

# **CONVERTITORE DI FREQUENZA FR-E700**

## **DESCRIZIONE DI INSTALLAZIONE FR-E740-016 fino 300-EC**

Grazie per avere scelto un convertitore di frequenza di Mitsubishi Electric.  
Al fine di garantire un maneggio corretto è necessario leggere le presenti istruzioni per l'uso oltre al manuale fornito su CD ROM.  
L'impiego del prodotto richiede una perfetta conoscenza di apparecchiature, misure di sicurezza e istruzioni da seguire.  
Il presente manuale di istruzioni ed il CD ROM sono destinati al consumatore finale cui dovranno essere consegnati.

### **CONTENUTO**

|            |  |           |
|------------|--|-----------|
| <b>{1}</b> | <b>INSTALLAZIONE.....</b>  | <b>1</b>  |
| <b>{2}</b> | <b>DIMENSIONI .....</b>  | <b>3</b>  |
| <b>{3}</b> | <b>COLLEGAMENTO .....</b>  | <b>4</b>  |
| <b>{4}</b> | <b>MISURE DI SICUREZZA DURANTE IL FUNZIONAMENTO .....</b>                              | <b>9</b>  |
| <b>{5}</b> | <b>PROTEZIONE DEL SISTEMA IN CASO DI GUASTO DEL CONVERTITORE<br/>DI FREQUENZA.....</b> | <b>11</b> |
| <b>{6}</b> | <b>PARAMETRI .....</b>   | <b>12</b> |
| <b>{7}</b> | <b>DIAGNOSI ALLARMI.....</b>   | <b>17</b> |

*E* 700

| Data di creazione | Numero articolo | Revisione      |
|-------------------|-----------------|----------------|
| 01/2008    pdp-dk | 209037-A        | Prima edizione |
|                   |                 |                |

 **Per la massima sicurezza**

- I convertitori di frequenza di Mitsubishi non sono costruiti o realizzati per l'impiego con altri apparecchi o sistemi che possano costituire un pericolo per l'incolumità di vite umane.
- Nel caso in cui il presente prodotto fosse previsto per l'uso nell'ambito di un'applicazione o di un sistema, come ad es. trasporto di persone, applicazioni mediche, astronautica, energia nucleare o all'interno di sottomarini, si prega di contattare il vostro partner in Mitsubishi.
- Nonostante questo modulo sia stato costruito dietro osservanza di rigidi controlli qualitativi, è indispensabile fare osservare ulteriori misure di sicurezza necessarie nei casi in cui un guasto del prodotto possa causare gravi infortuni.
- I convertitori di frequenza sono esclusivamente previsti per l'esercizio di motori asincroni a corrente trifase con rotor in cortocircuito.
- Controllare al momento della consegna del convertitore di frequenza che le istruzioni per l'uso allegate corrispondano al modello di convertitore di frequenza fornito. Confrontare a tale scopo le indicazioni riportate sulla targhetta di modello con quelle del manuale di installazione.

## Sezione dedicata alle indicazioni di sicurezza

Leggere attentamente e interamente il presente manuale di istruzioni per l'installazione prima di procedere con montaggio, prima messa in funzione e ispezione oltre che manutenzione del convertitore di frequenza. Procedere alla messa in funzione del convertitore di frequenza solo se a conoscenza di dispositivi disponibili, norme di sicurezza e impiego. Nel manuale di istruzioni per l'installazione le misure di sicurezza sono suddivise in due categorie, PERICOLO e ATTENZIONE.

### **PERICOLO**

La mancata applicazione e osservanza di determinate misure di sicurezza può costituire un pericolo per la vita e la salute dell'operatore.

### **ATTENZIONE**

La mancata applicazione di determinate misure di sicurezza può causare danni all'apparecchiatura, danni materiali di altra natura o situazioni pericolose.

Anche l'inosservanza di segnalazioni  **ATTENZIONE** può avere, a seconda delle condizioni, gravi conseguenze. Al fine di prevenire danni a persone è assolutamente necessario attenersi a tutte le misure di sicurezza.

## Protezione da scosse elettriche

### **PERICOLO**

- Per evitare il rischio di scosse elettriche, rimuovere il coperchio anteriore e il coperchio passacavi solo dopo aver disattivato il convertitore di frequenza e l'alimentazione di tensione.
- Durante il funzionamento del convertitore di frequenza la copertura frontale deve essere montata. I morsetti di potenza e i contatti aperti sono conduttori di alta tensione e costituiscono pericolo di vita. In caso di contatto sussiste pericolo da scossa elettrica.
- Anche avendo disattivato la tensione si consiglia di smontare la copertura frontale solo per eseguire lavori di cablaggio o ispezione. In caso di contatto con linee sotto tensione sussiste pericolo da scossa elettrica.
- Prima di iniziare il cablaggio/la manutenzione, disattivare la tensione della rete e osservare un intervallo di attesa di almeno 10 minuti. Questo intervallo di tempo è necessario per consentire a condensatori di scaricarsi una volta eseguita la disattivazione della tensione di rete, raggiungendo dei valori di tensione non pericolosi.
- Il convertitore di frequenza deve essere collegato a terra. La messa a terra deve rispondere alle norme di sicurezza e disposizioni (JIS, NEC sezione 250, IEC 536 classe 1 e altri standard) in vigore a livello nazionale e locale. Collegare il convertitore di frequenza a un'alimentazione di tensione collegata a terra conforme allo standard EN.
- Solo personale elettrico qualificato e istruito in fatto di standard di sicurezza e tecnica di automatizzazione è autorizzato allo svolgimento di lavori di cablaggio e ispezione.
- Per il cablaggio il convertitore di frequenza dovrà essere montato in modo fisso. In caso di mancata osservanza sussiste pericolo da scossa elettrica.
- Tutte le immissioni da eseguire sul campo di comando dovranno essere eseguite con mani asciutte. In caso di mancata osservanza sussiste pericolo da scossa elettrica.
- Evitare di tirare, piegare, incastrare fortemente o esporre a forti sollecitazioni le linee. In caso di mancata osservanza sussiste pericolo da scossa elettrica.
- Smontare il ventilatore di raffreddamento solo dopo aver disattivato l'alimentazione di tensione.
- Non toccare le schede di regolazione con mani bagnate. In caso di mancata osservanza sussiste pericolo da scossa elettrica.
- Quando si misura la capacità del condensatore, all'uscita del convertitore di frequenza viene applicata una tensione continua per circa 1 secondo subito dopo lo spegnimento. Per evitare il rischio di scosse elettriche, dopo aver spento il convertitore di frequenza non toccare i morsetti di uscita dell'inverter o i morsetti del motore.

## Protezione antincendio

### **ATTENZIONE**

- Montare il convertitore di frequenza solo su materiali refrattari. In caso di montaggio su materiali non refrattari sussiste pericolo di incendio.
- In presenza di guasti al convertitore di frequenza, disattivare l'alimentazione di tensione. Un flusso di corrente continuo ed elevato può essere causa di incendio.
- Quando si utilizza una resistenza di frenatura, configurare una sequenza che interrompa l'alimentazione elettrica all'emissione di un segnale di allarme. Diversamente, in caso di guasto del transistor di frenatura, la resistenza di frenatura potrebbe surriscaldarsi e generare un rischio di incendio.
- Non collegare nessuna resistenza di frenatura direttamente alle morsettiere di corrente continua P e N. Questo può essere causa di incendio e danneggiare il convertitore di frequenza. La temperatura di superficie dei reostati di frenatura può raggiungere per brevi momenti anche oltre i 100 °C. Prevedere una protezione da contatto adatta e osservare sufficiente distanza da altri apparecchi o componenti.

## Protezione da difetti

### **ATTENZIONE**

- La tensione dei singoli morsetti non dovrà superare i valori riportati nel manuale di istruzioni. Altrimenti si possono verificare dei danneggiamenti.
- Assicurarsi che tutte le linee siano state collegate correttamente ai rispettivi morsetti. Altrimenti si possono verificare dei danneggiamenti.
- Assicurarsi che tutti i collegamenti abbiano la giusta polarità. Altrimenti si possono verificare dei danneggiamenti.
- Evitare il contatto del convertitore di frequenza sia quando questo è attivato sia poco dopo la disattivazione dell'alimentazione di tensione. La superficie può essere surriscaldata con conseguente pericolo di ustioni.

## Altre misure di prevenzione

Osservare i seguenti punti per evitare possibili errori, danneggiamenti, scosse elettriche, ecc.:

## Trasporto e installazione

### **ATTENZIONE**

- Ricorrere per il trasporto a dispositivi di sollevamento idonei per prevenire eventuali danni.
- Non accatastare i convertitori di frequenza imballati al di là dei limiti indicati.
- Assicurarsi che il luogo di installazione sia adatto ad accogliere il peso del convertitore di frequenza. Si prega di consultare il manuale di istruzioni per l'uso per ulteriori indicazioni.
- Non è consentito procedere al funzionamento con parti mancanti/danneggiate, circostanza che può peraltro comportare dei guasti.
- Non afferrare mai il convertitore di frequenza per la copertura frontale o gli elementi di comando. Il convertitore di frequenza potrebbe subire danni.
- Non appoggiare oggetti pesanti sul convertitore di frequenza.
- Installare il convertitore di frequenza solo nella posizione di montaggio prevista.
- Evitare di fare giungere oggetti conduttori (per es. viti) o sostanze infiammabili come olio all'interno del convertitore di frequenza.
- Evitare forti scosse o altre sollecitazioni del convertitore di frequenza, visto che il convertitore di frequenza è un apparecchio di precisione.
- Il funzionamento del convertitore di frequenza è possibile solo nelle seguenti condizioni ambientali.

|                         |                              |   |
|-------------------------|------------------------------|---|
| Condizioni di esercizio | Temperatura ambiente         | -10 °C fino a +50 °C (nessuna formazione di ghiaccio nell'apparecchio)  |
|                         | Umidità                      | max. 90 % umidità rel. (nessuna formazione di condensa)   |
|                         | Temperatura di conservazione | -20 °C fino a +65 °C <sup>①</sup>   |
|                         | Condizioni ambientali        | Solo per ambienti chiusi (assenza di gas corrosivi, olio nebulizzato, installazione in luogo privo di polvere e sporco)     |
|                         | Altezza di installazione     | max. 1000 m s.l.m. Al di sopra di tale altezza la potenza di uscita diminuisce di ca. il 3 % / 500 m (fino a 2500 m (91 %)) |
|                         | Resistenza alle vibrazioni   | max. 5,9 m/s <sup>2</sup>   |

<sup>①</sup>Consentito solo per brevi periodi (per es. durante il trasporto).

## Cablaggio

### ⚠ATTENZIONE

- Non collegare in uscita componenti o gruppi non autorizzati da Mitsubishi (come per es. condensatori per il miglioramento di cos phi).
- Il senso di rotazione del motore corrisponde ai comandi del senso di rotazione (STF, STR) osservando la sequenza fasi (U, V, W).

## Diagnosi e impostazione

### ⚠ATTENZIONE

- Eseguire l'impostazione dei parametri prima della messa in funzione. Un'impostazione dei parametri non corretta può provocare reazioni imprevedibili da parte dell'azionamento.

## Comando

### ⚠PERICOLO

- Avendo attivato il riavvio automatico non sostare nelle vicinanze della macchina in caso di allarme. L'azionamento può eseguire una partenza improvvisa.
- Il tasto  è attivo avendo precedentemente attivato la rispettiva funzione. Installare un interruttore separato per l'arresto di emergenza (che intervenga spegnendo l'apparecchio, attivando un freno meccanico, ecc.)
- Assicurarci che il comando di marcia sia disattivato in caso di ripristino del convertitore di frequenza in seguito ad un allarme. Altrimenti il motore può avviarsi inaspettatamente.
- È data la possibilità di far partire e fermare il convertitore tramite comunicazione seriale o sistema bus di campo. A seconda dell'impostazione scelta per i parametri dei dati di comunicazione, in caso di guasto nel sistema di comunicazione o nella linea dati esiste il rischio che questo sistema non possa più fermare l'azionamento in funzione. Prevedere in questo caso assolutamente hardware complementari (ad esempio: arresto regolatore tramite segnale di comando, salvamotore esterno o simili), al fine di arrestare l'azionamento. Questo rischio deve essere segnalato in loco al personale di servizio e manutenzione tramite indicazioni chiare e inequivocabili.
- Il carico collegato deve essere un motore asincrono a corrente trifase. In caso di allacciamento di altri carichi si possono verificare dei danni alle apparecchiature stesse e al convertitore di frequenza.
- L'esecuzione di una preaccensione (segnali LX e X13) con controllo della coppia (controllo effettivo del vettore senza sensori) può causare l'avvio del motore a bassa velocità anche senza l'esecuzione esplicita del comando di avvio (STF o STR). Il motore può operare a bassa velocità anche eseguendo il comando di avvio con il limite di velocità impostato al valore 0. Prima di eseguire una preaccensione, verificare che l'eventuale avvio del motore non possa causare problemi di sicurezza.
- Non eseguire alcuna modifica all'hardware o firmware degli apparecchi.
- Non smontare nessun pezzo il cui smontaggio non è descritto nel presente manuale di istruzioni. Altrimenti il convertitore di frequenza può subire danni.

### ⚠ATTENZIONE

- Il salvamotore elettrico interno del convertitore di frequenza non garantisce alcuna protezione in caso di surriscaldamento del motore.
- Evitare l'uso di contattori di potenza di rete per avviare/arrestare il convertitore di frequenza.
- Per evitare interferenze elettromagnetiche si consiglia l'uso di filtri di soppressione disturbi e di seguire le regole generalmente riconosciute per una corretta installazione dei convertitori di frequenza in termini di compatibilità elettromagnetica.
- Avviare misure adeguate riguardo le retroattività di rete. Queste possono esporre a pericolo impianti di compensazione o causare un sovraccarico in generatori.
- Utilizzare un motore previsto per il funzionamento con convertitore di frequenza. (Nel caso di funzionamento con convertitore di frequenza l'avvolgimento motore è esposto a carico più forte rispetto all'alimentazione dalla rete.)
- Avendo eseguito una funzione per cancellare dei parametri sarà necessario impostare nuovamente i parametri richiesti per il funzionamento prima di procedere al riavvio, visto che tutti i parametri tornano ai parametri impostati in fabbrica.
- Il convertitore di frequenza è in grado di generare facilmente un numero di giri elevato. Prima di impostare numeri di giri elevati, verificare che motori e macchine collegati siano adatti per numeri di giri alti.
- La funzione di frenatura CC del convertitore di frequenza non è adatta a sostenere un carico in maniera continua. Prevedere a tale scopo un freno di arresto elettromeccanico presso il motore.
- Prima di procedere alla messa in funzione di un convertitore di frequenza tenuto a lungo in magazzino, si consiglia di sottoporre l'apparecchio ad un'ispezione e a dei test.
- Per evitare danni dovuti a cariche statiche, toccare un oggetto in metallo prima di toccare il convertitore di frequenza.

