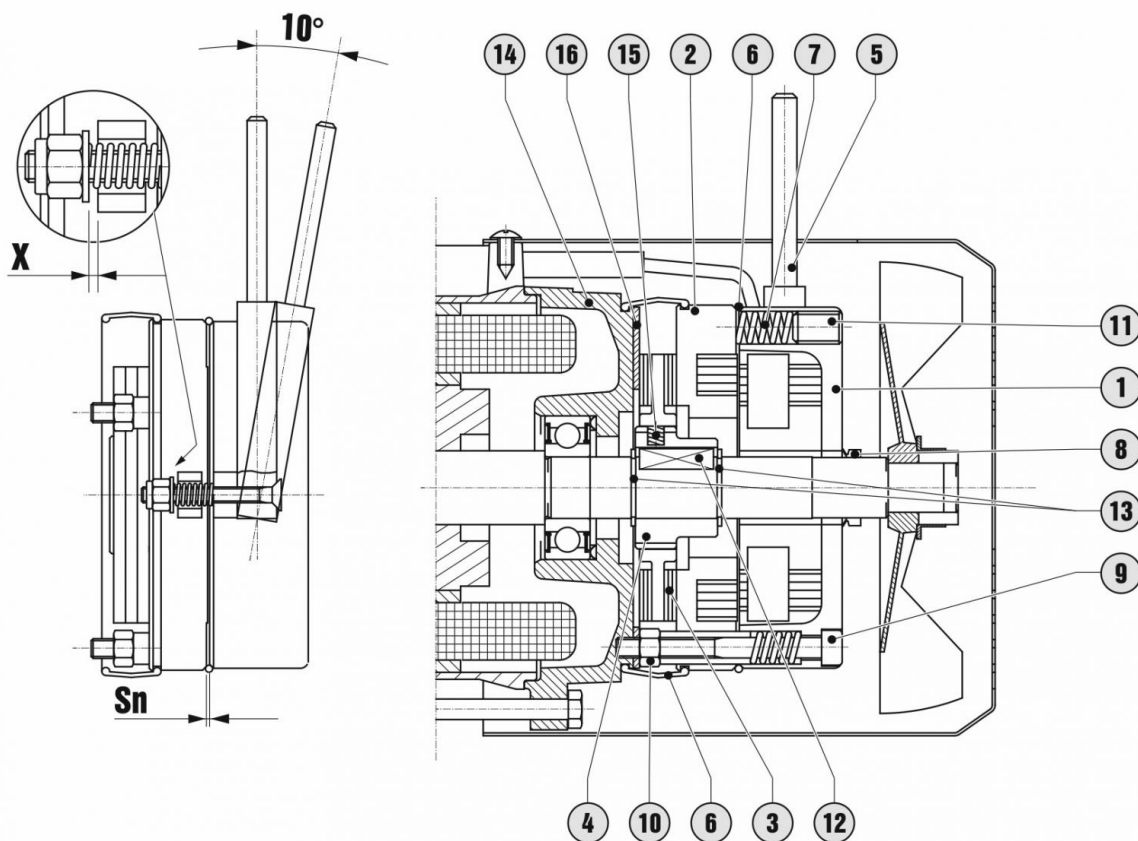
#### Opzioni

- Leva di sblocco manuale con ritorno automatico, asta della leva asportabile; utile per effettuare movimenti manuali in caso di assenza di tensione o durante l'installazione; la posizione della leva è in asse con la scatola morsettiera; a richiesta possono essere valutate posizioni differenti; anche in caso di fornitura di motoriduttore, le differenti posizioni fornibili per la leva di sblocco sono sempre riferite alla posizione della scatola morsettiera.
- Anello inox anti-incollaggio. Si tratta di un anello in acciaio inox che viene montato fra lo scudo motore e il disco freno per ridurre la probabilità che il ferodo si incolli sullo scudo in ghisa, ad esempio a causa di una lunga inattività del motore.
- Motore autofrenante con grado di protezione IP55 per applicazione in particolari condizioni ambientali (es. installazioni all'aperto) comprendente: a) kit di protezione (cuffia + O-ring) utile per impedire l'ingresso di corpi estranei dall'esterno verso il freno (esempio: fibre disperse in applicazioni tessili); b) anello inox anti-incollaggio interposto tra scudo motore e disco freno; c) mozzo e disco freno in acciaio inox; d) V-Ring sull'albero motore.
- Foro esagonale incassato sull'estremità d'albero lato opposto comando per rotazione manuale tramite chiave esagonale diritta (chiave di 6 per  $\leq$ gr.90, di 8 per gr.100-112, di 10 per gr.132).

#### Alimentazione

Il freno è alimentato in corrente alternata 230/400V $\pm$ 10% 50Hz. In opzione è possibile fornire freni per le seguenti tensioni di alimentazione: 115/200V 50Hz, 120/208V 60Hz, 133/230V 50Hz, 208/360V 50Hz, 208/360V 60Hz, 255/440V 50Hz, 200/346-220/380V 50-60Hz, 290/500-330/575V 50-60Hz, 400/690-460/800V 50-60Hz. Nei motori trifase serie TBS, TBH e TBP, l'alimentazione del freno è di norma diretta cioè derivata direttamente da quella del motore. In opzione può essere richiesta l'alimentazione separata del freno; in tal caso all'interno della scatola morsettiera viene montata una seconda morsettiera su cui sono cablati i cavetti del freno e viene montato un pressacavo aggiuntivo per permettere il passaggio dell'alimentazione del freno all'interno della scatola morsettiera; l'alimentazione del freno è sempre separata per motori trifase a doppia polarità serie DB.

MS



1. Corpo magnete
2. Ancora mobile
3. Disco freno
4. Mozzo trascinatore
5. Leva sblocco (in opzione)
6. Cuffia protezione + O-ring (in opzione)
7. Molle di spinta
8. V-ring (in opzione - abbinato a cuffia protezione + O-ring)
9. Vite di fissaggio
10. Dado di bloccaggio
11. Grano regolazione mom. frenante (a richiesta)
12. Linguetta
13. Anello seeger
14. Scudo in ghisa
15. O-ring antivibrazione
16. Anello inox anti-incollaggio (in opzione)

## Valori caratteristici freno

	T	S <sub>n</sub>	S <sub>max</sub>	X	J <sub>B</sub>	W	W <sub>1</sub>	t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>	m <sub>B</sub>	P <sub>a</sub>	M <sub>B</sub>
<b>63</b>	..2	0,2	0,5	0,6	0,6	260	15,6	4	20	1,3	60	1,8-3,5
<b>71</b>	..3	0,2	0,5	0,8	1,1	370	22,4	4	40	1,9	80	2,5-5-7,5-10
<b>80</b>	..4	0,3	0,6	1	1,6	500	30	6	60	3	110	5-10-15-20
<b>90S-90L-100</b>	..5	0,3	0,6	1	3,5	750	45	8	90	5,6	250	13-26-40
<b>112</b>	..6S	0,35	0,7	1,2	8,8	1000	70	16	120	9,7	470	40-60
<b>132S</b>	..6	0,35	0,7	1,2	10,3	1100	77	16	140	10,3	550	50-75-100
<b>132L-M</b>	..7	0,4	0,8	1,2	22,5	1650	132	16	180	14,7	600	50-100-150

T = Tipo

S<sub>n</sub> = traferro nominale [mm]S<sub>max</sub> = traferro massimo [mm]

X = gioco leva di sblocco [mm]

J<sub>B</sub> = momento d'inerzia disco freno [kgcm<sup>2</sup>]

W = massima energia dissipabile dal freno [MJ]

W<sub>1</sub> = energia dissipabile tra due regolazioni successive del traferro da S<sub>n</sub> a S<sub>max</sub> [MJ]t<sub>1</sub> (\*) = tempo di sblocco freno [ms]t<sub>2</sub>(\*) = tempo di salita momento frenante [ms]m<sub>B</sub> = peso [kg]P<sub>a</sub> = potenza assorbita [VA]M<sub>B</sub> = coppie frenanti disponibili [Nm]

(\*) NOTA: i valori effettivi possono discostarsi leggermente in funzione della temperatura e dell'umidità ambiente, della temperatura del freno e dello stato di usura delle guarnizioni d'attrito; t<sub>1</sub> e t<sub>2</sub> sono riferiti al freno tarato con traferro medio tensione nominale e alimentazione separata; relativamente al momento frenante, si deve ammettere una fase di rodaggio nella quale il ferodo si adatta alla superficie di frenatura dello scudo motore e il cui numero di cicli è funzione del lavoro di frenatura; terminata la fase di rodaggio, in condizioni nominali di funzionamento si ammette in ogni caso uno scostamento rispetto al valore dichiarato del ±10%.

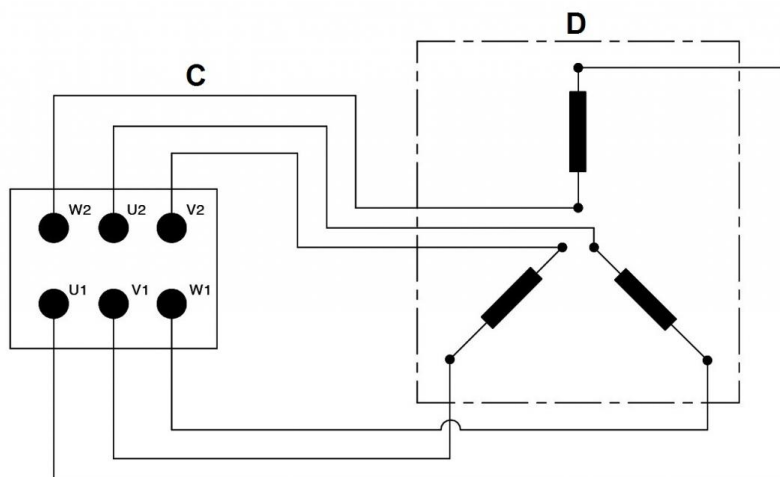
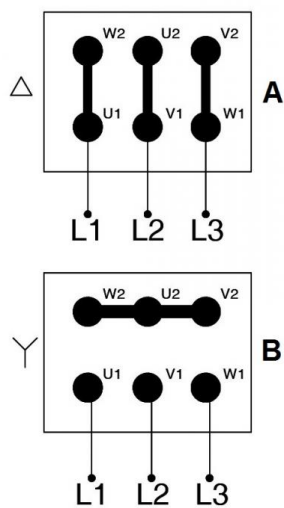
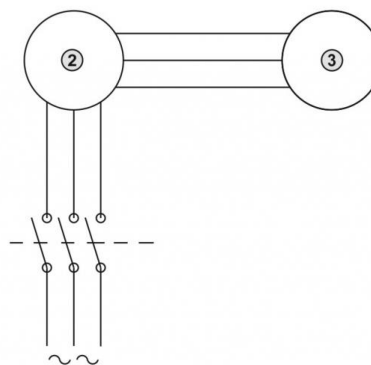
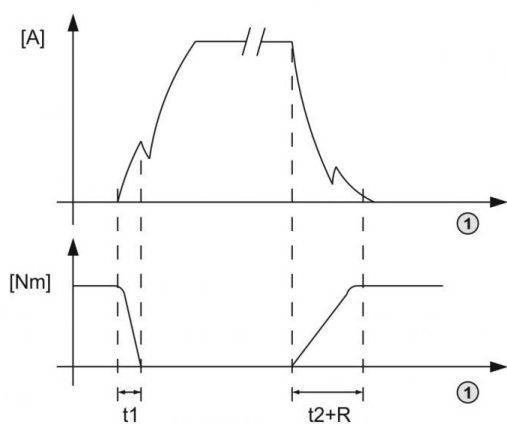


## 3.10.6 Modalità collegamento freno MS

1. Alimentazione diretta del freno: l'alimentazione del freno è derivata da quella del motore direttamente dalla morsettiera motore; alimentando il motore, automaticamente la bobina del freno viene eccitata e il freno si distacca; togliendo alimentazione al motore, la bobina del freno viene automaticamente diseccitata e il freno ripristina la propria azione frenante. In questa fase, il tempo di salita del momento frenante  $t_2$  deve essere incrementato del ritardo R determinato dall'inerzia del carico e dall'energia immagazzinata dal motore. R varia da motore a motore e, dipendendo dal carico, non è valutabile a priori.

- 1. Tempo
- 2. Motore
- 3. Freno

- A. Collegamento a triangolo
- B. Collegamento a stella
- C. Morsettiera del motore
- D. Freno

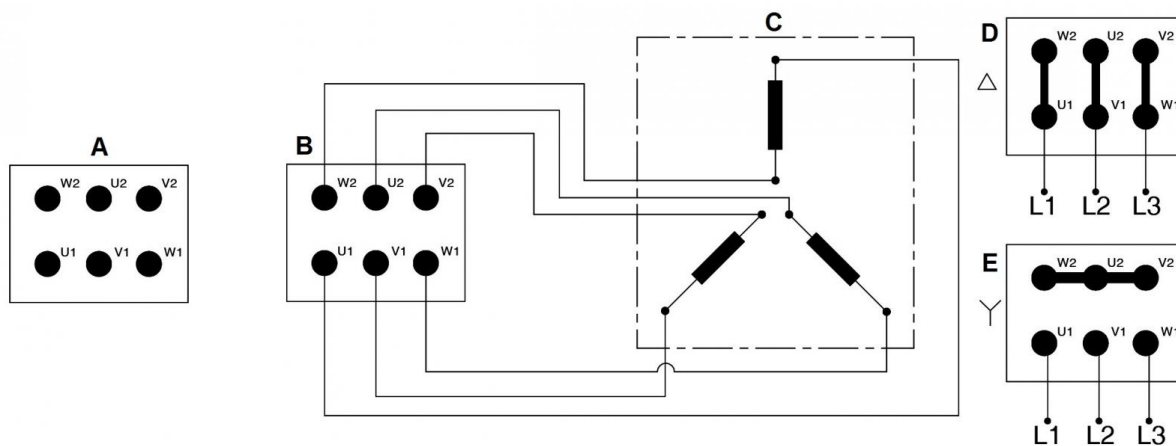
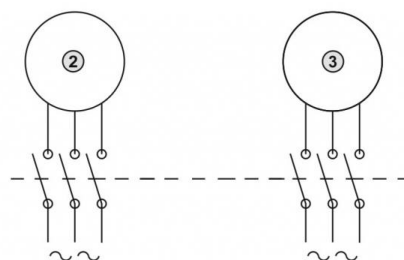
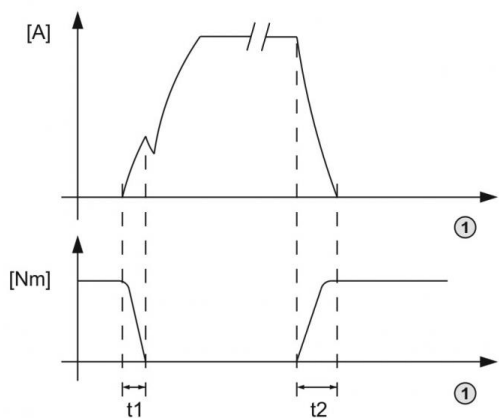


# 3.10 MOTORI AUTOFRENANTI

2. Alimentazione separata del freno: il freno è alimentato separatamente tramite morsettiera ausiliaria distinta da quella del motore; in questo caso  $t_1$  e  $t_2$  sono funzione esclusivamente delle caratteristiche del freno.

