

## **MANUALE D'INSTALLAZIONE E MANUTENZIONE**

### **RAFFREDDATORI EVAPORATIVI CON VENTILATORI ASSIALI INDOTTI**

---

**EDIZIONE: 01 / VII / 2002  
/ IN / IC**

**IMPORTANTE:** I contenuti di questo documento sono rigorosamente privati e costituiscono una parte essenziale della proprietà della Tempco srl., che, a causa dello sviluppo continuo dei propri prodotti, potrebbe apportare ai suddetti contenuti delle modifiche senza notifica preventiva. Lo scopo di queste indicazioni è solo per uso informativo e di guida alle operazioni d'installazione e manutenzione. Questo documento ed i suoi contenuti non può essere pubblicato, copiato o diffuso, in tutto o in parte, senza l'esplicito consenso della Tempco srl.

<b>1.- DESCRIZIONE DELLA SERIE .....</b>	<b>2</b>
1.1 DESCRIZIONE GENERALE.....	2
1.2 CIRCUITO PRIMARIO .....	2
1.3 CIRCUITO DI RAFFREDDAMENTO .....	2
1.4 SEZIONE REFRIGERANTE E VASCA DI RACCOLTA ACQUA .....	3
1.5 SEPARATORE DI GOCCE .....	3
<b>2.- CONSEGNA E MANIPOLAZIONE .....</b>	<b>4</b>
2.1 METODO DI CONSEGNA .....	4
2.1.1 <i>Corpo inferiore</i> .....	4
2.1.2 <i>Corpo superiore</i> .....	4
2.2 MOVIMENTAZIONE .....	5
<b>3.- INSTALLAZIONE .....</b>	<b>7</b>
3.1 BASAMENTO DELLA TORRE ED ANCORAGGIO.....	7
3.2 CONDIZIONI PER IL POSIZIONAMENTO .....	7
3.3 ASSEMBLAGGIO DEI CORPI.....	8
3.4 COLLEGAMENTO ELETTRICO .....	10
3.5 ALTRI DETTAGLI PER L'INSTALLAZIONE.....	11
<b>4.- OPERAZIONI DA ESEGUIRE PRIMA DELL'AVVIAMENTO .....</b>	<b>11</b>
4.1 PULIZIA.....	11
4.2 ISPEZIONE E VERIFICA .....	11
<b>5.- AVVIAMENTO .....</b>	<b>12</b>
<b>6.- ISTRUZIONI OPERATIVE .....</b>	<b>13</b>
6.1 PRESTAZIONI DELLA MACCHINA .....	13
6.2 CONTROLLO DELLA QUALITÀ DELL'ACQUA NEI CIRCUITI.....	13
6.2.1 <i>Incrostazioni ed intasamenti</i> .....	13
6.2.1.1 Precipitazione di sali (incrostazione calcarea), per superamento del prodotto di solubilità.....	14
6.2.1.2 Solidi in sospensione.....	14
6.2.1.3 Crescita biologica.....	14
6.2.2 <i>Corrosione</i> .....	15
6.3 BLOCCO DELLA CORRENTE ELETTRICA .....	16
6.4 FUNZIONAMENTO DURANTE LA STAGIONE FREDDA.....	16
<b>7.- ISTRUZIONI GENERALI PER LA MANUTENZIONE.....</b>	<b>17</b>
7.1 NEL SISTEMA DI RICICLO DELL'ACQUA .....	17
7.1.1 <i>Vasca</i> .....	18
7.1.2 <i>Reintegro</i> .....	18
7.1.3 <i>Sistema di distribuzione dell'acqua di spruzzamento</i> .....	1
7.1.4 <i>Pacco di scambio</i> .....	18
7.2 NEL SISTEMA DI VENTILAZIONE .....	19
7.2.1 <i>Motori</i> .....	19
7.2.2 <i>Ventilatore</i> .....	19
7.3 MANUTENZIONE DELLE PANNELLATURE ESTERNO E DELLA VASCA DI RACCOLTA DELL'ACQUA.....	19
7.4 SEPARATOREI DI GOCCE .....	20
<b>8.-TABELLA RIASSUNTIVA DELLA MANUTENZIONE PREVENTIVA .....</b>	<b>21</b>
<b>9.-MANUTENZIONE CORRETTIVA, PROBLEMI PIÙ COMUNI E LORO SOLUZIONI .....</b>	<b>22-23</b>
<b>10.-SCHEMA DI COLLEGAMENTO MORSIETTERE MOTORE .....</b>	<b>24-27</b>

---

## **1.-DESCRIZIONE DELLA SERIE**

### **1.1 Descrizione generale**

Il raffreddatore evaporativo a circuito aperto è una macchina all' interno della quale è montata una pacco di scambio termico con sezione alveolare (o filling).

