



# Manuale di funzionamento VLT<sup>®</sup> AutomationDrive FC 301/302

0,25-75 kW





## Sommar

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1 Introduzione</b>   | <b>4</b>  |
| 1.1 Scopo del manuale   | 4         |
| 1.2 Risorse aggiuntive  | 4         |
| 1.3 Versione del documento e software                             | 4         |
| 1.4 Panoramica dei prodotti                                       | 4         |
| 1.5 Approvazioni e certificazioni                                 | 7         |
| 1.6 Smaltimento   | 7         |
| <b>2 Sicurezza</b>  | <b>8</b>  |
| 2.1 Simboli di sicurezza  | 8         |
| 2.2 Personale qualificato   | 8         |
| 2.3 Precauzioni di sicurezza                                      | 8         |
| <b>3 Installazione meccanica</b>                                  | <b>10</b> |
| 3.1 Disimballaggio  | 10        |
| 3.1.1 Articoli in dotazione                                       | 10        |
| 3.2 Ambienti di installazione                                     | 10        |
| 3.3 Montaggio   | 10        |
| <b>4 Installazione elettrica</b>                                  | <b>13</b> |
| 4.1 Istruzioni di sicurezza                                       | 13        |
| 4.2 Installazione conforme ai requisiti EMC                       | 13        |
| 4.3 Messa a terra   | 13        |
| 4.4 Schema di cablaggio   | 14        |
| 4.5 Accesso   | 16        |
| 4.6 Collegamento del motore                                       | 16        |
| 4.7 Collegamento di rete CA                                       | 17        |
| 4.8 Cavi di controllo   | 17        |
| 4.8.1 Tipi di morsetti di controllo                               | 17        |
| 4.8.2 Collegamento ai morsetti di controllo                       | 19        |
| 4.8.3 Abilitazione del funzionamento motore (morsetto 27)         | 19        |
| 4.8.4 Selezione dell'ingresso di tensione/corrente (interruttori) | 20        |
| 4.8.5 Controllo del freno meccanico                               | 20        |
| 4.8.6 Comunicazione seriale RS485                                 | 21        |
| 4.9 Lista di controllo per l'installazione                        | 22        |
| <b>5 Messa in funzione</b>  | <b>24</b> |
| 5.1 Istruzioni di sicurezza                                       | 24        |
| 5.2 Applicare la tensione   | 24        |
| 5.3 Funzionamento del pannello di controllo locale                | 24        |

|   |           |
|---|-----------|
| 5.3.1 Layout del pannello di Controllo Locale Grafico | 25        |
| 5.3.2 Impostazioni dei parametri                      | 26        |
| 5.3.3 Caricamento/scaricamento di dati sull'/dall'LCP | 26        |
| 5.3.4 Modifica delle impostazioni parametri           | 26        |
| 5.3.5 Ripristino delle impostazioni di fabbrica       | 27        |
| 5.4 Programmazione di base                            | 27        |
| 5.4.1 Messa in funzione con SmartStart                | 27        |
| 5.4.2 Messa in funzione tramite [Main Menu]           | 28        |
| 5.4.3 Setup del motore asincrono                      | 28        |
| 5.4.4 Setup motore PM                                 | 29        |
| 5.4.5 Setup motore SynRM con VVC <sup>+</sup>         | 31        |
| 5.4.6 Adattamento automatico motore (AMA)             | 31        |
| 5.5 Controllo della rotazione del motore              | 32        |
| 5.6 Controllo della rotazione dell'encoder            | 32        |
| 5.7 Test di comando locale                            | 32        |
| 5.8 Avviamento del sistema                            | 32        |
| <b>6 Esempi di setup dell'applicazione</b>            | <b>34</b> |
| <b>7 Manutenzione, diagnostica e ricerca guasti</b>   | <b>41</b> |
| 7.1 Manutenzione e assistenza                         | 41        |
| 7.2 Messaggi di stato                                 | 41        |
| 7.3 Tipi di avvisi e allarmi                          | 43        |
| 7.4 Elenco degli avvisi e degli allarmi               | 44        |
| 7.5 Ricerca ed eliminazione dei guasti                | 52        |
| <b>8 Specifiche</b>                                   | <b>55</b> |
| 8.1 Dati elettrici                                    | 55        |
| 8.1.1 Alimentazione di rete 200–240 V                 | 55        |
| 8.1.2 Alimentazione di rete 380–500 V                 | 58        |
| 8.1.3 Alimentazione di rete 525–600 V (solo FC 302)   | 61        |
| 8.1.4 Alimentazione di rete 525–690 V (solo FC 302)   | 64        |
| 8.2 Alimentazione di rete                             | 67        |
| 8.3 Uscita motore e dati motore                       | 67        |
| 8.4 Condizioni ambientali                             | 68        |
| 8.5 Specifiche dei cavi                               | 68        |
| 8.6 Ingresso/uscita di controllo e dati di controllo  | 68        |
| 8.7 Fusibili e interruttori                           | 72        |
| 8.8 Coppie di serraggio dei collegamenti              | 79        |
| 8.9 Potenze nominali, peso e dimensioni               | 80        |
| <b>9 Appendice</b>                                    | <b>82</b> |

|  |           |
|--|-----------|
| 9.1 Simboli, abbreviazioni e convenzioni | 82        |
| 9.2 Struttura del menu dei parametri     | 82        |
| <b>Indice</b>                            | <b>88</b> |

## 1 Introduzione

### 1.1 Scopo del manuale

Il presente manuale di funzionamento fornisce informazioni sull'installazione e la messa in funzione sicure del convertitore di frequenza.

Il manuale di funzionamento è destinato a personale qualificato.

Leggere e seguire il manuale di funzionamento per utilizzare il convertitore di frequenza in modo sicuro e professionale, e prestare particolare attenzione alle istruzioni di sicurezza e agli avvisi generali. Mantenere questo manuale di funzionamento sempre nei pressi del convertitore di frequenza.

VLT® è un marchio registrato.

### 1.2 Risorse aggiuntive

Sono disponibili altre risorse di supporto alla comprensione del funzionamento e della programmazione avanzati del convertitore di frequenza.

- La *Guida alla Programmazione VLT® AutomationDrive FC 301/FC 302* fornisce maggiori dettagli sul funzionamento dei parametri e molti esempi applicativi.
- La *Guida alla Progettazione VLT® AutomationDrive FC 301/FC 302* fornisce informazioni dettagliate sulle capacità e funzionalità per progettare sistemi di controllo motore.
- Istruzioni per il funzionamento con apparecchiatura opzionale.

Pubblicazioni e manuali supplementari sono disponibili su Danfoss. Vedere [vlt-drives.danfoss.com/Support/Technical-Documentation/](http://vlt-drives.danfoss.com/Support/Technical-Documentation/) per gli elenchi.

### 1.3 Versione del documento e software

Il presente manuale è revisionato e aggiornato regolarmente. Tutti i suggerimenti relativi a eventuali migliorie sono ben accetti. *Tabella 1.1* mostra la versione del manuale e la versione software corrispondente.

| Edizione | Osservazioni         | Versione software |
|----------|----------------------|-------------------|
| MG33AQxx | Sostituisce MG33APxx | 7.XX              |

Tabella 1.1 Versione del manuale e versione software

### 1.4 Panoramica dei prodotti

#### 1.4.1 Uso previsto

Il convertitore di frequenza è un controllore elettronico del motore progettato per:

- La regolazione della velocità del motore in risposta ai comandi di retroazione o ai comandi remoti da controllori esterni. Un sistema di azionamento elettrico è formato da un convertitore di frequenza, da un motore e da un'apparecchiatura azionata dal motore.
- Monitoraggio del sistema e dello stato del motore.

Il convertitore di frequenza può anche essere usato per la protezione del motore.

A seconda della configurazione, il convertitore di frequenza può essere usato in applicazioni standalone o essere integrato in un dispositivo o in un impianto più grande.

Il convertitore di frequenza è approvato per l'uso in ambienti residenziali, industriali e commerciali in conformità alle normative e agli standard locali.

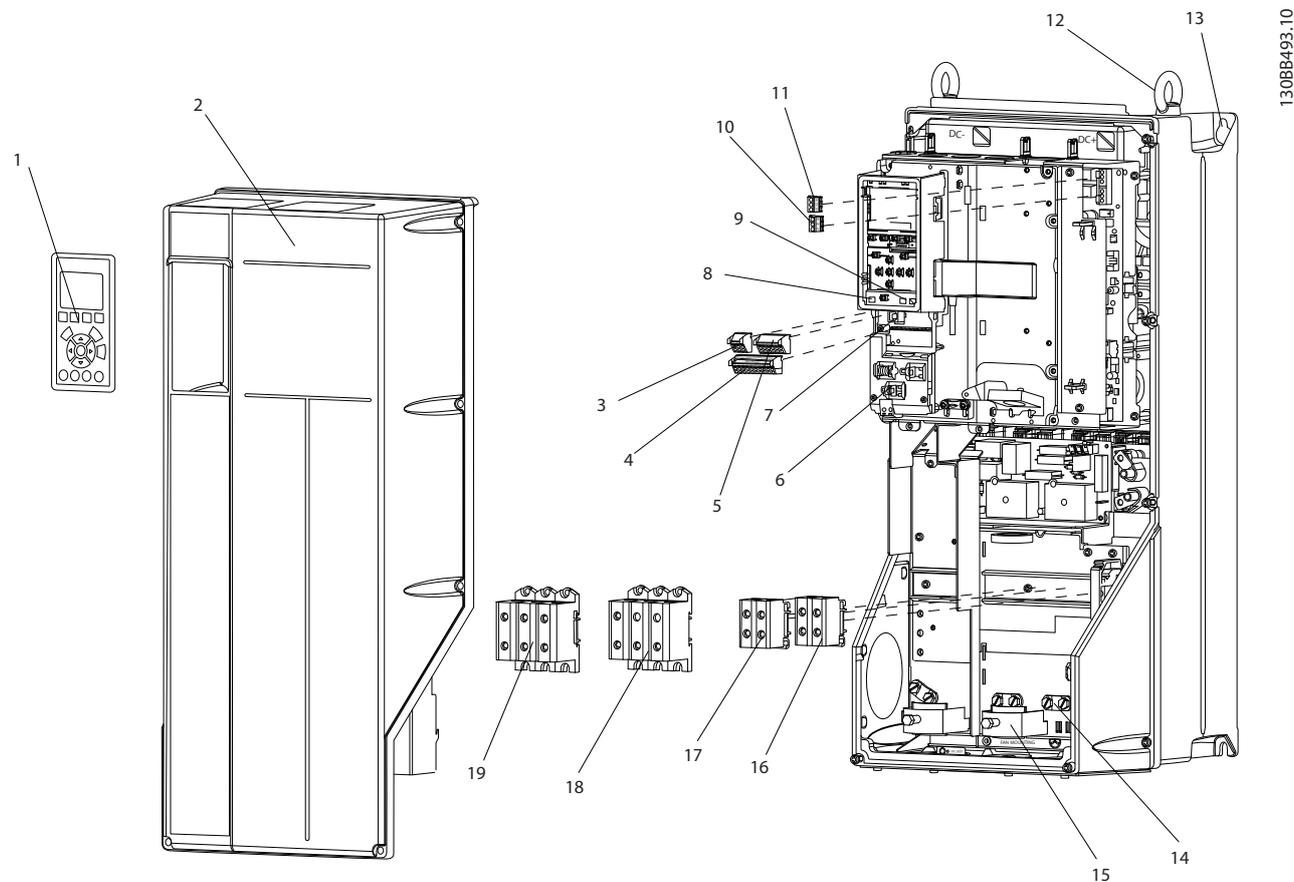
#### **AVVISO!**

**In un ambiente residenziale, questo prodotto può provocare interferenze radio e, in tal caso, potrebbero essere necessarie misure correttive supplementari.**

#### **Uso improprio prevedibile**

Non usare il convertitore di frequenza in applicazioni che non sono conformi alle condizioni di funzionamento e ambientali specificate. Accertarsi della conformità con le condizioni specificate in *capitolo 8 Specifiche*.

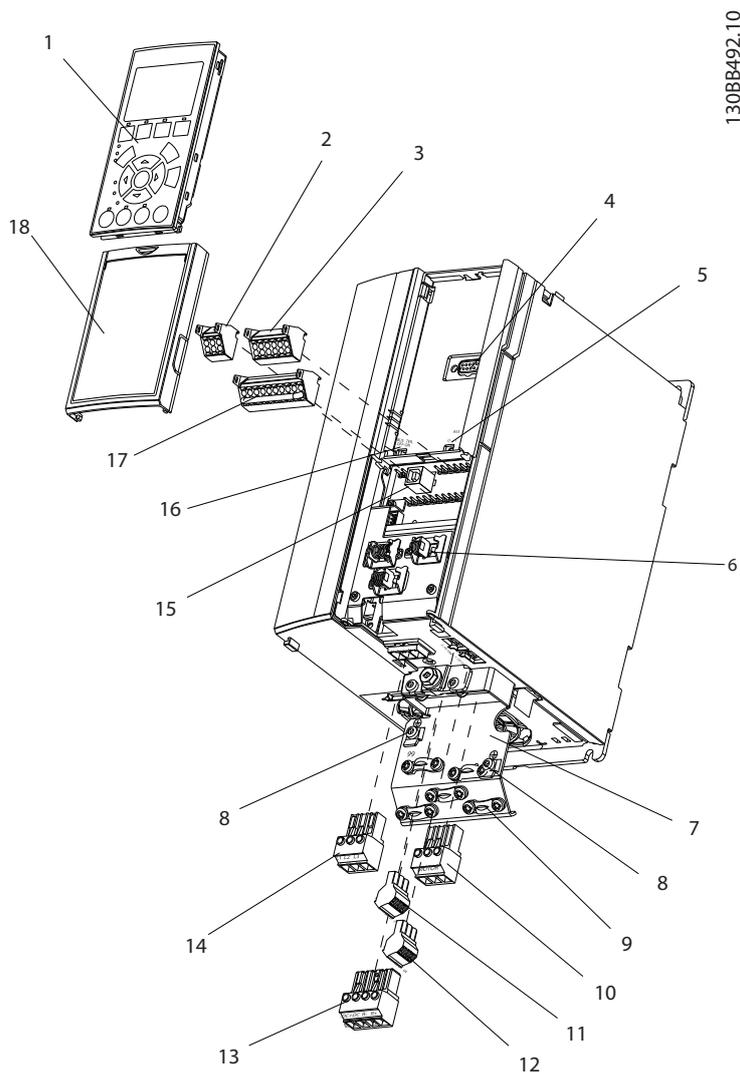
1.4.2 Viste esplose



130BB493.10

|    |                                     |    |   |
|----|-------------------------------------|----|---|
| 1  | Pannello di controllo locale (LCP)  | 11 | Relè 2 (04, 05, 06)                                     |
| 2  | Coperchio                           | 12 | Golfare di sollevamento                                 |
| 3  | Connettore fieldbus RS485           | 13 | Slot di montaggio                                       |
| 4  | Alimentazione I/O digitali e 24 V   | 14 | Morsetto di collegamento a massa (PE)                   |
| 5  | Connettore I/O analogico            | 15 | Connettore dello schermo del cavo                       |
| 6  | Connettore dello schermo del cavo   | 16 | Morsetto del freno (-81, +82)                           |
| 7  | Connettore USB                      | 17 | Morsetto di condivisione del carico (bus CC) (-88, +89) |
| 8  | Commutatore del morsetto fieldbus   | 18 | Morsetti di uscita del motore 96 (U), 97 (V), 98 (W)    |
| 9  | Interruttori analogici (A53), (A54) | 19 | Morsetti di ingresso rete 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)     |
| 10 | Relè 1 (01, 02, 03)                 | -  | -   |

Disegno 1.1 Vista esplosa dimensioni di contenitore B e C, IP55 e IP66

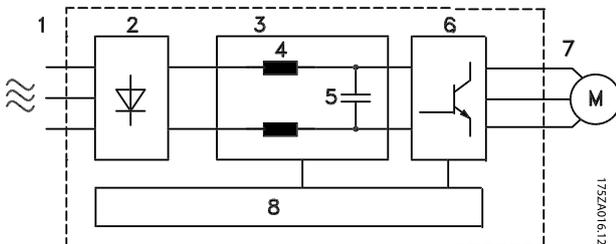


|   |  |    |   |
|---|--|----|---|
| 1 | Pannello di controllo locale (LCP)                               | 10 | Morsetti di uscita del motore 96 (U), 97 (V), 98 (W)                  |
| 2 | Connettore fieldbus RS485 (+68, -69)                             | 11 | Relè 2 (01, 02, 03)   |
| 3 | Connettore I/O analogico   | 12 | Relè 1 (04, 05, 06)   |
| 4 | Spina di ingresso LCP  | 13 | Morsetti del freno (-81, +82) e di condivisione del carico (-88, +89) |
| 5 | Interruttori analogici (A53), (A54)                              | 14 | Morsetti di ingresso rete 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)                   |
| 6 | Connettore dello schermo del cavo                                | 15 | Connettore USB  |
| 7 | Piastra di messa a terra   | 16 | Commutatore del morsetto fieldbus                                     |
| 8 | Morsetto di collegamento a massa (PE)                            | 17 | Alimentazione I/O digitali e 24 V                                     |
| 9 | Morsetto di collegamento a massa del cavo schermato e pressacavo | 18 | Coperchio   |

Disegno 1.2 Vista esplosa contenitore di taglia A, IP20

### 1.4.3 Diagramma a blocchi del convertitore di frequenza

Disegno 1.3 è uno schema a blocchi che rappresenta i componenti interni del convertitore di frequenza. Vedere Tabella 1.2 per le loro funzioni.