- 1. Tempo
- 2. Motore
- 3. Freno

- A. Morsettiera del motore
- B. Morsettiera ausiliaria
- C. Freno
- D. Collegamento a triangolo
- E. Collegamento a stella



### 3.10.7 Note e calcoli

#### Calcolo del momento frenante

Il dimensionamento del freno dipende in larga parte dal momento d'inerzia da frenare, dal numero di interventi orari, dalla severità del servizio e dai tempi di arresto necessari; in particolare occorre tenere presente i seguenti aspetti:

- momento frenante;
- usura delle guarnizioni d'attrito in riferimento agli intervalli di manutenzione;
- carico termico (lavoro smaltibile dal freno in funzione del momento d'inerzia da frenare e del numero di cicli orari);
- condizioni ambientali particolari per le quali sono previste protezioni e/o trattamenti anticorrosione.

Il calcolo del momento frenante  $M_B$  necessario per una determinata applicazione è subordinato alla conoscenza dei seguenti dati di progetto:

$J_{tot}$  = inerzia complessiva delle parti rotanti ridotte all'albero motore [ $kgm^2$ ]

$n_0$  = velocità di rotazione dell'albero motore [ $min^{-1}$ ]

$t_F$  = tempo ammesso per la frenatura [s]

$M_L$  = momento del carico agente sul sistema (ad esempio carico da sollevare, momento resistente, ecc.)

Il momento frenante è valutato con la seguente espressione:

$$M_B = K [(2\pi * n_0 / 60) * J_{tot} \pm M_L] / t_F$$

dove:

- $K$  = coefficiente di sicurezza ( $\geq 2$ )
- Il segno di  $M_L$  vale:
  - "-" nel caso di sollevamento di un peso o coppia che si oppone alla rotazione del motore;
  - "+" nel caso di discesa di un peso o coppia che favorisce la rotazione del motore.

#### Verifica del calore dissipabile

Ad ogni ciclo l'energia posseduta dalle masse in movimento si trasforma in calore per attrito. Il lavoro di frenatura può essere calcolato come segue:

$$W_B = J_{tot} * [(2\pi * n_0 / 60)^2 / 2] * [M_B / M_B \pm M_L] \quad [J]$$

Noto il lavoro di una frenatura  $W_B$ , il numero di frenate/ora previste  $Z$  deve essere inferiore al numero di cicli/ora massimo ammissibile per il tipo di freno selezionato rilevabile dal relativo grafico ( $W_{Bmax}$ - $Z$ ). Viceversa, noto il numero di interventi/ora  $Z$ , il lavoro massimo ammissibile corrispondente  $W_{Bmax}$  dovrà essere maggiore di quello effettivamente calcolato.

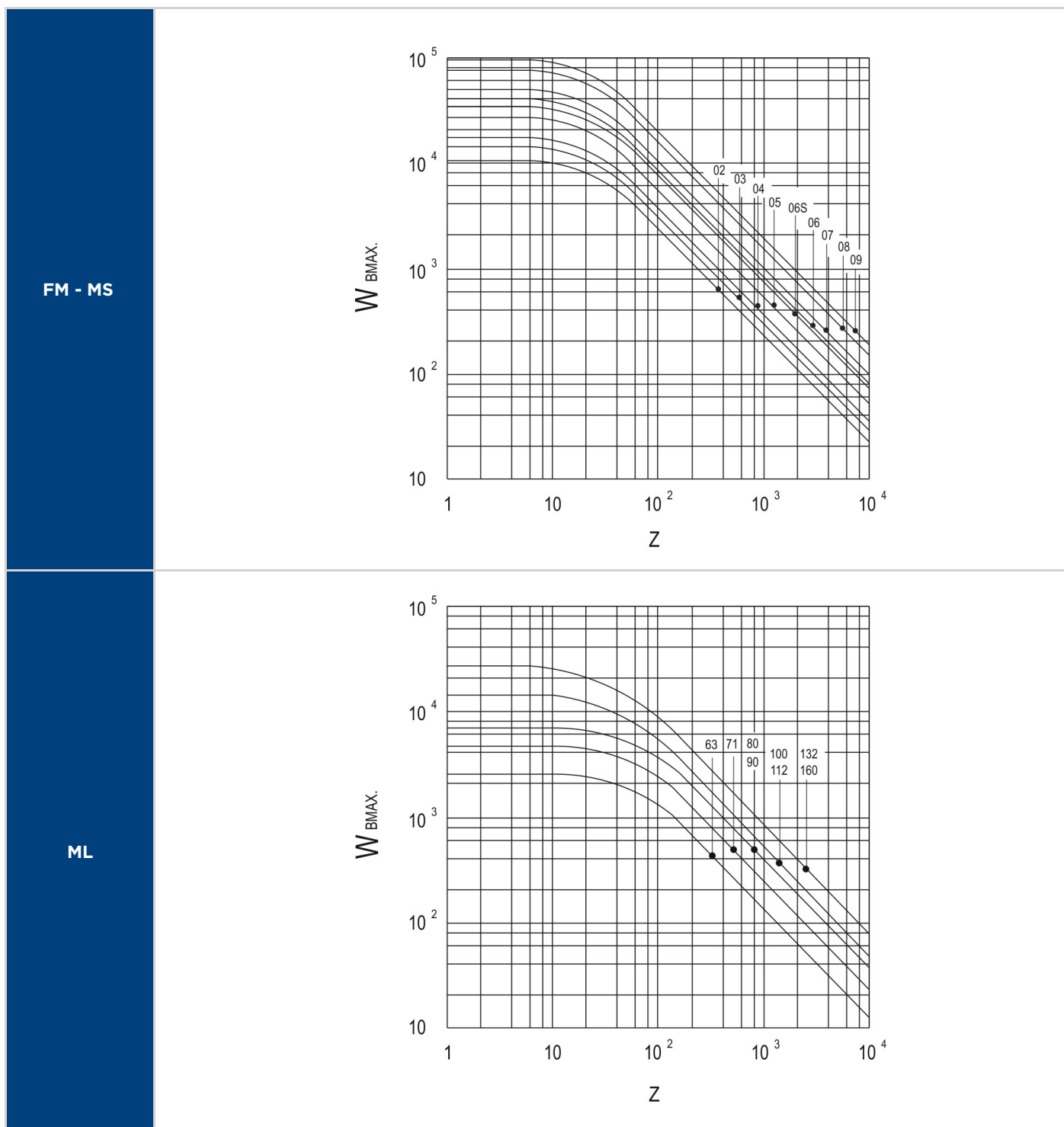
# 3.10 MOTORI AUTOFRENANTI

### Lavoro di frenatura smaltibile tra due regolazioni

Dati i momenti d'inerzia delle masse in movimento ridotte all'albero motore da frenare, calcolato il lavoro per singola frenata  $W_B$ , il numero di frenate ammesse per l'intervallo tra due regolazioni successive vale:

$$N = W_1 / W_B$$

$W_1$  rilevabile da tabella relativa alla tipologia di freno selezionato.



**Frequenza di avviamento**

Nota l'applicazione, la massima frequenza di avviamento  $Z$  in funzione del carico e delle inerzie presenti può essere determinata secondo la formula:

$$Z = K_J * K_M * Z_0 \quad [h^{-1}]$$

dove:

$K_J$  = coefficiente rilevabile da tabella in funzione di  $J/J_T$

$K_M$  = coefficiente rilevabile da tabella in funzione di  $M_L/M_S$

$J_T$  = momento d'inerzia del motore

$J$  = momento d'inerzia del carico escluso quello proprio del motore

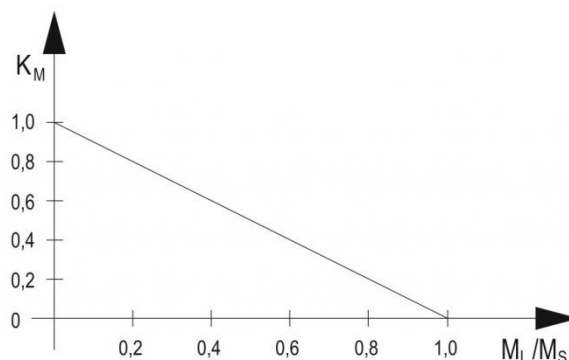
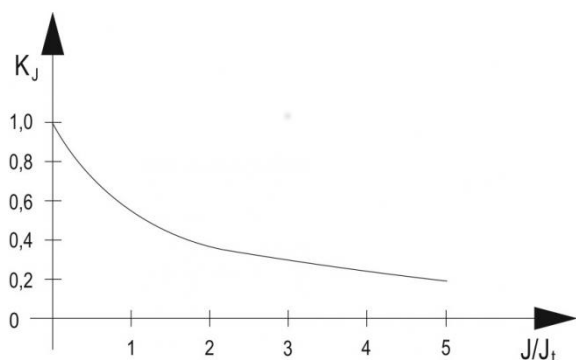
$M_S$  = coppia di avviamento del motore

$M_L$  = momento resistente

$Z_0$  = frequenza di avviamento in assenza di carico e di inerzie al di fuori di quella del motore, (valore riportato nelle tabelle delle prestazioni per ogni tipologia di motore).

La frequenza di avviamento  $Z$  così calcolata deve essere inferiore al massimo numero di interventi/ora ammissibili per il freno; se la verifica non è soddisfatta, il freno non è in grado di dissipare il calore generato in fase di frenatura, pertanto si deve ridurre la frequenza di avviamento oppure sovradimensionare il freno (si veda paragrafo relativo al dimensionamento dei freni).

Se il valore di  $Z$  è prossimo a  $Z_0$ , si raccomanda di tenere sotto controllo la temperatura degli avvolgimenti del motore mediante l'uso, ad esempio, di un protettore termico bimetallico.



# 3.11 IDENTIFICAZIONE DEL MOTORE ELETTRICO

Il motore elettrico può essere dotato di targhetta metallica serigrafata e/o stampigliata oppure di etichetta adesiva incollata su supporto metallico.

La targhetta non deve essere rimossa, e deve essere mantenuta integra e leggibile. In caso di necessità richiederne copia all'ASSISTENZA TECNICA MOTOVARIO.

LAYOUT TARGA MOTORE TRIFASE		MOTORE TRIFASE - ESEMPIO COMPILATO	

ETICHETTA MOTORE TRIFASE		MOTORE TRIFASE - ESEMPIO COMPILATO	

ETICHETTA MOTORE MONOFASE		MOTORE MONOFASE - ESEMPIO COMPILATO	

### LAYOUT TARGA MOTORE UL/CSA

MOTOVARIO EN60034-1 MADE IN ITALY

3-mot. (3) DES(24)(19) Brake (20) Nm

(5) °C Amb Rating (7) IP(6) CLASS (4) CODE (25)

TEFC FRAME IMB (8)

Δ/λ	V	Hz	kW	rpm	cosφ	Δ/λ	A
(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(17)
(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(17)

Motovario S.p.A. - Via Quattro Passi 1/3 41043 Formigine (MO) - ITALY - www.motovario.com

### MOTORE UL/CSA - ESEMPIO COMPILATO

MOTOVARIO EN60034-1 MADE IN ITALY

3-mot. TBS82B4 DESC FM Brake 15 Nm

40°C Amb Rating CONT IP 55 CLASS F CODE F

TEFC FRAME IMB

Δ/λ	V	Hz	kW	rpm	cosφ	Δ/λ	A
230/400	50	0.75	1400	0.78	3.3/1.92		

IE1 - 72.1%

Motovario S.p.A. - Via Quattro Passi 1/3 41043 Formigine (MO) - ITALY - www.motovario.com

### ETICHETTA MOTORE UL/CSA

MOTOVARIO EN60034-1 MADE IN ITALY

3-Mot Brake (19) (20) Nm (21) (2) (1)

(5) °C Amb Rating (7) IP(6) CLASS(4) CODE(24) DES(25) FRAME IM (8) (10)

Hz	V	Δ/λ	kW	rpm	cosφ	A	Δ/λ
(13)	(12)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(17)
(13)	(12)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(17)

Motovario S.p.A. - Via Quattro Passi 1/3 41043 Formigine (MO) - ITALY - www.motovario.com

### MOTORE UL/CSA - ESEMPIO COMPILATO

MOTOVARIO EN60034-1 MADE IN ITALY

3-Mot TBH80B4 Brake FM/FM 125/125Nm 230VAC-103VDC

40°C Amb Rating S1 IP55 CLASS F CODE G DES C TEFC FRAME IMB35

Hz	V	Δ/λ	kW	rpm	cosφ	A	Δ/λ
230 / 400	11,00	1420	0,77	12,63 / 11,56			
50							
265 / 480	13,00	1652	0,89	15,56 / 14,89			
60							

Motovario S.p.A. - Via Quattro Passi 1/3 41043 Formigine (MO) - ITALY - www.motovario.com

### ETICHETTA MOTORE CCC

MOTOVARIO EN60034-1 意大利制造 MADE IN ITALY

3-Mot (3) (2) (1)

(4) I.C.I. F Ta (5) C (6) IP55 (7) 安装方式 (8) 冷却方式 (9) 重量 (11) (10)

Hz	V	Δ/λ	kW	rpm	cosφ	A	Δ/λ
(13)	(12)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(17)
(13)	(12)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(17)

Motovario S.p.A. - Via Quattro Passi 1/3 41043 Formigine (MO) - ITALY - www.motovario.com

### MOTORE CCC - ESEMPIO COMPILATO

MOTOVARIO EN60034-1 意大利制造 MADE IN ITALY

三相异步电动机 3-Mot TS80A2

绝缘等级 I.C.I. F 温度 Ta 40° C 防护等级 IP55 S2/60M 安装方式 IMB34 冷却方式 IC416 重量 50,3kg TR 3B H1 V

Hz	V	Δ/λ	kW	rpm	cosφ	A	Δ/λ
230 / 400	11,00	1420	0,77	12,63 / 11,56			
50							
265 / 480	13,00	1652	0,89	15,56 / 14,89			
60							

Motovario S.p.A. - Via Quattro Passi 1/3 41043 Formigine (MO) - ITALY - www.motovario.com

1. Numero di serie
2. Anno di produzione - numero di commessa
3. Sigla di identificazione tipo motore (serie/grandezza/nr.poli)
4. Classe di isolamento
5. Temperatura ambiente massima di esercizio
6. Grado di protezione
7. Servizio
8. Forma costruttiva
9. Metodo di raffreddamento (\*)
10. Note opzioni aggiuntive (vedi sotto)
  11. Massa del motore (solo se > 30 kg)
  12. Tensione motore (in base al collegamento)
  13. Frequenza di alimentazione [Hz]
  14. Potenza resa nominale [kW]
  15. Velocità nominale [rpm]
  16. Fattore di potenza nominale
  17. Corrente nominale (in base al collegamento) [A]
  18. Sigla IE1, IE2, IE3 o IE4 (in base al tipo di motore e se applicabile) seguita dai valori di rendimento a 4/4, 3/4, 2/4 della potenza nominale.