## Arresto di emergenza

### ⚠ATTENZIONE

- Applicare misure adatte alla protezione del motore e della macchina di lavoro (per es. con un freno di arresto) nel caso di guasto del convertitore di frequenza.
- In caso di scatto del salvavita presente sul lato principale del convertitore di frequenza, controllare se il cablaggio è difettoso (corto circuito) oppure se si è in presenza di un errore interno, ecc. Una volta individuata la causa, rimuovere l'errore e ripristinare il salvavita.
- In caso di attivazione di funzioni di protezione (vale a dire il convertitore di frequenza si è disattivato con un messaggio di errore), seguire le indicazioni riportate nel manuale di istruzioni per il convertitore di frequenza per rimuovere l'allarme. Fatto questo sarà possibile ripristinare il convertitore e proseguire il funzionamento.

## Manutenzione, ispezione e sostituzione di pezzi

### ⚠ATTENZIONE

- Nel circuito di comando del convertitore di frequenza non è consentito eseguire una prova di isolamento (resistenza di isolamento) con un apparecchio per la prova di isolamento.

## Smaltimento del convertitore di frequenza

### ⚠ATTENZIONE

- Trattare il convertitore di frequenza come rifiuto industriale.

## Nota generale

Molti diagrammi e figure raffigurano il convertitore di frequenza senza copertura di protezione o parzialmente aperto. Non mettere mai in funzione il convertitore di frequenza in queste condizioni. Montare sempre le coperture e seguire le indicazioni riportate nel manuale di istruzioni per l'uso.

# 1 INSTALLAZIONE

Disimballare il convertitore di frequenza e confrontare i dati della targhetta di potenza sul coperchio anteriore e quelli della targhetta del modello applicata lateralmente con i dati dell'ordine.

## 1.1 Descrizione del modello

FR - E740 - 095 - EC

| Simbolo | Categoria di tensione | Simbolo            | Numero di modello |
|---------|-----------------------|--------------------|-------------------|
| E740    | Trifase 400 V         | 016<br>fino<br>300 | Display a 3 cifre |

### Targhetta di potenza

#### Capacità

**FR-E740-095-EC** ← Descrizione di modello  
 SERIAL: **XXXXXX** ← N. di serie

### Targhetta del modello

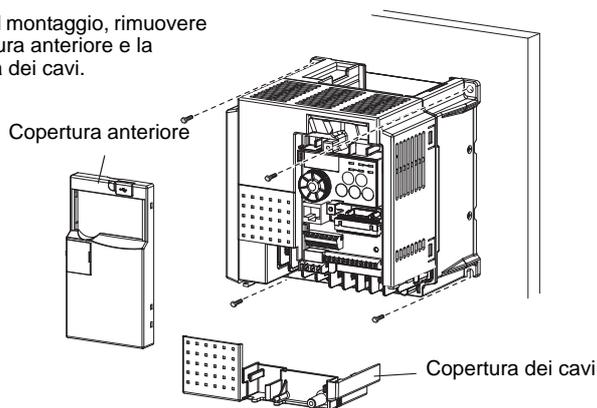
#### Targhetta del modello

MITSUBISHI INVERTER  
 Descrizione modello → MODEL **FR-E740-095-EC**  
 Dati di ingresso → INPUT : XXXXX  
 Dati di uscita → OUTPUT : XXXXX  
 Numero di serie → SERIAL : \_\_\_\_\_  
 PASSED

## 1.2 Montaggio

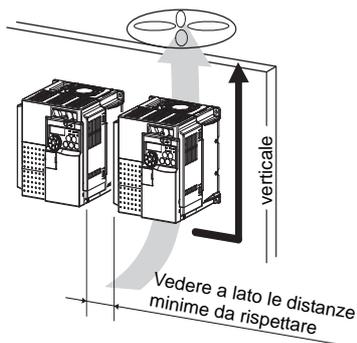
Installazione sulla piastra di montaggio del quadro elettrico

Prima del montaggio, rimuovere la copertura anteriore e la copertura dei cavi.

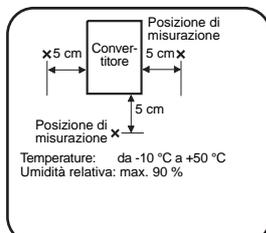


### Nota

- Installando più convertitori di frequenza uno accanto all'altro, si deve mantenere una distanza minima tra gli stessi per un sufficiente raffreddamento.
- Installare il convertitore di frequenza in posizione verticale.

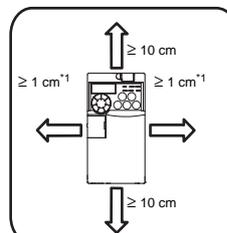


### Temperatura e umidità dell'ambiente



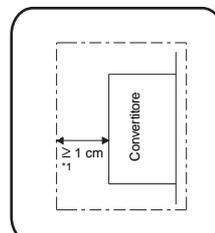
Rispettare le distanze minime e adottare misura adeguate per il raffreddamento.

### Distanze minime (superiore, inferiore, laterale)



\*1 Se i convertitori di frequenza vengono usati a una temperatura ambiente non superiore a 40 °C, è possibile installarli in posizione direttamente affiancata, senza attenersi alla distanza minima laterale. Se viceversa la temperatura ambiente supera i 40 °C, è necessario mantenere una distanza minima laterale di 1 cm (5 cm per gli apparecchi FR-E740-120 e superiori).

### Distanze minime (lato anteriore)



\*1 ≥ 5 cm sui modelli FR-E740-120 e superiori



### 1.3 Misure di sicurezza generali

Prima di iniziare il cablaggio o la manutenzione, togliere la tensione di rete e osservare un'attesa di almeno 10 minuti. Questo intervallo di tempo è necessario per consentire ai condensatori di scaricarsi una volta eseguita la disattivazione della tensione di rete, raggiungendo dei valori di tensione non pericolosi. Verificare la tensione residua tra i morsetti P/+ e N/- con uno strumento di misurazione. Qualora i lavori di collegamento non dovessero essere eseguiti in condizioni senza tensione, sussiste il pericolo di scosse elettriche.

### 1.4 Condizioni dell'ambiente circostante

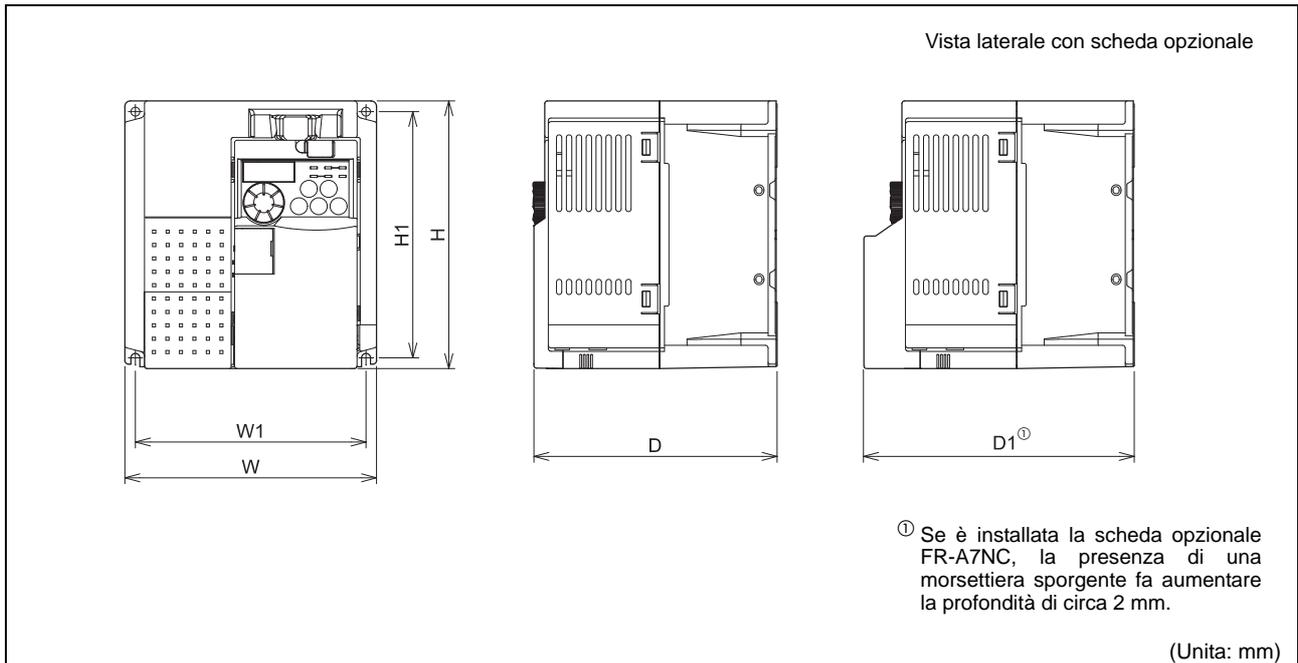
Prima dell'installazione si consiglia di controllare le seguenti condizioni dell'ambiente circostante:

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| <b>Temperatura ambiente</b>       | -10 °C fino a +50 °C<br>(nessuna formazione di ghiaccio nell'apparecchio)   |
| <b>Umidità aria consentita</b>    | max. 90 % umidità rel. (nessuna formazione di condensa)   |
| <b>Condizioni ambientali</b>      | Assenza di gas corrosivi, olio nebulizzato, installazione in luogo privo di polvere e sporco                                |
| <b>Altezza di installazione</b>   | max. 1000 m s.l.m. Al di sopra di tale altezza la potenza di uscita diminuisce di ca. il 3 % / 500 m (fino a 2500 m (91 %)) |
| <b>Resistenza alle vibrazioni</b> | max. 5,9 m/s <sup>2</sup>   |

#### ATTENZIONE

- Montare il convertitore di frequenza in posizione esclusivamente verticale su una superficie stabile e fissarlo con delle viti.
- Fare attenzione affinché la distanza tra due convertitori di frequenza sia idonea e verificare se il raffreddamento è sufficiente.
- Evitare di esporre il luogo di installazione ai raggi del sole diretti, a temperature e umidità dell'aria elevate.
- Evitare assolutamente di montare il convertitore di frequenza nelle immediate vicinanze di materiali facilmente infiammabili.

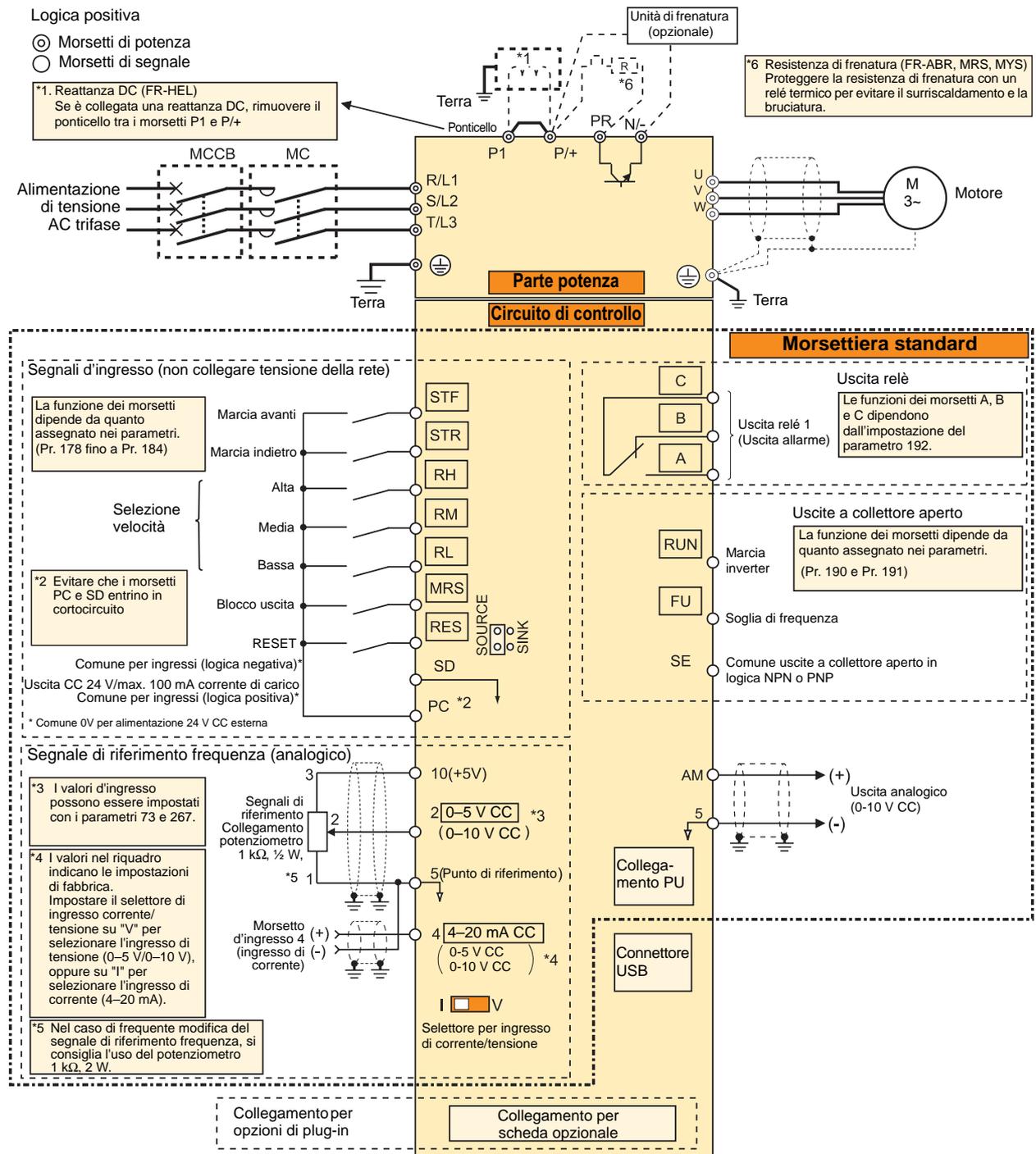
## 2 DIMENSIONI



| Convertitore di frequenza | W   | W1  | H   | H1  | D   | D1    |
|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| FR-E740-016               | 140 | 128 | 150 | 138 | 114 | 129,1 |
| FR-E740-026               |     |     |     |     | 135 | 150,1 |
| FR-E740-040               |     |     |     |     |     |       |
| FR-E740-060               |     |     |     |     |     |       |
| FR-E740-095               | 220 | 208 | 260 | 244 | 147 | 162,1 |
| FR-E740-120               |     |     |     |     | 190 | 205,1 |
| FR-E740-170               |     |     |     |     |     |       |
| FR-E740-230               |     |     |     |     |     |       |
| FR-E740-300               |     | 195 |     |     |     |       |