Disegno 1.3 Diagramma a blocchi del convertitore di frequenza

| Area | Titolo                | Funzioni   |
|------|-----------------------|--|
| 1    | Ingresso di rete      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Alimentazione di rete CA trifase al convertitore di frequenza.</li> </ul>   |
| 2    | Raddrizzatore         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Il ponte raddrizzatore converte l'alimentazione di ingresso CA in una corrente CC per alimentare il convertitore di frequenza.</li> </ul>   |
| 3    | Bus CC                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Il circuito del bus CC intermedio controlla la corrente CC.</li> </ul>  |
| 4    | Reattori CC           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Filtrano la tensione del circuito CC intermedio.</li> <li>Assicurano la protezione dai transitori presenti sulla linea.</li> <li>Riducono la corrente RMS.</li> <li>Aumentano il fattore di potenza che ritorna in linea.</li> <li>Riducono le armoniche sull'ingresso CA.</li> </ul> |
| 5    | Banco di condensatori | <ul style="list-style-type: none"> <li>Immagazzina l'energia CC.</li> <li>Fornisce autonomia per brevi perdite di potenza.</li> </ul>  |
| 6    | Inverter              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Converte il segnale in continua in una forma d'onda CA PWM in corrente alternata controllata per ottenere un'uscita variabile controllata per il motore.</li> </ul>   |
| 7    | Uscita al motore      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Potenza di uscita trifase regolata al motore.</li> </ul>  |

| Area | Titolo              | Funzioni  |
|------|---------------------|---|
| 8    | Circuito di comando | <ul style="list-style-type: none"> <li>La potenza in ingresso, l'elaborazione interna, l'uscita e la corrente motore vengono monitorate per assicurare un funzionamento e un controllo efficienti.</li> <li>L'interfaccia utente e i comandi esterni vengono monitorati ed eseguiti.</li> <li>Sono disponibili anche l'uscita di stato e il controllo.</li> </ul> |

Tabella 1.2 Legenda relativa a Disegno 1.3

### 1.4.4 Dimensioni di contenitore e potenze nominali

Per le dimensioni dei contenitore e le potenze nominali dei convertitori di frequenza, fare riferimento a capitolo 8.9 Potenze nominali, peso e dimensioni.

### 1.5 Approvazioni e certificazioni

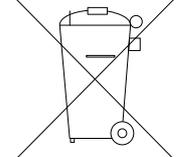


Sono disponibili ulteriori approvazioni e certificazioni. Contattare il partner locale Danfoss. I convertitori di frequenza con contenitore di taglia T7 (525–690 V) sono certificati UL solo per 525–600 V.

Il convertitore di frequenza soddisfa i requisiti UL 508C di protezione termica. Per maggiori informazioni, fare riferimento alla sezione Protezione termica del motore nella Guida alla progettazione specifica del prodotto.

Per i requisiti di conformità con l'Accordo europeo sul trasporto internazionale di merci pericolose per vie navigabili interne (ADN), fare riferimento a Impianto conforme ad ADN nella Guida alla progettazione specifica del prodotto.

### 1.6 Smaltimento



Non smaltire le apparecchiature che contengono componenti elettrici insieme ai rifiuti domestici. Raccoglierle separatamente in conformità alle leggi locali e attualmente vigenti.

## 2

## 2 Sicurezza

### 2.1 Simboli di sicurezza

Nel presente manuale vengono utilizzati i seguenti simboli:



Indica una situazione potenzialmente rischiosa che potrebbe causare morte o lesioni gravi.



Indica una situazione potenzialmente rischiosa che potrebbe causare lesioni leggere o moderate. Può anche essere usato per mettere in guardia da pratiche non sicure.



Indica informazioni importanti, incluse situazioni che possono causare danni alle apparecchiature o alla proprietà.

### 2.2 Personale qualificato

Il trasporto, l'immagazzinamento, l'installazione, l'uso e la manutenzione effettuati in modo corretto e affidabile sono essenziali per un funzionamento senza problemi e in sicurezza del convertitore di frequenza. Solo il personale qualificato è autorizzato a installare e a far funzionare questa apparecchiatura.

Per personale qualificato si intendono dipendenti adeguatamente formati che sono autorizzati a installare, mettere in funzione ed effettuare la manutenzione su apparecchiature, sistemi e circuiti in conformità alle leggi e ai regolamenti pertinenti. Inoltre, il personale qualificato deve avere dimestichezza con le istruzioni e le misure di sicurezza descritte in questo manuale di funzionamento.

### 2.3 Precauzioni di sicurezza



#### ALTA TENSIONE

I convertitori di frequenza sono soggetti ad alta tensione quando collegati all'alimentazione di ingresso della rete CA, all'alimentazione CC o alla condivisione del carico. Se l'installazione, l'avviamento e la manutenzione non vengono eseguiti da personale qualificato potrebbero presentarsi rischi di lesioni gravi o mortali.

- L'installazione, l'avviamento e la manutenzione devono essere effettuati solo da personale qualificato.



#### AVVIO INVOLONTARIO

Quando il convertitore di frequenza è collegato alla rete CA, all'alimentazione CC o alla condivisione del carico, il motore può avviarsi in qualsiasi momento. L'avvio involontario durante i lavori di programmazione, manutenzione o riparazione può causare morte o lesioni gravi alle persone oppure danni alle cose. Il motore può essere avviato tramite un interruttore esterno, un comando fieldbus, un segnale di riferimento in ingresso dall'LCP oppure dopo aver eliminato una condizione di guasto.

Per prevenire un avvio involontario del motore, procedere come segue.

- Scollegare il convertitore di frequenza dalla rete.
- Premere [Off/Reset] sull'LCP prima di programmare i parametri.
- Cablare e montare completamente il convertitore di frequenza, il motore e qualsiasi apparecchiatura azionata prima di collegare il convertitore di frequenza alla rete CA, all'alimentazione CC o alla condivisione del carico.



#### TEMPO DI SCARICA

Il convertitore di frequenza contiene condensatori del collegamento CC che possono rimanere carichi anche quando il convertitore di frequenza non è alimentato. Dopo lo spegnimento delle spie luminose può essere ancora presente alta tensione. Il mancato rispetto del tempo di attesa indicato dopo il disinserimento dell'alimentazione e prima di effettuare lavori di manutenzione o riparazione può causare lesioni gravi o mortali.

1. Arrestare il motore.
2. Scollegare la rete CA, i motori del tipo a magneti permanenti e le alimentazioni del bus CC, incluse le batterie di riserva, i gruppi di continuità e i collegamenti bus CC ad altri convertitori di frequenza.
3. Attendere che i condensatori si scarichino completamente prima di eseguire qualsiasi lavoro di manutenzione o di riparazione. La durata del tempo di attesa è specificata in *Tabella 2.1*.

| Tensione [V] | Tempo di attesa minimo (minuti) |                         |                          |
|--------------|---------------------------------|-------------------------|--------------------------|
|              | 4                               | 7                       | 15                       |
| 200–240      | 0,25–3,7 kW<br>(0,34–5 cv)      | –                       | 5,5–37 kW<br>(7,5–50 cv) |
| 380–500      | 0,25–7,5 kW<br>(0,34–10 cv)     | –                       | 11–75 kW<br>(15–100 cv)  |
| 525–600      | 0,75–7,5 kW<br>(1–10 cv)        | –                       | 11–75 kW<br>(15–100 cv)  |
| 525–690      | –                               | 1,5–7,5 kW<br>(2–10 cv) | 11–75 kW<br>(15–100 cv)  |

Tabella 2.1 Tempo di scarica

**⚠AVVISO****RISCHIO DI CORRENTE DI DISPERSIONE**

Le correnti di dispersione superano i 3,5 mA. Un collegamento a massa non corretto del convertitore di frequenza può causare morte o lesioni gravi.

- Assicurare il corretto collegamento a massa dell'apparecchiatura da parte di un installatore elettrico certificato.

**⚠AVVISO****PERICOLO APPARECCHIATURE**

Il contatto con gli alberi rotanti e le apparecchiature elettriche può causare morte o lesioni gravi.

- Assicurarsi che solo il personale adeguatamente formato e qualificato effettui l'installazione, l'avviamento e la manutenzione.
- Assicurarsi che il lavoro elettrico avvenga in conformità alle norme elettriche nazionali e locali.
- Seguire le procedure illustrate in questo manuale.

**⚠AVVISO****ROTAZIONE INVOLONTARIA DEL MOTORE  
AUTOROTAZIONE**

Una rotazione involontaria dei motori a magneti permanenti crea tensione e può caricare l'unità, provocando lesioni gravi o mortali o danni all'apparecchiatura.

- Assicurarsi che i motori a magneti permanenti siano bloccati per impedire una rotazione involontaria.

**⚠ATTENZIONE****RISCHIO DI GUASTO INTERNO**

Un guasto interno nel convertitore di frequenza può provocare lesioni gravi quando questo non è chiuso correttamente.

- Assicurarsi che tutte le coperture di sicurezza siano al loro posto e fissate in modo sicuro prima di applicare la corrente elettrica.

## 3 Installazione meccanica

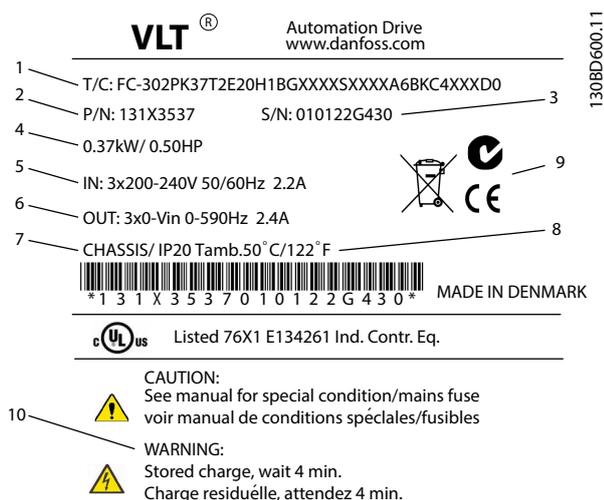
### 3

### 3.1 Disimballaggio

#### 3.1.1 Articoli in dotazione

Gli articoli forniti possono variare a seconda della configurazione del prodotto.

- Assicurarsi che gli articoli forniti e le informazioni sulla targa corrispondano alla conferma d'ordine.
- Controllare visivamente l'imballaggio e il convertitore di frequenza per verificare la presenza di eventuali danni causati da una manipolazione inappropriata durante la spedizione. Presentare qualsiasi reclamo per danni al vettore di consegna. Conservare le parti danneggiate per chiarimenti.



|    |  |
|----|--|
| 1  | Codice identificativo  |
| 2  | Codice numerico  |
| 3  | Numero seriale   |
| 4  | Potenza nominale   |
| 5  | Tensione, frequenza e corrente di ingresso (a basse/alte tensioni) |
| 6  | Tensione, frequenza e corrente di uscita (a basse/alte tensioni)   |
| 7  | Tipo di contenitore e grado IP                                     |
| 8  | Temperatura ambiente massima                                       |
| 9  | Certificazioni   |
| 10 | Tempo di scarica (avviso)  |

Disegno 3.1 Targa del prodotto (esempio)

### AVVISO!

Non rimuovere la targa dal convertitore di frequenza (perdita della garanzia).

#### 3.1.2 Immagazzinamento

Assicurarsi che i requisiti per l'immagazzinamento siano soddisfatti. Fare riferimento a *capitolo 8.4 Condizioni ambientali* per ulteriori dettagli.

### 3.2 Ambienti di installazione

### AVVISO!

In ambienti con liquidi, particelle o gas corrosivi trasportati dall'aria, assicurarsi che il grado IP/tipo dell'apparecchiatura corrisponda all'ambiente di installazione. Il mancato rispetto dei requisiti per le condizioni ambientali può ridurre la durata del convertitore di frequenza. Assicurarsi che siano soddisfatti i requisiti di umidità dell'aria, temperatura e altitudine.

#### Vibrazioni e scosse

Il convertitore di frequenza è conforme ai requisiti per unità installate su pareti o in pavimenti di stabilimenti di produzione, nonché su pannelli imbullonati ai muri o ai pavimenti.

Per specifiche dettagliate sulle condizioni ambientali, fare riferimento a *capitolo 8.4 Condizioni ambientali*.

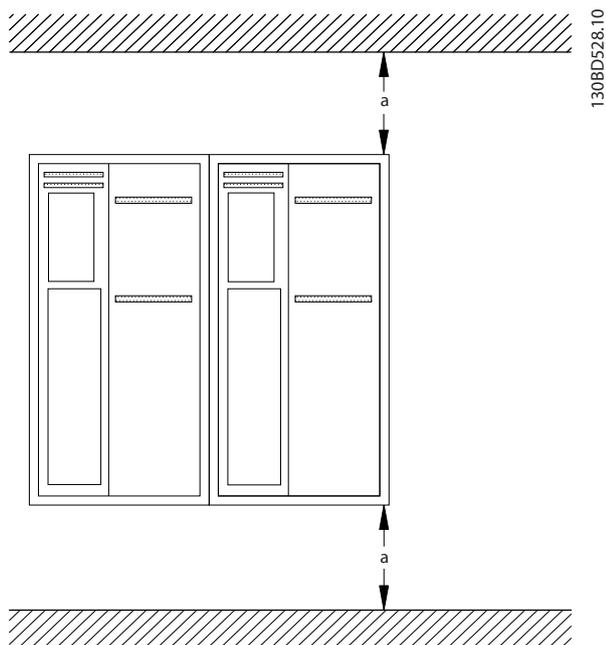
### 3.3 Montaggio

### AVVISO!

Un montaggio errato può causare surriscaldamento e prestazioni ridotte.

#### Raffreddamento

- Assicurarsi che sia presente uno spazio libero sul lato superiore e inferiore per il raffreddamento dell'aria. Consultare *Disegno 3.2* per le distanze minime richieste.



Disegno 3.2 Distanza di raffreddamento superiore e inferiore

| Contenitore | A1-A5 | B1-B4 | C1, C3 | C2, C4 |
|-------------|-------|-------|--------|--------|
| a [mm]      | 100   | 200   | 200    | 225    |

Tabella 3.1 Requisiti relativi alla distanza minima per il flusso d'aria

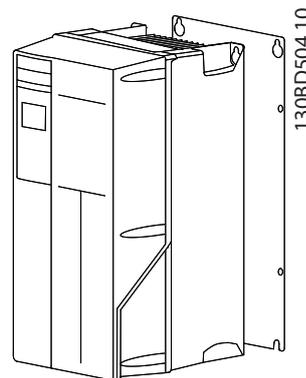
**Sollevarmento**

- Per determinare un metodo di sollevamento sicuro, controllare il peso dell'unità, vedere capitolo 8.9 Potenze nominali, peso e dimensioni.
- Assicurarsi che il dispositivo di sollevamento sia adatto all'operazione.
- Se necessario, avvalersi di un paranco, una gru o un muletto della portata adeguata per spostare l'unità.
- Per il sollevamento, utilizzare i golfari sull'unità, se in dotazione.