Il fluido da raffreddare (generalmente una soluzione acquosa) viene spruzzato dagli ugelli posti sotto la tubazione di ingresso acqua e viene a contatto in controcorrente con l' aria esterna risucchiata, attraverso le griglie di aerazione poste sopra la vasca di raccolta acqua, dal ventilatore posto alla sommità della macchina.

Queste macchine sono costituite dai seguenti elementi:

#### **Circuito di dispersione:**

- Tubazioni primarie e secondarie.
- Ugelli disperdenti.
- Pacco di scambio termico.

#### **ALTRO:**

- Sistema di ventilazione forzata dell' aria.
- Involucro, vasca di raccolta dell'acqua ed alcuni pannelli deflettori all'ingresso dell'aria.

### **1.2 Circuito di distribuzione dell' acqua e pacco di scambio termico**

L'acqua viene distribuita sul pacco di scambio attraverso tubazioni primarie e secondarie ed ugelli antintasamento.

Gli ugelli spruzzatori, completamente statici, realizzati in polipropilene rinforzato con fibra di vetro, con luce ampia e minime possibilità di rottura o intasamento, consentendo una perfetta distribuzione dell'acqua sul pacco di scambio. Qualora, per una qualsiasi motivo, dovessero otturarsi, possono essere smontati e quindi ripuliti.

La quantità di reintegro, è comandata automaticamente attraverso una valvola a galleggiante installata sulla vasca.

### 1.3 Sezione ventilante.

Il flusso d'aria in controcorrente rispetto all'acqua è assicurato da ventilatori assiali equilibrati dinamicamente e staticamente, installati in corrispondenza della sommità della torre (tiraggio indotto).

Il ventilatore fabbricato in lega di alluminio o in vetroresina rinforzata con fibra di carbonio è situato all'interno del diffusore realizzato in lamiera zincata verniciata o in acciaio inossidabile.

Una freccia che indica il senso di rotazione è fissata sul diffusore. Per evitare intrusioni all'interno del diffusore ed eventuali problemi per il ventilatore od ogni altro elemento, una rete di protezione in acciaio è montata sulla parte superiore del diffusore.

I motori, completamente stagni ed auto ventilanti, con un isolamento di classe **F**, in grado di sopportare una temperatura di 155°C, se la temperatura media del raffreddamento è di 40°C, secondo quanto prescritto dalle norme VDE per le installazioni di motori. L'accoppiamento tra i motori e le ventole è diretto. I motori sono montati su un supporto in acciaio zincato a caldo ed installati all'interno della sezione ventilante della macchina, immediatamente sotto alla ventola.

### 1.4 Sezione refrigerante e vasca di raccolta dell'acqua

Sono fabbricate in lamiera d'acciaio dello spessore di 2 mm, rivestita con uno strato di zinco di 300 g/m<sup>2</sup> ed uno strato addizionale di vernice in polveri poliestere che assicura una considerevole resistenza ai raggi ultravioletti ed agli altri agenti atmosferici.

La vasca di raccolta dell' acqua fredda è provvista inoltre dei seguenti collegamenti:

- Valvola a galleggiante
- Attacco del troppo pieno
- Attacco dello spurgo
- Riscaldatore elettrico per evitare il congelamento dell'acqua nella vasca durante la stagione invernale (opzionale).

### 1.5 Separatore di gocce

Situato sotto il gruppo motore ventilatore con la funzione di evitare il risucchio di gocce d' acqua da parte di quest' ultimo, è costituito da blocchi composti in PVC ognuno con dimensioni di 1200x300x130mm.

## **2.-CONSEGNA E MOVIMENTAZIONE**

### **2.1 Modalità di consegna**

Tutti i modelli di questa serie sono consegnati con la massima parte degli elementi montati. Generalmente la macchina è consegnata in due colli per facilitare l'installazione ed il montaggio finale: sezione ventilante e sezione refrigerante con vasca di raccolta acqua .

#### **2.1.1 Sezione refrigerante + vasca di raccolta acqua (sezione inferiore)**

E' costituito dagli elementi che seguono:

- Vasca di raccolta dell'acqua.
- Pacco di scambio termico.

E' fornito su supporti in legno per facilitarne la movimentazione con carrelli a forche frontali.

**NOTA.- I SUPPORTI IN LEGNO ED I FOGLI DI PLASTICA O CARTONE SARANNO RIMOSSI PRIMA D'INSTALLARE LA MACCHINA NELLA SUA POSIZIONE DEFINITIVA.**

#### **2.1.2 Sezione ventilante (Sezione superiore)**

E' costituito dagli elementi che seguono:

- Motori elettrici.
- Ventilatori assiali.
- Diffusori.
- Rete di protezione del ventilatore.
- Sistema di distribuzione dell'acqua.
- Separatore di gocce.

E' fornito anch'esso su supporti in legno per facilitarne il maneggio, supporti che debbono essere rimossi prima d'installare la torre di raffreddamento nella sua posizione definitiva.

**NOTA. - TUTTO IL MATERIALE AUSILIARIO NECESSARIO PER IL MONTAGGIO E' FORNITO IN UNA SCATOLA IN CARTONE CONTENUTA ALL'INTERNO DELLA SEZIONE INFERIORE.**

## 2.2 Movimentazione

Per facilitare lo spostamento dei colli componenti queste macchine, sono montati sulla sommità delle stesse dei golfari, in modo che sollevamento e spostamento per mezzo di una gru possano essere eseguiti facilmente. Questo si può rilevare nelle figure 1 & 2.

**NOTA IMPORTANTE!! I GOLFARI DEBBONO ESSERE USATI SOLO PER TRASPORTARE E MOVIMENTARE IL CORPO AL QUALE SONO FISSATI.  
IN QUESTE OPERAZIONI DEBBONO ESSERE UTILIZZATI TUTTI I GOLFARI.  
NON DOVRANNO MAI ESSERE UTILIZZATI PER SPOSTARE LA TORRE DOPO L'EREZIONE, QUANDO ENTRAMBE LE SEZIONI SONO ASSEMBLATE.**

Lo spostamento della sezione inferiore sarà eseguito utilizzando tutti i suoi golfari, in considerazione del suo peso, secondo quanto indicato in fig. 1.

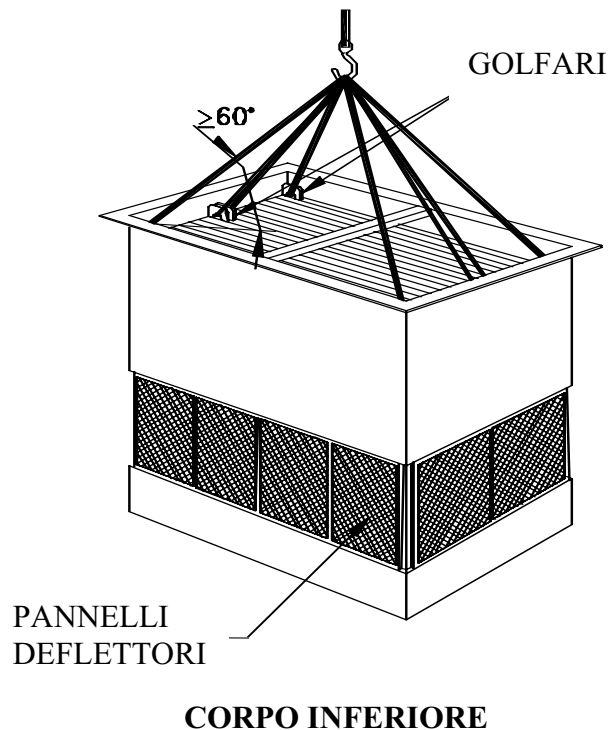


Fig. 1

Per sollevare la sezione superiore si utilizzeranno tutti i golfari secondo quanto indicato in fig. 2.

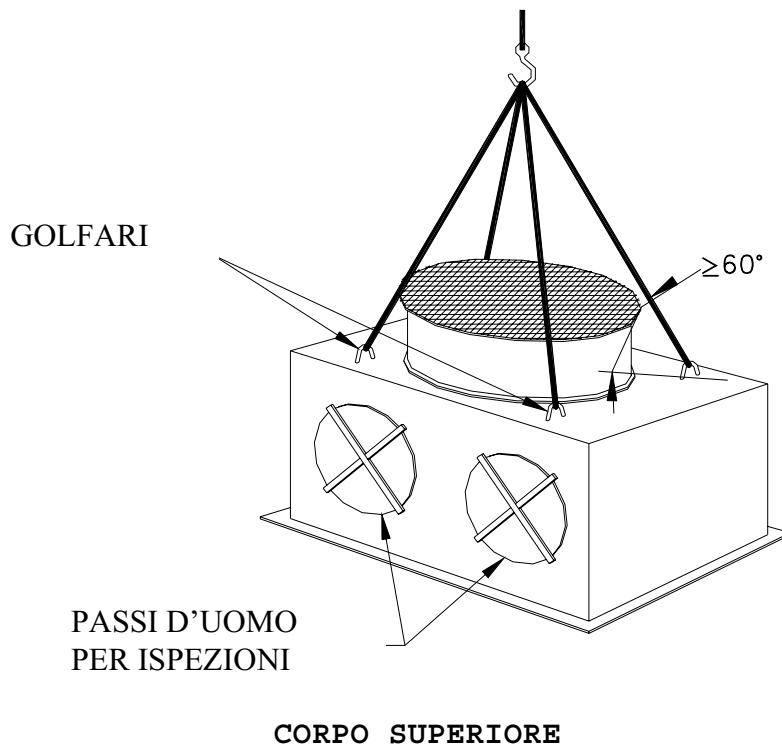


Fig. 2





























#### **7.1.4 Pacco di scambio**

Il pacco di scambio dev'essere ispezionato regolarmente. Si deve tenere presente che è l'elemento chiave alla base delle prestazioni della torre.

Pertanto, a causa della possibilità di formazione d'incrostazioni e otturazioni degli alveoli, si raccomanda una verifica mensile e lo spurgo giornaliero di parte dell'acqua di spruzzamento.

### **7.2 Nel sistema di ventilazione**

Il sistema di ventilazione, grazie alla sua robustezza, non richiede alcuna attenzione particolare. Tuttavia, come tutti gli altri organi in movimento, dovrà essere verificato regolarmente secondo le istruzioni che seguono.

#### **7.2.1 Motori**

La manutenzione del motore si limita a mantenere puliti gli avvolgimenti ed i condotti di raffreddamento ed a prestare attenzione ai cuscinetti. Se il motore monta cuscinetti lubrificati con grasso, eseguire anche la lubrificazione.

La temperatura della carcassa, che può raggiungere all'incirca 90 o 100°C, potrebbe far pensare che il motore non funzioni correttamente. Non è necessario, secondo quanto usava in passato, rilevare la temperatura della carcassa come unico indicatore per valutare il funzionamento corretto del motore.

#### **7.2.2 Ventilatore**

Si dovrà procedere ad un'ispezione mensile per rimuovere eventuali pezzi di carta, foglie o altri elementi che potrebbero arrivare ai ventilatori.

### **7.3 Manutenzione della pannellatura esterna e della vasca di raccolta dell'acqua**

La torre dev'essere verificata e pulita almeno due volte all'anno. La vasca richiede una pulizia periodica, perché altrimenti gli spurghi e il troppo pieno.

Si raccomanda uno spurgo completo ed una pulizia mensile, o quanto spesso sia necessario, secondo la legislazione vigente, in modo da prevenire l'accumulo di sedimenti.

Almeno due volte all'anno si procederà alla pulizia della pannellatura interna ed esterna alla torre.

**Qualora si osservassero delle corrosioni, procedere come segue:**

- 1.- Pulire la zona interessata con una spazzola d'acciaio.
- 2.- Carteggiare con carta abrasiva.

#### **7.4 Separatori di gocce**

Una pulizia generale dovrà essere eseguita almeno due volte all'anno, procedendo alla sua sostituzione se necessario.