# 3 COLLEGAMENTO

## 3.1 Cablaggio

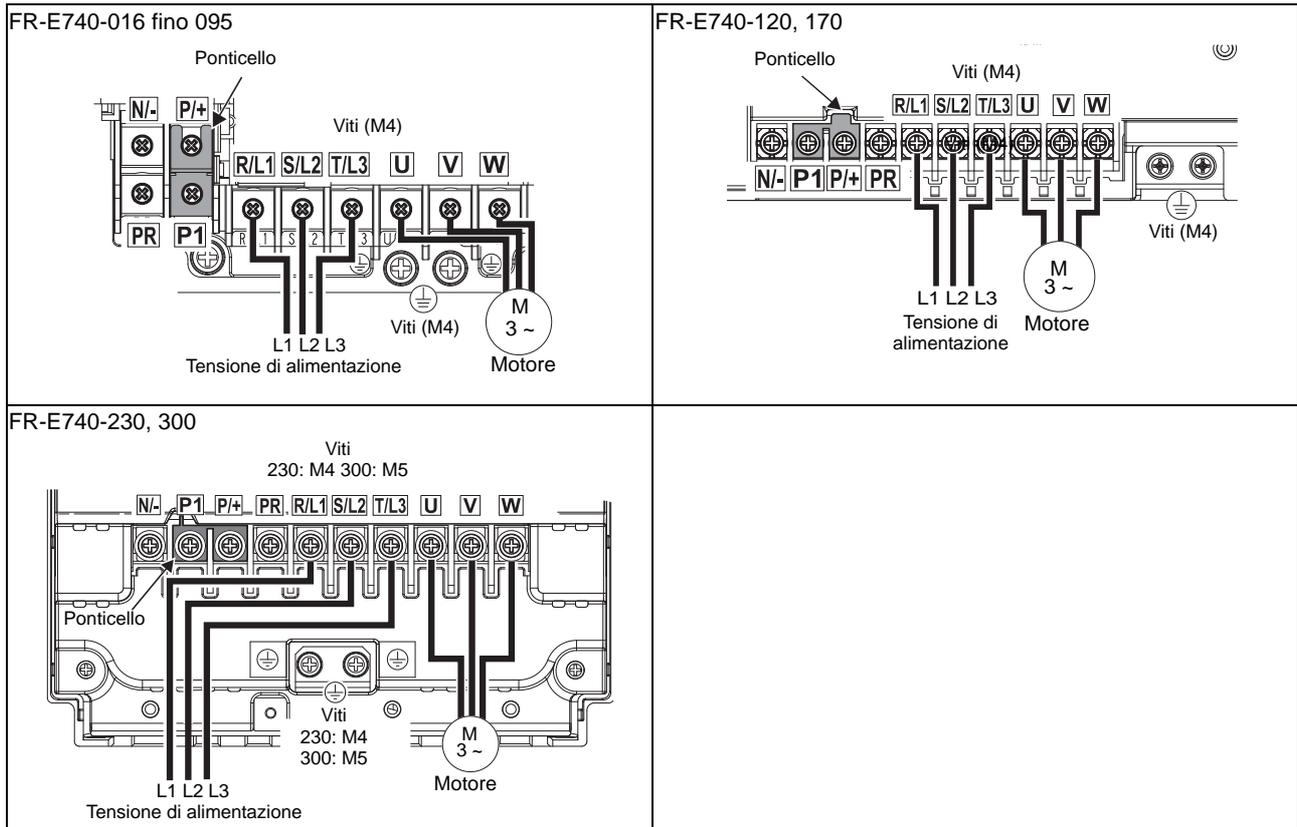


### ATTENZIONE

- Al fine di evitare influssi dovuti a disturbi induttivi si consiglia la posa delle linee di segnale ad una distanza minima di 10 cm dai cavi di potenza.
- Non fare giungere durante lo svolgimento dei lavori di collegamento corpi estranei conduttivi all'interno del convertitore di frequenza. Corpi estranei conduttivi come per es. resti di cavi o trucioli di foratura dei fori di montaggio possono causare funzioni errate, allarmi e guasti.
- Regolare l'interruttore di ingresso di tensione/corrente nella posizione corretta. Una regolazione errata può causare guasti, errori o malfunzionamenti.

## 3.2 Collegamenti di potenza

### 3.2.1 Occupazione e cablaggio morsetti



#### ATTENZIONE

- Il collegamento alla rete dovrà essere eseguito con i morsetti R/L1, S/L2, T/L3. Collegando la tensione della rete ai morsetti U, V, W il convertitore di frequenza sarebbe esposto a danni permanenti. (Non è necessario osservare la sequenza delle fasi della tensione di rete.)
- I cavi del motore sono collegati ai morsetti U, V, W. Al momento della trasmissione del segnale STF il motore gira in senso orario (visto dall'estremità dell'albero di azionamento).



### 3.3 Principi di base per il cablaggio

#### 3.3.1 Dimensioni dei cavi

Selezionare le linee in modo che la caduta di tensione corrisponda a max. 2 %.

Se la distanza tra motore e convertitore di frequenza è troppo grande, la caduta di tensione può portare ad una riduzione del numero di giri del motore. La caduta di tensione è avvertibile in particolare nel caso di basse frequenze.

La seguente tabella riporta un esempio di dimensionamento per una lunghezza cavi pari a 20 m.

#### Classe 400-V (tensione di collegamento 440 V)

| Tipo di convertitore di frequenza | Morsetti a vite <sup>+2</sup> | Coppia di serraggio [Nm] | Morsetti               |         | Dimensioni dei cavi                        |         |               |
|-----------------------------------|-------------------------------|--------------------------|------------------------|---------|--|---------|---------------|
|                                   |                               |                          | R/L1,<br>S/L2,<br>T/L3 | U, V, W | PVC, ecc. [mm <sup>2</sup> ] <sup>*1</sup> |         |               |
|                                   |                               |                          |                        |         | R/L1,<br>S/L2,<br>T/L3                     | U, V, W | Cavo di terra |
| FR-E740-016 fino 095              | M4                            | 1,5                      | 2-4                    | 2-4     | 2,5  | 2,5     | 2,5           |
| FR-E740-120                       | M4                            | 1,5                      | 2-4                    | 2-4     | 4  | 2,5     | 4             |
| FR-E740-170                       | M4                            | 1,5                      | 5,5-4                  | 5,5-4   | 4  | 4       | 4             |
| FR-E740-230                       | M4                            | 1,5                      | 5,5-4                  | 5,5-4   | 6  | 6       | 10            |
| FR-E740-300                       | M5                            | 2,5                      | 8-5                    | 8-5     | 10   | 10      | 10            |

<sup>\*1</sup> Per temperature di esercizio massime di 70 °C si consiglia l'uso di cavi in PVC. Valori di riferimento: temperatura ambiente di 40 °C e lunghezza dei cavi di 20 m.

<sup>+2</sup> I dati si riferiscono ai morsetti R/L1, S/L2, T/L3, U, V, W, PR, P/+, N/- e P1 e al morsetto di terra.

#### ATTENZIONE

- Stringere le viti dei morsetti con le coppie di serraggio indicate.  
Una vite troppo lenta potrebbe essere la causa di corto circuiti o guasti.  
Una vite stretta troppo può causare corto circuiti o guasti oppure danneggiare il convertitore di frequenza.
- Per il collegamento dell'alimentazione di tensione e del motore usare cavi crimpati con terminali isolati.

La caduta di tensione è calcolabile con la seguente equazione:

$$\text{Caduta di tensione [V]} = \frac{\sqrt{3} \times \text{Resistenza linea [m}\Omega\text{/m]} \times \text{Distanza linea [m]} \times \text{Corrente [A]}}{1000}$$

Utilizzare una sezione maggiore nel caso in cui la lunghezza della linea sia estesa o la caduta di tensione alle basse frequenze porti problemi.

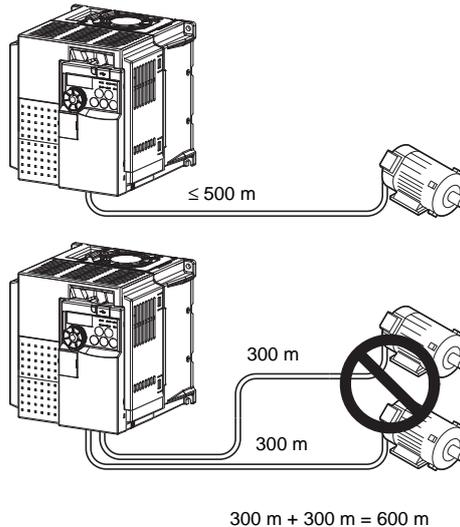
### 3.3.2 Lunghezza cavi motori complessiva

La lunghezza massima possibile dei cavi motore dipende dalla potenza del convertitore di frequenza e dalla frequenza portante scelta.

Le lunghezze riportate nella seguente tabella sono valide per l'utilizzo di cavi motore non schermati. Utilizzando cavi motore schermati, per le lunghezze dei cavi occorre dividere per due i valori della tabella. Si tenga presente che si è sempre considerata la lunghezza complessiva della linea, quindi in caso di più motori collegati in parallelo occorre considerare nel calcolo ogni linea motore.

| Impostazione di Pr. 72 Funzione PWM (frequenza portante) | 016   | 026   | 040   | 060   | ≥ 095 |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|
| ≤1 (1 kHz)   | 200 m | 200 m | 300 m | 500 m | 500 m |
| 2 fino 15 (2 kHz fino 14,5 kHz)                          | 30 m  | 100 m | 200 m | 300 m | 500 m |

Lunghezza massima possibile dei cavi motore (FR-E740-095 o superiore)



È importante osservare che l'avvolgimento motore durante il funzionamento tramite convertitore di frequenza viene sollecitato di più rispetto all'alimentazione dalla rete. Il motore deve essere previsto, da parte del costruttore, per l'impiego con convertitore di frequenza.

Nei convertitori di frequenza di tipo PWM, ai morsetti del motore vengono generati spike di tensione, attribuibili alle costanti dei cavi, che possono deteriorare l'isolamento. Per i motori di classe 400 V, adottare le misure sotto descritte:

- Utilizzare un motore con una capacità di isolamento sufficiente e limitare la frequenza portante con il Pr. 72, Funzione PWM, secondo la lunghezza del cablaggio.

|                           | ≤ 50 m     | 50 m–100 m | ≥ 100 m |
|---------------------------|------------|------------|---------|
| <b>Frequenza portante</b> | ≤ 14,5 kHz | ≤ 8 kHz    | ≤ 2 kHz |

- Limitare la velocità di aumento della tensione in uscita del convertitore di frequenza (dU/dT):  
Se il motore richiede una velocità di aumento di 500 V/μs o inferiore, è necessario installare un filtro all'uscita del convertitore di frequenza. Rivolgersi al proprio rappresentante Mitsubishi.

#### ATTENZIONE

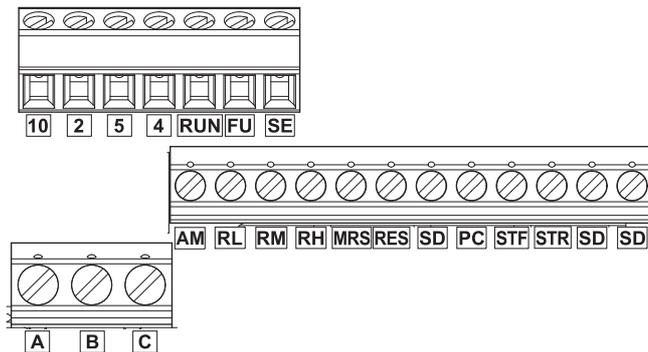
- Soprattutto quando il cablaggio del motore è lungo, il convertitore di frequenza può subire l'effetto delle correnti di carico generate dalla capacità parassita dei cavi. Questo fenomeno può causare malfunzionamenti degli elementi di blocco delle sovracorrenti, del sistema di monitoraggio intelligente della corrente di uscita o del relè termico del motore, oppure può causare disturbi o malfunzionamenti degli apparecchi collegati all'uscita del convertitore di frequenza. Se il monitoraggio intelligente della corrente di uscita non funziona correttamente, disattivare questa funzione. Se il relè termico del motore non interviene correttamente, modificare le impostazioni del Pr. 22 "Limite di prevenzione allo stallo" e del Pr. 156 "Selezione del limite di prevenzione allo stallo". (Per informazioni su questi parametri, vedere il manuale d'uso.)
- Per informazioni sul Pr. 72 "Funzione PWM", vedere il manuale d'uso.
- Se si utilizza la funzione "Selezione riavvio automatico dopo IPF" e la lunghezza dei cavi supera 100 m, impostare al Pr. 162 il valore "4" o "11" (nessun rilevamento della frequenza di uscita). (Per maggiori informazioni sul Pr. 162 "Selezione riavvio automatico dopo IPF", vedere il manuale d'uso).



## 3.4 Morsetti di collegamento del circuito di comando

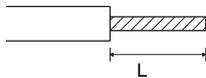
### 3.4.1 Layout morsettiera

Viti dei morsetti  
Morsetti A, B e C: M3  
Tutti gli altri morsetti: M2



### 3.4.2 Collegamento ai morsetti

- Rimuovere il rivestimento isolante del cavo della misura indicata nella tabella e attorcigliare l'estremità del cavo. L'estremità del cavo non deve essere stagnata, poiché durante il funzionamento potrebbe sciogliersi.



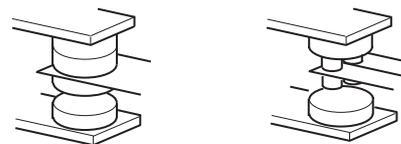
- Allentare la vite del morsetto e collegare il cavo.

|                          | L [mm]   | Coppia di serraggio [Nm] |
|--------------------------|--|--------------------------|
| Morsetti A, B, C         | 6  | 0,5–0,6                  |
| Tutti gli altri morsetti | 5  | 0,22–0,25                |
| Cacciavite               | Cacciavite a punta piatta<br>Dimensione punta: 0,4 mm × 2,5 mm |                          |

- Stringere le viti con la coppia di serraggio indicata. Una coppia di serraggio insufficiente può causare il distacco del cavo, mentre una coppia eccessiva può danneggiare la vite o la morsettiera, creando rischi di cortocircuito.

### 3.4.3 Istruzioni di cablaggio

- I morsetti PC, 5 e SE sono potenziali di riferimento per i segnali I/O e sono reciprocamente isolati. Il morsetto PC o SE non deve essere collegato al morsetto 5 (terra). Con logica positiva, la relativa funzione di comando viene attivata con il collegamento al morsetto PC (STF, STR, RH, RM, RL, MRS, RES).
- Utilizzare cavi schermati o intrecciati per il collegamento dei morsetti di controllo. Procedere alla posa di questi cavi separatamente dai cavi di potenza (incluso il circuito a relè da 230 V).
- Al fine di evitare falsi contatti, impiegare contatti per segnali di bassa potenza in paralleli o contatti doppi.



Contatti per segnali a bassa potenza    Contatti doppi

- Non collegare alcuna tensione della rete ai morsetti di ingresso (per es. STF) del circuito di comando.
- Tenere presente che sui morsetti di allarme (A, B, C) si è sempre in presenza di una tensione.
- La taglia consigliata per il collegamento della scheda di controllo corrisponde a 0,3–0,75 mm<sup>2</sup>. Sezioni superiori a 1,25 mm<sup>2</sup> possono ostacolare il montaggio della copertura frontale. Procedere pertanto alla posa dei cavetti in modo da consentire il corretto montaggio della copertura frontale.
- La lunghezza massima è di 30 m.
- Il livello dei segnali di comando è commutabile cambiando la posizione del ponticello tra logica positiva (SOURCE) e negativa (SINK). Il convertitore di frequenza è impostato in fabbrica su logica positiva. La logica è modificabile spostando il ponticello sulla morsettiera di comando.