**Montaggio**

1. Assicurarsi che il sito di installazione sia in grado di sopportare il peso dell'unità. Il convertitore di frequenza consente l'installazione fianco a fianco.
2. Collocare l'unità il più vicino possibile al motore. Fare in modo che i cavi del motore siano quanto più corti possibile.
3. Per fornire un flusso d'aria di raffreddamento, montare l'unità verticalmente su una superficie piana robusta o sulla piastra di installazione opzionale.
4. Utilizzare i fori di montaggio scanalati sull'unità per il montaggio a parete, se in dotazione.

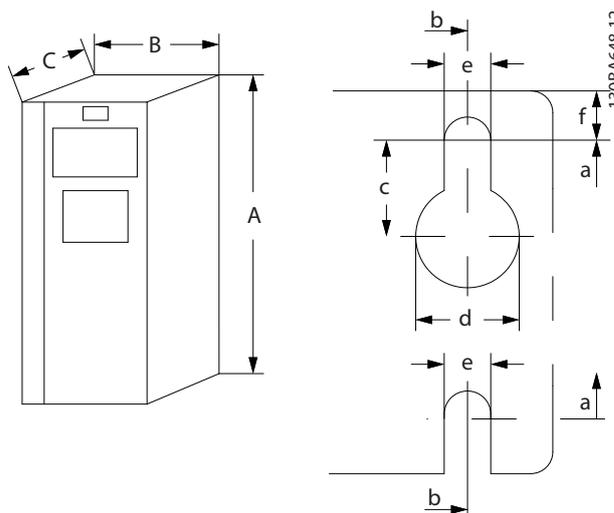
**Montaggio con piastra di installazione e barre**



Disegno 3.3 Montaggio corretto con la piastra di installazione

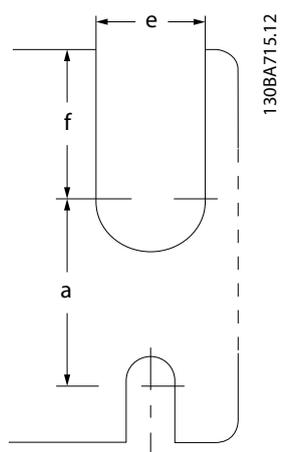
**AVVISO!**

Per il montaggio su barre è richiesta la piastra di installazione.



Disegno 3.4 Fori di montaggio superiori e inferiori (vedere capitolo 8.9 Potenze nominali, peso e dimensioni)

3



Disegno 3.5 Fori di montaggio superiori e inferiori (B4, C3 e C4)

## 4 Installazione elettrica

### 4.1 Istruzioni di sicurezza

Vedere *capitolo 2 Sicurezza* per le istruzioni generali di sicurezza.

#### **AVVISO**

##### TENSIONE INDOTTA

La tensione indotta da cavi motore di uscita posati insieme può caricare i condensatori dell'apparecchiatura anche quando questa è spenta e disinserita. Il mancato rispetto della posa separata dei cavi di uscita del motore o dell'uso di cavi schermati può causare morte o lesioni gravi.

- Posare separatamente i cavi di uscita del motore, oppure
- usare cavi schermati.

#### **ATTENZIONE**

##### PERICOLO DI SCOSSE

Il convertitore di frequenza può provocare una corrente CC nel conduttore PE. In caso di mancato rispetto delle raccomandazioni, l'RCD potrebbe non fornire la protezione prevista.

- Quando viene usato un dispositivo a corrente residua (RCD) per una protezione contro le scosse elettriche, è consentito solo un RCD di tipo B sul lato di alimentazione.

##### Protezione da sovracorrente

- Dispositivi di protezione addizionali, come una protezione da cortocircuito o la protezione termica del motore tra il convertitore di frequenza e il motore, sono necessari per applicazioni con motori multipli.
- Sono necessari fusibili di ingresso per fornire una protezione da cortocircuito e da sovracorrente. Se non sono stati installati in fabbrica, i fusibili devono comunque essere forniti dall'installatore. Vedere le prestazioni massime dei fusibili in *capitolo 8.7 Fusibili e interruttori*.

##### Tipi e caratteristiche dei cavi

- Tutti i cavi devono essere conformi alle norme locali e nazionali relative ai requisiti in termini di sezioni trasversali e temperature ambiente.
- Raccomandazione sui cavi di alimentazione: filo di rame predisposto per almeno 75 °C.

Vedere *capitolo 8.1 Dati elettrici* e *capitolo 8.5 Specifiche dei cavi* per le dimensioni e i tipi di cavi raccomandati.

### 4.2 Installazione conforme ai requisiti EMC

Per ottenere un impianto conforme alle norme EMC, seguire le istruzioni fornite in *capitolo 4.3 Messa a terra*, *capitolo 4.4 Schema di cablaggio*, *capitolo 4.6 Collegamento del motore* e *capitolo 4.8 Cavi di controllo*.

### 4.3 Messa a terra

#### **AVVISO**

##### RISCHIO DI CORRENTE DI DISPERSIONE

Le correnti di dispersione superano i 3,5 mA. Un collegamento a massa non corretto del convertitore di frequenza può causare morte o lesioni gravi.

- Assicurare il corretto collegamento a massa dell'apparecchiatura da parte di un installatore elettrico certificato.

##### Per la sicurezza elettrica

- Mettere a terra il convertitore di frequenza conformemente alle norme e direttive pertinenti.
- Usare un cavo di massa dedicato per l'alimentazione di ingresso, del motore e per i cavi di controllo.
- Non collegare a massa un convertitore di frequenza con un altro in modo concatenato.
- Mantenere i cavi di collegamento a massa il più corti possibile.
- Rispettare i requisiti del costruttore del motore relativi al cablaggio.
- Sezione minima del cavo: 10 mm<sup>2</sup> (oppure 2 conduttori di terra che devono essere terminati separatamente).

##### Per un impianto conforme EMC

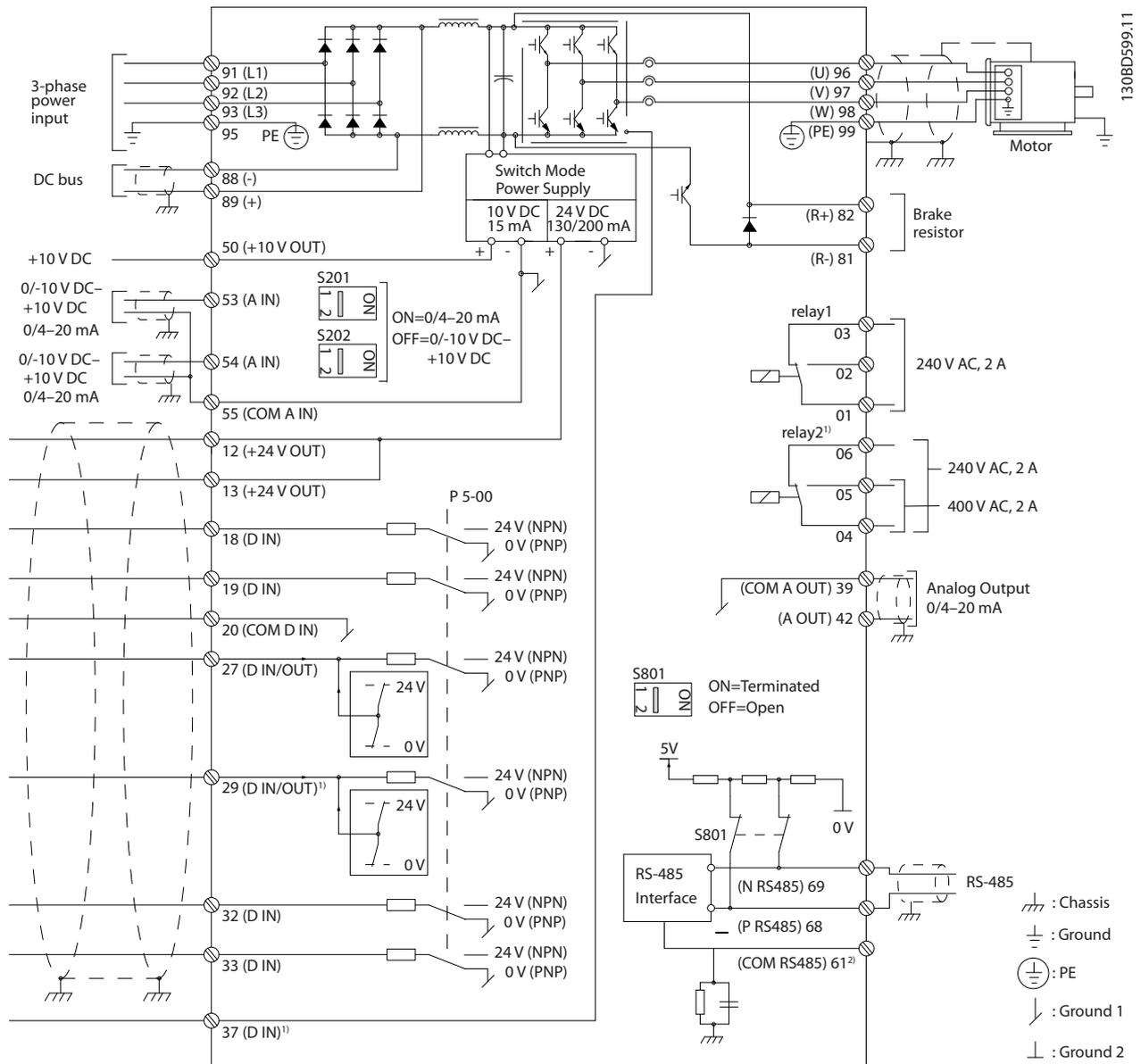
- Stabilire un contatto elettrico tra lo schermo del cavo e il contenitore del convertitore di frequenza usando passacavi metallici o i morsetti forniti con l'apparecchiatura (vedere *capitolo 4.6 Collegamento del motore*).
- Usare un filo elettrico cordato per ridurre le interferenze elettriche.
- Non usare schermi attorcigliati.

**AVVISO!**
**EQUALIZZAZIONE DEL POTENZIALE**

Rischio di interferenza elettrica quando il potenziale di terra tra il convertitore di frequenza e il sistema di controllo è diverso. Installare i cavi di equalizzazione tra i componenti di sistema. Sezione raccomandata del cavo: 16 mm<sup>2</sup>.

## 4.4 Schema di cablaggio

4

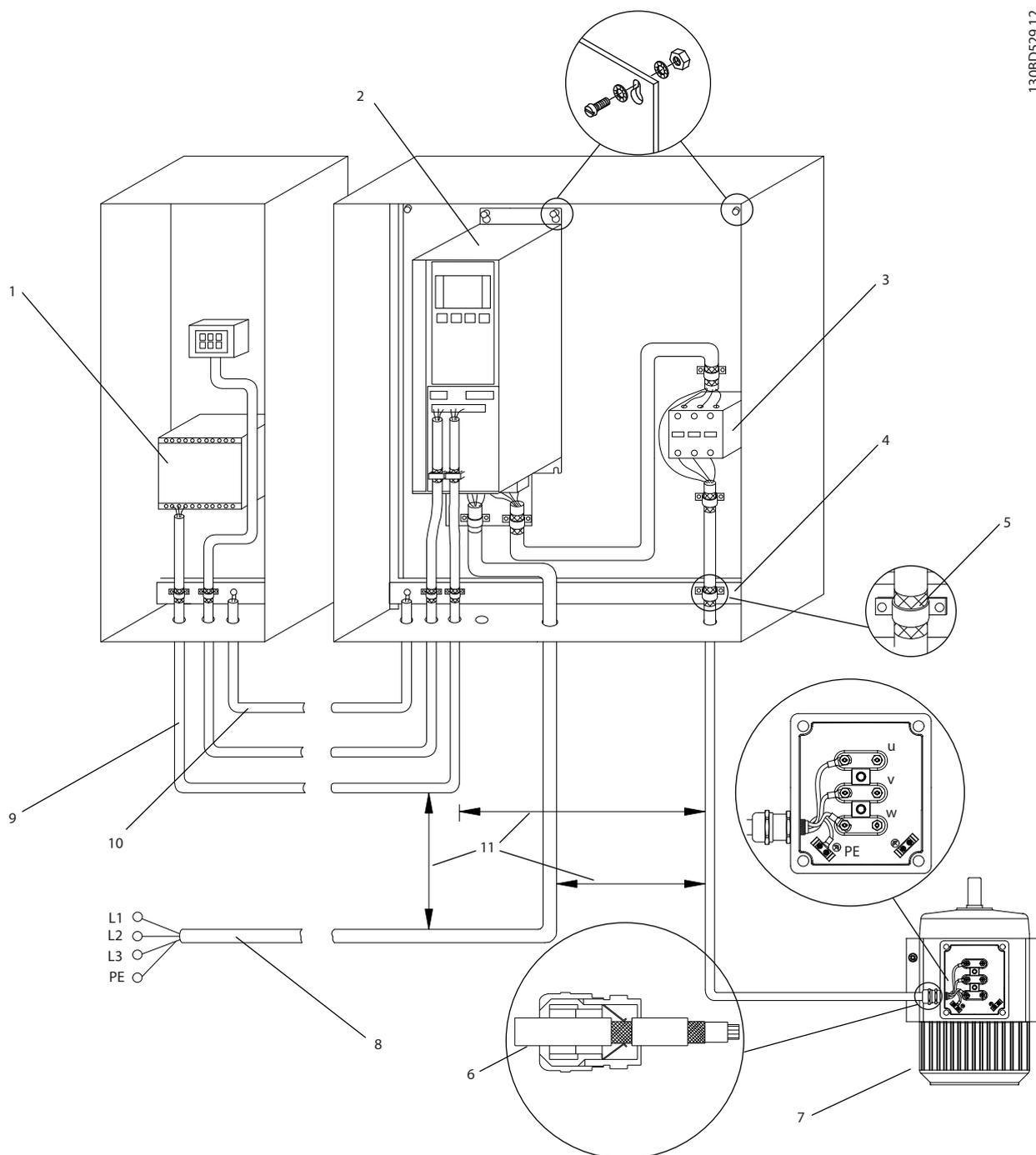


Disegno 4.1 Schema di cablaggio di base

A = analogico, D = digitale

1) Il morsetto 37 (opzionale) viene usato per Safe Torque Off (STO). Per istruzioni sull'installazione, fare riferimento al *Manuale di funzionamento VLT® Safe Torque Off*. Il morsetto 37 non è incluso in FC 301 (tranne nel contenitore di tipo A1). Il relè 2 e il morsetto 29 non hanno alcuna funzione in FC 301.

2) Non collegare lo schermo del cavo.



|   |                               |    |   |
|---|-------------------------------|----|---|
| 1 | PLC                           | 7  | Motore, trifase e PE (schermato)  |
| 2 | Convertitore di frequenza     | 8  | Rete, trifase e PE rinforzato (non schermato)   |
| 3 | Contattore di uscita          | 9  | Cablaggio di controllo (schermato)  |
| 4 | Pressacavo                    | 10 | Collegamento equipotenziale 16 mm <sup>2</sup> (0,025 in <sup>2</sup> )   |
| 5 | Isolamento del cavo (spelato) | 11 | Spazio libero tra il cavo di comando, il cavo motore e il cavo dell'alimentazione di rete:<br>Almeno 200 mm (7,9 pollici) |
| 6 | Passacavo                     |    |   |

Disegno 4.2 Collegamento elettrico conforme alle norme EMC

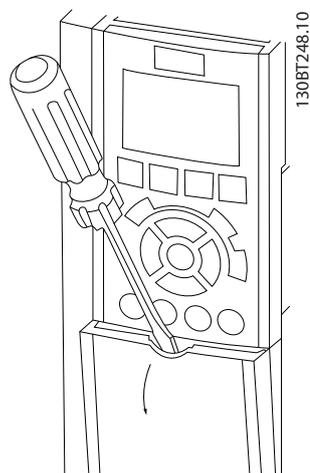
Per ulteriori informazioni sull'EMC, vedi capitolo 4.2 Installazione conforme ai requisiti EMC

**AVVISO!****INTERFERENZA EMC**

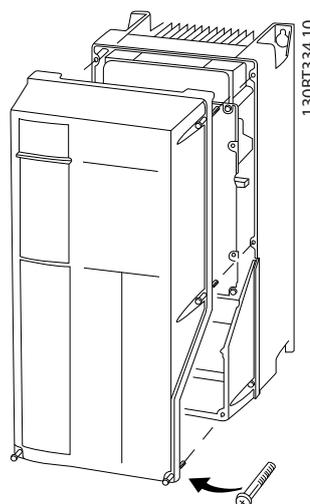
Usare cavi schermati per i cavi motore e i cavi di controllo e cavi separati per l'alimentazione di ingresso, i cavi motore e i cavi di controllo. Il mancato isolamento dei cavi di alimentazione, motore e di comando può provocare un comportamento involontario e prestazioni ridotte. È necessario uno spazio libero di almeno 200 mm (7,9 pollici) tra i cavi di alimentazione, del motore e di comando.