Solo per versione autofrenante

19. Tipo freno
20. Momento frenante nominale [Nm]
21. Alimentazione freno

Solo per versione monofase

22. Condensatore di marcia [ $\mu$ F]
23. Condensatore di avviamento [ $\mu$ F]

Solo per versione UL/CSA

24. Codice identificazione corrente a rotore bloccato (ANSI/NFPA 70-1996)
25. "NEMA Electrical Design Classification"
26. QR code

**NOTE OPZIONI AGGIUNTIVE (10)**

- H1 scaldiglie anticondensa per tensione 110V
- H2 scaldiglie anticondensa per tensione 230V
- LT esecuzione per basse temperature
- HT esecuzione per alte temperature
- 3B n. 3 termoprotettori bimetallici
- 3P n. 3 termistori (PTC)
- A dispositivo antiretro (consentita rotazione antioraria)
- B dispositivo antiretro (consentita rotazione oraria)
- E encoder
- V volano
- HC connessione rapida

(\*) Nel caso di motore in versione UL/CSA, l'indicazione del metodo di raffreddamento viene effettuata utilizzando le seguenti sigle:

TEFC = (T)otally (E)nclosed (F)an (C)ooled - corrispondente a IC411 (motore autoventilato)

TENV = (T)otally (E)nclosed (N)ot (V)entilated - corrispondente a IC410 (motore senza ventilazione)

TEBC = (T)otally (E)nclosed (B)lower (C)ooled - corrispondente a IC416 (motore servoventilato)



Significato dei simboli e delle abbreviazioni riportati nelle tabelle delle prestazioni.

SIMBOLI E UNITA' DI MISURA	DESCRIZIONE
$P_n$ [W]	Potenza nominale [kW]
$n_n$ [rpm]	Velocità nominale [rpm]
$I_n$ [A]	Corrente nominale [A]
$M_n$ [Nm]	Coppia nominale [Nm]
$\eta\%$	Rendimento nominale in % (limite: valore minimo richiesto dalla norma; 4/4, 3/4, 2/4: frazione della potenza nominale)
$\cos\phi_n$	Fattore di potenza nominale
$M_s / M_n$	Rapporto coppia di spunto / coppia nominale
$M_{max} / M_n$	Rapporto coppia massima / coppia nominale
$I_s / I_n$	Rapporto corrente di avviamento / corrente nominale
$J_t$ [kg $\times$ m <sup>2</sup> ]	Momento d'inerzia motore [10 <sup>-4</sup> kg $\times$ m <sup>2</sup> ] 1) senza freno 2) con freno (MS - FM)
$W_t$ [kg]	Peso motore (versione B5) [kg] 1) senza freno 2) con freno (MS - FM)
$Z_0$ [1/h]	Massima frequenza di avviamento ora in assenza di carico [1/h]
$M_B$ [Nm]	Momento frenante [Nm]
$C_r$ [ $\mu$ F]	Condensatore di marcia [ $\mu$ F] (serie SH, HSH)
$C_a$ [ $\mu$ F]	Condensatore di avviamento [ $\mu$ F] (serie HSH)

## 4.2 TH/TP TBH/TBP

2 Poli

400V 50Hz

P <sub>n</sub> [kW]	Serie	Gran.	n <sub>n</sub> [rpm]	I <sub>n</sub> [A]	M <sub>n</sub> [Nm]	η <sub>n</sub> % (4/4) limit	η <sub>n</sub> % (4/4)	η <sub>n</sub> % (3/4)	η <sub>n</sub> % (2/4)	cosφ <sub>n</sub>	M <sub>s</sub> M <sub>n</sub>	I <sub>s</sub> I <sub>n</sub>	M <sub>max</sub> M <sub>n</sub>	J <sub>T</sub>	J <sub>TB</sub>	W <sub>T</sub>	W <sub>TB</sub>	Z <sub>0</sub> 10 <sup>3</sup> ×1/h	M <sub>B</sub> [Nm]	
														10 <sup>-4</sup> ×Kg <sup>m<sup>2</sup></sup>	Kg					
0,12	TH	56B2	2640	0,40	0,43	IE2	53,6	56,5	57,1	54,1	0,76	3,3	3,5	2,5	1,2	0,0	3,3	0,0	0,0	0,0
0,18	TH-TBH	63A2	2830	0,59	0,61	IE2	60,4	63,7	58,7	53,5	0,69	2,8	4,0	3,3	2,0	2,6	3,7	5,2	4,7	1,8
0,25	TH-TBH	63B2	2820	0,72	0,85	IE2	64,8	70,9	69,0	63,6	0,71	3,0	4,6	3,0	2,2	2,8	4,1	5,6	4,7	1,8
0,37	TH-TBH	63C2	2790	1,03	1,27	IE2	69,5	70,1	69,6	65,8	0,74	2,8	4,4	2,7	2,5	3,1	4,5	6,0	4,0	3,5
0,37	TH-TBH	71A2	2820	1,14	1,25	IE2	69,5	70,1	68,7	62,1	0,67	3,0	4,0	2,9	4,0	4,7	5,4	7,6	4,0	5,0
0,55	TH-TBH	71B2	2830	1,51	1,86	IE2	74,1	74,1	72,3	65,8	0,71	3,4	4,9	2,9	4,4	5,5	6,0	8,2	4,0	5,0
0,75	TP-TBP	80A2	2860	1,58	2,50	IE3	80,7	81,8	82,3	80,9	0,84	3,2	6,1	3,3	13,5	15,1	10,0	13,5	3,0	10,0
1,10	TP-TBP	80B2	2860	2,31	3,70	IE3	82,7	84,0	85,0	84,3	0,82	3,4	7,0	3,2	14,4	16,0	11,4	14,9	3,0	15,0
1,50	TP-TBP	90S2	2860	3,30	5,00	IE3	84,2	84,8	84,2	82,0	0,78	4,7	6,5	4,0	16,8	18,4	15,3	18,8	2,5	13,0
2,20	TP-TBP	90L2	2880	4,80	7,30	IE3	85,9	86,2	85,9	83,6	0,77	4,7	7,2	4,3	22,8	26,3	18,3	23,9	2,5	26,0
3,00	TP-TBP	100L2	2900	6,10	9,90	IE3	87,1	87,2	86,7	83,9	0,82	4,3	8,9	4,6	43,2	46,7	23,9	29,5	1,5	40,0
4,00	TP-TBP	112M2	2930	8,20	13,00	IE3	88,1	88,8	88,7	86,8	0,79	4,0	9,2	4,6	79,1	87,9	32,9	42,7	1,5	40,0
5,50	TP-TBP	132S2	2950	10,60	17,80	IE3	89,2	90,2	90,0	88,0	0,83	4,3	9,5	4,8	178,0	188,0	49,0	59,3	1,2	75,0
7,50	TP-TBP	132M2	2950	14,20	24,00	IE3	90,1	91,0	90,9	89,1	0,84	3,7	8,2	3,9	216,0	239,0	56,3	71,0	1,0	100,0

2 Poli

460V 60Hz

P <sub>n</sub> [kW]	Serie	Gran.	n <sub>n</sub> [rpm]	I <sub>n</sub> [A]	M <sub>n</sub> [Nm]	η <sub>n</sub> % (4/4) limit	η <sub>n</sub> % (4/4)	η <sub>n</sub> % (3/4)	η <sub>n</sub> % (2/4)	cosφ <sub>n</sub>	M <sub>s</sub> M <sub>n</sub>	I <sub>s</sub> I <sub>n</sub>	M <sub>max</sub> M <sub>n</sub>	J <sub>T</sub>	J <sub>TB</sub>	W <sub>T</sub>	W <sub>TB</sub>	Z <sub>0</sub> 10 <sup>3</sup> ×1/h	M <sub>B</sub> [Nm]	
														10 <sup>-4</sup> ×Kg <sup>m<sup>2</sup></sup>	Kg					
0,12	TH	56B2	3310	0,34	0,35	IE2	59,5	59,8	57,2	50,1	0,74	4,2	4,1	3,2	1,2	0,0	3,3	0,0	0,0	0,0
0,18	TH-TBH	63A2	3470	0,54	0,50	IE2	64,0	65,1	60,2	53,8	0,64	3,6	5,1	3,8	2,0	2,6	3,7	5,2	4,7	1,8
0,25	TH-TBH	63B2	3460	0,63	0,69	IE2	68,0	72,8	70,5	63,1	0,68	3,4	5,5	3,8	2,2	2,8	4,1	5,6	4,7	1,8
0,37	TH-TBH	63C2	3440	0,90	1,03	IE2	72,0	72,8	71,0	64,6	0,71	3,8	6,0	3,5	2,5	3,1	4,5	6,0	4,0	3,5
0,37	TH-TBH	71A2	3450	1,01	1,02	IE2	72,0	72,1	70,4	63,1	0,64	3,9	5,3	3,5	4,0	4,7	5,4	7,6	4,0	5,0
0,55	TH-TBH	71B2	3470	1,38	1,51	IE2	74,0	74,8	73,3	67,0	0,67	4,0	5,7	3,7	4,4	5,5	6,0	8,2	4,0	5,0
0,75	TP-TBP	80A2	3490	1,41	2,10	IE3	77,0	81,6	81,7	78,9	0,82	3,8	7,8	3,7	13,5	15,1	10,0	13,5	3,0	10,0
1,10	TP-TBP	80B2	3490	2,04	3,00	IE3	84,0	84,7	84,6	83,3	0,80	4,3	8,4	4,0	14,4	16,0	11,4	14,9	3,0	15,0
1,50	TP-TBP	90S2	3490	2,90	4,10	IE3	85,5	85,5	84,8	81,9	0,76	5,8	8,4	4,8	16,8	18,4	15,3	18,8	2,5	13,0
2,20	TP-TBP	90L2	3510	4,10	6,00	IE3	86,5	86,5	85,4	82,6	0,77	6,2	9,3	5,1	22,8	26,3	18,3	23,9	2,5	26,0
3,00	TP-TBP	100L2	3520	5,30	8,10	IE3	88,5	88,5	87,2	84,8	0,80	4,9	10,3	5,8	43,2	46,7	23,9	29,5	1,5	40,0
4,00	TP-TBP	112M2	3550	7,20	10,80	IE3	88,5	88,8	88,1	85,3	0,79	5,3	10,8	6,0	79,1	87,9	32,9	42,7	1,5	40,0
5,50	TP-TBP	132S2	3550	9,40	14,80	IE3	89,5	89,6	88,5	85,4	0,82	5,5	11,1	5,9	178,0	188,0	49,0	59,3	1,2	75,0
7,50	TP-TBP	132M2	3530	12,40	20,00	IE3	90,2	90,6	88,6	86,2	0,84	4,3	11,5	5,6	216,0	239,0	56,3	71,0	1,1	75,0

# 4.3 TS/TH/TP TBH/TBP

4 Poli

400V 50Hz

P <sub>n</sub> [kW]	Serie	Gran.	n <sub>n</sub> [rpm]	I <sub>n</sub> [A]	M <sub>n</sub> [Nm]	η <sub>n</sub> % (4/4) limit	η <sub>n</sub> % (4/4)	η <sub>n</sub> % (3/4)	η <sub>n</sub> % (2/4)	cosφ <sub>n</sub>	M <sub>s</sub> M <sub>n</sub>	I <sub>s</sub> I <sub>n</sub>	M <sub>max</sub> M <sub>n</sub>	J <sub>T</sub>	J <sub>TB</sub>	W <sub>T</sub>	W <sub>TB</sub>	Z <sub>0</sub> 10 <sup>-3</sup> ×1/h	M <sub>B</sub> [Nm]	
														10 <sup>-4</sup> ×Kgm <sup>2</sup>	Kg					
0,09	<b>TS</b>	<b>56B4</b>	1250	0,42	0,68	-	0,0	45,4	43,4	0,0	0,66	2,0	2,2	2,1	1,5	0,0	3,1	0,0	0,0	0,0
0,12	<b>TH-TBH</b>	<b>63A4</b>	1350	0,40	0,85	IE2	59,1	62,6	62,3	57,3	0,70	2,3	3,2	2,3	2,8	3,4	4,1	5,6	12,5	1,8
0,12	<b>TP-TBP</b>	<b>63A4</b>	1350	0,39	0,85	IE3	64,8	64,8	63,3	57,9	0,69	2,2	3,1	2,2	2,8	3,4	4,1	5,6	12,5	1,8
0,18	<b>TH-TBH</b>	<b>63B4</b>	1360	0,59	1,26	IE2	64,7	66,1	64,3	58,6	0,67	2,5	3,5	2,5	3,6	4,2	4,8	6,3	12,5	3,5
0,18	<b>TP-TBP</b>	<b>63B4</b>	1350	0,55	1,27	IE3	69,9	69,9	67,9	62,8	0,68	2,6	3,2	2,4	3,6	4,2	4,8	6,3	12,5	3,5
0,25	<b>TH-TBH</b>	<b>63D4</b>	1350	0,80	1,77	IE2	68,5	68,5	66,7	59,8	0,66	2,8	3,5	2,5	3,6	4,2	4,9	6,4	10,0	3,5
0,25	<b>TH-TBH</b>	<b>71A4</b>	1380	0,73	1,73	IE2	68,5	68,5	67,5	61,7	0,72	2,5	4,0	2,4	7,8	8,9	5,4	7,6	10,0	5,0
0,25	<b>TP-TBP</b>	<b>71A4</b>	1410	0,68	1,69	IE3	73,5	73,5	72,8	68,5	0,72	2,8	4,8	2,8	11,0	12,1	7,0	9,2	10,0	5,0
0,37	<b>TH-TBH</b>	<b>71B4</b>	1400	1,01	2,50	IE2	72,7	72,7	72,4	69,1	0,73	2,8	4,7	2,6	11,0	12,1	7,0	9,2	10,0	7,5
0,37	<b>TP-TBP</b>	<b>71B4</b>	1410	0,96	2,51	IE3	77,3	77,3	76,4	72,5	0,72	2,8	4,9	3,0	13,9	15,0	8,3	10,5	10,0	7,5
0,55	<b>TH-TBH</b>	<b>71C4</b>	1400	1,43	3,80	IE2	77,1	77,1	76,7	73,1	0,72	3,2	5,0	2,9	13,9	15,0	8,3	10,5	8,0	7,5
0,55	<b>TH-TBH</b>	<b>80A4</b>	1420	1,39	3,70	IE2	77,1	77,3	77,3	73,5	0,74	2,5	5,0	3,1	20,6	22,2	8,3	11,8	8,0	10,0
0,55	<b>TP-TBP</b>	<b>80A4</b>	1440	1,23	3,60	IE3	80,8	80,8	80,9	77,8	0,80	3,1	6,3	3,2	31,8	33,4	11,4	14,9	8,0	10,0
0,75	<b>TP-TBP</b>	<b>80B4</b>	1440	1,67	5,00	IE3	82,5	82,9	82,5	80,0	0,78	3,2	6,1	3,5	38,1	39,7	13,2	16,7	7,1	15,0
1,10	<b>TP-TBP</b>	<b>90S4</b>	1430	2,41	7,30	IE3	84,1	84,5	84,6	82,6	0,78	3,2	6,2	3,4	42,3	45,8	17,7	21,2	5,0	13,0
1,50	<b>TP-TBP</b>	<b>90L4</b>	1430	3,20	10,00	IE3	85,3	85,6	85,6	83,0	0,79	3,3	6,5	3,4	48,0	51,5	19,7	25,3	4,0	26,0
2,20	<b>TP-TBP</b>	<b>100LA4</b>	1440	4,60	14,60	IE3	86,7	86,9	86,9	85,2	0,80	3,3	7,5	3,7	88,9	92,7	24,0	31,0	3,2	40,0
2,20	<b>TP-TBP</b>	<b>112MR4</b>	1460	4,60	14,40	IE3	86,7	88,9	88,4	86,2	0,77	4,0	9,0	4,3	137,0	146,0	32,0	42,0	2,5	40,0
3,00	<b>TP-TBP</b>	<b>112MS4</b>	1450	6,20	20,00	IE3	87,7	87,8	88,0	86,7	0,80	3,5	7,9	3,5	137,0	146,0	33,0	43,0	2,5	40,0
4,00	<b>TP-TBP</b>	<b>112M4</b>	1450	8,30	26,00	IE3	88,6	88,7	88,7	87,2	0,78	3,4	7,7	3,7	155,0	164,0	35,0	45,0	2,5	60,0
5,50	<b>TP-TBP</b>	<b>132MS4</b>	1470	11,10	36,00	IE3	89,6	89,6	89,6	87,9	0,80	3,8	8,2	3,9	388,0	411,0	61,0	75,0	1,8	100,0
7,50	<b>TP-TBP</b>	<b>132M4</b>	1460	15,20	49,00	IE3	90,4	90,4	90,6	89,5	0,79	3,5	6,9	3,3	413,0	436,0	64,0	78,0	1,1	150,0