---

---

## 4 MISURE DI SICUREZZA DURANTE IL FUNZIONAMENTO

---

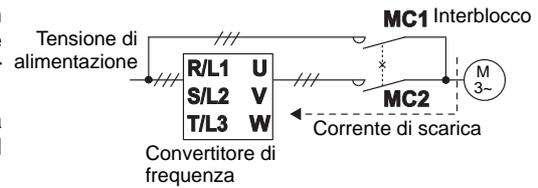
---

I convertitori di frequenza della serie FR-E700 sono molto affidabili. La durata in vita può comunque ridursi a causa di collegamenti di cavi difettosi. Nel peggiore dei casi questo significa il danneggiamento del convertitore di frequenza. Verificare quindi prima della messa in funzione i seguenti punti:

- Per il collegamento dell'alimentazione di tensione e del motore usare cavi crimpati con terminali isolati.
- Presso i morsetti di uscita U, V, W non è consentito applicare alcuna tensione di rete. In caso contrario il convertitore di frequenza verrebbe danneggiato.
- Non fare giungere durante lo svolgimento dei lavori di collegamento corpi estranei conduttivi all'interno del convertitore di frequenza.  
Corpi estranei conduttivi come per es. resti di cavi o trucioli di foratura dei fori di montaggio possono causare funzioni errate, allarmi e guasti.
- Selezionare le lunghezze dei cavi in modo che la caduta di tensione sia del 2 % max.  
Se la distanza tra motore e convertitore di frequenza è troppo grande, la caduta di tensione può portare ad una riduzione del numero di giri del motore. La caduta di tensione è avvertibile in particolare nel caso di basse frequenze.  
(Le sezioni consigliate sono riportate a *pagina 6*.)
- Si consiglia di non superare una lunghezza massima di 500 m.  
(Per il controllo vettoriale, la lunghezza del collegamento non dovrebbe superare i 100 m).  
In particolare, specie in presenza di grandi lunghezze di cavi la funzione della limitazione di corrente a risposta rapida potrebbe risultare difettosa. Gli apparecchi collegati ai morsetti di uscita possono peraltro subire dei danni per effetto della corrente causata da capacità parassita. (Vedere a *pagina 7*)
- Compatibilità elettromagnetica  
Con il funzionamento del convertitore di frequenza si possono presentare, su ingressi e uscite, disturbi elettromagnetici, che si possono trasmettere ad apparecchiature vicine (quali radio AM) o a linee di dati o di segnale, via cavo (attraverso la linea di alimentazione di rete) o via radio. Per ridurre i disturbi causati da apparecchi senza fili, usare un filtro opzionale sul lato di ingresso. Per ridurre l'emissione dalla rete di retroattività di rete (armoniche), risulta necessario l'impiego di induttori di rete o intercircuito. Per ridurre i disturbi in uscita utilizzare cavi motore schermati.
- Non installare componenti il cui impiego non sia stato espressamente autorizzato da parte di Mitsubishi. Ciò può comportare il guasto del convertitore di frequenza o guasti ai componenti o gruppi collegati.
- Prima di iniziare il cablaggio/la manutenzione, disattivare la tensione della rete e osservare un intervallo di attesa di almeno 10 minuti. Questo intervallo di tempo è necessario per consentire a condensatori di scaricarsi una volta eseguita la disattivazione della tensione di rete, raggiungendo dei valori di tensione non pericolosi.
- Il convertitore di frequenza può essere danneggiato da cortocircuiti o dispersioni a terra presenti in uscita.
  - – Verificare eventuali cortocircuiti o dispersioni a terra del cablaggio. Il convertitore può danneggiarsi a seguito di ripetuti inserimenti dello stesso in presenza di cortocircuiti o dispersioni a terra oppure di un motore con isolamento danneggiato.
  - – Prima di dare tensione, controllare la resistenza di terra e la resistenza sull'uscita del convertitore di frequenza.  
In particolare in presenza di motori vecchi o di motori esposti a condizioni atmosferiche aggressive è necessario verificare la resistenza di isolamento del motore.
- Evitare l'uso di contattori di potenza per avviare/arrestare il convertitore di frequenza.  
Utilizzare invece sempre i segnali di avvio STF e STR.
- Utilizzare i morsetti P/+ e PR solo per il collegamento di una resistenza di frenatura. Non utilizzarli per collegare un freno meccanico. Evitare che i morsetti P/+ e PR entrino in cortocircuito.



- Non portare tensioni ai morsetti I/O superiori alla tensione massima consentita per circuiti I/O.  
L'applicazione di tensioni più elevate o con polarità inversa può danneggiare i circuiti di ingresso e uscita. Verificare in particolare il collegamento del potenziometro.
- I contattori di potenza MC1 e MC2, per commutare il motore in regime di alimentazione diretta dalla rete, devono essere equipaggiati con dispositivi di blocco elettrici o meccanici per l'interblocco reciproco.  
L'interblocco consente di evitare correnti di scarica durante la commutazione e che andrebbero a gravare sull'uscita del convertitore di frequenza.
- Non desiderando un riaggancio automatico del convertitore di frequenza a seguito di una caduta dell'alimentazione, è necessario interrompere i segnali di avvio del convertitore di frequenza.  
In caso contrario il convertitore di frequenza potrebbe subire un riavvio improvviso una volta ripristinata la tensione di alimentazione.
- Indicazioni per il funzionamento con carichi ciclici variabili  
Frequenti avvii e arresti dell'azionamento o il funzionamento ciclico con variazioni di carico possono provocare, con la variazione di temperatura all'interno dei moduli a transistor, una riduzione della durata di tali moduli. Essendo questo "stress termico" causato soprattutto dalla variazione di corrente tra "sovraccarico" e "esercizio normale", occorrerebbe ridurre quanto più possibile l'entità della corrente di sovraccarico tramite opportune impostazioni. Da ciò tuttavia può derivare che l'azionamento non ottenga più la prestazione o la dinamica richieste. In questo caso scegliere un modello di convertitore di potenza maggiore.
- Assicurarsi che il convertitore di frequenza risponda alle richieste di sistema.
- Se si osservano oscillazioni di velocità dovute all'interferenza di disturbi elettromagnetici nell'invio dei segnali di comando analogici, adottare le seguenti misure:
  - Evitare di disporre parallelamente e di raggruppare i cavi di potenza e i cavi di segnale.
  - Distanziare il più possibile i cavi di segnale dai cavi di potenza.
  - Utilizzare solo cavi di segnale schermati.
  - Utilizzare cavi di segnale provvisti di un nucleo di ferro (es.: ZCAT3035-1330 TDK).



## 5 PROTEZIONE DEL SISTEMA IN CASO DI GUASTO DEL CONVERTITORE DI FREQUENZA

Quando si verifica un errore, il convertitore di frequenza emette un segnale di allarme. Esiste tuttavia la possibilità che l'errore riguardi la funzione di rilevamento guasti del convertitore di frequenza o il circuito esterno di identificazione dei segnali di allarme. Benché i convertitori di frequenza inverter Mitsubishi soddisfino gli standard qualitativi più rigorosi, è importante controllare i segnali di stato per evitare che il mancato riconoscimento di un guasto provochi un danno all'apparecchio.

Allo stesso tempo, la configurazione del sistema deve prevedere misure di protezione esterne e indipendenti dal convertitore di frequenza che garantiscano la sua sicurezza anche in caso di guasto del convertitore.

### Segnali di stato del convertitore di frequenza

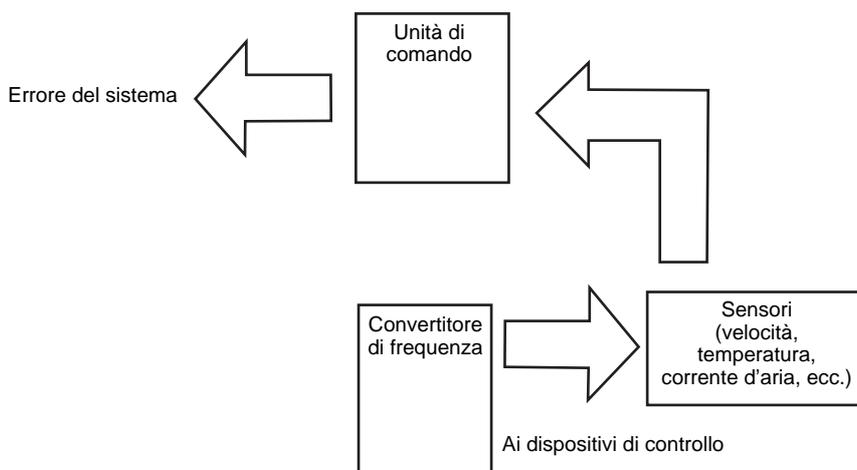
Combinando i segnali di stato emessi dal convertitore di frequenza è possibile realizzare un interblocco con altri elementi dell'impianto e riconoscere i messaggi di errore.

| Metodo di blocco   | Descrizione  | Segnali di stato utilizzati   | Riferimento  |
|--|--|---|--|
| Funzione di protezione del convertitore di frequenza           | Controllo dello stato del segnale di uscita allarmi<br>Riconoscimento degli errori con logica negativa | Uscita allarmi (ALM)  | Vedere il Capitolo 6 nel manuale d'uso del convertitore di frequenza |
| Stato di convertitore di frequenza pronto per il funzionamento | Controllo del segnale di inverter pronto   | Segnale di inverter pronto (RY)   |  |
|  | Controllo dei segnali di avvio e del segnale di azionamento motore                                     | Segnale di avvio (STF, STR)<br>Azionamento motore (RUN)                   |  |
|  | Controllo dei segnali di avvio e della corrente in uscita  | Segnale di avvio (STF, STR)<br>Rilevamento della corrente di uscita (Y12) |  |

### Controllo esterno del funzionamento e della corrente del motore

Neppure l'utilizzo dei segnali di stato del convertitore di frequenza per l'interblocco con altri componenti dell'impianto può fornire una garanzia di assoluta sicurezza. È possibile, infatti, che un malfunzionamento del convertitore di frequenza impedisca l'emissione corretta dei segnali. Se ad esempio si utilizza un dispositivo esterno per il controllo del segnale di uscita allarmi, del segnale di avvio e del segnale RUN, può accadere che il segnale di allarme non venga emesso correttamente o che il segnale RUN rimanga attivo anche dopo l'inserimento di una funzione di protezione e l'emissione di un allarme.

Per le applicazioni particolarmente sensibili, predisporre dispositivi appropriati per il controllo della velocità e della corrente del motore. In questo modo è possibile verificare che il motore inizi effettivamente a ruotare in risposta al segnale di avvio del convertitore di frequenza. Si osservi tuttavia che, durante la fase di decelerazione e fino all'arresto completo, il motore può presentare un assorbimento di corrente anche se il segnale di avvio è stato spento. Perciò, nell'associazione logica tra il segnale di avvio e la corrente rilevata e la successiva elaborazione di questi segnali per l'emissione di un allarme, è necessario tener conto del tempo di decelerazione impostato nel convertitore di frequenza. Per quanto riguarda in particolare il rilevamento della corrente, quest'ultima deve essere misurata in tutte le tre fasi.



Il rilevamento della velocità consente inoltre di confrontare la velocità impostata nel convertitore di frequenza con quella effettiva e di reagire ad eventuali differenze.

## 6 PARAMETRI

Per un semplice utilizzo a velocità variabile del convertitore di frequenza è possibile lasciare invariate le impostazioni di fabbrica dei parametri. Se necessario, regolare i parametri in funzione del carico e delle condizioni d'impiego. L'impostazione, la modifica e la verifica dei parametri possono essere effettuati con il pannello di controllo. Per una descrizione dettagliata dei parametri, vedere il manuale d'uso del convertitore di frequenza.

### Nota

- I parametri contrassegnati con © corrispondono ai parametri di base.
- I parametri con sfondo grigio  possono essere modificati anche con  $Pr: 77 = 0$ .
- Sui parametri relativi alle opzioni è possibile accedere solo se le rispettive opzioni sono state installate nel convertitore.

| Parametro | Descrizione                                | Intervallo di regolazione | Impostazione      |
|-----------|--|---------------------------|-------------------|
| © 0       | Booster manuale                            | 0–30 %                    | 6/4/3/2 % *1      |
| © 1       | Frequenza massima                          | 0–120 Hz                  | 120 Hz            |
| © 2       | Frequenza minima                           | 0–120 Hz                  | 0 Hz              |
| © 3       | Frequenza base                             | 0–400 Hz                  | 50 Hz             |
| © 4       | 1. Preselezione velocità - RH              | 0–400 Hz                  | 50 Hz             |
| © 5       | 2. Preselezione velocità - RM              | 0–400 Hz                  | 30 Hz             |
| © 6       | 3. Preselezione velocità - RL              | 0–400 Hz                  | 10 Hz             |
| © 7       | Tempo di accelerazione                     | 0–3600/360 s              | 5/10/15 s *2      |
| © 8       | Tempo di decelerazione                     | 0–3600/360 s              | 5/10/15 s *2      |
| © 9       | Relè termico elettronico                   | 0–500 A                   | Corrente nominale |
| 10        | Frenatura DC (frequenza di start)          | 0–120 Hz                  | 3 Hz              |
| 11        | Frenatura DC (tempo)                       | 0–10 s                    | 0,5 s             |
| 12        | Frenatura DC (tensione)                    | 0–30 %                    | 4/2 % *3          |
| 13        | Frequenza di start                         | 0–60 Hz                   | 0,5 Hz            |
| 14        | Selezione curva di carico                  | 0–3                       | 0                 |
| 15        | Frequenza di JOG                           | 0–400 Hz                  | 5 Hz              |
| 16        | Tempo di accelerazione e decelerazione JOG | 0–3600/360 s              | 0,5 s             |
| 17        | Selezione ingresso MRS                     | 0, 2, 4                   | 0                 |
| 18        | Limite di frequenza ad alta velocità       | 120–400 Hz                | 120 Hz            |
| 19        | Tensione alla frequenza base               | 0–1000 V, 8888, 9999      | 8888              |

| Parametro | Descrizione  | Intervallo di regolazione | Impostazione |
|-----------|--|---------------------------|--------------|
| 20        | Frequenza di riferimento per tempo di accelerazione/ decelerazione | 1–400 Hz                  | 50 Hz        |
| 21        | Incremento per accelerazione/ decelerazione                        | 0, 1                      | 0            |
| 22        | Limite di prevenzione allo stallo                                  | 0–200 %                   | 150 %        |
| 23        | Limite di prevenzione allo stallo ad alta frequenza                | 0–200 %, 9999             | 9999         |
| 24–27     | Preselezione velocità fisse (4a-7a)                                | 0–400 Hz, 9999            | 9999         |
| 29        | Curva accelerazione/ decelerazione                                 | 0, 1, 2                   | 0            |
| 30        | Selezione funzione rigenerativa                                    | 0, 1, 2                   | 0            |
| 31        | Salto di frequenza 1A  | 0–400 Hz, 9999            | 9999         |
| 32        | Salto di frequenza 1B  | 0–400 Hz, 9999            | 9999         |
| 33        | Salto di frequenza 2A  | 0–400 Hz, 9999            | 9999         |
| 34        | Salto di frequenza 2B  | 0–400 Hz, 9999            | 9999         |
| 35        | Salto di frequenza 3A  | 0–400 Hz, 9999            | 9999         |
| 36        | Salto di frequenza 3B  | 0–400 Hz, 9999            | 9999         |
| 37        | Visualizzazione velocità   | 0, 0,01–9998              | 0            |
| 40        | Selezione direzione di rotazione tasto RUN                         | 0, 1                      | 0            |
| 41        | Confronto valore nominale/reale (morsetto SU)                      | 0–100 %                   | 10 %         |
| 42        | Soglia di frequenza di uscita (morsetto FU)                        | 0–400 Hz                  | 6 Hz         |
| 43        | Soglia di frequenza con rotazione sinistrorsa                      | 0–400 Hz, 9999            | 9999         |

\*1 L'impostazione dipende dalla taglia.