**4.5 Accesso**

- Rimuovere il coperchio con un cacciavite (vedi *Disegno 4.3*) oppure allentando le viti di fissaggio (vedi *Disegno 4.4*).



Disegno 4.3 Accesso al cablaggio per contenitori IP20 e IP21



Disegno 4.4 Accesso al cablaggio per contenitori IP55 e IP66

Serrare le viti del coperchio usando le coppie di serraggio specificate in *Tabella 4.1*.

| Contenitore   | IP55 | IP66 |
|---|------|------|
| A4/A5   | 2    | 2    |
| B1/B2   | 2,2  | 2,2  |
| C1/C2   | 2,2  | 2,2  |
| Nessuna vite da stringere per A1/A2/A3/B3/B4/C3/C4. |      |      |

Tabella 4.1 Coppie di serraggio per coperchi [Nm]

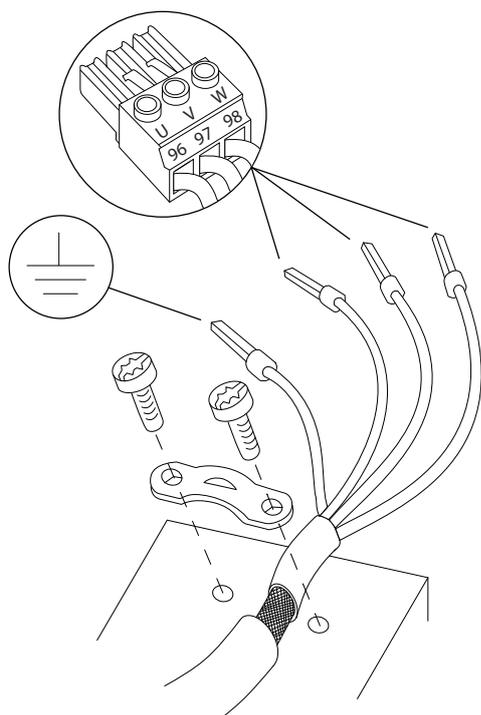
**4.6 Collegamento del motore****AVVISO!****TENSIONE INDOTTA**

La tensione indotta da cavi motore di uscita posati insieme può caricare i condensatori dell'apparecchiatura anche quando questa è spenta e disinserita. Il mancato rispetto della posa separata dei cavi di uscita del motore o dell'uso di cavi schermati può causare morte o lesioni gravi.

- Posare separatamente i cavi di uscita del motore, oppure
- usare cavi schermati.
- Rispettare le norme nazionali e locali per le dimensioni dei cavi. Per le dimensioni massime del cavo, vedere *capitolo 8.1 Dati elettrici*.
- Rispettare i requisiti del costruttore del motore relativi al cablaggio.
- Sono forniti passacavi per i cavi del motore o pannelli di accesso alla base delle unità IP21 (NEMA1/12) e superiori.
- Non cablare un dispositivo di avviamento o un invertitore di poli (per esempio motore Dahlander o un motore asincrono ad anelli) tra il convertitore di frequenza e il motore.

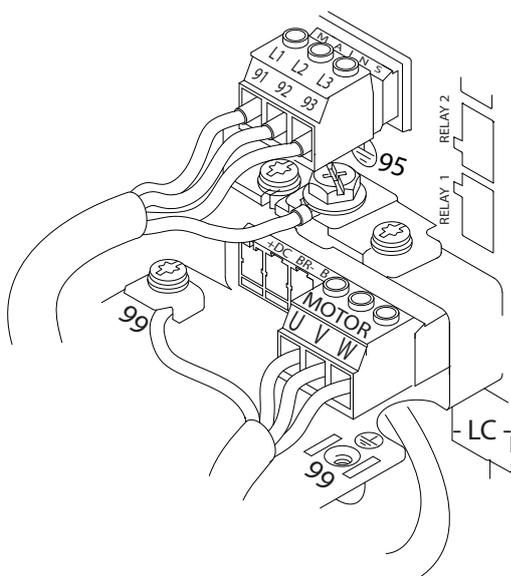
**Procedura**

1. Spelare una sezione dell'isolamento esterno del cavo.
2. Posizionare il cavo spelato sotto il pressacavo per stabilire il fissaggio meccanico e il contatto elettrico tra lo schermo del cavo e la massa.
3. Collegare il cavo di massa al morsetto di collegamento a massa più vicino secondo le istruzioni di collegamento a massa fornite in *capitolo 4.3 Messa a terra*, vedere *Disegno 4.5*.
4. Collegare il cavo trifase del motore ai morsetti 96 (U), 97 (V) e 98 (W), vedere *Disegno 4.5*.
5. Serrare i morsetti secondo le informazioni fornite in *capitolo 8.8 Coppie di serraggio dei collegamenti*.



Disegno 4.5 Collegamento del motore

Disegno 4.6 mostra i collegamenti per ingresso di rete, motore e collegamento a massa per convertitori di frequenza di base. Le configurazioni effettive variano in base ai tipi di unità e alle apparecchiature opzionali.



Disegno 4.6 Esempio di cavi motore, cavi di rete e cavi di collegamento a massa

## 4.7 Collegamento di rete CA

- Dimensionare i cavi sulla base della corrente di ingresso del convertitore di frequenza. Per le dimensioni massime del cavo, vedere capitolo 8.1 *Dati elettrici*.
- Rispettare le norme nazionali e locali per le dimensioni dei cavi.

### Procedura

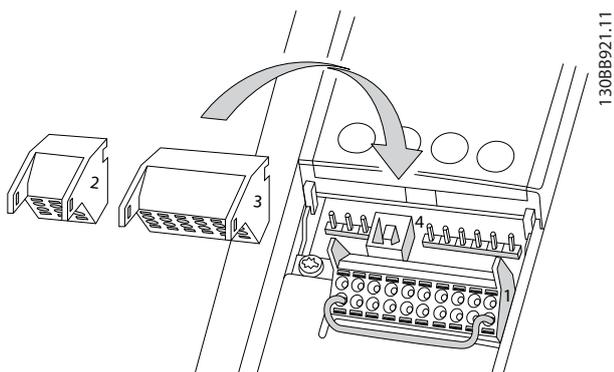
1. Collegare i cavi dell'alimentazione di ingresso CA trifase ai morsetti L1, L2 e L3 (vedere *Disegno 4.6*).
2. In base alla configurazione dell'apparecchiatura, collegare l'alimentazione di ingresso ai morsetti di ingresso di rete o al sezionatore di ingresso.
3. Mettere a terra il cavo seguendo le istruzioni per il collegamento a massa fornite in capitolo 4.3 *Messa a terra*.
4. Quando alimentati da una sorgente di rete isolata (rete IT o collegamento a triangolo sospeso) da una rete TT/TN-S con neutro messo a terra (collegamento a triangolo a terra), assicurarsi che parametro 14-50 *Filtro RFI* sia impostato su [0] *Off* per evitare danni al collegamento CC e ridurre le correnti capacitive di terra in conformità a IEC 61800-3.

## 4.8 Cavi di controllo

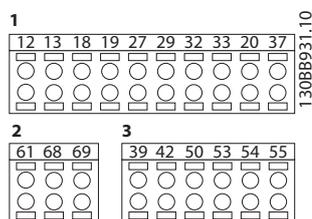
- Isolare i cavi di controllo dai componenti ad alta potenza nel convertitore di frequenza.
- Se il convertitore di frequenza è collegato a un termistore, assicurarsi che i cavi di controllo del termistore siano schermati e rinforzati/a doppio isolamento. Si raccomanda una tensione di alimentazione a 24 V CC. Vedere *Disegno 4.7*.

### 4.8.1 Tipi di morsetti di controllo

Disegno 4.7 e Disegno 4.8 mostrano i connettori amovibili del convertitore di frequenza. Le funzioni dei morsetti e le impostazioni di fabbrica sono riassunte in *Tabella 4.2* e *Tabella 4.3*.



Disegno 4.7 Posizioni dei morsetti di controllo



Disegno 4.8 Numeri dei morsetti

- Il Connettore 1 mette a disposizione quattro morsetti per gli ingressi digitali programmabili, 2 morsetti digitali aggiuntivi programmabili come ingressi o uscite, una tensione di 24 V CC per l'alimentazione dei morsetti e un conduttore comune per l'alimentazione opzionale 24 V CC fornita dal cliente. Anche FC 302 e FC 301 (opzionale nel contenitore A1) mettono a disposizione un ingresso digitale per la funzione STO.
- Morsetti del Connettore 2 (+)68 e (-)69 per il collegamento della comunicazione seriale RS485
- Il Connettore 3 fornisce 2 ingressi analogici, 1 uscita analogica, una tensione di alimentazione 10 V CC e conduttori comuni per gli ingressi e l'uscita.
- Il Connettore 4 è una porta USB disponibile per l'utilizzo con Software di configurazione MCT 10.

| Descrizione del morsetto         |           |                          |   |
|----------------------------------|-----------|--------------------------|---|
| Morsetto                         | Parametro | Impostazione di fabbrica | Descrizione   |
| <b>Ingressi/uscite digitali</b>  |           |                          |   |
| 12, 13                           | -         | +24 V CC                 | Alimentazione a 24 V CC per ingressi digitali e per trasduttori esterni. La corrente di uscita massima è di 200 mA (130 mA per FC 301) per tutti i carichi da 24 V. |
| 18                               | 5-10      | [8] Avviamento           | Ingressi digitali.  |
| 19                               | 5-11      | [10] Inversione          |   |
| 32                               | 5-14      | [0] Nessuna funzione     |   |
| 33                               | 5-15      | [0] Nessuna funzione     | Per ingresso o uscita digitale. L'impostazione di fabbrica è ingresso.  |
| 27                               | 5-12      | [2] Ruota libera negato  |   |
| 29                               | 5-13      | [14] Marcia jog          |   |
| 20                               | -         | -                        | Comune per gli ingressi digitali e potenziale 0 V per l'alimentazione a 24 V.   |
| 37                               | -         | STO                      | Ingresso sicuro.  |
| <b>Ingressi/uscite analogici</b> |           |                          |   |
| 39                               | -         |                          | Comune per l'uscita analogica   |
| 42                               | 6-50      | [0] Nessuna funzione     | Uscita analogica programmabile. 0-20 mA oppure 4-20 mA, con un massimo di 500 Ω.  |
| 50                               | -         | +10 V CC                 | Tensione di alimentazione analogica 10 V CC per un potenziometro o un termistore. Al massimo 15 mA.   |
| 53                               | 6-1*      | Riferimento              | Ingresso analogico. Per tensione o corrente. Gli interruttori A53 e A54 permettono di selezionare mA o V.   |
| 54                               | 6-2*      | Retroazione              |   |
| 55                               | -         | -                        | Conduttore comune per l'ingresso analogico.   |

Tabella 4.2 Descrizione dei morsetti, ingressi/uscite digitali, analogici Ingressi e Uscite

| Descrizione del morsetto     |           |                          |   |
|------------------------------|-----------|--------------------------|---|
| Morsetto                     | Parametro | Impostazione di fabbrica | Descrizione   |
| <b>Comunicazione seriale</b> |           |                          |   |
| 61                           | -         | -                        | Filtro RC integrato per lo schermo del cavo. SOLO per collegare lo schermo in caso di problemi EMC.           |
| 68 (+)                       | 8-3*      | -                        | Interfaccia RS485. Per la resistenza di terminazione è disponibile un interruttore sulla scheda di controllo. |
| 69 (-)                       | 8-3*      | -                        |   |
| <b>Relè</b>                  |           |                          |   |
| 01, 02, 03                   | 5-40 [0]  | [0] Nessuna funzione     | Uscita a relè forma C. Per tensione CA o CC e carichi induttivi o resistivi.                                  |
| 04, 05, 06                   | 5-40 [1]  | [0] Nessuna funzione     |   |

Tabella 4.3 Descrizione dei morsetti, comunicazione seriale

#### Morsetto aggiuntivo

- 2 uscite a relè di forma C. La posizione delle uscite dipende dalla configurazione del convertitore di frequenza.
- I morsetti sono collocati sull'apparecchiatura opzionale integrata. Vedere il manuale in dotazione con l'apparecchiatura opzionale.

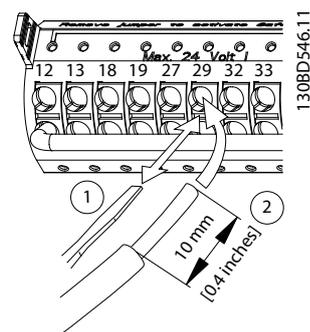
### 4.8.2 Collegamento ai morsetti di controllo

I connettori dei morsetti di controllo sono scollegabili dal convertitore di frequenza per facilitare l'installazione, come mostrato in *Disegno 4.9*.

#### **AVVISO!**

Mantenere quanto più corti possibile i fili elettrici di controllo e separarli dai cavi ad alto voltaggio per ridurre al minimo le interferenze.

1. Aprire il contatto inserendo un piccolo cacciavite nella fessura al di sopra del contatto e spingere il cacciavite leggermente verso l'alto.



Disegno 4.9 Collegamento dei fili elettrici di controllo

2. Inserire il filo elettrico di controllo spelato direttamente nel contatto.
3. Rimuovere il cacciavite per fissare il filo di controllo nel contatto.
4. Assicurarsi che il contatto sia ben saldo e non allentato. Cavi di controllo allentati possono causare guasti all'apparecchiatura o un funzionamento non ottimale.

Vedere *capitolo 8.5 Specifiche dei cavi* per le dimensioni di cablaggio dei morsetti di controllo e *capitolo 6 Esempi di setup dell'applicazione* per i collegamenti tipici dei cavi di controllo.

### 4.8.3 Abilitazione del funzionamento motore (morsetto 27)

Tra il morsetto 12 (o 13) e il morsetto 27 è necessario montare un ponticello per il funzionamento del convertitore di frequenza utilizzando i valori di programmazione impostati in fabbrica.

- Il morsetto di ingresso digitale 27 è progettato per ricevere un comando di interblocco esterno a 24 V CC.
- Se non si utilizzano dispositivi di interblocco, installare un ponticello tra il morsetto di controllo 12 (consigliato) o 13 e il morsetto 27. Il ponticello fornisce un segnale interno a 24 V sul morsetto 27.
- Quando la riga di stato in fondo all'LCP riporta *AUTO REMOTE COAST*, ciò significa che l'unità è pronta per funzionare, ma manca un segnale di ingresso sul morsetto 27.
- Quando al morsetto 27 è collegata un'apparecchiatura opzionale montata in fabbrica, non rimuovere il cablaggio.

#### 4.8.4 Selezione dell'ingresso di tensione/corrente (interruttori)

I morsetti di ingresso analogici 53 e 54 consentono l'impostazione di un segnale di ingresso su tensione (0–10 V) o corrente (0/4–20 mA).