# 4.3 TS/TH/TP TBH/TBP

4 Poli

460V 60Hz

P <sub>n</sub> [kW]	Serie	Gran.	n <sub>n</sub> [rpm]	I <sub>n</sub> [A]	M <sub>n</sub> [Nm]	η <sub>n</sub> % (4/4) limit	η <sub>n</sub> % (4/4)	η <sub>n</sub> % (3/4)	η <sub>n</sub> % (2/4)	cosφ <sub>n</sub>	M <sub>s</sub> M <sub>n</sub>	I <sub>s</sub> I <sub>n</sub>	M <sub>max</sub> M <sub>n</sub>	J <sub>T</sub> T	J <sub>T</sub> TB	W <sub>T</sub> T	W <sub>T</sub> TB	Z <sub>0</sub> 10 <sup>3</sup> ×1/h	M <sub>B</sub> [Nm]	
														10 <sup>-4</sup> ×Kgm <sup>2</sup>	Kg					
0,09	TS	56B4	1620	0,38	0,55	-	0,0	48,4	45,2	0,0	0,60	2,5	2,6	2,5	1,5	0,0	3,1	0,0	0,0	0,0
0,12	TH-TBH	63A4	1680	0,35	0,68	IE2	64,0	66,1	64,4	60,1	0,65	2,8	3,9	2,9	2,8	3,4	4,1	5,6	12,5	1,8
0,12	TP-TBP	63A4	1680	0,35	0,68	IE3	66,0	66,0	62,5	55,9	0,65	2,6	3,8	2,8	2,8	3,4	4,1	5,6	12,5	1,8
0,18	TH-TBH	63B4	1690	0,53	1,02	IE2	68,0	70,8	68,9	62,5	0,60	3,2	4,2	3,2	3,6	4,2	4,8	6,3	12,5	3,5
0,18	TP-TBP	63B4	1680	0,53	1,02	IE3	69,5	69,5	66,8	60,7	0,61	3,3	3,9	3,2	3,6	4,2	4,8	6,3	12,5	3,5
0,25	TH-TBH	63D4	1680	0,73	1,42	IE2	70,0	71,8	69,1	63,1	0,60	3,5	4,3	3,2	3,6	4,2	4,9	6,4	10,0	3,5
0,25	TH-TBH	71A4	1710	0,66	1,40	IE2	70,0	71,8	69,5	63,7	0,66	3,0	5,0	3,2	7,8	8,9	5,4	7,6	10,0	5,0
0,25	TP-TBP	71A4	1730	0,63	1,38	IE3	73,4	73,6	73,4	68,2	0,68	3,2	5,6	3,4	11,0	12,1	7,0	9,2	10,0	5,0
0,37	TH-TBH	71B4	1710	0,90	2,07	IE2	72,0	74,8	74,1	69,7	0,69	3,1	5,6	3,4	11,0	12,1	7,0	9,2	10,0	7,5
0,37	TP-TBP	71B4	1730	0,87	2,04	IE3	78,2	78,2	77,2	72,3	0,68	3,3	5,9	3,5	13,9	15,0	8,3	10,5	10,0	7,5
0,55	TH-TBH	71C4	1720	1,30	3,10	IE2	75,5	77,9	76,5	71,9	0,68	3,8	6,1	3,7	13,9	15,0	8,3	10,5	8,0	7,5
0,55	TH-TBH	80A4	1730	1,20	3,00	IE2	75,5	80,0	78,8	74,0	0,70	3,0	6,1	3,5	20,6	22,2	8,3	11,8	8,0	10,0
0,55	TP-TBP	80A4	1750	1,11	3,00	IE3	81,1	81,1	81,0	76,8	0,77	3,5	7,5	3,8	31,8	33,4	11,4	14,9	8,0	10,0
0,75	TP-TBP	80B4	1750	1,49	4,10	IE3	83,5	85,5	82,8	79,8	0,74	3,8	7,2	4,0	38,1	39,7	13,2	16,7	7,1	15,0
1,10	TP-TBP	90S4	1750	2,13	6,00	IE3	86,5	86,5	85,6	82,8	0,75	3,8	7,6	3,8	42,3	45,8	17,7	21,2	5,0	13,0
1,50	TP-TBP	90L4	1750	2,80	8,20	IE3	86,5	86,6	85,7	82,7	0,77	3,8	7,8	4,2	48,0	51,5	19,7	25,3	4,0	26,0
2,20	TP-TBP	112MR4	1770	4,10	11,90	IE3	89,5	89,5	88,6	85,9	0,75	5,0	10,9	5,6	137,0	146,0	32,0	42,0	2,5	40,0
3,00	TP-TBP	112MS4	1760	5,40	16,30	IE3	89,5	89,5	88,8	86,8	0,78	4,1	9,5	4,7	137,0	146,0	33,0	43,0	2,5	40,0
4,00	TP-TBP	112M4	1760	7,50	22,00	IE3	89,5	89,5	89,0	87,0	0,75	3,8	9,1	4,5	155,0	164,0	35,0	45,0	2,5	60,0
5,50	TP-TBP	132MS4	1770	9,70	30,00	IE3	91,7	91,7	90,2	88,3	0,78	4,2	9,7	4,6	388,0	411,0	61,0	75,0	1,8	100,0
7,50	TP-TBP	132M4	1760	13,30	41,00	IE3	91,7	91,7	91,0	89,4	0,77	3,9	7,9	3,9	413,0	436,0	64,0	78,0	1,1	150,0

# 4.4 TS/TH/TP TBS/TBH/TBP

6 Poli

400V 50Hz

P <sub>n</sub> [kW]	Serie	Gran.	n <sub>n</sub> [rpm]	I <sub>n</sub> [A]	M <sub>n</sub> [Nm]	η <sub>n</sub> % (4/4) limit	η <sub>n</sub> % (4/4)	η <sub>n</sub> % (3/4)	η <sub>n</sub> % (2/4)	cosφ <sub>n</sub>	M <sub>s</sub> M <sub>n</sub>	I <sub>s</sub> I <sub>n</sub>	M <sub>max</sub> M <sub>n</sub>	J <sub>T</sub>	J <sub>TB</sub>	W <sub>T</sub>	W <sub>TB</sub>	Z <sub>0</sub> 10 <sup>3</sup> ×1/h	M <sub>B</sub> [Nm]	
														10 <sup>-4</sup> ×Kgm <sup>2</sup>	Kg					
0,09	TS-TBS	63A6	860	0,49	1,00	-	0,0	42,1	39,3	0,0	0,63	2,1	2,0	2,1	3,6	4,2	5,0	6,5	12,5	3,5
0,12	TH-TBH	63B6	870	0,59	1,32	IE2	50,6	50,6	45,2	37,9	0,58	2,0	2,4	2,2	3,6	4,2	5,1	6,6	12,5	3,5
0,18	TH-TBH	71A6	900	0,60	1,91	IE2	56,6	56,8	55,8	49,2	0,76	1,8	3,0	1,9	9,3	10,4	5,2	7,4	11,2	5,0
0,25	TH-TBH	71B6	910	0,82	2,62	IE2	61,6	64,1	64,6	59,7	0,69	1,9	3,0	2,1	12,0	13,1	6,0	8,2	11,2	7,5
0,37	TH-TBH	71C6	900	1,08	3,90	IE2	67,6	67,8	70,1	66,9	0,73	1,7	3,2	2,0	15,6	17,0	7,5	9,7	10,0	7,5
0,37	TH-TBH	80A6	940	1,18	3,80	IE2	67,6	67,6	64,9	58,6	0,67	2,0	3,8	2,7	25,4	27,0	9,6	13,0	9,5	10,0
0,55	TH-TBH	80B6	940	1,65	5,60	IE2	73,1	73,1	71,7	65,6	0,66	2,2	4,3	2,6	29,9	31,5	11,1	14,6	9,0	15,0
0,75	TP-TBP	90S6	940	1,85	7,60	IE3	78,9	78,9	79,0	74,9	0,74	2,5	5,0	2,7	65,0	66,6	15,4	18,8	7,1	26,0
1,10	TP-TBP	100LR6	950	2,73	11,10	IE3	81,0	82,0	82,2	80,8	0,71	2,6	5,1	2,8	88,0	91,5	22,7	27,9	4,0	26,0
1,50	TP-TBP	100L6	940	3,70	15,20	IE3	82,5	82,6	83,2	81,0	0,71	2,7	4,9	2,9	91,6	95,1	24,8	30,0	3,6	40,0
2,20	TP-TBP	112M6	960	5,10	21,90	IE3	84,3	84,3	84,5	81,8	0,74	2,3	6,1	2,9	229,0	258,0	34,0	44,0	2,8	40,0
3,00	TP-TBP	132S6	970	6,70	30,00	IE3	85,6	86,2	87,2	86,5	0,75	2,5	6,1	2,7	384,0	394,0	46,0	57,0	2,3	75,0
4,00	TP-TBP	132MA6	970	8,90	39,00	IE3	86,8	87,2	88,0	88,2	0,74	2,5	6,6	2,9	456,0	479,0	54,0	68,0	1,5	75,0
5,50	TP-TBP	132MB6	970	12,10	54,00	IE3	88,0	88,3	88,6	87,7	0,74	2,7	6,4	2,9	562,0	585,0	62,0	76,0	1,3	100,0

6 Poli

460V 60Hz

P <sub>n</sub> [kW]	Serie	Gran.	n <sub>n</sub> [rpm]	I <sub>n</sub> [A]	M <sub>n</sub> [Nm]	η <sub>n</sub> % (4/4) limit	η <sub>n</sub> % (4/4)	η <sub>n</sub> % (3/4)	η <sub>n</sub> % (2/4)	cosφ <sub>n</sub>	M <sub>s</sub> M <sub>n</sub>	I <sub>s</sub> I <sub>n</sub>	M <sub>max</sub> M <sub>n</sub>	J <sub>T</sub>	J <sub>TB</sub>	W <sub>T</sub>	W <sub>TB</sub>	Z <sub>0</sub> 10 <sup>3</sup> ×1/h	M <sub>B</sub> [Nm]	
														10 <sup>-4</sup> ×Kgm <sup>2</sup>	Kg					
0,09	TS-TBS	63A6	1070	0,44	0,80	-	0,0	43,3	39,8	0,0	0,59	2,6	2,4	2,6	3,6	4,2	5,0	6,5	12,5	3,5
0,12	TH-TBH	63B6	1100	0,61	1,04	IE2	50,5	50,5	45,5	38,0	0,49	2,2	2,4	3,0	3,6	4,2	5,1	6,6	12,5	3,5
0,18	TH-TBH	71A6	1130	0,55	1,52	IE2	55,0	60,8	58,9	51,6	0,68	1,6	3,7	2,6	9,3	10,4	5,2	7,4	11,2	5,0
0,25	TH-TBH	71B6	1130	0,75	2,11	IE2	59,5	68,4	67,7	61,5	0,61	2,3	3,4	2,5	12,0	13,1	6,0	8,2	11,2	7,5
0,37	TH-TBH	71C6	1120	0,97	3,20	IE2	64,0	72,9	73,2	68,9	0,66	2,2	3,9	2,4	15,6	17,0	7,5	9,7	10,0	7,5
0,37	TH-TBH	80A6	1130	1,11	3,10	IE2	64,0	68,3	66,6	59,6	0,61	2,6	4,7	3,4	25,4	27,0	9,6	13,0	9,5	10,0
0,55	TH-TBH	80B6	1150	1,53	4,60	IE2	68,0	74,2	73,1	65,1	0,61	2,4	4,8	3,2	29,9	31,5	11,1	14,6	9,0	15,0

4 Poli

230V 50Hz

$P_n$ [kW]	Serie	Gran.	$n_n$ [rpm]	$I_n$ [A]	$M_n$ [Nm]		$\eta_n\%$ (4/4) limit	$\eta_n\%$ (4/4)	$\eta_n\%$ (3/4)	$\eta_n\%$ (2/4)	$\cos\phi_n$	$C_r$ [μF]	$\frac{M_s}{M_n}$	$\frac{I_s}{I_n}$	$\frac{M_{max}}{M_n}$	$J_T$ [10 <sup>-4</sup> × Kg·m <sup>2</sup> ]	$W_T$ [Kg]
0,12	SH	63A4	1400	0,90	0,82	IE2	59,1	61,0	55,4	44,9	0,95	6,3	0,7	3,1	1,9	3,6	4,9
0,18	SH	63B4	1370	1,23	1,25	IE2	64,7	64,7	58,5	47,9	0,98	8,0	0,6	2,6	1,7	4,1	5,3
0,25	SH	71A4	1450	1,72	1,65	IE2	68,5	68,5	61,9	50,6	0,92	10,0	0,5	5,0	2,5	11,0	7,1
0,37	SH	71B4	1430	2,57	2,47	IE2	72,7	72,7	66,4	59,1	0,86	12,5	0,5	4,8	2,2	13,9	8,4
0,55	SH	80A4	1460	3,34	3,60	IE2	77,1	77,1	71,2	63,0	0,93	20,0	0,6	5,9	3,0	31,8	11,3
0,75	SH	80B4	1460	4,27	4,91	IE2	79,6	79,6	76,1	68,8	0,96	25,0	0,3	5,7	2,5	38,1	13,3
1,10	SH	90S4	1460	6,60	7,19	IE2	81,4	81,4	78,6	71,8	0,89	30,0	0,4	5,4	2,3	42,3	17,8
1,50	SH	90L4	1450	8,12	9,88	IE2	82,8	82,8	79,5	72,6	0,97	50,0	0,4	4,9	2,2	48,0	19,9
2,20	SH	100LA4	1440	11,94	14,59	IE2	84,3	84,3	82,8	77,9	0,95	80,0	0,3	4,8	2,0	88,9	24,8