6 %: FR-E740-026 o inferiore

4 %: FR-E740-040 fino 095

3 %: FR-E740-120 e 170

2 %: FR-E740-230 e 300

\*2 L'impostazione dipende dalla taglia.

5 s: FR-E740-095 o inferiore

10 s: FR-E740-120 e 170

15 s: FR-E740-230 e 300

\*3 L'impostazione dipende dalla taglia.

4 %: FR-E740-016 fino 170

2 %: FR-E740-230 e 300

| Parametro | Descrizione   | Intervallo di regolazione                        | Impostazione      |
|-----------|---|--|-------------------|
| 44        | 2. Tempo di accelerazione/ decelerazione                                      | 0-3600/360 s                                     | 5/10/15 s *1      |
| 45        | 2. Tempo di decelerazione   | 0-3600/360 s, 9999                               | 9999              |
| 46        | 2. Booster manuale  | 0-30 %, 9999                                     | 9999              |
| 47        | 2. Curva V/f (frequenza)  | 0-400 Hz, 9999                                   | 9999              |
| 48        | 2. Limite di prevenzione allo stallo  | 0-200 %, 9999                                    | 9999              |
| 51        | 2. Relè termico elettronico   | 0-500 A, 9999                                    | 9999              |
| 52        | Selezione variabile display DU/PU   | 0, 5, 7-12, 14, 20, 23-25, 52-57, 61, 62, 100    | 0                 |
| 55        | Fondo scala per indicazione di frequenza                                      | 0-400 Hz   | 50 Hz             |
| 56        | Fondo scala per indicazione di corrente                                       | 0-500 A  | Corrente nominale |
| 57        | Tempo di attesa per riavvio automatico  | 0, 0,1-5 s, 9999                                 | 9999              |
| 58        | Tempo di "risalita" per riavvio automatico                                    | 0-60 s   | 1 s               |
| 59        | Selezione del motopotenziometro digitale                                      | 0, 1, 2, 3                                       | 0                 |
| 60        | Selezione controllo "energy saving"   | 0, 9   | 0                 |
| 61        | Corrente di riferimento per accelerazione/ decelerazione automatica           | 0-500 A, 9999                                    | 9999              |
| 62        | Valore di riferimento in accelerazione  | 0-200 %, 9999                                    | 9999              |
| 63        | Valore di riferimento in decelerazione  | 0-200 %, 9999                                    | 9999              |
| 65        | Selezione reset automatic   | 0-5  | 0                 |
| 66        | Frequenza di inizio riduzione limite prevenzione allo stallo ad alta frequenz | 0-400 Hz   | 50 Hz             |
| 67        | Numero tentativi reset automatici   | 0-10, 101-110                                    | 0                 |
| 68        | Tempo di attesa per reset automatico  | 0,1-360 s  | 1 s               |
| 69        | Conteggio dei reset automatici  | 0  | 0                 |
| 70        | Ciclo di frenatura  | 0-30 %   | 0 %               |
| 71        | Selezione motore  | 0, 1, 3-6, 13-16, 23, 24, 40, 43, 44, 50, 53, 54 | 0                 |
| 72        | Selezione frequenza PWM   | 0-15   | 1                 |
| 73        | Selezione riferimenti   | 0, 1, 10, 11                                     | 1                 |

| Parametro | Descrizione   | Intervallo di regolazione            | Impostazione |
|-----------|---|--------------------------------------|--------------|
| 74        | Filtro riferimento analogico  | 0-8                                  | 1            |
| 75        | Selezione reset/ scollegamentoPU/ arresto da PU                           | 0-3, 14-17                           | 14           |
| 77        | Protezione dalla scrittura parametri                                      | 0, 1, 2                              | 0            |
| 78        | Inibizione inversione   | 0, 1, 2                              | 0            |
| ⊙ 79      | Selezione modo di funzionamento   | 0, 1, 2, 3, 4, 6, 7                  | 0            |
| 80        | Potenza nominale motore   | 0,1-15 kW, 9999                      | 9999         |
| 81        | Numero di poli del motore   | 2, 4, 6, 8, 10, 9999                 | 9999         |
| 82        | Corrente di eccitazione motore  | 0-500 A, 9999 *2                     | 9999         |
| 83        | Tensione nominale del motore  | 0-1000 V                             | 400 V        |
| 84        | Frequenza nominale del motore   | 10-120 Hz                            | 50 Hz        |
| 89        | Guadagno per controllo velocità (controllo vettoriale di flusso avanzato) | 0-200 %, 9999                        | 9999         |
| 90        | Costante motore (R1)  | 0-50 Ω, (0-****), 9999 *2            | 9999         |
| 91        | Costante motore (R2)  |                                      | 9999         |
| 92        | Costante motore (L1)  | 0-1000 mH, (0-50 Ω, 0-****), 9999 *2 | 9999         |
| 93        | Costante motore (L2)  |                                      | 9999         |
| 94        | Costante motore (X)   | 0-100 %, (0-500 Ω, 0-****), 9999 *2  | 9999         |
| 96        | Impostazione/stato auto tuning  | 0, 1, 11, 21                         | 0            |
| 117       | Numero stazione (Interfaccia PU/DU)                                       | 0-31 (0-247)                         | 0            |
| 118       | Velocità di trasmissione (Interfaccia PU/DU)                              | 48, 96, 192, 384                     | 192          |
| 119       | Lunghezza bit di stop/lunghezza dati (Interfaccia PU/DU)                  | 0, 1, 10, 11                         | 1            |
| 120       | Controllo di parità/ interfaccia PU/DU                                    | 0, 1, 2                              | 2            |
| 121       | Numero dei tentativi di comunicazione (Interfaccia PU/DU)                 | 0-10, 9999                           | 1            |
| 122       | Intervallo di tempo per comunicazione (Interfaccia PU/DU)                 | 0, 0,1-999,8 s, 9999                 | 0            |
| 123       | Tempo di attesa (Interfaccia PU/DU)                                       | 0-150 ms, 9999                       | 9999         |
| 124       | Controllo CR/LF (Interfaccia PU/DU)                                       | 0, 1, 2                              | 1            |
| ⊙ 125     | Guadagno per riferimento tensione ingresso 2                              | 0-400 Hz                             | 50 Hz        |
| ⊙ 126     | Guadagno per riferimento corrente ingresso 4                              | 0-400 Hz                             | 50 Hz        |
| 127       | Frequenza di commutazione automatica PID                                  | 0-400 Hz, 9999                       | 9999         |

\*1 L'impostazione dipende dalla taglia.

5 s: FR-E740-095 o inferiore

10 s: FR-E740-120 e 170

15 s: FR-E740-230 e 300

\*2 L'intervallo di regolazione dipende dall'impostazione del Pr. 71



| Parametro | Descrizione   | Intervallo di regolazione                                    | Impostazione |
|-----------|---|--|--------------|
| 128       | Selezione azione PID  | 0, 20, 21, 40-43, 50, 51, 60, 61                             | 0            |
| 129       | Banda proporzionale PID                                       | 0,1-1000 %, 9999   | 100 %        |
| 130       | Tempo integrale PID   | 0,1-3600 s, 9999   | 1 s          |
| 131       | Limite superiore  | 0-100 %, 9999  | 9999         |
| 132       | Limite inferiore  | 0-100 %, 9999  | 9999         |
| 133       | Set-point da PU/DU  | 0-100 %, 9999  | 9999         |
| 134       | Tempo derivativo PID  | 0,01-10,00 s, 9999   | 9999         |
| 145       | Selezione lingua  | 0-7  | 1            |
| 146       | Parametro di fabbrica: non impostare!                         |  |              |
| 147       | Frequenza di commutazione per accelerazione/decelerazione     | 0-400 Hz, 9999   | 9999         |
| 150       | Soglia di corrente uscita                                     | 0-200 %  | 150 %        |
| 151       | Tempo di ritardo rilevamento P150                             | 0-10 s   | 0 s          |
| 152       | Controllo della corrente zero                                 | 0-200 %  | 5 %          |
| 153       | Tempo di rilevamento P152                                     | 0-1 s  | 0,5 s        |
| 156       | Selezione della funzione di limite di prevenzione allo stallo | 0-31, 100, 101   | 0            |
| 157       | Tempo di attesa segnale OL                                    | 0-25 s, 9999   | 0 s          |
| 158       | Selezione variabile al morsetto AM                            | 1-3, 5, 7-12, 14, 21, 24, 52, 53, 61, 62                     | 1            |
| ©160      | Selezione lettura gruppi parametri                            | 0, 1, 9999   | 0            |
| 161       | Selezione funzione "Digital dial" e blocco tastiera           | 0, 1, 10, 11   | 0            |
| 162       | Selezione riavvio automatico dopo IPF                         | 0, 1, 10, 11   | 1            |
| 165       | Limitazione prevenzione allo stallo per riavvio automatico    | 0-200 %  | 150 %        |
| 168       | Parametro di fabbrica: non impostare!                         |  |              |
| 169       | Parametro di fabbrica: non impostare!                         |  |              |
| 170       | Ripristino del wattmetro                                      | 0, 10, 9999  | 9999         |
| 171       | Ripristino del contatore orario                               | 0, 9999  | 9999         |
| 172       | Visualizzazione gruppi parametri ripristino                   | 9999, (0-16)   | 0            |
| 173       | Registrazione gruppo parametri                                | 0-999, 9999  | 9999         |
| 174       | Cancellazione gruppo parametri                                | 0-999, 9999  | 9999         |
| 178       | Assegnazione funzione morsetto STF                            | 0-5, 7, 8, 10, 12, 14-16, 18, 24, 25, 60, 62, 65-67, 9999    | 60           |
| 179       | Assegnazione funzione morsetto STR                            | 0-5, 7, 8, 10, 12, 14 to 16, 18, 24, 25, 61, 62, 65-67, 9999 | 61           |

| Parametro | Descrizione  | Intervallo di regolazione   | Impostazione   |
|-----------|--|---|----------------|
| 180       | Assegnazione funzione morsetto RL                    | 0-5, 7, 8, 10, 12, 14-16, 18, 24, 25, 62, 65-67, 9999   | 0              |
| 181       | Assegnazione funzione morsetto RM                    |   | 1              |
| 182       | Assegnazione funzione morsetto RH                    |   | 2              |
| 183       | Assegnazione funzione morsetto RT                    |   | 24             |
| 184       | Assegnazione funzione morsetto AU                    |   | 62             |
| 190       | Assegnazione funzione morsetto RUN                   | 0, 1, 3, 4, 7, 8, 11-16, 20, 25, 26, 46, 47, 64, 90, 91, 93, 95, 96, 98, 99, 100, 101, 103, 104, 107, 108, 111-116, 120, 125, 126, 146, 147, 164, 190, 191, 193, 195, 196, 198, 199, 9999 | 0              |
| 191       | Assegnazione funzione morsetto SU                    |   | 4              |
| 192       | Selezione funzione morsetti A, B, C                  | 0, 1, 3, 4, 7, 8, 11-16, 20, 25, 26, 46, 47, 64, 90, 91, 95, 96, 98, 99, 100, 101, 103, 104, 107, 108, 111-16, 120, 125, 126, 146, 147, 164, 190, 191, 195, 196, 198, 199, 9999           | 99             |
| 232 - 239 | Preselezione velocità fisse (8a - 15a)               |   | 0-400 Hz, 9999 |
| 240       | Impostazione Soft-PWM                                | 0, 1  | 1              |
| 241       | Visualizzazione segnale di ingresso analogico        | 0, 1  | 0              |
| 244       | Selezione funzionamento ventola di raffreddamento    | 0, 1  | 1              |
| 245       | Compensazione allo scorrimento                       | 0-50 %, 9999  | 9999           |
| 246       | Tempo di risposta per compensazione allo scorrimento | 0,01-10 s   | 0,5 s          |
| 247       | Selezione modalità di compensazione allo scorrimento | 0, 9999   | 9999           |
| 249       | Rilevamento errori di terra all'avvio                | 0, 1  | 0              |
| 250       | Selezione modalità di stop                           | 0-100 s, 1000-1100 s, 8888, 9999  | 9999           |
| 251       | Allarme mancanza fase di uscita                      | 0, 1  | 1              |
| 255       | Visualizzazione raggiungimento del tempo di vita     | (0-15)  | 0              |
| 256       | Visualizzazione tempo vita circuito di precarica     | (0-100 %)   | 100 %          |
| 257       | Visualizzazione tempo vita condensatori regolazione  | (0-100 %)   | 100 %          |

| Parametro | Descrizione   | Intervallo di regolazione  | Impostazione |
|-----------|---|----------------------------|--------------|
| 258       | Visualizzazione tempo vita condensatori BUS-DC                            | (0-100 %)                  | 100 %        |
| 259       | Misurazione del tempo vita condensatori BUS-DC                            | 0, 1 (2, 3, 8, 9)          | 0            |
| 261       | Selezione arresto in caso di caduta dell'alimentazione                    | 0, 1, 2                    | 0            |
| 267       | Selezione riferimenti ingresso 4  | 0, 1, 2                    | 0            |
| 268       | Selezione visualizzazione cifre decimali                                  | 0, 1, 9999                 | 9999         |
| 269       | Parametro di fabbrica: non impostare!                                     |                            |              |
| 270       | Selezione funzione stop-on-contact  | 0, 1                       | 0            |
| 275       | Corrente di eccitazione stop-on-contact                                   | 0-300 %, 9999              | 9999         |
| 276       | Frequenza di portanza PWM per funzione stop-on-contact                    | 0-9, 9999                  | 9999         |
| 277       | Commutazione livello di attivazione del limite di prevenzione allo stallo | 0, 1                       | 0            |
| 278       | Frequenza di apertura freno meccanico                                     | 0-30 Hz                    | 3 Hz         |
| 279       | Corrente di apertura freno meccanico                                      | 0-200 %                    | 130 %        |
| 280       | Intervallo di rilevamento corrente  | 0-2 s                      | 0,3 s        |
| 281       | Ritardo di azionamento del freno all'avvio                                | 0-5 s                      | 0,3 s        |
| 282       | Frequenza di reset del segnale BOF  | 0-30 Hz                    | 6 Hz         |
| 283       | Ritardo di azionamento del freno all'arresto                              | 0-5 s                      | 0,3 s        |
| 286       | Guadagno caduta velocità  | 0-100 %                    | 0 %          |
| 287       | Costante filtro caduta velocità   | 0-1 s                      | 0,3 s        |
| 292       | Accelerazione/decelerazione automatica                                    | 0, 1, 7, 8, 11             | 0            |
| 293       | Assegnazione delle funzioni di accelerazione/decelerazione automatica     | 0-2                        | 0            |
| 295       | Fattore per impostazione frequenza con selettore digitale                 | 0, 0,01, 0,10, 1,00, 10,00 | 0            |
| 298       | Guadagno in ricerca frequenza   | 0-32767, 9999              | 9999         |
| 299       | Rilevamento senso di rotazione al riavvio                                 | 0, 1, 9999                 | 0            |
| 338       | Modalità comando di start-stop  | 0, 1                       | 0            |

| Parametro | Descrizione  | Intervallo di regolazione | Impostazione      |
|-----------|--|---------------------------|-------------------|
| 339       | Modalità comando set-point velocità                                  | 0, 1, 2                   | 0                 |
| 340       | Selezione del modo di funzionamento con comunicazione seriale        | 0, 1, 10                  | 0                 |
| 342       | Selezione E <sup>2</sup> PROM  | 0, 1                      | 0                 |
| 343       | Numero di errori di comunicazione                                    | —                         | 0                 |
| 450       | Selezione 2° motore  | 0, 1, 9999                | 9999              |
| 495       | Selezione comando uscite   | 0, 1, 10, 11              | 0                 |
| 496       | Codice comando uscite 1  | 0-4095                    | 0                 |
| 497       | Codice comando uscite 2  | 0-4095                    | 0                 |
| 502       | Selezione modalità di arresto dopo errore di comunicazione           | 0,1, 2, 3                 | 0                 |
| 503       | Visualizzazione timer di manutenzione                                | 0 (1-9998)                | 0                 |
| 504       | Impostazione segnalazione manutenzione                               | 0-9998, 9999              | 9999              |
| 547       | Numero di stazione comunicazione USB                                 | 0-31                      | 0                 |
| 548       | Intervallo di controllo per comunicazione USB                        | 0-999,8 s, 9999           | 9999              |
| 549       | Selezione protocollo di manutenzione                                 | 0, 1                      | 0                 |
| 550       | Selezione modalità NET   | 0, 2, 9999                | 9999              |
| 551       | Selezione connettore o terminali per modalità PU                     | 2-4, 9999                 | 2                 |
| 555       | Intervallo di tempo per formazione media corrente                    | 0,1-1,0 s                 | 1 s               |
| 556       | Tempo di inibizione rilevamento media di corrente                    | 0,0-20,0 s                | 0 s               |
| 557       | Valore di riferimento per definizione di media corrente              | 0-500 A                   | Corrente nominale |
| 563       | Monitor tempo complessivo di consumo                                 | (0-65535)                 | 0                 |
| 564       | Monitor tempo complessivo di lavoro                                  | (0-65535)                 | 0                 |
| 571       | Tempo di attesa allo start   | 0,0-10,0 s, 9999          | 9999              |
| 611       | Tempo di accelerazione in caso di riaggancio al volo                 | 0-3600 s, 9999            | 9999              |
| 645       | Calibrazione 0 V uscita AM   | 970-1200                  | 1000              |
| 653       | Soppressione delle vibrazioni  | 0-200 %                   | 0                 |
| 665       | Guadagno di risposta alla prevenzione alla sovratensione (frequenza) | 0-200 %                   | 100               |
| 800       | Selezione del metodo di controllo                                    | 20, 30                    | 20                |

<sup>1</sup> L'intervallo di regolazione dipende dall'impostazione del Pr. 71



| Parametro               | Descrizione  | Intervallo di regolazione                           | Impostazione |
|-------------------------|--|---|--------------|
| 859                     | Corrente generatrice di coppia                                   | 0–500 A (0–****) <sup>*1</sup> , 9999 <sup>*1</sup> | 9999         |
| 872                     | Mancanza corrente CA in ingresso                                 | 0, 1  | 1            |
| 882                     | Funzione di prevenzione sovratensione                            | 0, 1, 2   | 0            |
| 883                     | Soglia di intervento prevenzione sovratensione                   | 300–800 V   | 760 VDC      |
| 885                     | Frequenza massima di compensazione per prevenzione sovratensione | 0–10 Hz, 9999                                       | 6 Hz         |
| 886                     | Guadagno di risposta alla prevenzione sovratensione              | 0–200 %   | 100 %        |
| 888                     | Parametro libero 1   | 0–9999  | 9999         |
| 889                     | Parametro libero 2   | 0–9999  | 9999         |
| C1 (901) <sup>*1</sup>  | Calibrazione morsetto AM   | —   | —            |
| C2 (902) <sup>*1</sup>  | Offset per riferimento in tensione (frequenza)                   | 0–400 Hz  | 0 Hz         |
| C3 (902) <sup>*1</sup>  | Offset per riferimento in tensione (percentuale)                 | 0–300 %   | 0 %          |
| 125 (903) <sup>*1</sup> | Guadagno per riferimento in tensione (frequenza)                 | 0–400 Hz  | 50 Hz        |
| C4 (903) <sup>*1</sup>  | Guadagno per riferimento in tensione (percentuale)               | 0–300 %   | 100 %        |

| Parametro               | Descrizione  | Intervallo di regolazione | Impostazione |
|-------------------------|--|---------------------------|--------------|
| C5 (904) <sup>*1</sup>  | Offset per riferimento in corrente (frequenza)     | 0–400 Hz                  | 0 Hz         |
| C6 (904) <sup>*1</sup>  | Offset per riferimento in corrente (percentuale)   | 0–300 %                   | 20 %         |
| 126 (905) <sup>*1</sup> | Guadagno per riferimento in corrente (frequenza)   | 0–400 Hz                  | 50 Hz        |
| C7 (905) <sup>*1</sup>  | Guadagno per riferimento in corrente (percentuale) | 0–300 %                   | 100 %        |
| C22 (922) <sup>*1</sup> | Parametro di fabbrica: non impostare!              |                           |              |
| C23 (922) <sup>*1</sup> |  |                           |              |
| C24 (923) <sup>*1</sup> |  |                           |              |
| C25 (923) <sup>*1</sup> |  |                           |              |
| 990                     |  |                           |              |
| 991                     | Contrasto LCD (PU)                                 | 0–63                      | 58           |
| Pr.CL                   | Cancellazione parametri                            | 0, 1                      | 0            |
| ALLC                    | Cancellazione totale parametri                     | 0, 1                      | 0            |
| Er.CL                   | Cancellazione storico allarmi                      | 0, 1                      | 0            |
| Pr.CH                   | Parametri con valore modificato                    | —                         | —            |

<sup>\*1</sup> I numeri dei parametri riportati tra parentesi si riferiscono all'uso del pannello di controllo FR-PA02-02 della serie FR-E500 o delle unità di comando FR-PU04/FR-PU07.

# 7 DIAGNOSI ALLARMI

Il convertitore di frequenza FR-E700 EC dispone di varie funzioni di protezione che impediscono il danneggiamento dell'apparecchio in caso di guasto. Quando si attiva una funzione di protezione, l'uscita del convertitore di frequenza viene bloccata e il motore si ferma per inerzia. Sul pannello di controllo viene visualizzata l'indicazione del tipo di errore. Se non si riesce a individuare la causa del guasto o il componente difettoso, chiamare il servizio di assistenza di MITSUBISHI ELECTRIC e descrivere con precisione le condizioni di malfunzionamento.

- **Mantenimento del segnale di allarme.....** Nel caso in cui l'alimentazione avvenga attraverso un contattore sul lato entrata e qualora questo si disecchi nel momento in cui si verifica l'attivazione della funzione di protezione, il segnale di allarme non potrà essere ritenuto.
- **Visualizzazione del messaggio di allarme ....** Avendo attivato le funzioni di protezione, i messaggi di allarme saranno visualizzati automaticamente sulla PU/DU.
- **Metodo di ripristino .....** In caso di attivazione di una funzione di protezione del convertitore, l'uscita di potenza del convertitore si blocca (il motore si ferma per inerzia). Il convertitore non è in grado di ripristinarsi, a meno che non si sia provveduto a settare un reset automatico o il convertitore venga sottoposto a reset. Si prega di osservare anche le segnalazioni visualizzate prima di un "reset automatico" o di un reset manuale.
- **In caso di allarmi, seguire le indicazioni riportate nel manuale di istruzioni del convertitore per rimuovere la causa del guasto.** In particolare in presenza di corto circuiti o dispersioni verso in uscita e sovratensioni di rete, è necessario rimuovere la causa dell' allarme prima di resettare. Infatti il ripetersi di simili allarmi in intervalli brevi può provocare un logorio precoce dei componenti e addirittura il guasto dell'apparecchio. Una volta eliminata la causa dell'allarme sarà possibile resettare il convertitore e proseguire il funzionamento.

Le segnalazioni di guasto del convertitore di frequenza si possono dividere come segue:

- **Messaggi di errore**  
Gli errori di impostazione e di funzionamento vengono segnalati sul pannello di controllo o sulle unità di comando FR-PU04 o FR-PU07. L'uscita del convertitore di frequenza non viene interrotta.
- **Segnalazioni**  
In caso di segnalazione, l'uscita del convertitore di frequenza non viene interrotta. Tuttavia, la mancata adozione di misure appropriate può generare una condizione di allarme.
- **Guasto minori**  
L'uscita del convertitore di frequenza non viene interrotta. L'emissione di un segnale di allarme minore può essere indotta mediante un'opportuna impostazione dei parametri.
- **Guasto maggiore**  
Quando si attiva la funzione di protezione, l'uscita del convertitore di frequenza viene interrotta e viene emesso un allarme.

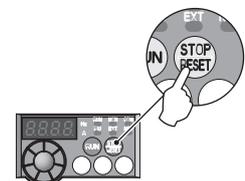
## 7.1 Reset della funzione di protezione

### Reset del convertitore di frequenza

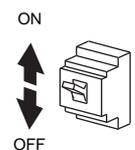
Il reset del convertitore di frequenza può essere effettuato con le seguenti operazioni. Si osservi che il reset del convertitore di frequenza produce la cancellazione del valore termico integrato interno del relè termico elettronico e del numero dei tentativi. Il funzionamento riprende circa 1 secondo dopo l'annullamento del reset.

Per il reset del convertitore di frequenza sono disponibili tre metodi diversi.

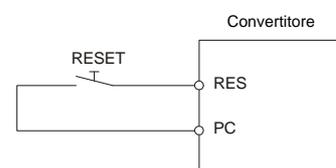
- **Premere il tasto STOP/RESET del pannello di controllo.**  
(Il tasto è abilitato solo se è attiva la funzione di protezione, vale a dire in seguito a un allarme.)



- **Togliere la tensione di rete e riapplicarla.**



- **Attivare il segnale di reset (RES) per più di un decimo di secondo.** (Se il segnale RES viene tenuto attivo, compare l'indicazione "Err." per indicare che il convertitore di frequenza è in stato di reset.)





## 7.2 Messaggi di allarme

|                    | Display        |        | Descrizione                                 |
|--------------------|----------------|--------|---|
| Messaggi di errore | E---           | E---   | Cronologia degli allarmi                    |
|                    | HOLD           | HOLD   | Blocco tastiera                             |
|                    | Er1 -<br>Er4   | Er1-4  | Errore di trasmissione parametri            |
|                    | Err.           | Err.   | Errore                                      |
| Segnalazioni       | OL             | OL     | Sovraccarico (sovracorrente)                |
|                    | oL             | oL     | Sovraccarico (sovratensione)                |
|                    | rb             | RB     | Sovraccarico circuito di frenatura          |
|                    | rH             | TH     | Preallarme relè termico elettronico         |
|                    | PS             | PS     | Convertitore di frequenza/ arresto da PU/DU |
|                    | nr             | MT     | Uscita segnale di manutenzione              |
|                    | Uu             | UV     | Sottotensione                               |
| Guasto minori      | F <sub>n</sub> | FN     | Ventilatore guasto                          |
| Guasto maggiore    | E.OC1          | E.OC1  | Sovraccorrente durante accelerazione        |
|                    | E.OC2          | E.OC2  | Sovraccorrente durante velocità costante    |
|                    | E.OC3          | E.OC3  | Sovraccorrente durante decelerazione        |
|                    | E.OV1          | E.OV1  | Sovratensione durante accelerazione         |
|                    | E.OV2          | E.OV2  | Sovratensione durante velocità costante     |
|                    | E.OV3          | E.OV3  | Sovratensione durante decelerazione         |
|                    | E.THT          | E.THT  | Sovraccarico (convertitore di frequenza)    |
|                    | E.THM          | E.THM  | Sovraccarico relè termico elettronico       |
|                    | E.FIN          | E.FIN  | Surriscaldamento del radiatore              |
|                    | E.ILF*         | E.ILF* | Errore fasi di ingresso                     |

|                 | Display                 |                           | Descrizione   |
|-----------------|-------------------------|---------------------------|---|
| Guasto maggiore | E.OLT                   | E.OLT                     | Allarme limite di prevenzione allo stallo sotto 0,5 Kz  |
|                 | E. bE                   | E.BE                      | Allarme del transistor del freno                        |
|                 | E. GF                   | E.GF                      | Dispersione verso terra                                 |
|                 | E. LF                   | E.LF                      | Errore fasi di uscita                                   |
|                 | E.OHT                   | E.OHT                     | Allarme di un salvamotore esterno                       |
|                 | E.OP1                   | E.OP1                     | Allarme collegamento opzione interna                    |
|                 | E. 1                    | E. 1                      | Memoria guasta (controllo)                              |
|                 | E. PE                   | E.PE                      | Errore dispositivo memorizzazione parametri             |
|                 | E.PE2                   | E.PE2*                    | Memoria guasta (scheda principale)                      |
|                 | E.PUE                   | E.PUE                     | Mancanza tastiera                                       |
|                 | E.rEr                   | E.RET                     | Superamento del numero di tentativi di reset automatico |
|                 | E. 6/<br>E. 7/<br>E.CPU | E. 6 /<br>E. 7 /<br>E.CPU | Errore CPU  |
|                 | E.IOH                   | E.IOH*                    | Surriscaldamento resistenza di accensione               |
|                 | E.AIE                   | E.AIE*                    | Errore ingresso analogico                               |
|                 | E.USB                   | E.USB*                    | Errore di comunicazione interfaccia USB                 |
|                 | E.MB4 -<br>E.MB7        | E.MB4 -<br>E.MB7          | Errore durante decelerazione                            |
| E. 13           | E.13                    | Errore circuito interno   |   |

\* In caso di errore E.ILF, E.PE2, E.IOH, E.AIE o E.USB con l'uso dell'unità di comando FR-PU04, sarà visualizzato "Fault 14".