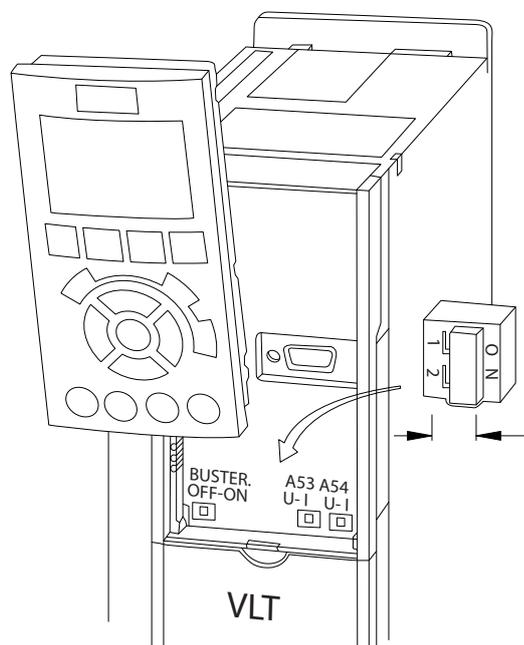
##### Impostazione parametri predefinita:

- Morsetto 53: segnale di riferimento velocità ad anello aperto (vedere *parametro 16-61 Mors. 53 impost. commut.*).
- Morsetto 54: segnale di retroazione ad anello chiuso (vedere *parametro 16-63 Mors. 54 impost. commut.*).

### AVVISO!

Scollegare l'alimentazione al convertitore di frequenza prima di cambiare le posizioni dell'interruttore.

1. Rimuovere l'LCP (vedere *Disegno 4.10*).
2. Rimuovere qualsiasi apparecchiatura opzionale che copra gli interruttori.
3. Impostare gli interruttori A53 e A54 per selezionare il tipo di segnale. U seleziona la tensione, I seleziona la corrente.



Disegno 4.10 Posizione degli interruttori dei morsetti 53 e 54

Per eseguire STO, è necessario un cablaggio supplementare per il convertitore di frequenza. Consultare il *Manuale di funzionamento convertitori di frequenza VLT® Safe Torque Off* per maggiori informazioni.

#### 4.8.5 Controllo del freno meccanico

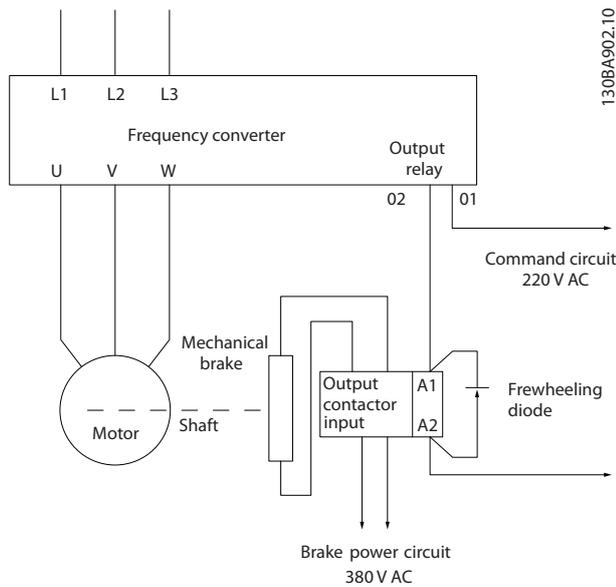
In applicazioni di sollevamento/abbassamento è necessario per controllare un freno elettromeccanico,

- Controllare il freno utilizzando un'uscita a relè o un'uscita digitale qualsiasi (morsetto 27 e 29).
- L'uscita deve rimanere chiusa (priva di tensione) per il periodo di tempo in cui il convertitore di frequenza non è in grado di mantenere fermo il motore, ad esempio in conseguenza di un carico eccessivo.
- Selezionare [32] *Com. freno mecc.* nel gruppo di parametri 5-4\* *Relè* per applicazioni con un freno elettromeccanico.
- Il freno viene rilasciato se la corrente motore supera il valore preimpostato in *parametro 2-20 Corrente rilascio freno*.
- Il freno è innestato quando la frequenza di uscita è inferiore alla frequenza impostata nel par. *parametro 2-21 Vel. attivazione freno [giri/min]* o *parametro 2-22 Velocità di attivazione del freno [Hz]* e solo nel caso in cui il convertitore di frequenza esegue un comando di arresto.

Se il convertitore di frequenza è in modalità di allarme o in una situazione di sovratensione, il freno meccanico si chiude immediatamente.

### AVVISO!

Il convertitore di frequenza non è un dispositivo di sicurezza. È responsabilità del progettista del sistema integrare i dispositivi di sicurezza in base alle norme nazionali pertinenti relative alle gru/agli ascensori.



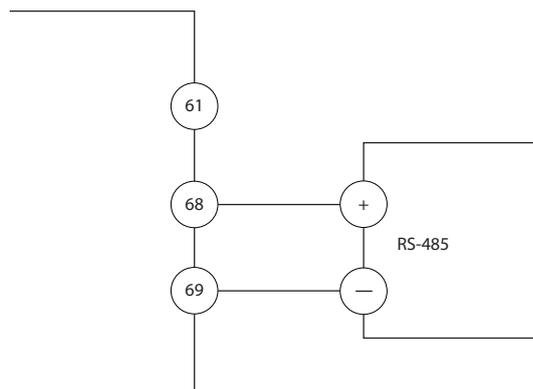
130BA902.10

Disegno 4.11 Collegamento del freno meccanico al convertitore di frequenza

#### 4.8.6 Comunicazione seriale RS485

Collegare i cavi della comunicazione seriale RS485 ai morsetti (+)68 e (-)69.

- Usare un cavo schermato per la comunicazione seriale (consigliato)
- Vedi capitolo 4.3 Messa a terra per un collegamento a massa corretto.



130BB489.10

Disegno 4.12 Schema di cablaggio per la comunicazione seriale

Per il setup della comunicazione seriale di base, selezionare quanto segue:

1. Tipo di protocollo in *parametro 8-30 Protocollo*.
  2. Indirizzo del convertitore di frequenza in *parametro 8-31 Indirizzo*.
  3. Baud rate in *parametro 8-32 Baud rate*.
- Due protocolli di comunicazione sono integrati nel convertitore di frequenza:
    - Danfoss FC.
    - Modbus RTU
  - Le funzioni sono programmabili da remoto utilizzando il software di protocollo e la connessione RS485 o nel gruppo di parametri 8-\*\*-\*\* *Comun. e opzioni*.
  - La selezione di un protocollo di comunicazione specifico modifica diverse impostazioni dei parametri predefiniti per adeguarle alle specifiche del protocollo e rende disponibili parametri aggiuntivi specifici del protocollo.
  - Le schede opzionali per il convertitore di frequenza sono disponibili per fornire protocolli di comunicazione aggiuntivi. Vedere la documentazione della scheda opzionale per le istruzioni di installazione e funzionamento.

## 4.9 Lista di controllo per l'installazione

Prima di completare l'installazione dell'unità, ispezionare l'intero impianto come spiegato nel dettaglio in *Tabella 4.4*. Spuntare le voci man mano che vengono controllate.

4

| Controllare                                | Descrizione  | <input checked="" type="checkbox"/> |
|--|--|-------------------------------------|
| Apparecchiatura ausiliaria                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Controllare l'apparecchiatura ausiliaria, gli interruttori, i sezionatori o i fusibili di ingresso/interruttori automatici sul lato di ingresso dell'alimentazione del convertitore di frequenza o sul lato di uscita verso il motore. Assicurarsi che siano pronti per il funzionamento a piena velocità.</li> <li>Controllare il funzionamento e l'installazione di tutti i sensori utilizzati per la retroazione al convertitore di frequenza.</li> <li>Rimuovere i condensatori per la correzione del fattore di potenza sul motore.</li> <li>Regolare tutti i condensatori per la correzione del fattore di potenza sul lato della rete e assicurarsi che siano smorzati.</li> </ul> |                                     |
| Percorso cavi                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Assicurarsi che i cavi motore e i cavi di controllo siano separati, schermati o disposti in tre canaline metalliche separate per l'isolamento dai disturbi ad alta frequenza.</li> </ul>  |                                     |
| Cavi di controllo                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Controllare che non vi siano eventuali fili rotti o danneggiati e collegamenti laschi.</li> <li>Controllare che i cavi di controllo siano isolati dal cablaggio di alimentazione e dai cavi motore per assicurare l'immunità dai disturbi.</li> <li>Se necessario, controllare la sorgente di tensione dei segnali.</li> </ul> <p>Si consiglia l'utilizzo di cavi schermati o doppiati intrecciati. Assicurarsi che lo schermo sia terminato correttamente.</p>   |                                     |
| Spazio per il raffreddamento               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Assicurarsi che la distanza superiore e inferiore sia adeguata per garantire un corretto flusso d'aria per il raffreddamento; vedere <i>capitolo 3.3 Montaggio</i>.</li> </ul>  |                                     |
| Condizioni ambientali                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Controllare che siano soddisfatti i requisiti relativi alle condizioni ambientali.</li> </ul>   |                                     |
| Fusibili e interruttori                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Controllare il corretto dimensionamento di fusibili e interruttori.</li> <li>Controllare che tutti i fusibili siano inseriti saldamente e siano in condizioni ottimali di funzionamento e che tutti gli interruttori siano in posizione aperta.</li> </ul>  |                                     |
| Collegamento a massa                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Controllare che i collegamenti a massa siano sufficienti, serrati e privi di ossidazione.</li> <li>Il collegamento a massa alla canalina o il montaggio del pannello posteriore su una superficie metallica non è da ritenersi un collegamento a massa adeguato.</li> </ul>   |                                     |
| Cavi di alimentazione di ingresso e uscita | <ul style="list-style-type: none"> <li>Controllare se vi sono collegamenti allentati.</li> <li>Controllare che il motore e i cavi dell'alimentazione di rete siano disposti in canaline separate o in cavi schermati separati.</li> </ul>  |                                     |
| Interno del pannello                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Verificare che l'interno dell'unità sia privo di sporcizia, trucioli di metallo, umidità e corrosione.</li> <li>Controllare che l'unità sia montata su una superficie metallica non verniciata.</li> </ul>  |                                     |
| Interruttori                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Assicurarsi che tutti gli interruttori e sezionatori siano impostati nelle posizioni corrette.</li> </ul>   |                                     |
| Vibrazioni                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Assicurarsi che l'unità sia montata saldamente o che vengano usati ammortizzatori di vibrazioni, se necessario.</li> <li>Controllare se sono presenti vibrazioni eccessive.</li> </ul>  |                                     |

Tabella 4.4 Lista di controllo per l'installazione

**⚠ATTENZIONE**

POTENZIALE RISCHIO IN CASO DI GUASTO INTERNO

Rischio di lesioni personali se il convertitore di frequenza non è chiuso correttamente.

- Prima di applicare la corrente elettrica, assicurarsi che tutte le coperture di sicurezza siano al loro posto e fissate in modo sicuro.

## 5 Messa in funzione

### 5.1 Istruzioni di sicurezza

Vedere *capitolo 2 Sicurezza* per le istruzioni generali di sicurezza.



#### ALTA TENSIONE

I convertitori di frequenza sono soggetti ad alta tensione quando collegati all'alimentazione di ingresso della rete CA. Se l'installazione, l'avvio e la manutenzione non vengono eseguiti da personale qualificato potrebbero presentarsi rischi di lesioni gravi o mortali.

- L'installazione, l'avviamento e la manutenzione devono essere eseguiti solo da personale qualificato.

#### Prima di applicare la tensione:

1. Chiudere correttamente il coperchio.
2. Controllare che tutti i passacavi siano saldamente serrati.
3. Assicurarsi che l'alimentazione di ingresso all'unità sia spenta ed esclusa. Non basarsi sui sezionatori del convertitore di frequenza per l'isolamento dell'alimentazione di ingresso.
4. Verificare che non sia presente tensione sui morsetti di ingresso L1 (91), L2 (92) e L3 (93), tra fase e fase e tra fase e terra.
5. Verificare che non sia presente tensione sui morsetti di uscita 96 (U), 97 (V) e 98 (W), tra fase e fase e tra fase e terra.
6. Confermare la continuità del motore misurando i valori  $\Omega$  su U-V (96-97), V-W (97-98) e W-U (98-96).
7. Controllare che il collegamento a massa del convertitore di frequenza e del motore sia idoneo.
8. Ispezionare il convertitore di frequenza per verificare la presenza di eventuali collegamenti allentati sui morsetti.
9. Controllare che la tensione di alimentazione corrisponda alla tensione del convertitore di frequenza e del motore.

### 5.2 Applicare la tensione

Applicare la tensione al convertitore di frequenza eseguendo i passaggi riportati di seguito:

1. Confermare che la tensione di ingresso sia bilanciata entro il 3%. In caso contrario, correggere lo squilibrio della tensione di ingresso prima di continuare. Ripetere questa procedura dopo aver corretto la tensione.
2. Assicurarsi che gli eventuali fili elettrici opzionali siano idonei per l'applicazione dell'impianto.
3. Assicurarsi che tutti i dispositivi di comando siano in posizione OFF. Gli sportelli del pannello devono essere chiusi e i coperchi fissati saldamente.
4. Alimentare l'unità. Non avviare il convertitore di frequenza ora. Per le unità dotate di sezionatore, impostare quest'ultimo sulla posizione ON per alimentare il convertitore di frequenza.

### 5.3 Funzionamento del pannello di controllo locale

Il pannello di controllo locale (LCP) è la combinazione di display e tastierino sulla parte anteriore dell'unità.

#### L'LCR può essere utilizzato per svariate funzioni:

- Avvio, arresto e regolazione della velocità nella modalità di comando locale.
- Visualizzazione dei dati di funzionamento, stato, avvisi e avvertenze.
- Programmazione delle funzioni del convertitore di frequenza.
- Ripristino manuale del convertitore di frequenza dopo un guasto quando è inattivo il ripristino automatico.

È inoltre disponibile un LCP numerico (NLCP) opzionale. L'NLCP funziona in maniera simile all'LCP. Consultare la Guida alla Programmazione relativa al prodotto per informazioni sull'utilizzo dell'NLCP.

#### **AVVISO!**

Per la messa in funzione tramite PC, installare Software di configurazione MCT 10. Il software può essere scaricato (versione base) oppure ordinato (versione avanzata, codice numerico 130B1000). Per maggiori informazioni e per i download, vedere [www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Software+MCT10/MCT10+Downloads.htm](http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Software+MCT10/MCT10+Downloads.htm).

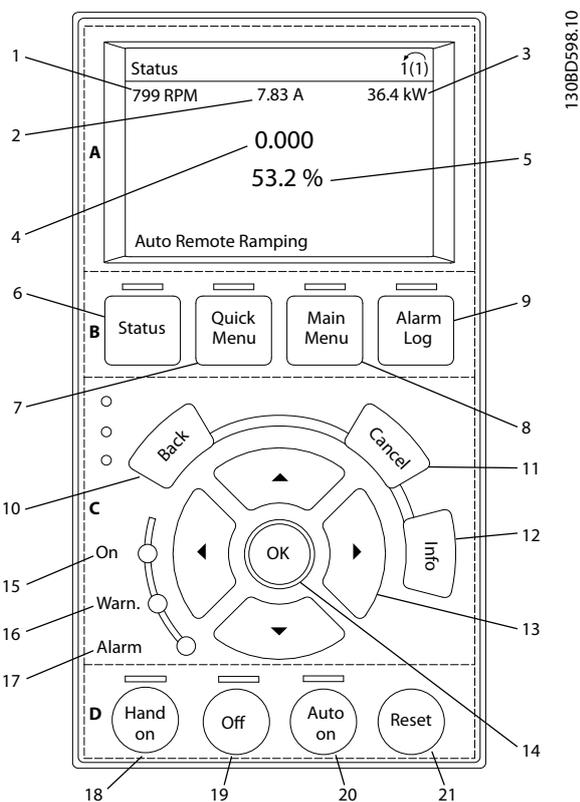
**AVVISO!**

Durante l'avviamento, l'LCP visualizza il messaggio **INIZIALIZZAZIONE IN CORSO**. Quando questo messaggio non viene più visualizzato, il convertitore di frequenza è pronto per funzionare. L'aggiunta o la rimozione di opzioni può prolungare la durata dell'avviamento.