## 4.6 HSH

4 Poli

230V 50Hz

$P_n$ [kW]	Serie	Gran.	$n_n$ [rpm]	$I_n$ [A]	$M_n$ [Nm]		$\eta_n\%$ (4/4) limit	$\eta_n\%$ (4/4)	$\eta_n\%$ (3/4)	$\eta_n\%$ (2/4)	$\cos\phi_n$	$C_r / C_s$ [μF]	$\frac{M_s}{M_n}$	$\frac{I_s}{I_n}$	$\frac{M_{max}}{M_n}$	$J_T$ [10 <sup>-4</sup> × Kg·m <sup>2</sup> ]	$W_T$ [Kg]
0,12	HSH	63A4	1400	0,90	0,82	IE2	59,1	61,0	55,4	44,9	0,95	6.3 - 12.5	2,5	3,9	1,9	3,6	5,4
0,18	HSH	63B4	1370	1,23	1,25	IE2	64,7	64,7	58,5	47,9	0,98	8 - 16	2,1	3,7	1,7	4,1	5,9
0,25	HSH	71A4	1450	1,72	1,65	IE2	68,5	68,5	61,9	50,6	0,92	10 - 20	1,9	5,3	2,5	11,0	7,5
0,37	HSH	71B4	1430	2,57	2,47	IE2	72,7	72,7	66,4	59,1	0,86	12.5 - 30	2,1	4,9	2,2	13,9	8,9
0,55	HSH	80A4	1460	3,34	3,60	IE2	77,1	77,1	71,2	63,0	0,93	20 - 40	1,9	6,1	3,0	31,8	11,8
0,75	HSH	80B4	1460	4,27	4,91	IE2	79,6	79,6	76,1	68,8	0,96	25 - 80	2,0	6,0	2,5	38,1	13,5
1,10	HSH	90S4	1460	6,60	7,19	IE2	81,4	81,4	78,6	71,8	0,89	30 - 100	2,1	5,4	2,3	42,3	18,2
1,50	HSH	90L4	1450	8,12	9,88	IE2	82,8	82,8	79,5	72,6	0,97	50 - 160	2,1	5,7	2,2	48,0	20,6
2,20	HSH	100LA4	1440	11,94	14,59	IE2	84,3	84,3	82,8	77,9	0,95	80 - 260	1,8	5,0	2,0	88,9	25,4

# 4.7 D-DB

## 2/4 Poli - Dahlander YY/Δ

400V 50Hz

P <sub>n</sub> [kW]	Serie	Gran.	n <sub>n</sub> [rpm]	I <sub>n</sub> [A]	M <sub>n</sub> [Nm]	η <sub>n</sub> %	cosφ <sub>n</sub>	M <sub>s</sub> M <sub>n</sub>	I <sub>s</sub> I <sub>n</sub>	M <sub>max</sub> M <sub>n</sub>	J <sub>T</sub> D	J <sub>T</sub> DB	W <sub>T</sub> D	W <sub>T</sub> DB	Z <sub>0</sub> 10 <sup>3</sup> ×1/h	M <sub>B</sub> [Nm]
											10 <sup>-4</sup> ×Kgm <sup>2</sup>		Kg			
0,18 / 0,12	D DB	63A2/4	2800 / 1370	0,55 / 0,55	0,62 / 0,83	60 / 50	0,77 / 0,65	1,5 / 1,4	3,4 / 2,5	1,7 / 1,7	2,8	3,4	4,2	5,7	4,0 / 6,3	1,0
0,20 / 0,15	D DB	63B2/4	2790 / 1370	0,64 / 0,66	0,70 / 1,05	62 / 51	0,80 / 0,64	3,0 / 2,7	4,0 / 2,6	3,1 / 2,8	2,8	3,4	4,2	5,7	3,4 / 5,8	3,0
0,25 / 0,18	D DB	63C2/4	2820 / 1380	0,70 / 0,70	0,85 / 1,25	63 / 54	0,82 / 0,70	2,4 / 2,3	3,5 / 2,6	2,5 / 2,4	3,5	4,1	4,8	6,5	2,8 / 5,3	3,0
0,25 / 0,18	D DB	71A2/4	2850 / 1420	0,70 / 0,60	0,84 / 1,23	64 / 62	0,80 / 0,70	2,0 / 1,9	4,2 / 3,6	2,1 / 2,0	7,2	8,3	5,3	7,5	2,8 / 5,3	5,0
0,37 / 0,25	D DB	71B2/4	2810 / 1420	0,98 / 0,78	1,25 / 1,70	66 / 64	0,86 / 0,75	2,2 / 2,1	4,7 / 4,0	2,3 / 2,2	8,6	9,7	5,9	8,1	2,8 / 5,3	5,0
0,55 / 0,37	D DB	71C2/4	2790 / 1390	1,3 / 1,1	1,88 / 2,55	69 / 67	0,88 / 0,78	2,0 / 1,9	4,5 / 3,7	2,1 / 2,0	10,8	11,9	6,7	8,9	2,3 / 4,2	5,0
0,60 / 0,45	D DB	80A2/4	2800 / 1410	1,75 / 1,25	2,1 / 3,1	58 / 64	0,87 / 0,82	1,7 / 1,7	3,6 / 4,1	1,8 / 2,0	19,0	20,6	8,7	12,2	2,3 / 4,2	5,0
0,80 / 0,60	D DB	80B2/4	2830 / 1410	1,95 / 1,5	2,7 / 4,0	68 / 70	0,89 / 0,84	1,8 / 1,8	4,6 / 4,6	1,9 / 1,9	25,0	26,6	10,1	13,6	2,0 / 3,5	10,0
1,10 / 0,75	D DB	80C2/4	2850 / 1420	2,7 / 1,9	3,7 / 5,1	68 / 70	0,90 / 0,86	1,7 / 1,9	4,3 / 5,0	1,9 / 2,0	31,0	32,6	11,3	14,8	1,6 / 2,8	10,0
1,4 / 1,1	D DB	90S2/4	2800 / 1390	3,7 / 2,9	4,8 / 7,6	69 / 72	0,79 / 0,78	2,5 / 2,3	4,4 / 4,8	2,6 / 2,4	29,0	30,6	13,5	17,0	1,2 / 2,0	13,0
1,7 / 1,3	D DB	90LA2/4	2830 / 1390	3,8 / 3,0	5,7 / 8,9	73 / 71	0,89 / 0,86	2,3 / 2,1	4,8 / 4,3	2,4 / 2,1	32,0	35,5	14,5	20,1	1,1 / 1,9	26,0
2,2 / 1,5	D DB	90LB2/4	2850 / 1420	5,0 / 3,5	7,4 / 10,3	72 / 74	0,84 / 0,80	2,3 / 2,6	4,8 / 5,3	2,4 / 2,6	39,0	42,5	16,5	22,1	1,0 / 1,7	26,0
2,3 / 1,8	D DB	100LA2/4	2870 / 1420	5,5 / 4,2	7,6 / 12,2	73 / 74	0,84 / 0,80	2,4 / 2,4	6,3 / 4,6	2,5 / 2,7	53,0	56,5	19,1	24,7	1,0 / 1,7	26,0
3,0 / 2,2	D DB	100LB2/4	2870 / 1420	6,9 / 5,2	10,0 / 14,7	74 / 75	0,85 / 0,80	2,1 / 2,2	5,4 / 5,1	2,6 / 2,4	64,0	67,5	21,2	26,8	0,8 / 1,3	40,0
3,3 / 2,6	D DB	100LC2/4	2860 / 1420	7,5 / 6,0	10,8 / 17,3	74 / 75	0,86 / 0,81	2,1 / 2,0	5,4 / 4,5	2,6 / 2,4	72,0	75,5	22,8	28,4	0,7 / 1,2	40,0
4,0 / 3,0	D DB	112MA2/4	2800 / 1420	9,0 / 6,6	13,7 / 20,2	74 / 78	0,85 / 0,84	2,5 / 2,5	5,2 / 5,8	2,6 / 2,6	90,0	98,8	25,0	34,7	0,7 / 1,2	60,0
4,8 / 3,6	D DB	112MB2/4	2870 / 1420	10,0 / 7,7	16,0 / 24,2	79 / 81	0,87 / 0,84	2,1 / 2,1	6,1 / 5,0	2,8 / 2,4	110,0	118,8	29,4	39,1	0,6 / 1,1	60,0
6,0 / 4,5	D DB	132SA2/4	2880 / 1440	12,5 / 10,0	20,0 / 29,9	80 / 82	0,88 / 0,81	2,0 / 2,0	6,2 / 4,7	2,4 / 2,4	240,0	250,3	42,3	52,6	0,5 / 0,8	75,0
7,5 / 5,8	D DB	132SB2/4	2890 / 1440	16,7 / 12,8	24,6 / 38,3	77 / 80	0,86 / 0,82	2,5 / 2,5	5,8 / 4,7	2,6 / 2,6	307,0	317,3	50,2	60,5	0,4 / 0,7	100,0
9,2 / 7,0	D DB	132MA2/4	2900 / 1440	18,8 / 14,8	29,9 / 45,9	81 / 83	0,86 / 0,82	2,5 / 2,6	7,6 / 5,2	2,6 / 2,7	350,0	373,0	54,8	69,5	0,4 / 0,7	100,0
11,0 / 8,5	D DB	132MB2/4	2920 / 1460	24,0 / 17,0	35,7 / 55,8	82 / 86	0,81 / 0,83	2,2 / 2,2	7,9 / 5,8	2,3 / 2,3	389,0	412,0	59,4	74,1	0,4 / 0,7	150,0

## 2/8 Poli - Avvolgimenti separati Y/Y

400V 50Hz

P <sub>n</sub> [kW]	Serie	Gran.	n <sub>n</sub> [rpm]	I <sub>n</sub> [A]	M <sub>n</sub> [Nm]	η <sub>n</sub> %	cosφ <sub>n</sub>	M <sub>s</sub> M <sub>n</sub>	I <sub>s</sub> I <sub>n</sub>	M <sub>max</sub> M <sub>n</sub>	J <sub>T</sub> D	J <sub>T</sub> DB	W <sub>T</sub> D	W <sub>T</sub> DB	Z <sub>0</sub> 10 <sup>3</sup> ×1/h	M <sub>B</sub> [Nm]
											10 <sup>-4</sup> ×Kgm <sup>2</sup>		Kg			
0,18 / 0,045	D DB	71A2/8	2890 / 710	0,58 / 0,42	0,61 / 0,61	57 / 28	0,82 / 0,60	2,0 / 2,6	4,5 / 2,0	2,1 / 2,7	7,2	8,3	5,3	7,5	7,5 / 19	2,5
0,25 / 0,06	D DB	71B2/8	2890 / 700	0,75 / 0,50	0,85 / 0,84	65 / 35	0,80 / 0,53	2,0 / 2,4	4,8 / 2,0	2,1 / 2,5	8,6	9,7	5,9	8,1	7,1 / 17	2,5
0,37 / 0,09	D DB	71C2/8	2880 / 680	1,05 / 0,70	1,23 / 1,27	64 / 32	0,82 / 0,53	2,1 / 2,5	4,9 / 2,1	2,2 / 2,6	10,8	11,9	6,7	8,9	6,0 / 14	5,0
0,55 / 0,12	D DB	80B2/8	2900 / 720	1,60 / 0,78	1,83 / 1,63	64 / 37	0,81 / 0,63	2,1 / 2,0	5,0 / 2,4	2,2 / 2,2	25,0	26,6	10,1	13,6	2,7 / 11,2	5,0
0,75 / 0,18	D DB	80C2/8	2900 / 710	1,95 / 0,92	2,5 / 2,4	68 / 44	0,86 / 0,63	1,8 / 1,6	5,3 / 2,5	2,0 / 1,9	31,1	32,7	11,7	15,2	2,4 / 10	10,0
0,90 / 0,20	D DB	90S2/8	2840 / 680	2,30 / 0,95	3,0 / 2,8	68 / 44	0,86 / 0,68	1,6 / 1,3	4,4 / 2,1	2,1 / 1,6	25,0	26,6	12,0	15,5	1,9 / 9,0	10,0
1,1 / 0,25	D DB	90L2/8	2890 / 690	2,70 / 1,25	3,6 / 3,5	72 / 45	0,83 / 0,64	2,6 / 1,8	5,8 / 2,2	2,7 / 2,0	32,0	35,5	14,5	20,1	1,7 / 7,5	13,0
1,5 / 0,37	D DB	100LA2/8	2890 / 710	3,9 / 1,8	4,9 / 4,8	70 / 48	0,85 / 0,58	2,1 / 1,6	5,4 / 2,5	2,5 / 1,9	53,0	56,5	19,1	24,7	1,6 / 5,6	26,0
2,2 / 0,55	D DB	100LB2/8	2900 / 710	5,1 / 2,7	7,3 / 7,5	75 / 52	0,87 / 0,59	2,3 / 1,7	6,5 / 2,5	2,5 / 1,9	72,0	75,5	22,8	28,4	1,4 / 4,5	26,0
3,0 / 0,75	D DB	112M2/8	2920 / 710	6,5 / 3,4	10,0 / 10,1	78 / 59	0,87 / 0,52	2,4 / 1,8	7,0 / 2,6	2,2 / 2,7	120,0	128,8	30,5	40,2	1,3 / 4,0	40,0
4,0 / 1,1	D DB	132S2/8	2920 / 710	8,9 / 4,5	13,0 / 14,8	75 / 62	0,86 / 0,57	2,6 / 2,1	5,2 / 2,9	2,7 / 2,2	240,0	250,3	42,3	52,6	1,1 / 3,1	50,0
5,5 / 1,5	D DB	132M2/8	2940 / 720	11,5 / 5,7	18,0 / 20,1	83 / 69	0,87 / 0,56	2,8 / 2,3	5,6 / 2,7	2,9 / 2,5	330,0	352,5	52,5	67,2	0,8 / 2,5	50,0