---

---

# A APPENDICE

---

---

## A.1 Requisiti delle direttive europee

---

### A.1.1 Direttiva EMC

- La nostra posizione sui convertitori di frequenza a transistor e sulla direttiva EMC  
Un convertitore di frequenza a transistor è un prodotto previsto per essere installato in un armadio e per essere utilizzato insieme ad altri dispositivi per il controllo di macchinari/impianti. Per questa ragione, riteniamo che la direttiva EMC non si applichi direttamente ai convertitori di frequenza e che i convertitori di frequenza a transistor non richiedano l'applicazione del marchio CE. (Il marchio CE sui convertitori di frequenza indica la conformità alla direttiva LVD.) CEMEP
- Conformità  
La direttiva EMC non è applicabile direttamente ai convertitori di frequenza, ma è applicabile ai macchinari e agli impianti in cui viene usato un convertitore di frequenza. Tali macchinari e impianti devono recare il marchio CE. Linee guida per l'installazione a norme EMC, BCN-A21041-202
- Installazione  
Per l'installazione del convertitore di frequenza sono disponibili i seguenti metodi:
  - Usare un filtro anti-interferenza conforme alle norme europee.
  - Per il collegamento del motore, usare cavi schermati o disporli in canaline di metallo. Collegare a terra i cavi schermati del convertitore di frequenza e del motore limitando il più possibile la lunghezza del connettore di messa a terra.
  - Installare un filtro anti-interferenza nelle linee di alimentazione e di controllo.  
Per ulteriori informazioni sulle norme europee e sui filtri EMC, consultare il documento tecnico "Linee guida per l'installazione a norme EMC" (BCN-A21041-202). Richiedere il documento al proprio contatto commerciale.

### A.1.2 Direttiva di bassa tensione

I convertitori di frequenza della serie FR-E700 rispondono alla direttiva di bassa tensione (norma EN 50178). Ciò è certificato anche dalla presenza del marchio CE sul convertitore di frequenza.

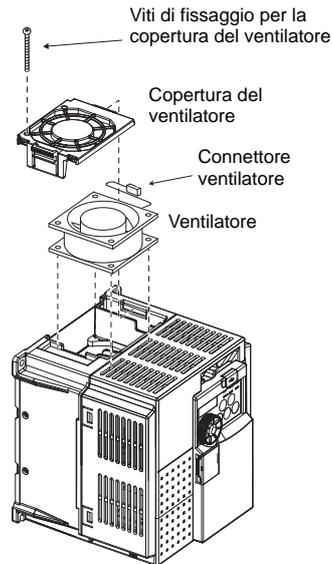
#### Norme

- Non utilizzare un interruttore differenziale senza aver prima collegato a terra l'inverter.
- Collegare il morsetto di terra separatamente. (Collegare sempre solo un cavo per ogni singolo morsetto.)
- Utilizzare le sezioni indicate a *pagina 6* solo dietro osservanza dei seguenti requisiti:
  - Temperatura ambiente: max. 40 °C  
In presenza di condizioni ambientali diverse da quanto descritto, scegliere il tipo di collegamento da eseguire in base a quanto indicato nelle disposizioni della norma EN 60204, appendice C, tabella 5.
- Stringendo le viti, fare attenzione a non danneggiare la filettatura.
- Per esecuzioni conformi alla direttiva di bassa tensione, utilizzare cavi in PVC che rispondano alle specifiche riportate a *pagina 6*.
- Utilizzare solo interruttori di potenza e contattori che rispondano alle norme EN e IEC.
- Utilizzare un interruttore differenziale del tipo B (sensibile a correnti AC/CC). È necessario tenere presente che anche gli interruttori automatici possono intervenire in caso di attivazione e disattivazione dell'alimentazione di rete e che questo comportamento può essere migliorato impiegando interruttori automatici appositamente sviluppati per l'uso con convertitori, e con una caratteristica di sgancio adattata a queste esigenze specifiche. Non impiegando un interruttore differenziale, prevedere un isolamento doppio tra il convertitore di frequenza e gli altri apparecchi o installare un trasformatore tra la rete di alimentazione ed il convertitore di frequenza.
- Utilizzare il convertitore di frequenza rispettando le condizioni di sovratensione categoria 2 (applicabili indipendentemente dalla messa a terra della rete) o le condizioni di contaminazione livello 3 (applicabili alle reti con messa a terra), secondo la norma IEC 664.
  - Volendo installare il convertitore di frequenza FR-E740 in un ambiente con grado di inquinamento 3, sarà necessario impiegare un quadro elettrico con una protezione del tipo IP54.



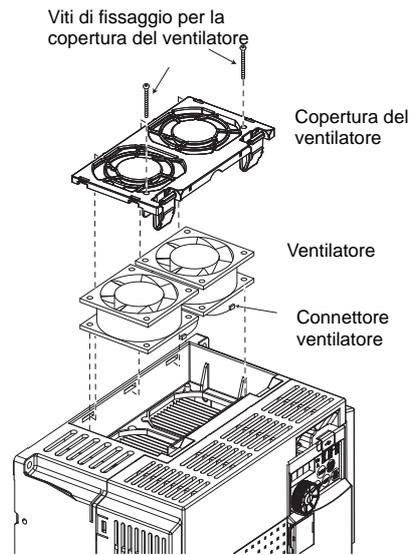
- Volendo utilizzare un convertitore di frequenza FR-E740 (IP20) al di fuori di un quadro elettrico in un ambiente con un grado di inquinamento pari a 2, sarà necessario montare una copertura sul ventilatore come da disegno.

**FR-E740-095 o inferiore**



Esempio per FR-E740-095

**FR-E740-120 o superiore**



Esempio per FR-E740-120

- Utilizzare, per ingresso e uscita del convertitore di frequenza, cavi che corrispondano per tipo e lunghezza a quanto indicato in appendice C della norma EN 60204.
- Il carico delle uscite a relè (morsetti: A, B, C) dovrebbe corrispondere a 30 V CC, 0,3 A. Le uscite a relè sono isolate dalle connessioni interne del convertitore di frequenza.)
- I morsetti del circuito di controllo a *pagina 4* sono isolati dal circuito principale.

**Ambiente circostante**

|                      | <b>Durante il funzionamento</b> | <b>Durante lo stoccaggio</b> | <b>Durante il trasporto</b> |
|----------------------|---------------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| Temperatura ambiente | -10 °C to +50 °C                | -20 °C fino a +65 °C         | -20 °C fino a +65 °C        |
| Umidità              | max. 90 % di umidità rel.       | max. 90 % di umidità rel.    | max. 90 % di umidità rel.   |
| Altitudine           | 1000 m                          | 1000 m                       | 10000 m                     |

## A.2 Certificazione UL e cUL

(UL 508C, CSA C22.2 n.14)

### A.2.1 Avvertenze generali

Prima di iniziare il cablaggio o un intervento di manutenzione, disattivare la tensione di rete e attendere almeno 10 minuti. Questo intervallo di tempo è necessario per consentire a condensatori di scaricarsi dopo la disattivazione della tensione di rete e di raggiungere valori di tensione non pericolosi. Verificare la tensione residua tra i morsetti P/+ e N/- con un voltmetro. L'esecuzione di operazioni di cablaggio con l'apparecchio collegato all'alimentazione di tensione comporta il rischio di scossa elettrica.

### A.2.2 Installazione

Secondo la certificazione UL, il convertitore di frequenza FR-E740 EC è un prodotto previsto per l'installazione in un armadio.

Dimensionare il quadro in modo da osservare i valori per temperatura ambiente, umidità massima e atmosfera indicati nei Dati tecnici (vedere a *pagina 2*).

#### Protezione durante il cablaggio

Per l'installazione negli USA sarà necessario utilizzare circuiti di protezione in base alle norme del National Electrical Code e dei codici in vigore a livello locale.

Per l'installazione in Canada sarà necessario utilizzare circuiti di protezione in base alle norme del Canada Electrical Code e dei codici in vigore a livello locale.

Utilizzare fusibili di classe T con certificazione UL ed eseguire le derivazioni facendo riferimento alle tabelle seguenti.

| FR-E740-□□□□-EC        |                     | 016        | 026 | 040 | 060 | 095 | 120 | 170 | 230 | 300 |
|------------------------|---------------------|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Tensione nominale [V]  |                     | Min. 480 V |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Corrente nominale [A]* | Senza induttanza DC | 6          | 10  | 15  | 20  | 30  | 40  | 70  | 80  | 90  |
|                        | Con induttanza DC   | 6          | 10  | 10  | 15  | 25  | 35  | 60  | 70  | 90  |

\* Valore massimo consentito secondo lo US National Electrical Code (codice elettrico nazionale USA). Scegliere la misura più appropriata in base al tipo di installazione.

### A.2.3 Dati di corto circuito

- Classe 400 V

I convertitori di frequenza sono impiegabili nell'ambito di reti che non forniscono oltre i 100 kA rms (corrente simmetrica) e massimo 528 V.

### A.2.4 Collegamento di alimentazione di tensione e motore

Per il cablaggio dei morsetti di ingresso (R/L1, S/L2, T/L3) e dei morsetti di uscita (U, V, W) del convertitore di frequenza, utilizzare cavi in rame con certificazione UL (fino a 75 °C) e capicorda a foro circolare da fissare con una pinza di crimpatura.

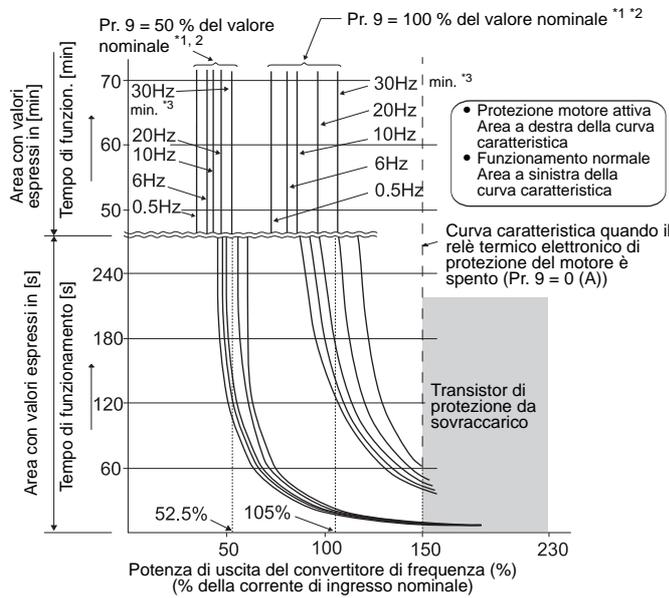


### A.2.5 Protezione da sovraccarico del motore

Il convertitore di frequenza FR-E740 è dotato di una protezione da sovraccarico del motore elettronica con certificazione UL.

Utilizzando l'impostazione di corrente del relè termico elettronico come protezione del motore, impostare nel parametro *Pr. 9* il valore della corrente nominale del motore stesso.

Curva caratteristica del relè termico elettronico



Questa funzione rileva il sovraccarico (surriscaldamento) del motore, disattiva il transistor di uscita del convertitore di frequenza e chiude l'uscita.

Se si utilizza il motore Mitsubishi a coppia costante, impostare il valore "1" oppure uno dei valori da "13" a "16", "50", "53" o "54" nel parametro 71. Queste impostazioni producono il 100 % della coppia continua durante il funzionamento a bassa velocità. Impostare la corrente nominale del motore nel parametro 9.

<sup>\*1</sup> Se nel parametro 9 è impostato un valore pari al 50 % della corrente di uscita nominale del convertitore di frequenza.

<sup>\*2</sup> Il valore espresso in % denota la percentuale rispetto alla corrente di uscita nominale del convertitore di frequenza. Non indica la percentuale rispetto alla corrente nominale del motore.

<sup>\*3</sup> Quando si imposta il relè termico elettronico dedicato al motore Mitsubishi a coppia costante, questa curva caratteristica si riferisce al funzionamento a 6 Hz o a valori superiori.

#### ATTENZIONE

- La funzione protettiva del relè termico elettronico viene ripristinata in caso di spegnimento e riaccensione del convertitore di frequenza e all'ingresso di un segnale di reset. Evitare le operazioni di reset e spegnimento non necessarie.
- Quando si utilizzano più motori con un unico convertitore di frequenza, il relè termico elettronico non può fornire una protezione sufficiente. Installare un relè termico esterno per ogni motore.
- Quando la differenza tra il convertitore di frequenza e la capacità del motore è considerevole e il valore impostato è ridotto, le caratteristiche protettive del relè termico elettronico peggiorano. In questi casi, usare un relè termico esterno.
- Il relè termico elettronico non può essere utilizzato come protezione per un motore speciale. In questi casi, usare un relè termico esterno.

## CD ROM

- I diritti d'autore così come altri diritti derivanti dal CD ROM allegato spettano a Mitsubishi Electric Corporation.
- Non è consentito copiare o riprodurre il CD ROM senza l'autorizzazione da parte di Mitsubishi Electric Corporation.
- Mitsubishi Electric si riserva il diritto di eseguire modifiche del CD ROM senza fornire particolari indicazioni.
- Mitsubishi Electric Corporation non risponde in alcun modo per danni e possibili oneri derivanti dall'uso del presente CD ROM.
- Microsoft, Windows, Microsoft Windows NT sono marchi registrati di Microsoft Corporation negli Stati Uniti e/o in altri Paesi. Adobe e Acrobat sono marchi registrati di Adobe Systems Incorporated. Pentium è un marchio registrato di Intel Corporation negli Stati Uniti e/o in altri Paesi. Mac Os è un marchio registrato di Apple Computer, Inc., U.S.A. PowerPC è un marchio registrato di International Business Machines Corporation. Altri nomi di imprese e prodotti sono marchi e marchi registrati del rispettivo proprietario.
- Garanzia
  - In caso di CD ROM difettoso e di documenti difettosi non sussiste alcun diritto di garanzia.
  - Mitsubishi Electric Corporation non risponde di eventuali perdite di dati sul CD ROM.
- Acrobat Reader
  - Volendo utilizzare Acrobat Reader da questo CD ROM, osservare i requisiti di sistema indicati da Adobe System Inc.

### PERICOLO

- Questo è un CD ROM per Personal Computer. Non riprodurre il presente CD ROM su apparecchiature audio visto che l'eventuale volume elevato potrebbe danneggiare l'udito e distruggere gli altoparlanti.

## Se il CD ROM viene riprodotto con il sistema operativo Windows

### Condizioni di funzionamento

Il seguente sistema è necessario per procedere alla lettura del manuale di istruzioni da CD ROM:

| Caratteristica    | Dati   |
|-------------------|--|
| Sistema operativo | Microsoft Windows 95 OSR 2.0, Windows 98 Second Edition, Windows Millenium Edition, Windows NT 4.0 con Service Pack 6, Windows 2000 con Service Pack 2, Windows XP Professional o Home Edition, Windows XP Tablet PC Edition |
| CPU               | Processore Intel Pentium   |
| Memoria           | 64 MB RAM  |
| Disco rigido      | 24 MB di memoria libera su disco rigido  |
| Unità CD ROM      | Minimo velocità doppia (si consiglia velocità 4 x)   |
| Schermo           | min. 800x600 pixel   |
| Applicazione      | min. Acrobat Reader 4.05 (sul CD ROM si trova Acrobat Reader 5.0. Installare l'applicazione Acrobat Reader fornita in dotazione oppure scaricare Acrobat Reader da Internet.)  |

### Utilizzo del CD ROM:

- Installare Acrobat Reader 5.0
    - ① Avviare Windows e disporre il CD ROM nel lettore di CD ROM.
    - ② Non avendo ancora installato Acrobat Reader sul computer, appare automaticamente la schermata di installazione di Acrobat Reader.
    - ③ Seguire le istruzioni per l'installazione riportate sulla schermata di Acrobat Reader.
  - Installazione manuale
    - ① Avviare Windows e disporre il CD ROM nel lettore di CD ROM.
    - ② Selezionare l'unità CD ROM (per es. D) sul computer e premere il tasto destro del mouse. Nel menu di contesto, selezionare la voce "Apri".
    - ③ Eseguire il programma AR505ENU.EXE nella cartella ACROBATWINDOWS.
    - ④ Seguire le istruzioni per l'installazione riportate sulla schermata di Acrobat Reader.
  - Leggere il manuale di istruzioni
    - ① Avviare Windows e disporre il CD ROM nel lettore di CD ROM.
    - ② La cartella PDF "700 series documentation" si apre automaticamente.
    - ③ Fare clic sul file PDF del manuale che si desidera leggere.
    - ④ Il documento PDF selezionato viene aperto in Acrobat Reader.
- Apertura manuale dal CD ROM
- ① Avviare Windows e disporre il CD ROM nel lettore di CD ROM.
  - ② Selezionare l'unità CD ROM (per es. D) sul computer e premere il tasto destro del mouse. Nel menu di contesto, selezionare la voce "Apri".
  - ③ Aprire nella cartella aperta il file "INDEX.PDF".
  - ④ Viene aperta la cartella PDF "700 series documentation". Seguire le istruzioni riportate al punto ③ della sezione "Leggere il manuale di istruzioni".

## Se il CD ROM viene riprodotto con il sistema operativo Macintosh

| Caratteristica    | Dati  |
|-------------------|---|
| Sistema operativo | Mac OS 8.6, 9.0.4, 9.1, o Mac OS X* (* Alcune caratteristiche non sono disponibili)   |
| CPU               | Processore PowerPC  |
| Memoria           | 64 MB RAM   |
| Disco rigido      | 24 MB di memoria libera su disco rigido   |
| Unità CD ROM      | Minimo velocità doppia (si consiglia velocità 4 x)  |
| Schermo           | min. 800x600 pixel  |
| Applicazione      | min. Acrobat Reader 4.05 (sul CD ROM si trova Acrobat Reader 5.0. Installare l'applicazione Acrobat Reader fornita in dotazione oppure scaricare Acrobat Reader da Internet.) |

- Utilizzo del CD ROM
  - ① Avviare il Macintosh e disporre il CD ROM nel lettore di CD ROM.
  - ② Aprire il CD ROM con un doppio clic sul simbolo che appare sul desktop.
  - ③ Eseguire il programma Acrobat Reader Installer nella cartella ACROBATMacOS.
  - ④ Seguire le istruzioni per l'installazione riportate sulla schermata di Acrobat Reader.
- Leggere il manuale di istruzioni
  - ① Avviare il Macintosh e disporre il CD ROM nel lettore di CD ROM.
  - ② Aprire il CD ROM con un doppio clic sul simbolo che appare sul desktop.
  - ③ Aprire nella cartella aperta il file "INDEX.PDF".
  - ④ Viene aperta la cartella PDF "700 series documentation".
  - ⑤ Fare clic sul file PDF del manuale che si desidera leggere.
  - ⑥ Il documento PDF selezionato viene aperto in Acrobat Reader

| HEADQUARTERS  |                  | DISTRIBUTORI EUROPEI  |                    | DISTRIBUTORI EUROPEI  |                   | DISTRIBUTORI - EURASIA   |                       |
|---|------------------|---|--------------------|---|-------------------|--|-----------------------|
| MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.<br>German Branch<br>Gothaer Straße 8<br><b>D-40880 Ratingen</b><br>Telefono: +49 (0)2102 / 486-0<br>Fax: +49 (0)2102 / 486-1120                                 | <b>EUROPA</b>    | GEVA<br>Wiener Straße 89<br><b>AT-2500 Baden</b><br>Telefono: +43 (0)2252 / 85 55 20<br>Fax: +43 (0)2252 / 488 60                             | <b>AUSTRIA</b>     | MPL Technology Sp. z o.o.<br>Ul. Krakowska 50<br><b>PL-32-083 Balice</b><br>Telefono: +48 (0)12 / 630 47 00<br>Fax: +48 (0)12 / 630 47 01   | <b>POLONIA</b>    | Kazpromautomatics Ltd.<br>Mustafina Str. 7/2<br><b>KAZ-470046 Karaganda</b><br>Telefono: +7 7212 / 50 11 50<br>Fax: +7 7212 / 50 11 50             | <b>KAZAKISTAN</b>     |
| MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.<br>French Branch<br>25, Boulevard des Bouvets<br><b>F-92741 Nanterre Cedex</b><br>Telefono: +33 (0)1 / 55 68 55 68<br>Fax: +33 (0)1 / 55 68 57 57               | <b>FRANCIA</b>   | Koning & Hartman b.v.<br>Woluwelaan 31<br><b>BE-1800 Vilvoorde</b><br>Telefono: +32 (0)2 / 257 02 40<br>Fax: +32 (0)2 / 257 02 49             | <b>BELGIO</b>      | AutoCont C.S., s.r.o.<br>Technologicka 374/6<br><b>CZ-708 00 Ostrava Pustkovec</b><br>Telefono: +420 (0)59 / 5691 150<br>Fax: +420 (0)59 / 5691 199                                     | <b>REP. CECA</b>  | CONSYS<br>Promyshlennaya st. 42<br><b>RU-198099 St. Petersburg</b><br>Telefono: +7 812 / 325 36 53<br>Fax: +7 812 / 325 36 53                      | <b>RUSSIA</b>         |
| MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.<br>Irish Branch<br>Westgate Business Park, Ballymount<br><b>IRL-Dublin 24</b><br>Telefono: +353 (0)1 4198800<br>Fax: +353 (0)1 4198890                          | <b>IRLANDA</b>   | TEHNIKON<br>Oktyabrskaya 16/5, Off. 703-711<br><b>BY-220030 Minsk</b><br>Telefono: +375 (0)17 / 210 46 26<br>Fax: +375 (0)17 / 210 46 26      | <b>BIELORUSSIA</b> | B.TECH, a.s.<br>U Borove 69<br><b>CZ-58001 Havlickuv Brod</b><br>Telefono: +420 (0)569 777 777<br>Fax: +420 (0)569-777 778  | <b>REP. CECA</b>  | ELECTROTECHNICAL SYSTEMS<br>Derbenevskaya st. 11A, Office 69<br><b>RU-115114 Moscow</b><br>Telefono: +7 495 / 744 55 54<br>Fax: +7 495 / 744 55 54 | <b>RUSSIA</b>         |
| MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.<br>Italian Branch<br>Viale Colleoni 7<br><b>I-20041 Agrate Brianza (MI)</b><br>Telefono: +39 039 / 60 53 1<br>Fax: +39 039 / 60 53 312                          | <b>ITALIA</b>    | AKHNATON<br>4 Andrej Ljapchev Blvd. Pb 21<br><b>BG-1756 Sofia</b><br>Telefono: +359 (0)2 / 817 6004<br>Fax: +359 (0)2 / 97 44 06 1            | <b>BULGARIA</b>    | Sirius Trading & Services srl<br>Aleea Lacul Morii Nr. 3<br><b>RO-060841 Bucuresti, Sector 6</b><br>Telefono: +40 (0)21 / 430 40 06<br>Fax: +40 (0)21 / 430 40 02                       | <b>ROMANIA</b>    | ELEKTROSTILY<br>Rubzovskaja nab. 4-3, No. 8<br><b>RU-105082 Moscow</b><br>Telefono: +7 495 / 545 3419<br>Fax: +7 495 / 545 3419                    | <b>RUSSIA</b>         |
| MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.<br>Czech Branch<br>Radlicka 714/113 a<br><b>CZ-158 00 Praha 5</b><br>Telefono: +420 251 551 470<br>Fax: +420-251-551-471  | <b>REP. CECA</b> | INEA CR d.o.o.<br>Losinjka 4 a<br><b>HR-10000 Zagreb</b><br>Telefono: +385 (0)1 / 36 940 -01/-02/-03<br>Fax: +385 (0)1 / 36 940 -03           | <b>CROAZIA</b>     | Craft Con. & Engineering d.o.o.<br>Bulevar Svetog Cara Konstantina 80-86<br><b>SER-18106 Nis</b><br>Telefono: +381 (0)18 / 292-24-4/5, 523 962<br>Fax: +381 (0)18 / 292-24-4/5, 523 962 | <b>SERBIA</b>     | RPS-AUTOMATIKA<br>Budennyovskij 97, Office 311<br><b>RU-344007 Rostov on Don</b><br>Telefono: +7 8632 / 22 63 72<br>Fax: +7 8632 / 219 45 51       | <b>RUSSIA</b>         |
| MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.<br>Spanish Branch<br>Carretera de Rubí 76-80<br><b>E-08190 Sant Cugat del Vallés (Barcelona)</b><br>Telefono: 902 131121 // +34 935653131<br>Fax: +34 935891579 | <b>SPAGNA</b>    | Beijer Electronics A/S<br>Lykkegardsvej 17, 1.<br><b>DK-4000 Roskilde</b><br>Telefono: +45 (0)46 / 75 56 66<br>Fax: +45 (0)46 / 75 56 26      | <b>DANIMARCA</b>   | INEA SR d.o.o.<br>Karadjordjeva 12/260<br><b>SER-113000 Smederevo</b><br>Telefono: +381 (0)26 / 617 163<br>Fax: +381 (0)26 / 617 163  | <b>SERBIA</b>     | STC Drive Technique<br>Poslannikov per. 9, str 1<br><b>RU-105005 Moscow</b><br>Telefono: +7 495 / 790 72 10<br>Fax: +7 495 / 790 72 12             | <b>RUSSIA</b>         |
| MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.<br>UK Branch<br>Travellers Lane<br><b>UK-Hatfield, Herts. AL10 8XB</b><br>Telefono: +44 (0)1707 / 27 61 00<br>Fax: +44 (0)1707 / 27 86 95                       | <b>UK</b>        | Beijer Electronics Eesti OÜ<br>Pärnu mnt.160i<br><b>EE-11317 Tallinn</b><br>Telefono: +372 (0)6 / 51 81 40<br>Fax: +372 (0)6 / 51 81 49       | <b>ESTONIA</b>     | AutoCont Control, s.r.o.<br>Radlinského 47<br><b>SK-02601 Dolny Kubin</b><br>Telefono: +421 (0)43 / 5868210<br>Fax: +421 (0)43 / 5868210  | <b>SLOVACCHIA</b> |  |                       |
| MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION<br>Office Tower "Z" 14 F<br>8-12,1 chome, Harumi Chuo-Ku<br><b>Tokyo 104-6212</b><br>Telefono: +81 3 622 160 60<br>Fax: +81 3 622 160 75                        | <b>GIAPPONE</b>  | Beijer Electronics OY<br>Jaakonkatu 2<br><b>FIN-01620 Vantaa</b><br>Telefono: +358 (0)207 / 463 500<br>Fax: +358 (0)207 / 463 501             | <b>FINLANDIA</b>   | CS MTrade Slovensko, s.r.o.<br>Vajanskeho 58<br><b>SK-92101 Piestany</b><br>Telefono: +421 (0)33 / 7742 760<br>Fax: +421 (0)33 / 7735 144   | <b>SLOVACCHIA</b> |  |                       |
| MITSUBISHI ELECTRIC AUTOMATION, Inc.<br>500 Corporate Woods Parkway<br><b>Vernon Hills, IL 60061</b><br>Telefono: +1 847 478 21 00<br>Fax: +1 847 478 22 53                                     | <b>USA</b>       | UTEKO A.B.E.E.<br>5, Mavrogenous Str.<br><b>GR-18542 Piraeus</b><br>Telefono: +30 211 / 1206 900<br>Fax: +30 211 / 1206 999                   | <b>GRECIA</b>      | INEA d.o.o.<br>Stegne 11<br><b>SI-1000 Ljubljana</b><br>Telefono: +386 (0)1 / 513 8100<br>Fax: +386 (0)1 / 513 8170   | <b>SLOVENIA</b>   |  |                       |
|   |                  | Beijer Electronics SIA<br>Vestienas iela 2<br><b>LV-1035 Riga</b><br>Telefono: +371 (0)784 / 2280<br>Fax: +371 (0)784 / 2281                  | <b>LETTONIA</b>    | Beijer Electronics Automation AB<br>Box 426<br><b>SE-20124 Malmö</b><br>Telefono: +46 (0)40 / 35 86 00<br>Fax: +46 (0)40 / 35 86 02   | <b>SVEZIA</b>     |  |                       |
|   |                  | Beijer Electronics UAB<br>Savanoriu Pr. 187<br><b>LT-02300 Vilnius</b><br>Telefono: +370 (0)5 / 232 3101<br>Fax: +370 (0)5 / 232 2980         | <b>LITUANIA</b>    | Econotec AG<br>Hinterdorfstr. 12<br><b>CH-8309 Nürensdorf</b><br>Telefono: +41 (0)44 / 838 48 11<br>Fax: +41 (0)44 / 838 48 12  | <b>SVIZZERA</b>   |  |                       |
|   |                  | INTEHSIS srl<br>bld. Traian 23/1<br><b>MD-2060 Kishinev</b><br>Telefono: +373 (0)22 / 66 4242<br>Fax: +373 (0)22 / 66 4280                    | <b>MOLDAVIA</b>    | GTS<br>Darulaceze Cad. No. 43 KAT. 2<br><b>TR-34384 Okmeydani-Istanbul</b><br>Telefono: +90 (0)212 / 320 1640<br>Fax: +90 (0)212 / 320 1649   | <b>TURCHIA</b>    |  |                       |
|   |                  | Beijer Electronics AS<br>Postboks 487<br><b>NO-3002 Drammen</b><br>Telefono: +47 (0)32 / 24 30 00<br>Fax: +47 (0)32 / 84 85 77                | <b>NORVEGIA</b>    | CSC Automation Ltd.<br>15, M. Raskova St., Fl. 10, Office 1010<br><b>UA-02002 Kiev</b><br>Telefono: +380 (0)44 / 494 33 55<br>Fax: +380 (0)44 / 494-33-66                               | <b>UCRAINA</b>    |  |                       |
|   |                  | Koning & Hartman b.v.<br>Haarlerbergweg 21-23<br><b>NL-1101 CH Amsterdam</b><br>Telefono: +31 (0)20 / 587 76 00<br>Fax: +31 (0)20 / 587 76 05 | <b>OLANDIA</b>     | MELTRADE Ltd.<br>Fertő utca 14.<br><b>HU-1107 Budapest</b><br>Telefono: +36 (0)1 / 431-9726<br>Fax: +36 (0)1 / 431-9727   | <b>UNGHERIA</b>   |  |                       |
|   |                  |   |                    |   |                   | <b>DISTRIBUTORI - MEDIO ORIENTE</b>  |                       |
|   |                  |   |                    |   |                   | SHERF Motion Techn. Ltd.<br>Rehov Hamerkava 19<br><b>IL-58851 Holon</b><br>Telefono: +972 (0)3 / 559 54 62<br>Fax: +972 (0)3 / 556 01 82           | <b>ISRAELE</b>        |
|   |                  |   |                    |   |                   | <b>DISTRIBUTORI - AFRICA</b>   |                       |
|   |                  |   |                    |   |                   | CBI Ltd.<br>Private Bag 2016<br><b>ZA-1600 Isando</b><br>Telefono: +27 (0)11 / 928 2000<br>Fax: +27 (0)11 / 392 2354                               | <b>AFRICA DEL SUD</b> |