**5.3.1 Layout del pannello di Controllo Locale Grafico**

Il pannello di controllo locale grafico (GLCP) è suddiviso in 4 gruppi funzionali (vedere *Disegno 5.1*).

- A. Area di visualizzazione.
- B. Tasti del menu Display.
- C. Tasti di navigazione e spie luminose.
- D. Tasti di funzionamento e ripristino.



Disegno 5.1 GLCP

**A. Area di visualizzazione**

Il display è attivo quando il convertitore di frequenza è alimentato dalla tensione di rete, da un morsetto del bus CC o da un'alimentazione esterna a 24 V CC.

Le informazioni visualizzate sull'LCP sono personalizzabili per l'applicazione dell'utente. Selezionare le opzioni nel *menu rapido Q3-13 Impostazioni display*.

| Display | Numero di parametro | Impostazione di fabbrica |
|---------|---------------------|--------------------------|
| 1       | 0-20                | [1617] Velocità [giri/m] |
| 2       | 0-21                | [1614] Corrente motore   |
| 3       | 0-22                | [1610] Potenza [kW]      |
| 4       | 0-23                | [1613] Frequenza         |
| 5       | 0-24                | [1602] Riferimento [%]   |

Tabella 5.1 Legenda per *Disegno 5.1*, display

**B. Tasti del menu Display**

I tasti menu sono utilizzati per l'accesso ai menu, per la programmazione dei parametri, per commutare tra le varie modalità di visualizzazione dello stato durante il funzionamento normale e per la visualizzazione dei dati del log guasti.

|   | Tasto            | Funzione   |
|---|------------------|--|
| 6 | Stato            | Mostra le informazioni sul funzionamento.  |
| 7 | Menu rapido      | Consente l'accesso ai parametri di programmazione per le istruzioni sul setup iniziale e a molte istruzioni dettagliate relative all'applicazione. |
| 8 | Menu principale  | Permette di accedere a tutti i parametri di programmazione.  |
| 9 | Registro allarmi | Mostra un elenco degli avvisi correnti, gli ultimi 10 allarmi e il log di manutenzione.  |

Tabella 5.2 Legenda per *Disegno 5.1*, tasti del menu Display

**C. Tasti di navigazione e spie luminose (LED)**

I tasti di navigazione sono utilizzati per le funzioni di programmazione e per spostare il cursore del display. I tasti di navigazione inoltre permettono il controllo di velocità nel funzionamento locale. In quest'area sono presenti anche 3 indicatori di stato del convertitore di frequenza.

|    | Tasto                | Funzione   |
|----|----------------------|--|
| 10 | Indietro             | Consente di tornare al passaggio o all'elenco precedente nella struttura del menu.                       |
| 11 | Annulla              | Annula l'ultima modifica o l'ultimo comando, purché non venga modificata la modalità di visualizzazione. |
| 12 | Info                 | Premere per una definizione della funzione visualizzata.   |
| 13 | Tasti di navigazione | Usare i 4 tasti di navigazione per spostarsi tra le voci del menu.                                       |
| 14 | OK                   | Utilizzare per accedere ai gruppi di parametri o per abilitare una selezione.                            |

Tabella 5.3 Legenda per *Disegno 5.1*, tasti di navigazione

|    | Indicatore | Colore | Funzione  |
|----|------------|--------|---|
| 15 | On         | Verde  | La spia luminosa ON si accende quando il convertitore di frequenza viene alimentato dalla tensione di rete, da un morsetto del bus CC o da un'alimentazione esterna a 24 V. |
| 16 | Avviso     | Giallo | Quando sono soddisfatte le condizioni di allarme, si accende la spia gialla WARN e sul display appare il testo che identifica il problema.                                  |
| 17 | Allarme    | Rosso  | Una condizione di guasto provoca il lampeggiamento della spia di allarme rossa e la visualizzazione di un testo relativo all'allarme.                                       |

Tabella 5.4 Legenda per *Disegno 5.1*, spie luminose (LED)

#### D. Tasti di funzionamento e ripristino

I tasti di funzionamento si trovano nella parte inferiore dell'LCP.

|    | Tasto      | Funzione   |
|----|------------|--|
| 18 | Hand on    | Avvia il convertitore di frequenza nella modalità di comando locale. <ul style="list-style-type: none"> <li>Un segnale di arresto esterno dall'ingresso di comando o dalla comunicazione seriale esclude il comando Hand on locale.</li> </ul> |
| 19 | Off        | Arresta il motore ma non rimuove l'alimentazione al convertitore di frequenza.   |
| 20 | Auto On    | Pone il sistema in modalità di funzionamento remoto. <ul style="list-style-type: none"> <li>Risponde a un comando di avvio esterno dai morsetti di controllo o dalla comunicazione seriale.</li> </ul>   |
| 21 | Ripristino | Ripristina manualmente il convertitore di frequenza dopo la cancellazione di un guasto.  |

Tabella 5.5 Legenda per *Disegno 5.1*, tasti di funzionamento e ripristino

### AVVISO!

Il contrasto del display può essere regolato premendo [Status] e i tasti [▲]/[▼].

#### 5.3.2 Impostazioni dei parametri

Una corretta programmazione delle applicazioni spesso richiede l'impostazione di funzioni per diversi parametri correlati. I dettagli per i parametri sono forniti in *capitolo 9.2 Struttura del menu dei parametri*.

I dati di programmazione sono memorizzati internamente al convertitore di frequenza.

- Per il backup, caricare i dati nella memoria LCP.
- Per scaricare i dati su un altro convertitore di frequenza, collegare l'LCP a quell'unità e scaricare le impostazioni memorizzate.
- Il ripristino delle impostazioni di fabbrica non modifica i dati salvati nella memoria dell'LCP.

#### 5.3.3 Caricamento/scaricamento di dati sull'/dall'LCP

1. Premere [Off] per arrestare il motore prima di caricare o scaricare dati.
2. Premere [Main Menu], selezionare *parametro 0-50 Copia LCP* e premere [OK].
3. Selezionare [1] *Tutti a LCP* per caricare dati sull'LCP o selezionare [2] *Tutti da LCP* per scaricare dati dall'LCP.
4. Premere [OK]. Una barra di avanzamento mostra l'avanzamento del processo di caricamento o di scaricamento.
5. Premere [Hand On] o [Auto On] per ritornare al funzionamento normale.

#### 5.3.4 Modifica delle impostazioni parametri

Accedere alle impostazioni dei parametri e modificarle dal *Menu rapido* o dal *Menu principale*. Il *Menu rapido* consente di accedere solo a un numero limitato di parametri.

1. Premere [Quick Menu] o [Main Menu] sull'LCP.
2. Premere [▲] [▼] per sfogliare i gruppi di parametri, premere [OK] per selezionare un gruppo di parametri.
3. Premere [▲] [▼] per sfogliare i parametri, premere [OK] per selezionare un parametro.
4. Premere [▲] [▼] per modificare il valore di impostazione di un parametro.
5. Premere [◀] [▶] per cambiare cifra quando un parametro decimale si trova nello stato di modifica.
6. Premere [OK] per accettare la modifica.
7. Premere due volte [Back] per accedere allo *Stato*, o premere [Main Menu] una volta per accedere al *Menu principale*.

**Visualizza modifiche**

*Menu rapido Q5 - modifiche effettuate* elenca tutti i parametri modificati rispetto alle impostazioni di fabbrica.

- Questo elenco mostra solo i parametri che sono stati cambiati nell'attuale setup di modifica.
- I parametri che sono stati ripristinati ai valori predefiniti non sono elencati.
- Il messaggio *Vuoto* indica che non è stato modificato alcun parametro.

### 5.3.5 Ripristino delle impostazioni di fabbrica

**AVVISO!**

Sussiste un rischio di perdere i dati di programmazione, i dati motore, i dati di localizzazione e i dati di monitoraggio ripristinando le impostazioni di fabbrica. Per fornire un backup, caricare i dati sull'LCP prima dell'inizializzazione.

Il ripristino delle impostazioni di fabbrica dei parametri avviene mediante l'inizializzazione del convertitore di frequenza. L'inizializzazione viene effettuata attraverso *parametro 14-22 Modo di funzionamento* (consigliato) o manualmente.

- L'inizializzazione mediante *parametro 14-22 Modo di funzionamento* non ripristina le impostazioni del convertitore di frequenza quali ore di funzionamento, selezioni della comunicazione seriale, impostazioni personalizzate del menu, log guasti, registro allarmi e altre funzioni di monitoraggio.
- L'inizializzazione manuale cancella tutti i dati di motore, programmazione, localizzazione e monitoraggio e ripristina le impostazioni di fabbrica

**Procedura di inizializzazione consigliata, tramite parametro 14-22 Modo di funzionamento**

1. Premere [Main Menu] due volte per accedere ai parametri.
2. Scorrere a *parametro 14-22 Modo di funzionamento* e premere [OK].
3. Scorrere a [2] *Inizializzazione* e premere [OK].
4. Togliere l'alimentazione all'unità e attendere che il display si spenga.
5. Alimentare l'unità.

Durante l'avvio vengono ripristinate le impostazioni predefinite dei parametri. Questo può richiedere un tempo leggermente più lungo del normale.

6. Viene visualizzato l'*Allarme 80, Inverter inicial*.
7. Premere [Reset] per ritornare al funzionamento normale.

**Procedura di inizializzazione manuale**

1. Togliere l'alimentazione all'unità e attendere che il display si spenga.
2. Premere e mantenere premuti [Status], [Main Menu], e [OK] contemporaneamente mentre si alimenta l'unità (circa 5 s o finché si avverte un clic e la ventola inizia a funzionare).

Le impostazioni di fabbrica dei parametri vengono ripristinate durante l'avviamento. Questo può richiedere un tempo leggermente più lungo del solito.

L'inizializzazione manuale non ripristina le seguenti informazioni sul convertitore di frequenza:

- *Parametro 15-00 Ore di funzionamento.*
- *Parametro 15-03 Accensioni.*
- *Parametro 15-04 Sovratemp..*
- *Parametro 15-05 Sovratensioni.*

## 5.4 Programmazione di base

### 5.4.1 Messa in funzione con SmartStart

La procedura guidata SmartStart consente una configurazione veloce dei parametri di base del motore e dell'applicazione.

- SmartStart si avvia automaticamente alla prima accensione o dopo l'inizializzazione del convertitore di frequenza.
- Seguire le istruzioni sullo schermo per completare la messa in funzione del convertitore di frequenza. Riattivare sempre SmartStart selezionando *Menu rapido Q4 - SmartStart*.
- Per la messa in funzione senza l'uso della procedura guidata SmartStart, consultare *capitolo 5.4.2 Messa in funzione tramite [Main Menu]* o la Guida alla programmazione.

**AVVISO!**

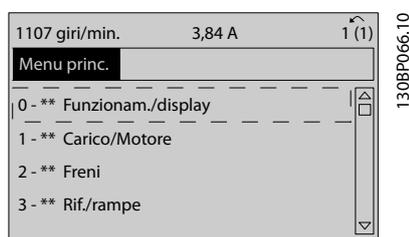
**I dati motore sono richiesti per il setup di SmartStart. I dati richiesti sono normalmente disponibili sulla targa del motore.**

### 5.4.2 Messa in funzione tramite [Main Menu]

Le impostazioni parametri raccomandate sono concepite per scopi di avviamento e controllo. Le impostazioni dell'applicazione possono variare.

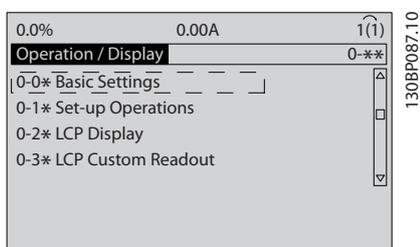
Immettere i dati con il convertitore di frequenza acceso ma non ancora in funzione.

1. Premere [Main Menu] sull'LCP.
2. Utilizzare i tasti di navigazione per passare al gruppo di parametri *0-\*\* Funzionam./display* e premere [OK].



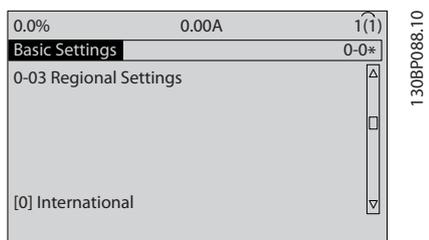
Disegno 5.2 Menu principale

3. Premere i tasti di navigazione per scorrere al gruppo di parametri *0-0\* Impost.di base* e premere [OK].



Disegno 5.3 Funzionam./display

4. Utilizzare i tasti di navigazione per passare a *parametro 0-03 Impostazioni locali* e premere [OK].



Disegno 5.4 Impostazioni di base

5. Premere i tasti di navigazione per selezionare *[0] Internazionale* o *[1] US* e premere [OK] (ciò

modifica le impostazioni di fabbrica per diversi parametri di base).

6. Premere [Main Menu] sull'LCP.
7. Utilizzare i tasti di navigazione per passare a *parametro 0-01 Lingua*.
8. Selezionare la lingua e premere [OK].
9. Se un ponticello è sistemato tra i morsetti di controllo 12 e 27, lasciare *parametro 5-12 Ingr. digitale morsetto 27* all'impostazione di fabbrica. Altrimenti selezionare *[0] Nessuna funzione in parametro 5-12 Ingr. digitale morsetto 27*.
10. Effettuare le impostazioni specifiche dell'applicazione nei seguenti parametri:
  - 10a *Parametro 3-02 Riferimento minimo.*
  - 10b *Parametro 3-03 Riferimento max..*
  - 10c *Parametro 3-41 Rampa 1 tempo di accel..*
  - 10d *Parametro 3-42 Rampa 1 tempo di decel..*
  - 10e *Parametro 3-13 Sito di riferimento. Collegato Man./Auto Locale Remoto*

### 5.4.3 Setup del motore asincrono

Inserire i seguenti dati motore. Le informazioni sono riportate sulla targa del motore.

1. *Parametro 1-20 Potenza motore [kW] o parametro 1-21 Potenza motore [HP].*
2. *Parametro 1-22 Tensione motore.*
3. *Parametro 1-23 Frequen. motore.*
4. *Parametro 1-24 Corrente motore.*
5. *Parametro 1-25 Vel. nominale motore.*

Durante il funzionamento nel principio di regolazione flux, o per una prestazione ottimale in modalità VVC<sup>+</sup>, sono necessari ulteriori dati motore per configurare i seguenti parametri. I dati sono reperibili nella scheda tecnica del motore (di norma non sono disponibili sulla targa del motore). Eseguire un adattamento automatico motore (AMA) completo usando *parametro 1-29 Adattamento automatico motore (AMA) [1] Abilit.AMA compl.* o immettere i parametri manualmente. *Parametro 1-36 Resist. perdite ferro* viene sempre immesso manualmente.

1. *Parametro 1-30 Resist. statore (RS).*
2. *Parametro 1-31 Resistenza rotore (Rr).*
3. *Parametro 1-33 Reatt. dispers. statore (X1).*
4. *Parametro 1-34 Reattanza dispers. rotore (X2).*
5. *Parametro 1-35 Reattanza principale (Xh).*
6. *Parametro 1-36 Resist. perdite ferro.*

**Regolazione specifica dell'applicazione nel funzionamento VVC<sup>+</sup>**

VVC<sup>+</sup> è la modalità di controllo più robusta. Nella maggior parte delle situazioni, fornisce prestazioni ottimali senza altre regolazioni. Eseguire un AMA completo per ottenere le prestazioni migliori.

**Regolazione specifica dell'applicazione quando Flux è in funzione**

Il principio di regolazione Flux è il principio di regolazione preferito per prestazioni ottimali dell'albero in applicazioni dinamiche. Eseguire un AMA poiché questa modalità di controllo richiede dati motore precisi. In funzione dell'applicazione, possono essere necessarie altre regolazioni.

Vedere *Tabella 5.6* per raccomandazioni relative all'applicazione.

| Applicazione                    | Impostazioni   |
|---------------------------------|--|
| Applicazioni a bassa inerzia    | Mantenere i valori calcolati.  |
| Applicazioni a inerzia elevata  | <i>Parametro 1-66 Corrente min. a velocità bassa.</i><br>Aumentare la corrente a un valore tra quello predefinito e quello massimo a seconda dell'applicazione. Impostare i tempi di rampa che corrispondono all'applicazione. Un'accelerazione troppo veloce provoca una sovracorrente o una sovracoppia. Una decelerazione troppo brusca provoca uno scatto per sovratensione. |
| Carico elevato a bassa velocità | <i>Parametro 1-66 Corrente min. a velocità bassa.</i><br>Aumentare la corrente a un valore tra quello predefinito e quello massimo a seconda dell'applicazione.  |
| Applicazione senza carico       | Regolare <i>parametro 1-18 Min. Current at No Load</i> per ottenere un funzionamento del motore più regolare riducendo l'ondulazione della coppia e le vibrazioni.   |

| Applicazione   | Impostazioni   |
|--|--|
| Solo principio di regolazione con controllo vettoriale a orientamento di campo | Regolare <i>parametro 1-53 Frequenza di shift del modello.</i><br>Esempio 1: Se il motore oscilla a 5 Hz ed è richiesta una prestazione dinamica a 15 Hz, impostare <i>parametro 1-53 Frequenza di shift del modello</i> su 10 Hz.<br>Esempio 2: Se l'applicazione comprende cambi di carico dinamici a bassa velocità, ridurre <i>parametro 1-53 Frequenza di shift del modello</i> . Osservare il comportamento del motore per assicurarsi che la frequenza di commutazione del modello non venga ridotta eccessivamente. I sintomi di una frequenza di commutazione inappropriata sono oscillazioni del motore o lo scatto del convertitore di frequenza. |

**Tabella 5.6** Raccomandazioni per applicazioni Flux

**5.4.4 Setup motore PM**

**AVVISO!**

Solo valido per FC 302.

Questa sezione descrive come impostare un motore PM.

**Fasi di programmazione iniziale**

Per attivare il funzionamento del motore PM, selezionare [1] PM, SPM non saliente in *parametro 1-10 Struttura motore*.

**Programmazione dei dati del motore**

Dopo aver selezionato un motore PM, sono attivi i parametri relativi al motore PM nei gruppi di parametri 1-2\* *Dati motore*, 1-3\* *Dati motore*, e 1-4\* *Dati motore avanz. II*.

I dati necessari sono riportati sulla targa del motore e sulla scheda tecnica del motore.

Programmare i seguenti parametri nell'ordine elencato:

1. *Parametro 1-24 Corrente motore.*
2. *Parametro 1-25 Vel. nominale motore.*
3. *Parametro 1-26 Coppia motore nominale cont..*
4. *Parametro 1-39 Poli motore.*

Effettuare un AMA completo usando *parametro 1-29 Adattamento automatico motore (AMA) [1] Abilit.AMA compl.* Se non viene effettuato un AMA completo, configurare manualmente i seguenti parametri:

1. *Parametro 1-30 Resist. statore (RS)*

Immettere la resistenza dell'avvolgimento dello statore da linea a filo comune (Rs). Se sono disponibili solo dati linea-linea, dividere il valore linea-linea per 2 per ottenere il valore da linea a filo comune.

2. **Parametro 1-37 Induttanza asse d (Ld)**  
Immettere l'induttanza assiale diretta del motore PM da linea a filo comune.  
Se sono disponibili solo dati linea-linea, dividere il valore linea-linea per 2 per ottenere il valore da linea a filo comune.
3. **Parametro 1-40 Forza c.e.m. a 1000 giri/minuto.**  
Immettere la forza c.e.m. tra le fasi del motore PM con 1000 giri/minuto (valore RMS). La forza c.e.m. è la tensione generata da un motore PM quando non è collegato alcun convertitore di frequenza e l'albero è girato verso l'esterno. Normalmente questa è specificata per la velocità nominale del motore oppure per 1000 giri/minuto misurati tra due fasi. Se il valore non è disponibile per una velocità del motore di 1000 giri/minuto, calcolare il valore corretto come segue:  
Se la forza c.e.m. è, per esempio, 320 V a 1800 giri/minuto, può essere calcolata a 1000 giri/minuto come segue:  
Forza c.e.m. = (tensione/RPM)x1000 = (320/1800)x1000 = 178.

**Test del funzionamento del motore**

1. Avviare il motore a bassa velocità (da 100 a 200 giri/minuto). Se il motore non gira, controllare l'installazione, la programmazione generale e i dati del motore.
2. Controllare se la funzione di avviamento in *parametro 1-70 Modalità avvio PM* è adatta per i requisiti dell'applicazione.

**Rilevamento del rotore**

Questa funzione è la scelta raccomandata per applicazioni in cui il motore parte da fermo, per esempio pompe o trasportatori. Su alcuni motori, si ode un suono quando il convertitore di frequenza esegue il rilevamento del rotore. Ciò non danneggia il motore.

**Parcheggio**

Questa funzione è la scelta raccomandata per applicazioni in cui il motore ruota a velocità lenta, per esempio effetto di autorotazione in applicazioni con ventola.  
*Parametro 2-06 Corrente di parcheggio* e *parametro 2-07 Tempo di parcheggio* possono essere regolati. Aumentare le impostazioni di fabbrica di questi parametri per applicazioni con inerzia elevata.

**Regolazione specifica dell'applicazione nel funzionamento VVC<sup>+</sup>**

VVC<sup>+</sup> è la modalità di controllo più robusta. Nella maggior parte delle situazioni, fornisce prestazioni ottimali senza altre regolazioni. Eseguire un AMA completo per ottenere le prestazioni migliori.

Avviare il motore a velocità nominale. Se l'applicazione non funziona correttamente, controllare le impostazioni PM VVC<sup>+</sup>. *Tabella 5.7* contiene raccomandazioni per diverse applicazioni

| Applicazione  | Impostazioni   |
|---|--|
| Applicazioni a bassa inerzia<br>$I_{Load}/I_{Motor} < 5$      | Aumentare <i>parametro 1-17 Cost. di tempo filtro tensione</i> in fattori da 5 a 10.<br>Ridurre <i>parametro 1-14 Guadagno dello smorzamento</i> .<br>Ridurre <i>parametro 1-66 Corrente min. a velocità bassa (&lt;100%)</i> .  |
| Applicazioni a bassa inerzia<br>$50 > I_{Load}/I_{Motor} > 5$ | Mantenere i valori predefiniti.  |
| Applicazioni a inerzia elevata<br>$I_{Load}/I_{Motor} > 50$   | Aumentare <i>parametro 1-14 Guadagno dello smorzamento</i> , <i>parametro 1-15 Cost. tempo filtro a bassa velocità</i> e <i>parametro 1-16 Cost. tempo filtro ad alta velocità</i>   |
| Carico elevato a bassa velocità<br><30% (velocità nominale)   | Aumentare <i>parametro 1-17 Cost. di tempo filtro tensione</i><br>Aumentare <i>parametro 1-66 Corrente min. a velocità bassa</i> per regolare la coppia di avviamento. Il valore 100% fornisce una coppia nominale come coppia di avviamento. (Questo parametro è indipendente da <i>parametro 30-20 Alta coppia di avviam.</i> e <i>parametro 30-21 High Starting Torque Current [%]</i> ). Un funzionamento a un livello di corrente superiore al 100% per un tempo prolungato può provocare un surriscaldamento del motore. |

**Tabella 5.7** Raccomandazioni per diverse applicazioni

Se il motore inizia a oscillare a una certa velocità, aumentare *parametro 1-14 Guadagno dello smorzamento*. Aumentare il valore in piccoli passi. A seconda del motore, questo parametro può essere impostato su un valore superiore del 10% fino al 100% rispetto al valore predefinito.

**Regolazione specifica dell'applicazione quando Flux è in funzione**

Il principio di regolazione Flux è il principio di regolazione preferito per prestazioni ottimali dell'albero in applicazioni dinamiche. Eseguire un AMA poiché questa modalità di controllo richiede dati motore precisi. In funzione dell'applicazione, possono essere necessarie altre regolazioni. Vedere *capitolo 5.4.3 Setup del motore asincrono* per raccomandazioni specifiche per l'applicazione.

### 5.4.5 Setup motore SynRM con VVC<sup>+</sup>

Questa sezione descrive come configurare un motore SynRM con VVC<sup>+</sup>.

#### **AVVISO!**

La procedura guidata SmartStart effettua la configurazione di base di motori SynRM.

#### Fasi di programmazione iniziale

Per attivare il funzionamento del motore SynRM, selezionare [5] Sync. Riluttanza in *parametro 1-10 Struttura motore*.

#### Programmazione dei dati del motore

Dopo aver effettuato le fasi iniziali della programmazione, sono attivi i parametri relativi al motore SynRM nei gruppi di parametri 1-2\* *Dati motore*, 1-3\* *Dati motore*, e 1-4\* *Dati motore avanz. II*. Usare i dati di targa del motore e la scheda tecnica del motore per programmare i seguenti parametri nell'ordine elencato:

1. *Parametro 1-23 Frequen. motore.*
2. *Parametro 1-24 Corrente motore.*
3. *Parametro 1-25 Vel. nominale motore.*
4. *Parametro 1-26 Coppia motore nominale cont..*

Effettuare un AMA completo usando *parametro 1-29 Adattamento automatico motore (AMA) [1] Abilit.AMA compl.* o impostare i seguenti parametri manualmente:

1. *Parametro 1-30 Resist. statore (RS).*
2. *Parametro 1-37 Induttanza asse d (Ld).*
3. *Parametro 1-44 d-axis Inductance Sat. (LdSat).*
4. *Parametro 1-45 q-axis Inductance Sat. (LqSat).*
5. *Parametro 1-48 Inductance Sat. Point.*

#### Regolazioni specifiche dell'applicazione

Avviare il motore a velocità nominale. Se l'applicazione non funziona correttamente, controllare le impostazioni SynRM VVC<sup>+</sup>. *Tabella 5.8* fornisce raccomandazioni specifiche per l'applicazione:

| Applicazione  | Impostazioni  |
|---|---|
| Applicazioni a bassa inerzia<br>$I_{Load}/I_{Motor}<5$    | Aumentare <i>parametro 1-17 Cost. di tempo filtro tensione</i> in fattori da 5 a 10.<br>Ridurre <i>parametro 1-14 Guadagno dello smorzamento</i> .<br>Ridurre <i>parametro 1-66 Corrente min. a velocità bassa (&lt;100%)</i> . |
| Applicazioni a bassa inerzia<br>$50>I_{Load}/I_{Motor}>5$ | Mantenere i valori predefiniti.   |

| Applicazione  | Impostazioni   |
|---|--|
| Applicazioni a inerzia elevata<br>$I_{Load}/I_{Motor}>50$   | Aumentare <i>parametro 1-14 Guadagno dello smorzamento</i> , <i>parametro 1-15 Cost. tempo filtro a bassa velocità</i> e <i>parametro 1-16 Cost. tempo filtro ad alta velocità</i>   |
| Carico elevato a bassa velocità<br><30% (velocità nominale) | Aumentare <i>parametro 1-17 Cost. di tempo filtro tensione</i><br>Aumentare <i>parametro 1-66 Corrente min. a velocità bassa</i> per regolare la coppia di avviamento. Il valore 100% fornisce una coppia nominale come coppia di avviamento. (Questo parametro è indipendente da <i>parametro 30-20 Alta coppia di avviam.</i> e <i>parametro 30-21 High Starting Torque Current [%]</i> ). Un funzionamento a un livello di corrente superiore al 100% per un tempo prolungato può provocare un surriscaldamento del motore. |
| Applicazioni dinamiche                                      | Aumentare <i>parametro 14-41 Magnetizzazione minima AEO</i> per applicazioni altamente dinamiche. La regolazione di <i>parametro 14-41 Magnetizzazione minima AEO</i> assicura un buon equilibrio tra l'efficienza energetica e la dinamica. Regolare <i>parametro 14-42 Frequenza minima AEO</i> per specificare la frequenza minima alla quale il convertitore di frequenza dovrebbe utilizzare la magnetizzazione minima.   |
| Dimensioni del motore inferiori a 18 kW                     | Evitare tempi rampa di decelerazione brevi.  |

Tabella 5.8 Raccomandazioni per diverse applicazioni

Se il motore inizia a oscillare a una certa velocità, aumentare *parametro 1-14 Fatt. di guad. attenuaz..* Aumentare il valore di guadagno dello smorzamento in piccoli passi. A seconda del motore, questo parametro può essere impostato su un valore superiore del 10% fino al 100% rispetto al valore predefinito.

### 5.4.6 Adattamento automatico motore (AMA)

L'AMA è una procedura che ottimizza la compatibilità tra il convertitore di frequenza e il motore.

- Il convertitore di frequenza costruisce un modello matematico del motore per la regolazione della corrente motore in uscita. La procedura verifica inoltre il bilanciamento delle fasi di ingresso

dell'alimentazione elettrica e confronta le caratteristiche del motore con i dati di targa immessi.

- L'albero motore non gira e il motore non subirà alcun danno mentre viene effettuato l'AMA.
- Alcuni motori potrebbero non essere in grado di eseguire la versione completa del test. In questo caso selezionare [2] *Abilitare AMA ridotto*.
- Se al motore è collegato un filtro di uscita, selezionare [2] *Abilitare AMA ridotto*.
- In presenza di avvisi o allarmi, vedere *capitolo 7.4 Elenco degli avvisi e degli allarmi*.
- Per ottenere risultati migliori, eseguire questa procedura a motore freddo.

#### Per eseguire l'AMA

1. Premere [Main Menu] per accedere ai parametri.
2. Scorrere al gruppo di parametri 1-\*\* *Carico e Motore* e premere [OK].
3. Scorrere al gruppo di parametri 1-2\* *Dati motore* e premere [OK].
4. Scorrere a *parametro 1-29 Adattamento automatico motore (AMA)* e premere [OK].
5. Selezionare [1] *Abilit.AMA compl.* e premere [OK].
6. Seguire le istruzioni sullo schermo.
7. Il test viene eseguito automaticamente segnalando il completamento.
8. I dati motore avanzati vengono inseriti nel gruppo di parametri 1-3\* *Dati motore avanz.*

## 5.5 Controllo della rotazione del motore

Prima di far funzionare il convertitore di frequenza, controllare la rotazione del motore.

1. Premere [Hand On].
2. Premere [►] per un riferimento di velocità positivo.
3. Controllare che la velocità visualizzata sia positiva.

Quando *parametro 1-06 Senso orario* è impostato su [0] *Normale* (per default in senso orario):

- 4a. Verificare che il motore giri in senso orario.
- 5a. Verificare che la freccia di direzione dell'LCP indichi il senso orario.

Quando *parametro 1-06 Senso orario* è impostato su [1] *Inverso* (senso antiorario):

- 4b. Verificare che il motore giri in senso antiorario.
- 5b. Verificare che la freccia di direzione dell'LCP indichi il senso antiorario.

## 5.6 Controllo della rotazione dell'encoder

Controllare la rotazione dell'encoder solo se viene usata la retroazione encoder. Per maggiori informazioni sull'opzione encoder, fare riferimento al manuale dell'opzione.

1. Selezionare [0] *Anello aperto* in *parametro 1-00 Modo configurazione*.
2. Selezionare [1] *Encoder 24 V* in *parametro 7-00 Fonte retroazione PID di velocità*.
3. Premere [Hand On].
4. Premere [►] per un riferimento di velocità positivo (*parametro 1-06 Senso orario* a [0] *Normale*).
5. Verificare in *parametro 16-57 Feedback [RPM]* che la retroazione sia positiva.

### AVVISO!

#### RETROAZIONE NEGATIVA

Se la retroazione è negativa, il collegamento dell'encoder è errato. Usare *parametro 5-71 Direz. encoder mors. 32/33* o *parametro 17-60 Verso retroazione* per invertire la direzione oppure invertire i cavi dell'encoder. *Parametro 17-60 Verso retroazione* è solo disponibile con l'opzione ingresso encoder VLT®MCB 102.

## 5.7 Test di comando locale

1. Premere [Hand On] per fornire un comando di avviamento locale al convertitore di frequenza.
2. Accelerare il convertitore di frequenza alla piena velocità premendo [▲]. Lo spostamento del cursore a sinistra della virgola decimale consente di apportare modifiche più rapide all'immissione.
3. Tenere conto di tutti i problemi di accelerazione.
4. Premere [Off]. Tenere conto di tutti i problemi di decelerazione.