# 4.7 D-DB

## 4/8 Poli - Dahlander YY/Δ

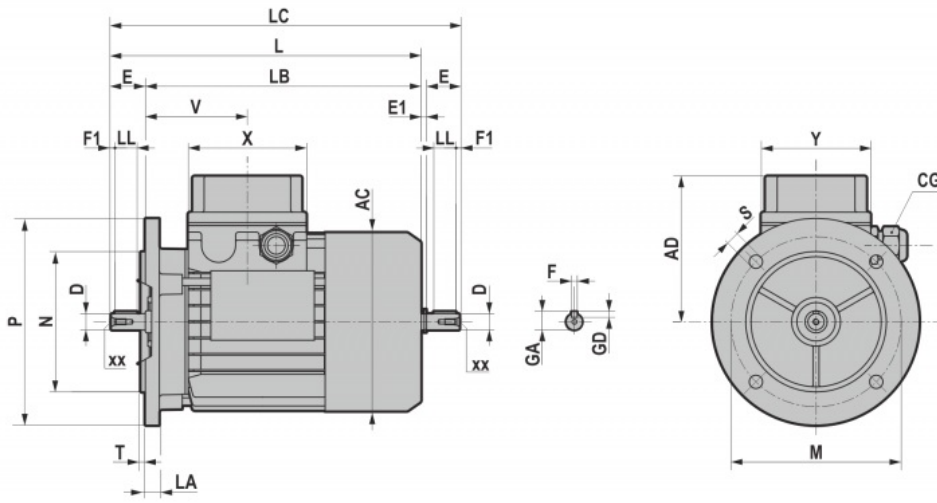
400V 50Hz

P <sub>n</sub> [kW]	Serie	Gran.	n <sub>n</sub> [rpm]	I <sub>n</sub> [A]	M <sub>n</sub> [Nm]	η <sub>n</sub> %	cosφ <sub>n</sub>	M <sub>s</sub> M <sub>n</sub>	I <sub>s</sub> I <sub>n</sub>	M <sub>max</sub> M <sub>n</sub>	J <sub>T</sub> D	J <sub>T</sub> DB	W <sub>T</sub> D	W <sub>T</sub> DB	Z <sub>0</sub> 10 <sup>3</sup> ×1/h	M <sub>B</sub> [Nm]
											10 <sup>-4</sup> ×Kg·m <sup>2</sup>		Kg			
0,18 / 0,11	D DB	71B4/8	1380 / 690	0,53 / 0,72	1,27 / 1,55	59 / 35	0,84 / 0,60	1,7 / 2,1	3,4 / 2,2	2,2 / 2,5	12,0	13,1	6,0	8,2	4,2 / 7,5	3,5
0,25 / 0,15	D DB	71C4/8	1370 / 670	0,72 / 0,89	1,76 / 2,10	60 / 38	0,78 / 0,57	1,7 / 1,9	3,4 / 2,1	2,1 / 2,4	14,8	15,9	6,8	9,0	4,0 / 6,7	5,0
0,30 / 0,18	D DB	80A4/8	1390 / 700	0,76 / 0,85	2,1 / 2,5	66 / 50	0,88 / 0,64	1,6 / 1,7	3,9 / 2,2	1,9 / 2,1	22,0	23,6	9,3	12,7	4,0 / 6,7	5,0
0,40 / 0,25	D DB	80B4/8	1390 / 690	1,05 / 1,15	2,8 / 3,5	68 / 50	0,85 / 0,61	1,6 / 1,5	3,6 / 1,9	1,8 / 1,8	28,0	29,6	10,9	14,4	3,8 / 6,5	10,0
0,55 / 0,30	D DB	80C4/8	1390 / 700	1,3 / 1,3	3,8 / 4,1	69 / 54	0,89 / 0,65	1,6 / 2,1	4,1 / 3,1	2,4 / 3,0	31,0	32,6	11,7	15,2	3,2 / 5,6	10,0
0,75 / 0,40	D DB	90S4/8	1400 / 700	1,70 / 1,75	5,1 / 5,5	75 / 58	0,86 / 0,56	1,5 / 2,1	4,6 / 2,9	2,5 / 2,5	45,0	46,5	13,1	16,6	3,1 / 5,3	13,0
1,0 / 0,55	D DB	90L4/8	1390 / 700	2,4 / 2,4	7,5 / 7,5	75 / 58	0,88 / 0,58	1,5 / 2,3	3,8 / 3,2	2,1 / 2,8	60,0	63,5	16,0	21,6	2,8 / 4,8	13,0
1,25 / 0,7	D DB	100LA4/8	1420 / 710	2,7 / 3,0	8,5 / 9,5	75 / 58	0,88 / 0,56	1,9 / 2,4	5,5 / 3,2	2,2 / 2,6	72,0	75,5	20,0	25,6	1,9 / 3,3	26,0
1,6 / 0,9	D DB	100LB4/8	1420 / 710	3,5 / 3,8	10,8 / 12,1	77 / 60	0,88 / 0,56	2,0 / 2,6	5,5 / 3,3	2,4 / 2,8	91,0	94,5	24,0	29,6	1,8 / 3,0	26,0
2,3 / 1,2	D DB	112MA4/8	1410 / 710	5,0 / 4,5	15,6 / 15,9	74 / 67	0,88 / 0,57	1,3 / 1,7	4,4 / 3,8	2,1 / 2,5	115,0	122,2	23,9	33,6	1,7 / 2,8	40,0
3,0 / 1,5	D DB	112MB4/8	1420 / 720	6,2 / 5,5	20,5 / 20,2	78 / 70	0,89 / 0,55	1,7 / 2,2	5,5 / 4,1	2,1 / 2,5	140,0	148,8	28,9	38,6	1,7 / 2,8	40,0
3,8 / 2,1	D DB	132SA4/8	1430 / 720	8,2 / 7,6	25,3 / 27,8	77 / 71	0,86 / 0,57	1,5 / 2,1	5,0 / 4,2	1,9 / 2,2	330,0	340,3	42,0	52,3	1,4 / 2,3	75,0
4,5 / 2,4	D DB	132SB4/8	1440 / 720	9,6 / 9,0	30,1 / 31,7	80 / 71	0,86 / 0,52	1,6 / 2,4	5,4 / 4,1	1,9 / 2,4	380,0	390,3	46,4	56,7	1,2 / 2,1	75,0
5,2 / 3,0	D DB	132MA4/8	1430 / 720	10,3 / 10,9	34,2 / 39,6	82 / 73	0,86 / 0,54	1,7 / 2,4	6,3 / 4,1	2,3 / 2,4	430,0	453,0	52,5	67,2	1,0 / 1,7	100,0
6,0 / 3,7	D DB	132MB4/8	1440 / 720	12,6 / 12,5	39,7 / 48,8	80 / 70	0,88 / 0,60	1,7 / 2,2	6,0 / 4,1	2,2 / 2,2	510,0	533,0	59,4	74,1	0,95 / 1,6	100,0

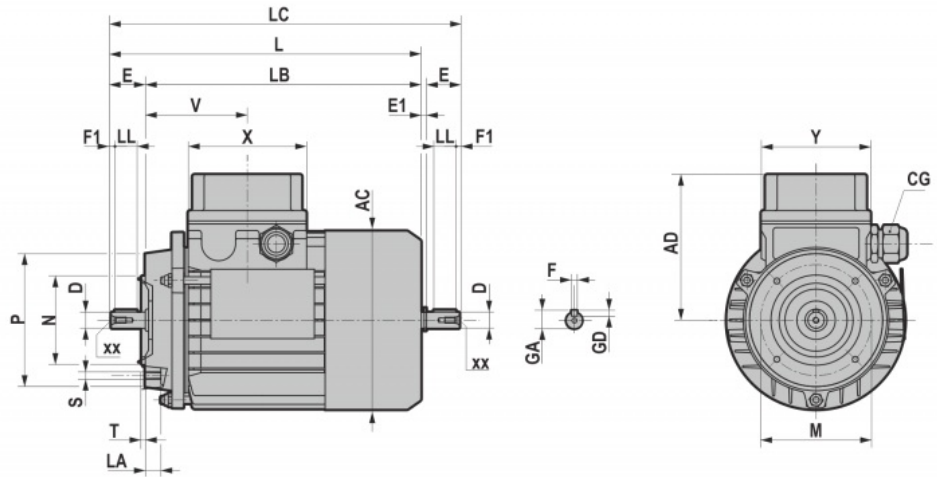
# 5.1 DIMENSIONI

## 5.1.1 Dimensioni generali

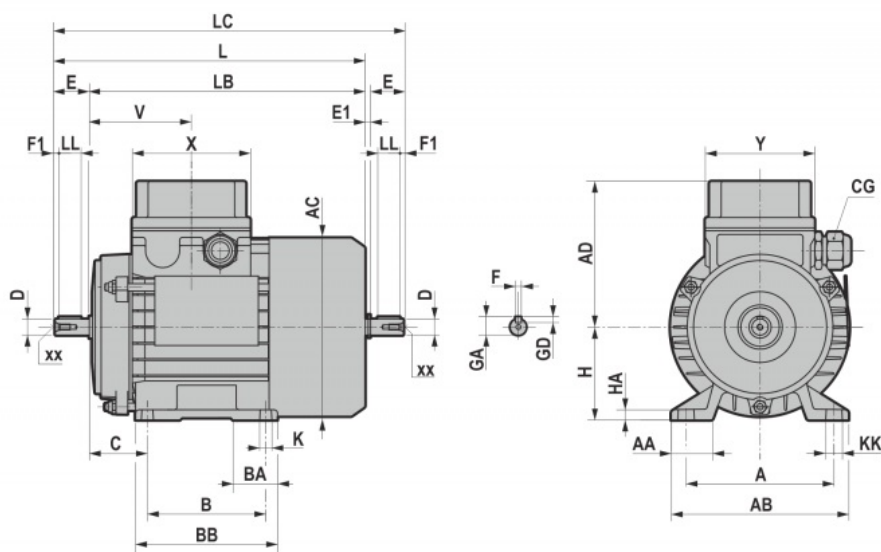
**B5**



**B14**



**B3**



## 5.1 DIMENSIONI

	AC	AD	L	LB	X	Y	V	LC
<b>56</b>	106	95	197	177	93	93	55	-
<b>63</b>	121	104	211	188	80	74	70	235,5
<b>71</b>	139	112	238,5	208,5	80	74	74,5	271
<b>80</b>	158	121,5	272,5 *295,5	232,5 *255,5	80	74	78	314 *337
<b>90S</b>	173	148	298 *331	248 *281	98	98	87	349,5 *380,5
<b>90L</b>	173	148	323 *356	273 *306	98	98	87	374,5 *407,5
<b>100</b>	191	156	368	308	98	98	97,5	431,5
<b>112</b>	210,5	171	383,5 *407,5	322,5 *347,5	98	98	100	447 *472
<b>132S</b>	248,5	195	453	372	118	118	115,5	536,5
<b>132M</b>	248,5	195	490	410	118	118	115,5	574,5

\*TP80B4, SH80B4, HSH80B4, TP90S4, SH90S4, HSH90S4, TP90L4, SH90L4, HSH90L4, TP90S6, TP112M4, TP112M6

	Estremità albero						Linguetta			Pressacavo		
	D	E	E1	xx	F1	GA	F	GD	LL	CG	Ø cavo min	Ø cavo max
<b>56</b>	9	20	-	M4x12	3,5	10	3	3	14	M16x1,5	5	10
<b>63</b>	11 j6	23	1,5	M4x10	2,5	12,5	4	4	15	M16x1,5	5	10
<b>71</b>	14 j6	30	2,5	M5x12,5	3	16	5	5	20	M20x1,5	6	12
<b>80</b>	19 j6	40	1,5	M6x16	5	21,5	6	6	30	M20x1,5	6	12
<b>90S</b>	24 j6	50	1,5	M8x19	5	27	8	7	35	M25x1,5	13	18
<b>90L</b>	24 j6	50	1,5	M8x19	5	27	8	7	35	M25x1,5	13	18
<b>100</b>	28 j6	60	3,5	M10x22	7,5	31	8	7	45	M25x1,5	13	18
<b>112</b>	28 j6	60	3,5	M10x22	7,5	31	8	7	45	M25x1,5	13	18
<b>132S</b>	38 k6	80	4	M12x28	10	41	10	8	60	M32x1,5	18	25
<b>132M</b>	38 k6	80	4	M12x28	10	41	10	8	60	M32x1,5	18	25

B5	M	N	P	LA	S	T
<b>56</b>	100	80	120	9	7	3
<b>63</b>	115	95	140	10	9	3
<b>71</b>	130	110	160	10	9,5	3,5
<b>80</b>	165	130	200	12	11	3,5
<b>90</b>	165	130	200	12	11	3,5
<b>100</b>	215	180	250	15	14	4
<b>112</b>	215	180	250	14,5	14	4
<b>132</b>	265	230	300	20	14	3,5

B14	M	N	P	LA	S	T
<b>56</b>	65	50	80	9	M5	3
<b>63</b>	75	60	90	10	M5	2,5
<b>71</b>	85	70	105	10,5	M6	2,5
<b>80</b>	100	80	120	10,5	M6	3
<b>90</b>	115	95	140	11,5	M8	3
<b>100</b>	130	110	160	15	M8	3,5
<b>112</b>	130	110	160	11,5	M8	3,5
<b>132</b>	165	130	200	20,5	M10	3,5

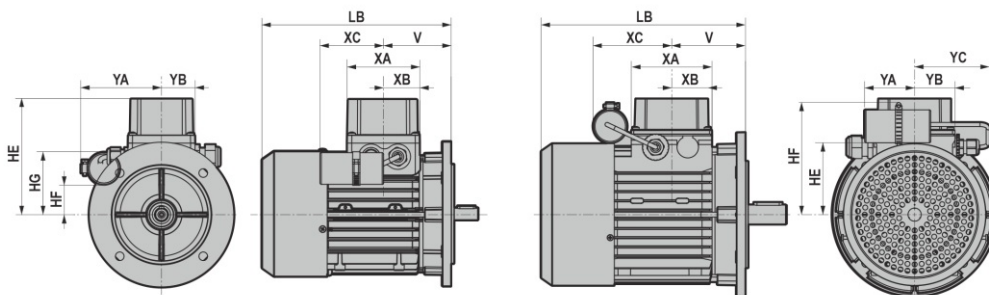
B3	A	AA	AB	KK	B	BB	BA	K	C	H	HA
<b>56</b>	91	25,5	111	10	71	90	18	7	37	56	10
<b>63</b>	100	44	120	12	80	108	25	7,5	40	63	9
<b>71</b>	112	44	132	12	90	108	25	7,5	44	71	9
<b>80</b>	125	56,5	156	19,5	100	122	26	9,5	49	80	11
<b>90S</b>	140	56	172	12	100	136	33	8,5	54	90	11
<b>90L</b>	140	57	172	12	125	155	33	8,5	54	90	13
<b>100</b>	160	64	192	20	140	170	37	8,5	62	100	14
<b>112</b>	190	76	221	21	140	175	40	8,5	69	112	14
<b>132S</b>	216	84	260	22	140	175	40	10,5	87	132	16
<b>132M</b>	216	85	260	22	180	210	40	10,5	87	132	16

# 5.1 DIMENSIONI

## 5.1.2 Serie SH

63 - 71 - 80

90 - 100

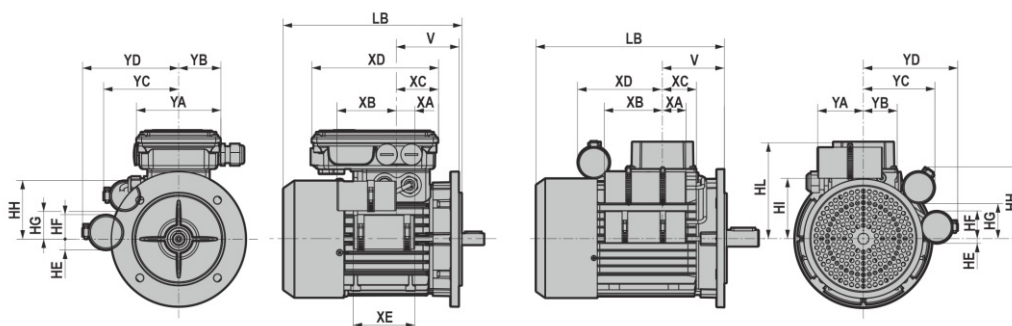


	V	YA	YB	YC	HE	HF	HG	XA	XB	XC
63A4	69	86	37	-	104	30,5	62,5	80	40	57
63B4	69	89	37	-	104	28	65	80	40	57
71A4	74,5	96	37	-	112	32,5	69,5	80	40	57
71B4	74,5	96	37	-	112	32,5	69,5	80	40	71,5
80A4	78	105	37	-	122	39	81	80	40	71,5
80B4	78	113,5	37	-	122	36,5	83,5	80	40	75
90S4	89,5	56	49	90	85,5	140,5	-	98	49	98
90L4	89,5	75	49	90	85,5	140,5	-	98	49	123
100LA4	97,5	81	49	90	94,5	159,5	-	98	49	138

## 5.1.3 Serie HSH

63 - 71 - 80

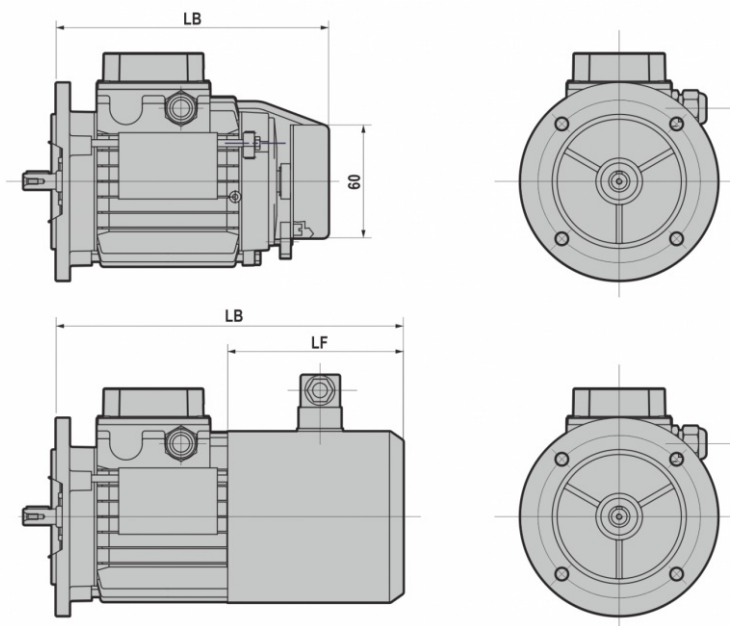
90 - 100



	V	YA	YB	YC	YD	HE	HF	HG	HH	HI	HL	XA	XB	XC	XD	XE
63A4	69	110	54	86	98	16	21	30,5	62,5	-	-	25	57	54	153	71,5
63B4	69	110	54	89	98	16	21	28	65	-	-	25	57	54	153	71,5
71A4	74,5	110	54	89	114	13	29	32,5	69,5	-	-	20,5	57	54	153	71,5
71B4	74,5	110	54	89	114	15,5	31,5	32,5	69,5	-	-	20,5	71,5	54	153	75
80A4	78	110	54	94	128	17	30	39	81	-	-	26,5	71,5	54	153	95
80B4	78	110	54	94	137	22	35	36,5	83,5	-	-	46	75	54	153	120
90S4	76,5	56	49	-	156	17	50,5	-	-	86,5	140,5	38	81	36	111	-
90L4	89	75	49	110	148	12	45,5	47,5	111	86,5	140,5	34	86	48,5	123,5	-
100LA4	100,5	81	49	108	156,5	9,5	47,5	53	118	94,5	159,5	34	86	52	143,5	-

# 5.1 DIMENSIONI

## 5.1.4 Encoder incrementale standard



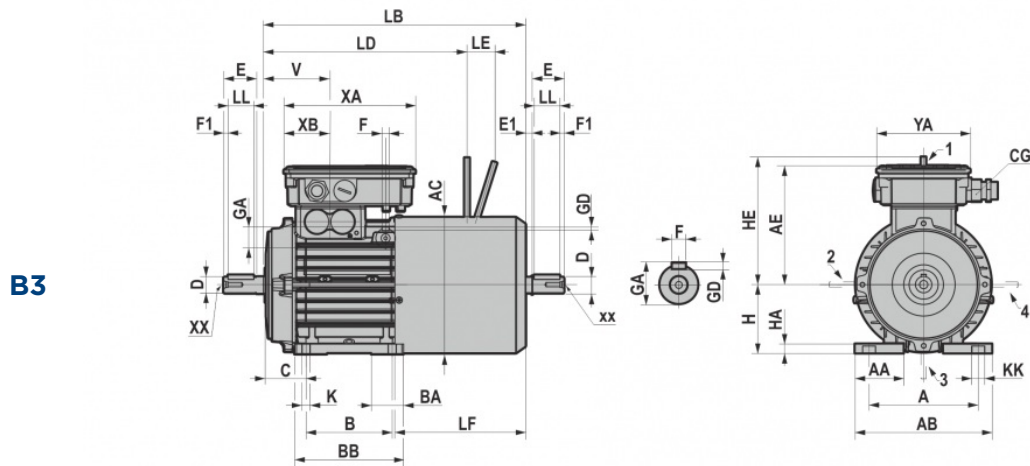
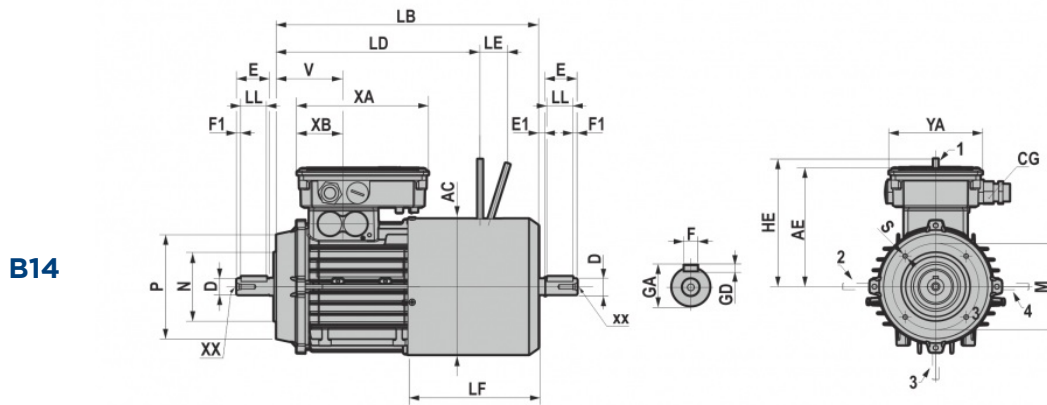
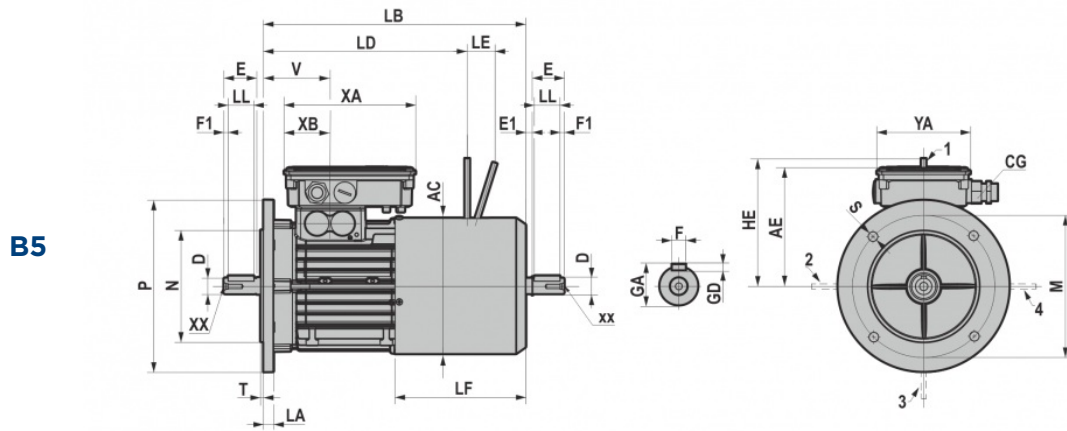
		LB	LF
63	IC410	210	/
	IC411	247	124,5
	IC416	280	158
71	IC410	226	/
	IC411	254	118
	IC416	296	160
80	IC410	245 *268	/
	IC411	305 *328	152 *173,5
	IC416	338 *361	185 *208
90S	IC410	255 *288	/
	IC411	325 *358	166 *213
	IC416	341 *374	182 *215
90L	IC410	280 *313	/
	IC411	350 *383	166 *213
	IC416	366 *399	182 *215

		LB	LF
100	IC410	308	/
	IC411	389,5	183
	IC416	437	230
112	IC410	321 *346	/
	IC411	420 *445	201 *227
	IC416	450 *475	230 *255
132S	IC410	360	/
	IC411	463	212
	IC416	490	240
132M	IC410	398	/
	IC411	501	212
	IC416	528	240

\* TP80B4, SH80B4, HSH80B4, TP90S4, SH90S4, HSH90S4, TP90L4, SH90L4, HSH90L4, TP90S6, TP112M4, TP112M6

IC410 = NON VENTILATO  
 IC411 = AUTOVENTILATO  
 IC416 = SERVOVENTILATO

## 5.1.5 Motori autofrenanti

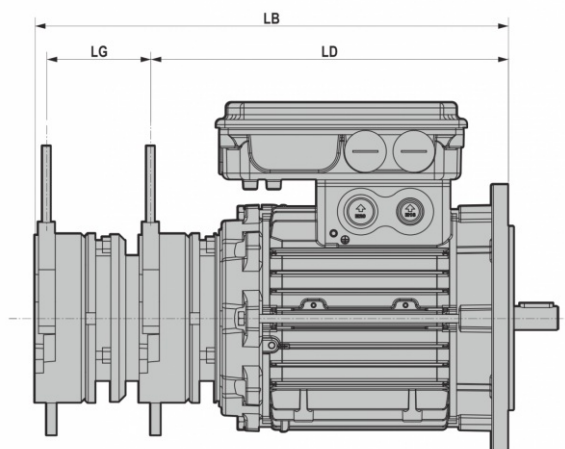


	Freno Alimentazione	Pressacavo			XA	XB	YA
		Pg	Ø cavo min	Ø cavo max			
63	a.c. / d.c.	M16x1.5	5	10	153	54	109
71							
80							
90	a.c. / d.c.	M20x1.5	6	12	206	66,5	132
100							
112							
132	a.c. / d.c.	M20x1.5	6	12	206	66,5	132
160							

		LD	LE	HE	LB	LF	AE	V
63	MS	192	21	116	249	124,5	118	69
	FM	192	17,5	96	249	124,5	118	69
	ML	-	-	-	203	72	118	69
71	MS	211,5	23	124	276	137	127	74,5
	FM	214	19	101,5	276	137	127	74,5
	ML	182	18	103	225	80	127	74,5
80	MS	238 *259	23	134	304 *326	152 *174	136	78
	FM	237 *258	22,5	129	304 *326	152 *174	136	78
	ML	203	22	128	248	84	136	78
90S	MS	252,5 *297	27,5	160	324,5 *372	166 *213	165	89,5
	FM	255 *300	28	159,5	324,5 *372	166 *213	165	89,5
	ML	212,5	22	128	261	90	165	89,5
90L	MS	279 *324	28	160	349,5 *396	166 *212	165	89,5
	FM	279 *324	27,5	159,5	349,5 *396	166 *212	165	89,5
	ML	237,5	22	128	285	90	165	89,5
100	MS	307	28	160	389,5	183	174	97,5
	FM	307	27,5	159,5	389,5	183	174	97,5
	ML	267	26	148	325	105	174	97,5
112	MS	330 *358	34,5	198	419 *446	201 *227	189	100
	FM	326 *353	35	199	419 *446	201 *227	189	100
	ML	281	26	148	325	95	189	100
132S	MS	364	34,5	200	461,5	212	225	113
	FM	359	35,5	204	461,5	212	225	113
	ML	317,5	30	172	395	133	225	113
132M	MS	404,5	37,5	217	513,5	212	225	113
	FM	403,5	39	226	513,5	212	225	113
	ML	355,5	30	172	434	133	225	113

\* TBP80B4, TBP90S4, TBP90L4, TBP90S6, TBP112M4, TBP112M6 (per le versioni TBP il freno ML non è previsto).

## 5.1.6 Doppio freno



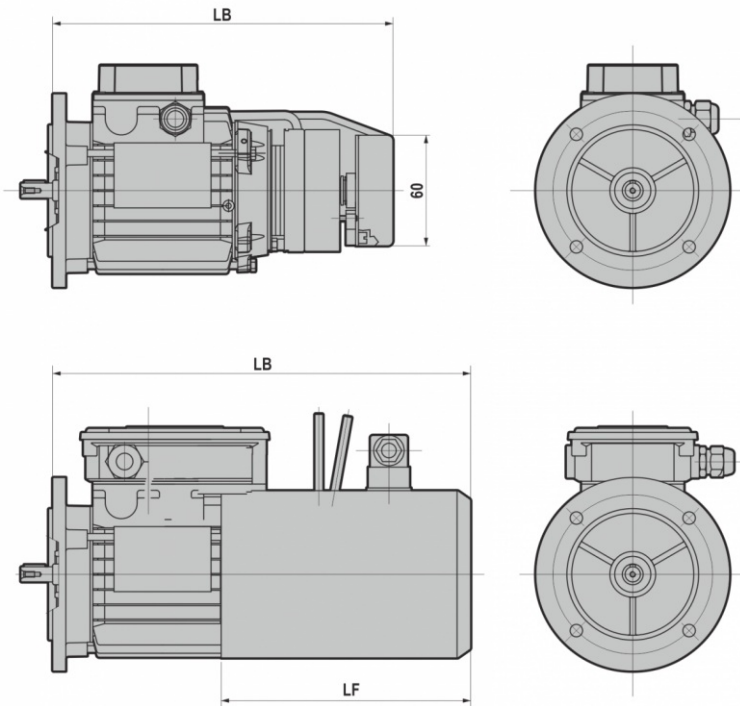
	LB	LD	LG
<b>63</b>	255,5	193,5	58
<b>71</b>	283	214	63
<b>80</b>	317,5 *341	235 *258,5	73
<b>090S</b>	343 *390	252 *299	81
<b>090L</b>	368 *415	277 *324	81
<b>100</b>	396	307	81
<b>112</b>	428 *456	325 *353	89
<b>132S</b>	463	359	89
<b>132M</b>	516	403,5	96

\*TBP80B4, TBP90S4, TBP90L4, TBP90S6, TBP112M4, TBP112M6

Per le altre dimensioni fare riferimento ai dimensionali dei motori autofrenanti.



## 5.1.7 Motori autofrenanti con encoder incrementale

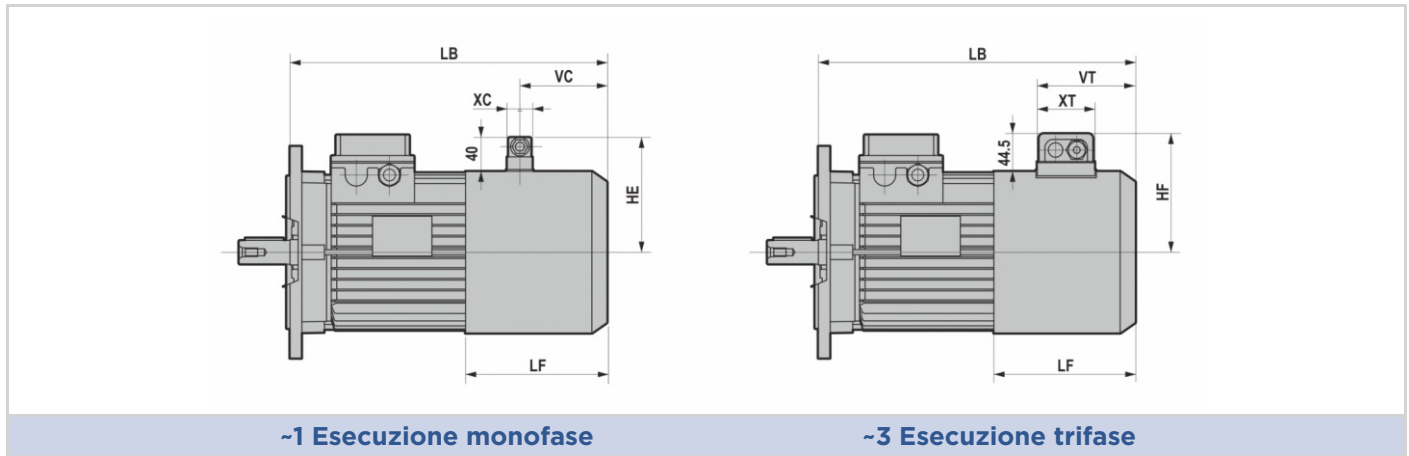


	LF	LB (IC411 - IC416)	LB (IC410 - IC418)
<b>63</b>	198	320	254
<b>71</b>	199	336	283
<b>80</b>	235 *257	388 *410	311 *334
<b>90S</b>	242 *293	401 *448,5	334 *381
<b>90L</b>	242 *293	426 *472,5	359 *406
<b>100</b>	293	505,5	380
<b>112</b>	288 *340	507 *559	410 *438,5
<b>132S</b>	294	545	448
<b>132L</b>	294	583	486

\*TBP80B4, TBP90S4, TBP90L4, TBP90S6, TBP112M4, TBP112M6

Nota: Esecuzione con encoder incrementale disponibile solo con freni MS e FM.

## 5.1.8 Servoventilazione



**~1 Esecuzione monofase**

**~3 Esecuzione trifase**

1 = standard (serie T-D-S)    2 = autofrenante (serie TB-DB-SB)

		LB	LF
63	1	239	117
	2	311,5	190
71	1	254,5	118
	2	331	195
80	1	295,5 *318,5	143 *166
	2	382 *409	230 *257
90S	1	308 *341	149 *182
	2	398,5 *448	240 *293
90L	1	333 *366	149 *182
	2	423,5 *472	240 *293
100	1	407	200
	2	500	293
112	1	419 *448	201 *230
	2	532 *559	313 *340
132S	1	461	212
	2	568,5	319
132M	1	499	212
	2	620,5	319

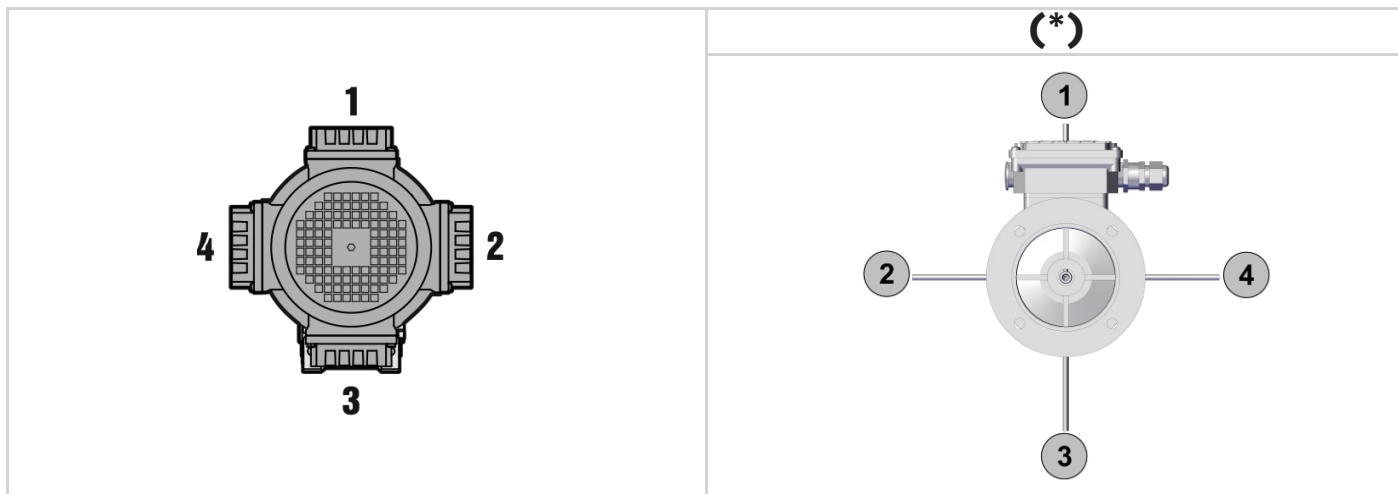
		HE	VC	XC	HF	VT	XT
63	~1	100,5	59	30	-	-	-
		109,5	64	30	-	-	-
		119	78	30	-	-	-
		126,5	87	30	-	-	-
		135,5	103	30	-	-	-
		145	95	30	-	-	-
		169	109	68	-	-	-
100	~3	-	-	-	140	158	75
		-	-	-	150	158	75
		-	-	-	159	158	75

\*TP/TBP80B4, TP/TBP90S4, TP/TBP90L4, TP/TBP90S6, TP/TBP112M4, TP/TBP112M6

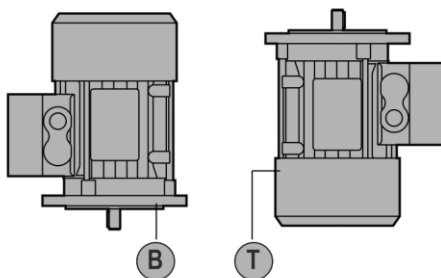
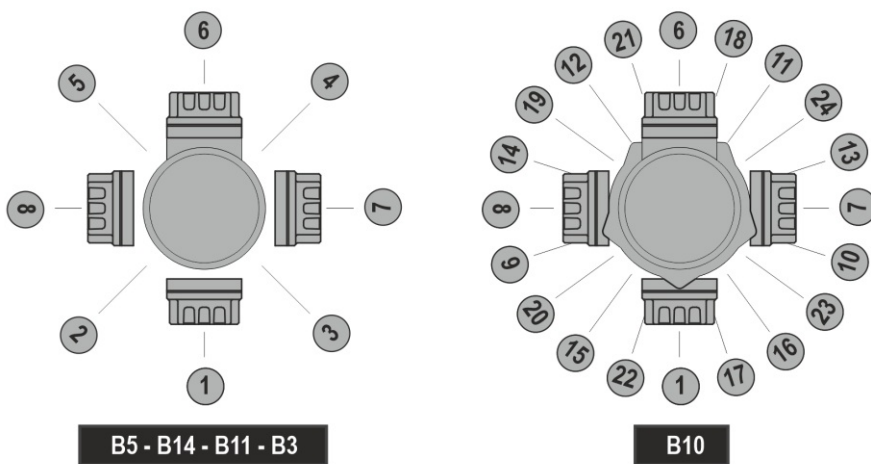
## 5.1.9 Posizione morsettieria-Leva di sblocco-Connettore servoventilazione

Se non diversamente specificato in fase d'ordine, il motore viene fornito con morsettieria/leva di sblocco/connettore servoventola in pos.1.

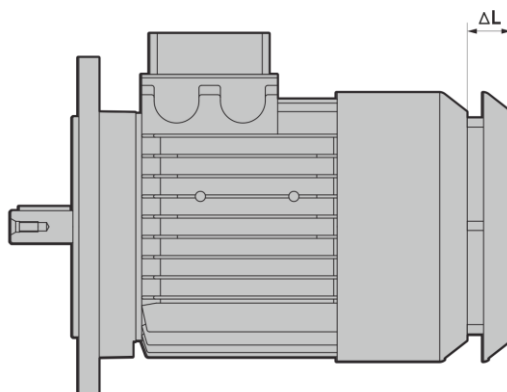
(\*) Posizione della leva di sblocco rispetto alla posizione morsettieria.



## 5.1.10 Posizione fori scarico condensa



## 5.1.11 Esecuzione con tettuccio



	$\Delta L$ (T)	$\Delta L$ (P)
63	11	20
71	15	20
80	11	22
90	14	23
100	19	25
112	19	30
132	19	35

(T) = Tettuccio tessile  
(P) = Tettuccio parapioggia

- B35 (B3+B5)
- B34 (B3+B14)
- Flangia B5 ridotta
- Estremità d'albero ridotta
- Seconda estremità d'albero
- Esagono posteriore
- Grado di protezione IP65, IP56, IP66
- Classe di isolamento H
- Fori scarico condensa
- Scaldiglia anticondensa (110V - 230V)
- Esecuzione per basse temperature
- Esecuzione per alte temperature
- Termoprotettori bimetallici - contatto n.c. (130°C per cl.F / 140°C per cl.F UL/CSA / 150°C per cl.H)
- Termistori PTC (130°C per cl.F / 150°C per cl.H)
- Motore monofase alta coppia di spunto con disgiuntore elettronico (motori serie HSH)
- Tettuccio parapioggia
- Tettuccio tessile
- Dispositivo antiretro (gr.80/90/100/112/132)
- Connessione rapida (HARTING)
- Motore senza ventilazione (IC410)
- Kit servovenilato monofase (fino a gr.132 compresa)
- Kit servovenilato trifase (a partire dalla gr.100 compresa)
- Encoder incrementale senza connettore
- Encoder incrementale con connettore
- Encoder incrementale bassa risoluzione (senza connettore)
- Kit servovenilato monofase (fino a gr.132 compresa) per esecuzione encoder
- Kit servovenilato trifase (a partire dalla gr.100 compresa) per esecuzione encoder
- Verniciatura motore
- Tensioni di alimentazione opzionali (vedi paragrafo specifico)
- Esecuzione 9 morsetti per motori trifase singola polarità (230V/460V 60Hz)
- Esecuzione motore a norme UL/CSA (solo per serie TS, TH, TP, TBS, TBH, TBP e D)
- Esecuzione motore a norme ATEX II 3GD (solo per serie TS, TH, TP, D ed SH)
- Esecuzione motore a norme CCC (solo per serie TS, TH)

**Con freno FM:**

- Alimentazione separata
- Tensione speciale bobina freno (\*)
- Leva di sblocco manuale
- Esagono posteriore estremità d'albero lato opposto comando
- Motore autofrenante con grado di protezione IP55
- Motore autofrenante con grado di protezione IP56
- Motore autofrenante con grado di protezione IP65
- Motore autofrenante con grado di protezione IP66
- Motore con doppio freno
- Anello inox anti-incollaggio
- Microswitch
- Freno silenzioso
- Volano d'inerzia (avviamento/frenata progressivi)
- Bisporgenza d'albero
- Raddrizzatore a semionda per distacco rapido SBR (da gr.63 a gr.100)
- Kit servovenilato monofase (fino a gr.132 compresa)
- Kit servovenilato trifase (a partire dalla gr.100 compresa)
- Encoder incrementale senza connettore
- Encoder incrementale con connettore
- Encoder incrementale bassa risoluzione (senza connettore, gr.63-71-80-90)
- Kit servovenilato monofase (fino a gr.132 compresa) per esecuzione encoder
- Kit servovenilato trifase (a partire dalla gr.100 compresa) per esecuzione encoder
- Verniciatura motore

**Con freno ML:**

- Alimentazione separata
- Tensione speciale freno (\*)
- Leva di sblocco manuale
- Verniciatura motore

**Con freno MS:**

- Alimentazione separata
- Tensione speciale bobina freno (\*)
- Leva di sblocco manuale
- Esagono posteriore estremità d'albero lato opposto comando
- Motore autofrenante con grado di protezione IP55
- Anello inox anti-incollaggio
- Bisporgenza d'albero
- Kit servovenilato monofase (fino a gr.132 compresa)
- Kit servovenilato trifase (a partire dalla gr.100 compresa)
- Encoder incrementale senza connettore
- Encoder incrementale con connettore
- Encoder incrementale bassa risoluzione (senza connettore, gr. 63-71-80-90)
- Kit servovenilato monofase (fino a gr.132 compresa) per esecuzione encoder
- Kit servovenilato trifase (a partire dalla gr.100 compresa) per esecuzione encoder
- Verniciatura motore

---

(\*) Tensioni standard bobina freno

- Freno FM - ML: 103Vdc per TBS e TBH / 178Vdc per DB
- Freno MS: 230/400V/50Hz

**ATTENZIONE!**

I dati e le informazioni aggiornate, contenute in questo catalogo tecnico, sostituiscono quelle delle precedenti edizioni che sono pertanto da ritenersi superate. Tutti i dati tecnici, dimensioni, pesi indicati in questo catalogo sono soggetti a cambiamenti senza preavviso. Le illustrazioni non sono vincolanti. I dati e le informazioni menzionate sono disponibili sul sito web [www.motovario.com](http://www.motovario.com); consultare periodicamente la documentazione tecnica disponibile sul sito per conoscere tutti gli eventuali aggiornamenti di prestazioni e caratteristiche apportate al prodotto.

Tutte le forniture effettuate da Motovario si intendono regolate esclusivamente dalle condizioni generali di vendita disponibili sul nostro sito:

<http://www.motovario.com/ita/corporate/condizioni-di-vendita>