## **9.-MANUTENZIONE CORRETTIVA, PROBLEMI PIÙ COMUNI E LORO SOLUZIONI**

<b>INCONVENIENTE</b>	<b>CAUSA POSSIBILE</b>	<b>RIMEDIO</b>
<b>IL MOTORE GIRA CONTRARIO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Errore di collegamento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Scambiare due fasi nell'alimentazione del motore.</li> </ul>
<b>VIBRAZIONE ANOMALA NEL GRUPPO MOTORE VENTILATORE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ancoraggio e bulloni non correttamente serrati.</li> <li>• Cattivo allineamento della puleggia.</li> <li>• Ventilatore.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Serrare i bulloni di fissaggio e ancoraggio del motore e della ventola.</li> <li>• Allinearla correttamente.</li> <li>• Verificare lo stato delle pale e che siano correttamente fissate. Pulire eventuali depositi sulle pale.</li> </ul>
<b>CATTIVA DISTRIBUZIONE DELL'ACQUA CALDA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ugelli intasati.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Smontare gli ugelli e pulirli.</li> </ul>
<b>SCARSA EFFICIENZA TERMICA DELLA MACCHINA CON BASSA PORTATA D'ARIA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Il separatore di gocce intasato.</li> <li>• Pacco di scambio intasato.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Smontare il Separatore di gocce, pulirlo e rimontarlo.</li> <li>• Pulire il pacco di scambio con l'ausilio di una idropulitrice.</li> </ul>
<b>IL MOTORE NO SI AVVIA BENE, PARTE CON DIFFICOLTÀ O NON RAGGIUNGE LA SUA VELOCITÀ DI REGIME E SI SURRISCALDA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cattivo collegamento.</li> <li>• Motore predisposto per la connessione a triangolo e collegato a stella.</li> <li>• Interruzione del collegamento o nell'avvolgimento.</li> <li>• Cortocircuito nell'avvolgimento.</li> <li>• Il rotore o la ventola s'incepiano.</li> <li>• Caduta di tensione sotto carico.</li> <li>• Cortocircuito alla carcassa o a massa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Collegare correttamente il motore.</li> <li>• Collegare correttamente il motore.</li> <li>• Trovare ed eliminare l'interruzione.</li> <li>• Trovare ed eliminare il cortocircuito nell'avvolgimento (riavvolgere il motore).</li> <li>• Trovare ed eliminare i difetti meccanici.</li> <li>• Sostituire i cavi d'alimentazione con altri di sezione maggiore.</li> <li>• Trovare ed eliminare il cortocircuito fra le spire o il cortocircuito alla carcassa.</li> </ul>
<b>SURRISCALDAMENTO DEGLI AVVOLGIMENTI DI CAMPO O DELLA PACCHETTO DELLE PIASTRE MAGNETICHE DEL ROTORE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eccessivo numero di avviamenti del motore.</li> <li>• Motore predisposto per la connessione a stella e collegato a triangolo.</li> <li>• Interruzione nel collegamento o nell'avvolgimento.</li> <li>• Cortocircuito nell'avvolgimento di campo.</li> <li>• Cortocircuito alla carcassa o a massa.</li> <li>• Condotti di ventilazione ostruiti.</li> <li>• Caduta di tensione sotto carico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prolungare la durata degli arresti del funzionamento del motore o ridurre il numero di avviamenti.</li> <li>• Collegare correttamente il motore.</li> <li>• Trovare ed eliminare l'interruzione.</li> <li>• Trovare ed eliminare il cortocircuito nell'avvolgimento (riavvolgere il motore)</li> <li>• Trovare ed eliminare il cortocircuito fra le spire o il cortocircuito alla carcassa.</li> <li>• Pulire il motore.</li> <li>• Sostituire i cavi d'alimentazione con altri di sezione maggiore.</li> </ul>
<b>INTERRUZIONE DI CORRENTE IN UNO DEI CAVI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interruzione nel collegamento o nell'avvolgimento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trovare ed eliminare l'interruzione.</li> </ul>

INCONVENIENTE	CAUSA POSSIBILE	RIMEDIO
<b>IL RELAIS TERMICO INTERROMPE LA CORRENTE ALL'AVVIAMENTO DEL MOTORE O DURANTE IL FUNZIONAMENTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Numero eccessivo di avviamenti del motore.</li> <li>• Cattivo collegamento all'interruttore.</li> <li>• Interruzione nel collegamento o nell'avvolgimento.</li> <li>• Cortocircuito alla carcassa o a massa.</li> <li>• Relais termico mal regolato.</li> <li>• Motore predisposto per il collegamento a triangolo e collegato a stella.</li> <li>• Condotti di ventilazione ostruiti.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prolungare la durata degli arresti del funzionamento del motore o ridurre il numero di avviamenti.</li> <li>• Collegare correttamente il motore.</li> <li>• Trovare ed eliminare l'interruzione.</li> <li>• Trovare ed eliminare il cortocircuito fra le spire o il cortocircuito alla carcassa.</li> <li>• Regolare correttamente il relais termico di sovraccarico.</li> <li>• Collegare correttamente il motore.</li> <li>• Pulire il motore.</li> </ul>
<b>IL MOTORE FUNZIONA IRREGOLARMENTE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interruzione nel collegamento o nell'avvolgimento.</li> <li>• Cortocircuito nell'avvolgimento di campo.</li> <li>• Cortocircuito alla carcassa o a massa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trovare ed eliminare l'interruzione.</li> <li>• Trovare ed eliminare il cortocircuito nell'avvolgimento (riavvolgere il motore).</li> <li>• Trovare ed eliminare il cortocircuito fra le spire o il cortocircuito alla carcassa.</li> </ul>
<b>SURRISCALDAMENTO DEI CUSCINETTI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Numero eccessivo di avviamenti del motore.</li> <li>• Motore predisposto per il collegamento a triangolo e collegato a stella.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prolungare la durata degli arresti del funzionamento del motore o ridurre il numero di avviamenti.</li> <li>• Collegare correttamente il motore.</li> </ul>
<b>IL MOTORE VIBRA ECESSIVAMENTE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posizione del motore non corretta.</li> <li>• Rotore o ventilatore non equilibrato.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Correggere l'ancoraggio, correggere la posizione del motore.</li> <li>• Trovare ed eliminare i difetti meccanici.</li> </ul>

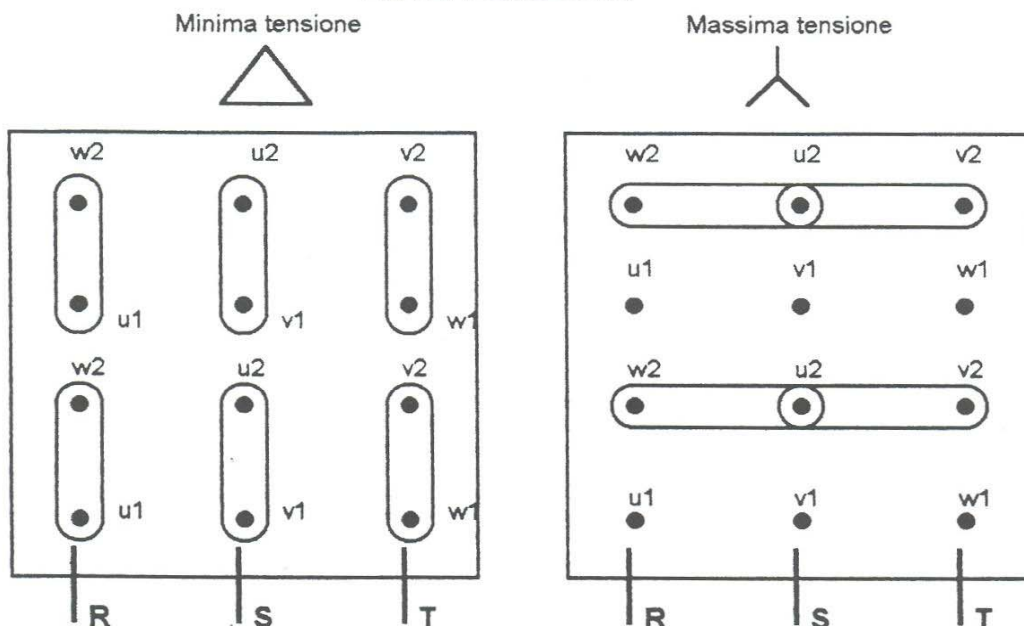


**10.- SCHEMA DI COLLEGAMENTO MORSETTIERE MOTORE**

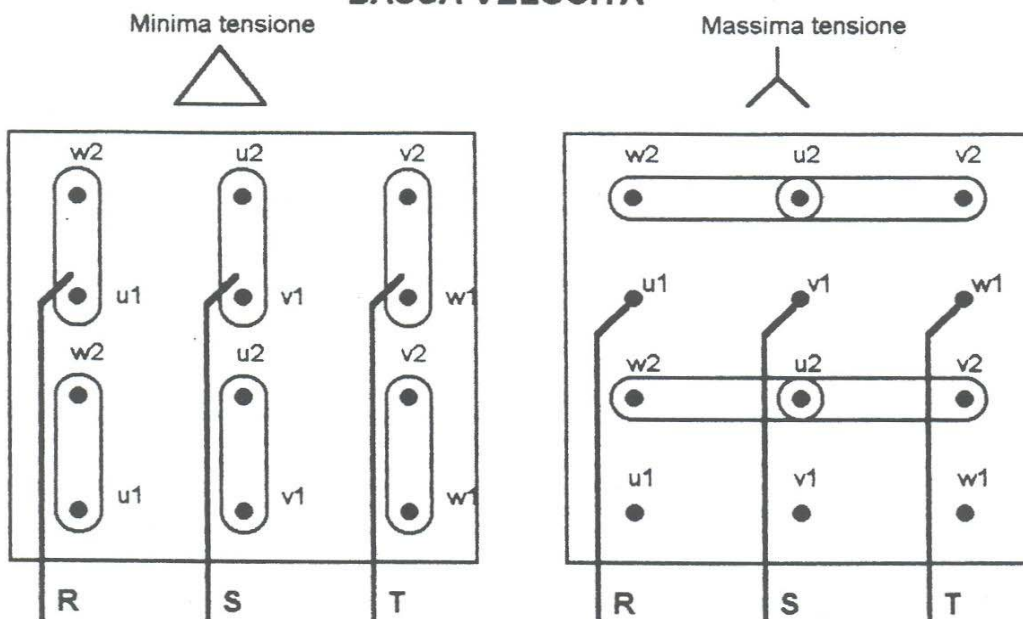
**SCHEMA COLLEGAMENTO MORSETTIERA**

**MOTORE ELETTRICO TRIFASE A DUE VELOCITA'**  
**DOPPIA POLARITA' (POLI 4/6 - 6/8)**  
**DOPPIO AVVOLGIMENTO**  
**DOPPIA TENSIONE**

**ALTA VELOCITA'**



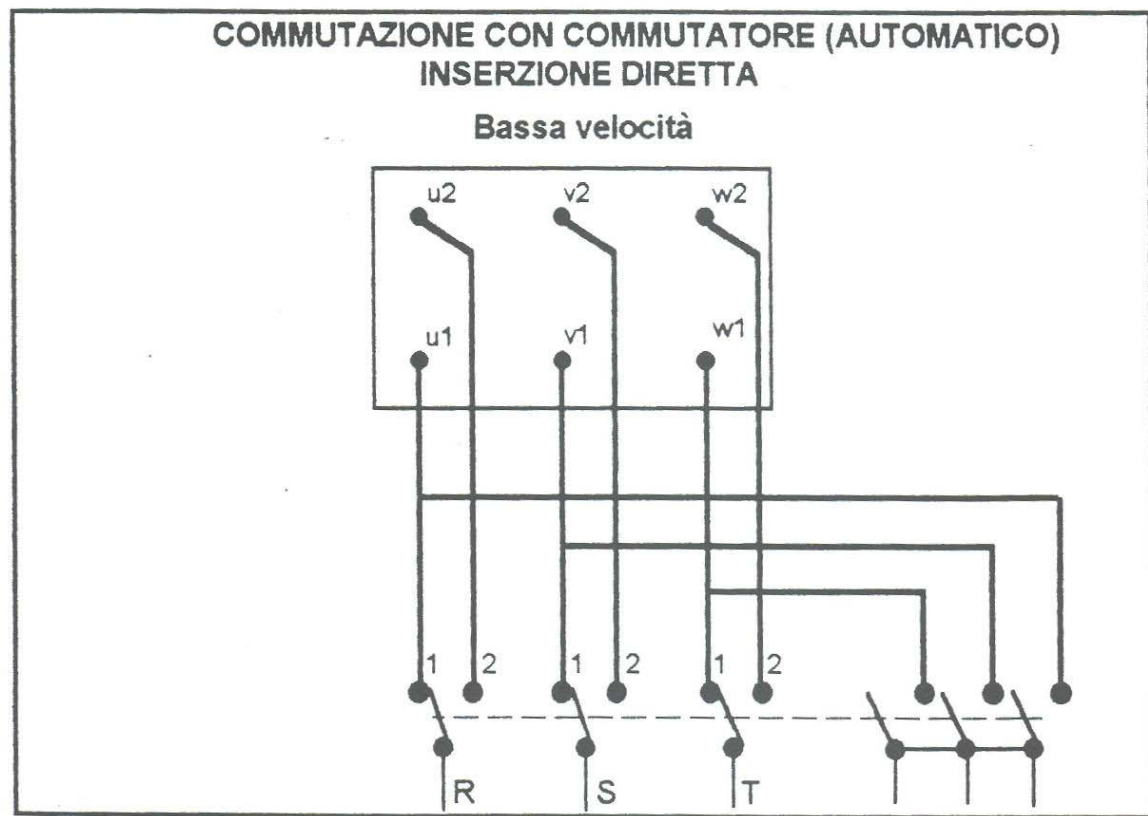
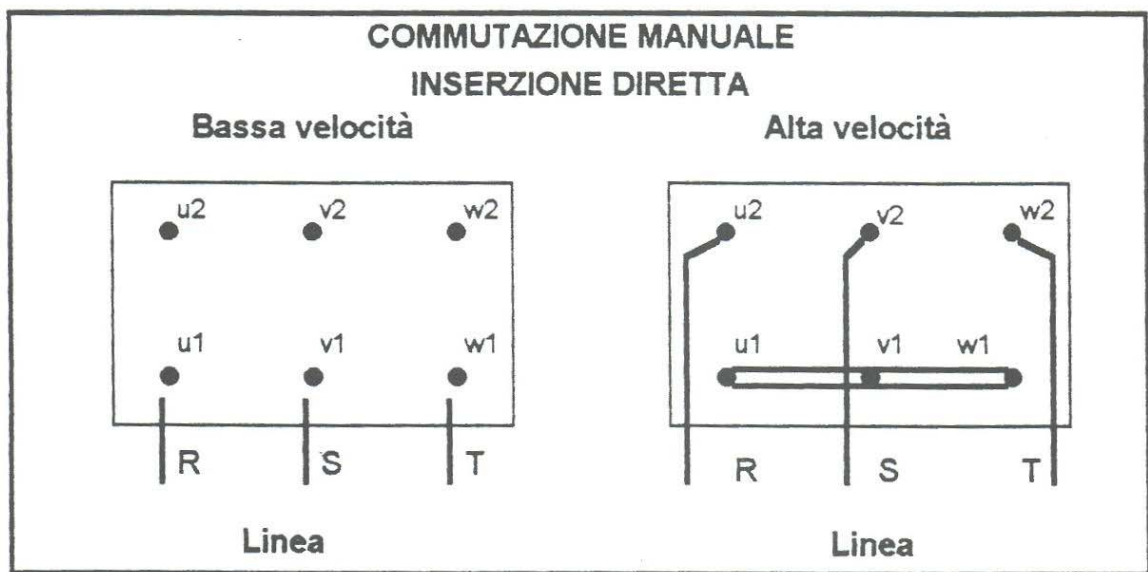
**BASSA VELOCITA'**



(N. 12 Morsetti)  
(N. 6 fili)

**SCHEMA COLLEGAMENTO MORSETTIERA**

**MOTORE ELETTRICO TRIFASE A DUE VELOCITA'**  
**DOPPIA POLARITA' (Poli 4/8 - 8/16)**  
**UNICO AVVOLGIMENTO (DAH LANDER)**  
**UNICA TENSIONE**



(N. 6 Morsetti)  
(n.6 fili)

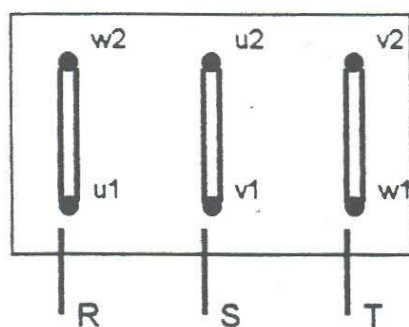
## SCHEMA COLLEGAMENTO MORSETTIERA

**MOTORE ELETTRICO TRIFASE UNICA VELOCITA'**  
**UNICA POLARITA' (POLI 4 - 6 - 8)**  
**UNICO AVVOLGIMENTO**  
**DOPPIA TENSIONE (V220/380 - 380/660)**

**Collegamento  
triangolo**



**Minima tensione di targa**

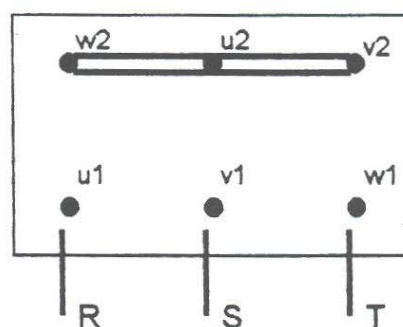


**Linea**

**Collegamento  
stella**



**Massima tensione di targa**



**Linea**

**(n.6 morsetti)  
(n.3 fili)**

## SCHEMA COLLEGAMENTO MORSETTIERA

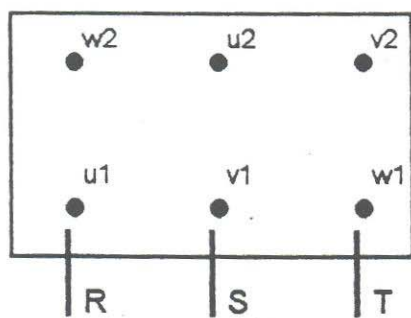
MOTORE ELETTRICO TRIFASE A DUE VELOCITA'

DOPPIA POLARITA' (Poli 4/6 - 6/8)

DOPPIO AVVOLGIMENTO

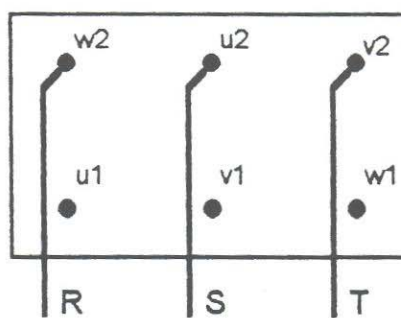
UNICA TENSIONE

Alta velocità



Linea

Bassa velocità



Linea

(N. 6 Morsetti)  
(N.6 fili)