In caso di problemi di accelerazione o decelerazione, vedere *capitolo 7.5 Ricerca ed eliminazione dei guasti*. Vedere *capitolo 7.4 Elenco degli avvisi e degli allarmi* per ripristinare il convertitore di frequenza dopo uno scatto.

## 5.8 Avviamento del sistema

La procedura descritta in questa sezione richiede il completamento del cablaggio e della programmazione dell'applicazione. Si consiglia la procedura seguente dopo il completamento del setup dell'applicazione.

1. Premere [Auto On].
2. Applicare un comando di esecuzione esterno.
3. Regolare il riferimento di velocità nell'intervallo di velocità.
4. Togliere il comando di esecuzione esterno.

5. Controllare i livelli di vibrazione e rumore del motore per assicurarsi che il sistema funzioni come previsto.

In presenza di avvisi o allarmi, vedere o *capitolo 7.4 Elenco degli avvisi e degli allarmi*.

## 6 Esempi di setup dell'applicazione

Gli esempi di questa sezione fungono da riferimento rapido per le comuni applicazioni.

- Le impostazioni dei parametri corrispondono ai valori predefiniti locali se non diversamente specificato (selezionati in *parametro 0-03 Impostazioni locali*).
- Accanto ai disegni sono mostrati i parametri associati ai morsetti e alle relative impostazioni.
- Sono visualizzate anche le impostazioni richieste dell'interruttore per i morsetti analogici A53 o A54.

### AVVISO!

Quando viene usata la funzionalità opzionale STO, potrebbe essere necessario montare un ponticello tra il morsetto 12 (o 13) e il morsetto 37 per assicurare il funzionamento del convertitore di frequenza con i valori di programmazione impostati in fabbrica.

### 6.1 Esempi applicativi

#### 6.1.1 AMA

| FC    |    | Parametri   |                         |
|-------|----|---|-------------------------|
|       |    | Funzione  | Impostazione            |
| +24 V | 12 | Parametro 1-29<br>Adattamento automatico motore (AMA)   | [1] Abilit.AMA compl.   |
| +24 V | 13 |   |                         |
| D IN  | 18 | Parametro 5-12<br>Ingr. digitale morsetto 27  | [2] Ruota libera negato |
| D IN  | 19 |   |                         |
| COM   | 20 | <b>Note/commenti:</b><br>il gruppo di parametri 1-2* Dati motore deve essere impostato in base al motore.<br>D IN 37 è opzionale. |                         |
| D IN  | 27 |   |                         |
| D IN  | 29 |   |                         |
| D IN  | 32 |   |                         |
| D IN  | 33 |   |                         |
| D IN  | 37 |   |                         |
| +10 V | 50 |   |                         |
| A IN  | 53 |   |                         |
| A IN  | 54 |   |                         |
| COM   | 55 |   |                         |
| A OUT | 42 |   |                         |
| COM   | 39 |   |                         |

Tabella 6.1 AMA con T27 collegato

| FC    |    | Parametri   |                       |
|-------|----|---|-----------------------|
|       |    | Funzione  | Impostazione          |
| +24 V | 12 | Parametro 1-29<br>Adattamento automatico motore (AMA)   | [1] Abilit.AMA compl. |
| +24 V | 13 |   |                       |
| D IN  | 18 | Parametro 5-12<br>Ingr. digitale morsetto 27  | [0] Nessuna funzione  |
| D IN  | 19 |   |                       |
| COM   | 20 | <b>Note/commenti:</b><br>il gruppo di parametri 1-2* Dati motore deve essere impostato in base al motore.<br>D IN 37 è opzionale. |                       |
| D IN  | 27 |   |                       |
| D IN  | 29 |   |                       |
| D IN  | 32 |   |                       |
| D IN  | 33 |   |                       |
| D IN  | 37 |   |                       |
| +10 V | 50 |   |                       |
| A IN  | 53 |   |                       |
| A IN  | 54 |   |                       |
| COM   | 55 |   |                       |
| A OUT | 42 |   |                       |
| COM   | 39 |   |                       |

Tabella 6.2 AMA senza T27 collegato

#### 6.1.2 Velocità

| FC    |    | Parametri   |              |
|-------|----|---|--------------|
|       |    | Funzione  | Impostazione |
| +24 V | 12 | Parametro 6-10<br>Tens. bassa morsetto 53                               | 0,07 V*      |
| +24 V | 13 |   |              |
| D IN  | 18 | Parametro 6-11<br>Tensione alta morsetto 53                             | 10 V*        |
| D IN  | 19 |   |              |
| COM   | 20 | Parametro 6-14<br>Rif.basso/val.retroaz.mors<br>etto 53                 | 0 Hz         |
| D IN  | 27 |   |              |
| D IN  | 29 | Parametro 6-15<br>Rif. alto/valore retroaz.<br>morsetto 53              | 50 Hz        |
| D IN  | 32 |   |              |
| D IN  | 33 | * = Valore predefinito<br><b>Note/commenti:</b><br>D IN 37 è opzionale. |              |
| D IN  | 37 |   |              |
| +10 V | 50 |   |              |
| A IN  | 53 |   |              |
| A IN  | 54 |   |              |
| COM   | 55 |   |              |
| A OUT | 42 |   |              |
| COM   | 39 |   |              |

Tabella 6.3 Riferimento di velocità analogico (tensione)

| FC    |    | Parametri                                     |              |
|-------|----|---|--------------|
|       |    | Funzione                                      | Impostazione |
| +24 V | 12 | Parametro 6-12                                | 4 mA*        |
| +24 V | 13 | Corr. bassa                                   |              |
| D IN  | 18 | morsetto 53                                   |              |
| D IN  | 19 | Parametro 6-13                                | 20 mA*       |
| COM   | 20 | Corrente alta                                 |              |
| D IN  | 27 | morsetto 53                                   |              |
| D IN  | 29 | Parametro 6-14                                | 0 Hz         |
| D IN  | 32 | Rif.basso/                                    |              |
| D IN  | 33 | val.retroaz.mors                              |              |
| D IN  | 37 | etto 53                                       |              |
| +10 V | 50 | Parametro 6-15                                | 50 Hz        |
| A IN  | 53 | Rif. alto/valore                              |              |
| A IN  | 54 | retroaz.                                      |              |
| COM   | 55 | morsetto 53                                   |              |
| A OUT | 42 | * = Valore predefinito                        |              |
| COM   | 39 | <b>Note/commenti:</b><br>D IN 37 è opzionale. |              |

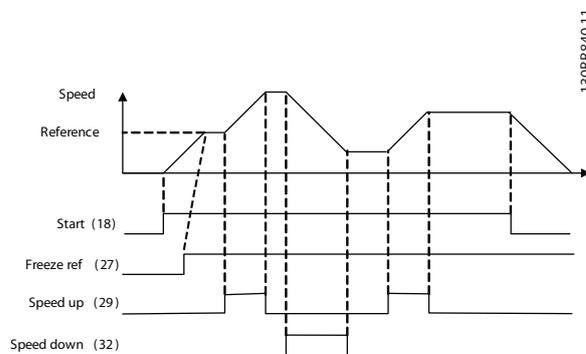
Tabella 6.4 Riferimento di velocità analogico (corrente)

| FC    |    | Parametri                                     |              |
|-------|----|---|--------------|
|       |    | Funzione                                      | Impostazione |
| +24 V | 12 | Parametro 5-10                                | [8]          |
| +24 V | 13 | Ingr. digitale                                | Avviamento*  |
| D IN  | 18 | morsetto 18                                   |              |
| D IN  | 19 | Parametro 5-12                                | [19] Blocco  |
| COM   | 20 | Ingr. digitale                                | riferimento  |
| D IN  | 27 | morsetto 27                                   |              |
| D IN  | 29 | Parametro 5-13                                | [21] Accele- |
| D IN  | 32 | Ingr. digitale                                | razione      |
| D IN  | 33 | morsetto 29                                   |              |
| D IN  | 37 | Parametro 5-14                                | [22] Decele- |
| +10 V | 50 | Ingr. digitale                                | razione      |
| A IN  | 53 | morsetto 32                                   |              |
| A IN  | 54 | * = Valore predefinito                        |              |
| COM   | 55 | <b>Note/commenti:</b><br>D IN 37 è opzionale. |              |
| A OUT | 42 |   |              |
| COM   | 39 |   |              |

Tabella 6.6 Accelerazione/Decelerazione

| FC    |    | Parametri                                     |              |
|-------|----|---|--------------|
|       |    | Funzione                                      | Impostazione |
| +24 V | 12 | Parametro 6-10                                | 0,07 V*      |
| +24 V | 13 | Tens. bassa                                   |              |
| D IN  | 18 | morsetto 53                                   |              |
| D IN  | 19 | Parametro 6-11                                | 10 V*        |
| COM   | 20 | Tensione alta                                 |              |
| D IN  | 27 | morsetto 53                                   |              |
| D IN  | 29 | Parametro 6-14                                | 0 Hz         |
| D IN  | 32 | Rif.basso/                                    |              |
| D IN  | 33 | val.retroaz.mors                              |              |
| D IN  | 37 | etto 53                                       |              |
| +10 V | 50 | Parametro 6-15                                | 1500 Hz      |
| A IN  | 53 | Rif. alto/valore                              |              |
| A IN  | 54 | retroaz.                                      |              |
| COM   | 55 | morsetto 53                                   |              |
| A OUT | 42 | * = Valore predefinito                        |              |
| COM   | 39 | <b>Note/commenti:</b><br>D IN 37 è opzionale. |              |

Tabella 6.5 Riferimento di velocità (utilizzando un potenziometro manuale)



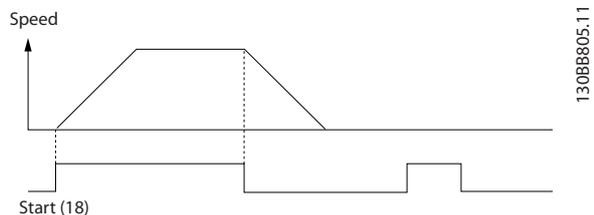
Disegno 6.1 Accelerazione/Decelerazione

6.1.3 Avviamento/arresto

6

|       |    | Parametri  |                  |
|-------|----|--|------------------|
| FC    |    | Funzione   | Impostazione     |
| +24 V | 12 | Parametro 5-10   | [8] Avviamento   |
| +24 V | 13 | Ingr. digitale   |                  |
| D IN  | 18 | morsetto 18  |                  |
| D IN  | 19 | Parametro 5-12   | [0] Nessuna      |
| COM   | 20 | Ingr. digitale   | funzione         |
| D IN  | 27 | morsetto 27  |                  |
| D IN  | 29 | Parametro 5-19   | [1] All. arresto |
| D IN  | 32 | Arresto di   | di sic.          |
| D IN  | 33 | sicurezza  |                  |
| D IN  | 37 | morsetto 37  |                  |
|       |    | * = Valore predefinito   |                  |
|       |    | <b>Note/commenti:</b>  |                  |
|       |    | Se parametro 5-12 Ingr. digitale morsetto 27 è impostato su [0] Nessuna funzione, non è necessario alcun ponticello sul morsetto 27. |                  |
|       |    | D IN 37 è opzionale.   |                  |

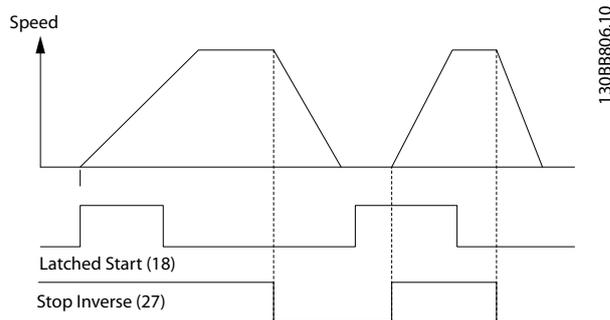
Tabella 6.7 Comando di avviamento/arresto con opzione arresto di sicurezza



Disegno 6.2 Comando di avviamento/arresto con arresto di sicurezza

|       |    | Parametri  |              |
|-------|----|--|--------------|
| FC    |    | Funzione   | Impostazione |
| +24 V | 12 | Parametro 5-10   | [9] Avv. a   |
| +24 V | 13 | Ingr. digitale   | impulsi      |
| D IN  | 18 | morsetto 18  |              |
| D IN  | 19 | Parametro 5-12   | [6] Stop     |
| COM   | 20 | Ingr. digitale   | (negato)     |
| D IN  | 27 | morsetto 27  |              |
|       |    | * = Valore predefinito   |              |
|       |    | <b>Note/commenti:</b>  |              |
|       |    | Se parametro 5-12 Ingr. digitale morsetto 27 è impostato su [0] Nessuna funzione, non è necessario alcun ponticello sul morsetto 27. |              |
|       |    | D IN 37 è opzionale.   |              |

Tabella 6.8 Avviamento/arresto a impulsi



Disegno 6.3 Avviamento su impulso/stop negativo

|       |    | Parametri                                     |                   |
|-------|----|---|-------------------|
| FC    |    | Funzione                                      | Impostazione      |
| +24 V | 12 | Parametro 5-10                                | [8] Avviamento    |
| +24 V | 13 | Ingr. digitale                                |                   |
| D IN  | 18 | morsetto 18                                   |                   |
| D IN  | 19 | Parametro 5-11                                | [10] Inversione   |
| COM   | 20 | Ingr. digitale                                |                   |
| D IN  | 27 | morsetto 19                                   |                   |
| D IN  | 29 |   |                   |
| D IN  | 32 | Parametro 5-12                                | [0] Nessuna       |
| D IN  | 33 | Ingr. digitale                                | funzione          |
| D IN  | 37 | morsetto 27                                   |                   |
| +10 V | 50 | Parametro 5-14                                | [16] Rif. preimp. |
| A IN  | 53 | Ingr. digitale                                | bit 0             |
| A IN  | 54 | morsetto 32                                   |                   |
| COM   | 55 | Parametro 5-15                                | [17] Rif. preimp. |
| A OUT | 42 | Ingr. digitale                                | bit 1             |
| COM   | 39 | morsetto 33                                   |                   |
|       |    | Parametro 3-10                                | Riferim preimp.   |
|       |    | Riferimento                                   | 25%               |
|       |    | preimpostato 0                                | 50%               |
|       |    | Riferimento                                   | 75%               |
|       |    | preimpostato 1                                | 100%              |
|       |    | Riferimento                                   |                   |
|       |    | preimpostato 2                                |                   |
|       |    | Riferimento                                   |                   |
|       |    | preimpostato 3                                |                   |
|       |    | * = Valore predefinito                        |                   |
|       |    | <b>Note/commenti:</b><br>D IN 37 è opzionale. |                   |

Tabella 6.9 Avviamento/arresto con inversione e 4 velocità preimpostate

### 6.1.4 Ripristino allarmi esterni

|       |    | Parametri                                     |                |
|-------|----|---|----------------|
| FC    |    | Funzione                                      | Impostazione   |
| +24 V | 12 | Parametro 5-11                                | [1] Ripristino |
| +24 V | 13 | Ingr. digitale                                |                |
| D IN  | 18 | morsetto 19                                   |                |
| D IN  | 19 |   |                |
| COM   | 20 | * = Valore predefinito                        |                |
| D IN  | 27 | <b>Note/commenti:</b><br>D IN 37 è opzionale. |                |
| D IN  | 29 |   |                |
| D IN  | 32 |   |                |
| D IN  | 33 |   |                |
| D IN  | 37 |   |                |
| +10 V | 50 |   |                |
| A IN  | 53 |   |                |
| A IN  | 54 |   |                |
| COM   | 55 |   |                |
| A OUT | 42 |   |                |
| COM   | 39 |   |                |

Tabella 6.10 Ripristino allarmi esterni

## 6.1.5 RS485

| FC    |    | Parametri  |              |
|-------|----|--|--------------|
|       |    | Funzione   | Impostazione |
| +24 V | 12 | Parametro 8-30<br>Protocollo   | FC*          |
| +24 V | 13 | Parametro 8-31<br>Indirizzo  | 1*           |
| D IN  | 18 | