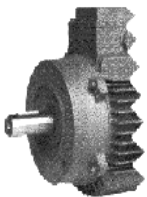

MOTORI ELETTRICI

MOTORI ASINCRONI TRIFASE

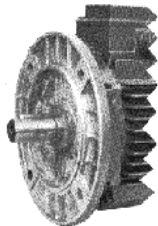


I motori elettrici più utilizzati sono quelli asincroni trifasi a gabbia di scoiattolo. Possono avere forme e dimensioni differenti a seconda della potenza, della casa costruttrice e dal tipo di applicazione.

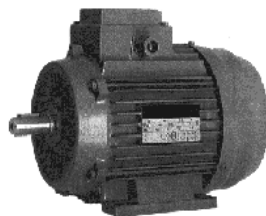
B14 - V19



B5 - V1 - V3



B3 - B6 - B7 - B8 - V5 - V6



Nella figura sono riportate le forme costruttive dei motori più comuni.

I motori possono essere costruiti con tecnologie differenti per adattarli al tipo di ambiente di lavoro. Ad esempio esistono i motori detti "tropicalizzati" che vengono utilizzati principalmente dove le condizioni di lavoro sono critiche (ad esempio dove la temperatura in cui lavorano è estremamente alta, oppure su applicazioni dove si richiede uno sforzo costante del motore e quindi un riscaldamento eccessivo).

Oltre per forme costruttive, i motori vengono divisi anche per grandezze che indicano la dimensione del motore (gr.63 - 71 - 80 - 90, ecc.).

Quando si acquista un motore i dati principali da considerare sono:

- La tensione applicata V (es. trifase 220-380V)
- La potenza del motore espressa in Kw o HP (es. 0,18 - 0,37 - 0,75 Kw)
- Il numero di giri g/m (es. 1400g/m più utilizzato)
- La grandezza GR (es. gr71 - 80 - 90)
- La forma costruttiva (es. B14 - B5 - B3)
- Eventuali applicazioni particolari (es. autofrenante, tropicalizzato, ecc.)

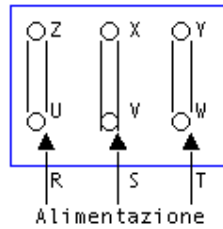
Le applicazioni particolari possono essere:

- Tropicalizzato: realizzazione del motore in tecnologia particolare per adattarlo a particolari condizioni di lavoro estremamente critiche (tipo alte temperature)
- Servoventilato: al posto della tradizionale ventola di raffreddamento viene applicata una ventola elettrica di solito alimentata con tensione uguale a quella del motore.
- Autofrenante: aggiunta di un freno per far sì che in assenza di tensione il motore si blocchi istantaneamente e ridando alimentazione il freno si sblocca. Generalmente il freno è del tipo elettromagnetico ed è solitamente collegato alla morsettiere del motore. Normalmente il freno è sempre inserito in assenza di tensione, inoltre è presente anche un foro per lo sbloccaggio manuale (sul retro del motore).
- Con ruota libera: viene applicata una ruota libera al posto del cuscinetto per far sì che il motore possa girare solo in un senso (ATTENZIONE ALLA POLARITA' QUANDO LO SI COLLEGA)

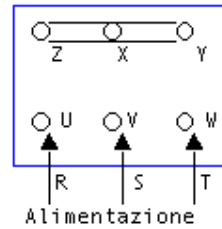
SCHEMI DI COLLEGAMENTI AD UNICA POLARITA'

Schemi di collegamento per motori trifasi a 2-4-6-8 poli. Morsetti a 6 morsetti.

Collegamento a Triangolo

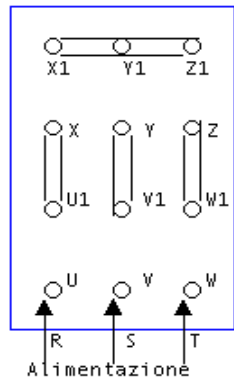


Collegamento a Stella

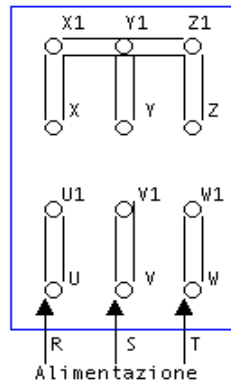


Schemi di collegamento per motori trifasi a 2-4-6-8 poli. Morsetti a 12 morsetti.

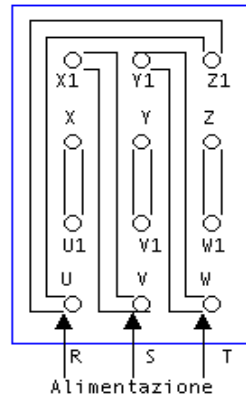
Collegamento a Stella



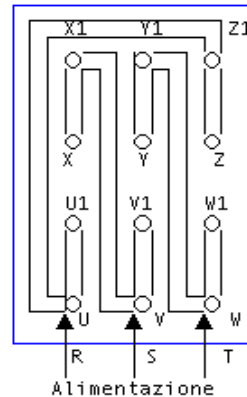
Collegamento a doppia Stella



Collegamento a Triangolo

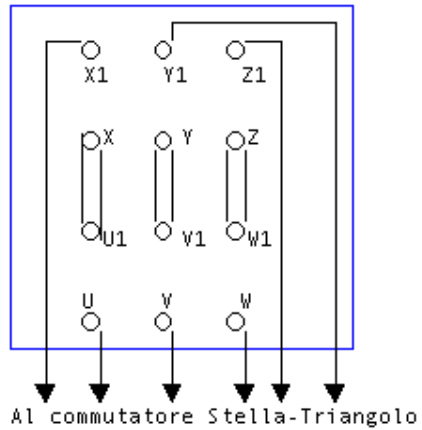


Collegamento a doppio triangolo

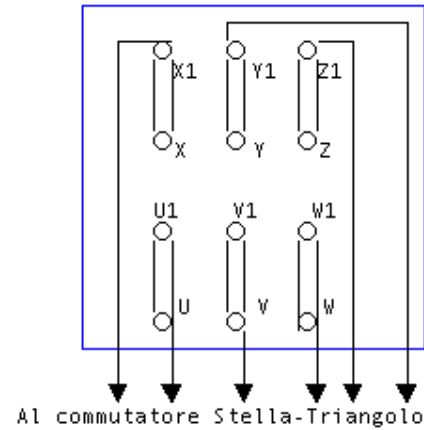


Schemi di collegamenti per motori trifasi a 2-4-6-8 poli. Morsetti a 12 morsetti. Avviamento con commutatore Stella-Triangolo.

Collegamento a triangolo



Collegamento a doppio Triangolo

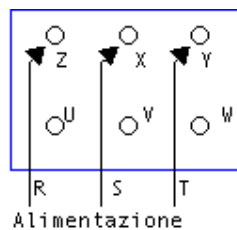
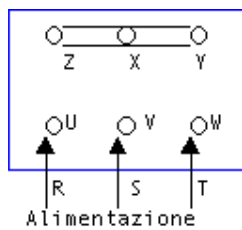


SCHEMI DI COLLEGAMENTI A DOPPIA POLARITA'

Schemi di collegamento per motori trifasi a due velocità, unico avvolgimento, unica tensione, tipo Dhalander.

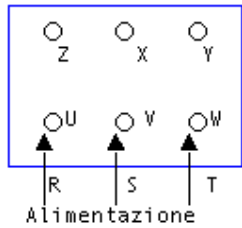
Collegamento 6 morsetti doppia Collegamento 6 morsetti Triangolo

Stella per velocità maggiore per velocità minore

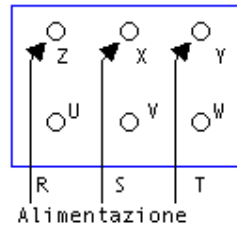


Schemi di collegamento per motori trifasi a due velocità, doppio avvolgimento, unica tensione.

Collegamento 6 morsetti
per velocità maggiore

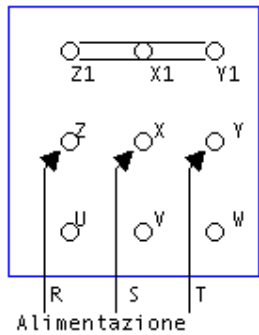


Collegamento 6 morsetti
per velocità minore

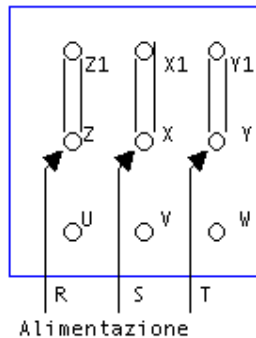


Schemi di collegamento per motori trifasi a due velocità, unico avvolgimento, unica tensione, tipo Dhalander. Avviamento a Stella sulla velocità più bassa (Triangolo).

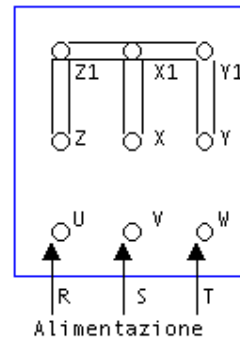
Collegamento 9 morsetti Stella
per velocità minore



Collegamento 9 morsetti Triangolo
per velocità minore



Collegamento 9 morsetti doppia
Stella per velocità maggiore

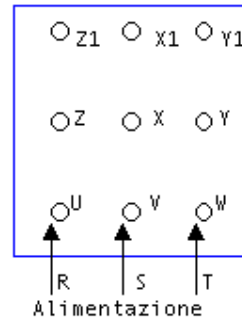
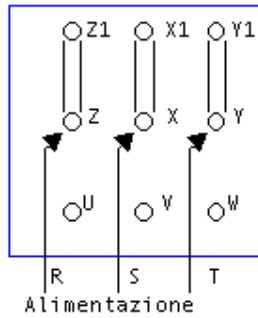
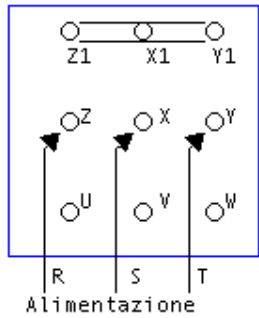


Schemi di collegamento per motori trifasi a due velocità, doppio avvolgimento, unica tensione.

Collegamento 9 morsetti
per velocità minore

Collegamento 9 morsetti
per velocità minore

Collegamento 9 morsetti
per velocità maggiore



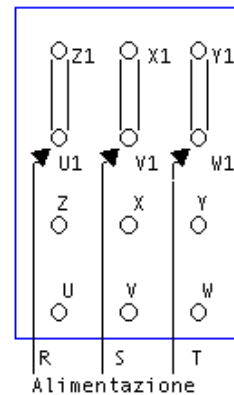
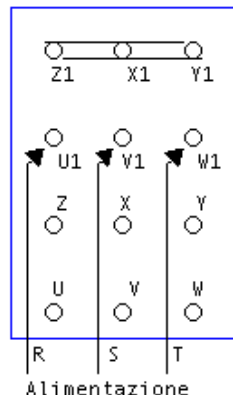
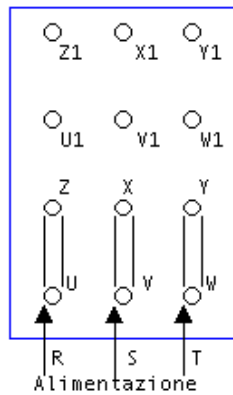
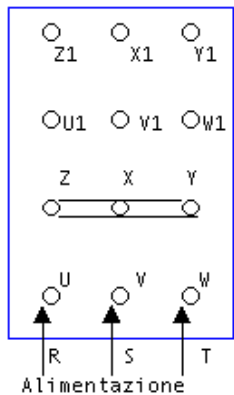
Schemi di collegamento per motori trifasi a due velocità, doppio avvolgimento, doppia tensione.

Collegamento 12 morsetti Stella per velocità maggiore

Collegamento 12 morsetti Triangolo per velocità maggiore

Collegamento 12 morsetti Stella per velocità minore

Collegamento 12 morsetti Triangolo per velocità minore



CALCOLO DELLA CORRENTE

1) Per corrente continua

$$I = \frac{P}{V \times \eta}$$

2) Per corrente alternata monofase

$$I = \frac{P}{V \times \cos \varphi \times \eta}$$

3) Per corrente alternata trifase

$$I = \frac{P}{1,73 \times V \times \cos \varphi \times \eta}$$

P=potenza fornita dal motore in W (potenza resa)

I=intensità di corrente (A)

V=tensione ai morsetti (V)

cos φ =fattore di potenza

η =rendimento % (TRASFORMARE IN VALORE ASSOLUTO)

Esempio: Motore a corrente alternata trifase 7,5KW=10,2CV alla tensione di 220V, cos φ =0,87 e η 86,5%

l'intensità di corrente è:

$$I = \frac{7500}{1,73 \times 220 \times 0,87 \times 0,86} = 26A$$

RELAZIONI FRA CAVALLI VAPORE E CHILOWATT

CV	HP	KW	Kgm/s
1	0,9863	0,7355	75
1,0139	1	0,7457	76,05
1,360	1,341	1	101,98

RENDIMENTO

Il rendimento η , è il rapporto tra potenza utile e la potenza assorbita da una macchina in %

$$\eta = \frac{\text{potenza assorbita in KW}}{\text{potenza utile in KW}} \cdot 100$$

$$\text{Potenza assorbita} = \frac{100 \times \text{potenza utile}}{\eta}$$

Esempio: Determinare il consumo di potenza di un motore da 15CV con rendimento $\eta=75\%$. Potenza utile $15CV=0,736 \times 15=11,04KW$; la potenza richiesta dal motore è quindi:

$$\frac{100 \times 11,04}{75} = 14,72 \text{ KW}$$

CAMBIO DI FREQUENZA

Quando un motore, costruito per una determinata frequenza, viene inserito su una rete a frequenza diversa, alla medesima tensione, ne vengono modificate le caratteristiche di potenza e velocità.

50HZ	42Hz	minore velocità	=maggiore riscaldamento
		minore potenza	
	60Hz	maggiore velocità	
		maggiore potenza	

Il rapporto fra le frequenze è uguale al rapporto fra le tensioni: per passare quindi da una frequenza all'altra è necessario modificare, nel medesimo rapporto, anche la tensione di alimentazione. Qui sotto è presente una tabella delle tensioni da applicare in rapporto alla frequenza.

Frequenza	Tensione V						
42Hz	92	105	125	185	220	320	420
50Hz	110	125	150	220	260	380	500
60Hz	132	150	180	265	310	455	600

SUGGERIMENTI

Quando si collega il motore bisogna controllare la polarità, cioè la sequenza delle fasi applicate alla morsettiera. Per cambiare il senso di rotazione del motore basta invertire due fasi qualsiasi tra loro.

Per controllare se un motore è funzionante basta effettuare dei semplici controlli:

1. controllare se il motore è bloccato ruotando l'asse manualmente, a volte è sufficiente cambiare un cuscinetto interno.
2. se nell'ambiente di lavoro c'è presenza d'acqua, controllare se il motore è bagnato internamente o nella scatola della morsettiera. Se si è fortunati basta asciugarlo.
3. Effettuare una prima verifica se il motore è a massa. Utilizzare un tester con la funzione di ohmmetro e con la scala più alta, verificando se tra la carcassa del motore e le tre fasi c'è resistenza. Se il tester non segna alcun valore possiamo essere certi che gli avvolgimenti interni del motore non vanno a terra. Ricordarsi di scollegare i fili prima di procedere alla misurazione.
4. Verificare, sempre con l'ausilio del tester, la presenza di una certa resistenza (uguale per tutti gli avvolgimenti) che sarà di un paio di ohm e che dipende dalla grandezza del motore. Se rileviamo, ad esempio, 43ohm su tutte le tre fasi, il motore è funzionante. Tenete in considerazione una piccola tolleranza tra fase e fase. Se invece rileviamo una notevole differenza tra fase e fase, ad esempio 43 - 50 -20ohm, oppure in una fase non troviamo resistenza, il motore non è riutilizzabile.

ALTRI MOTORI DI USO PIU' COMUNE

Altri tipi di motori più utilizzati nell'automazione sono quelli MONOFASE, VETTORIALI, BRUSHLESS e quelli IN CONTINUA.

Esistono in commercio anche motori con integrato un azionamento per il controllo della velocità.



CALCOLO DEI CONDENSATORI PER COLLEGAMENTO MONOFASE

Di seguito viene riportata la formula per il calcolo del valore del condensatore da applicare tra due fasi del motore trifase (come disegno), per poterlo collegare con una alimentazione monofase (220V). E' da tener presente che questo sistema di collegamento è valido solo se il motore è predisposto per il collegamento a 220V (lo si può verificare dalla targhetta del motore).

$$C=50 \times P \times (220/V)^2 \times 50/f \text{ (in } \mu\text{F)}$$

Dove P=potenza del motore in CV

V=tensione nominale di alimentazione in VOLT

f=frequenza nominale in Hz

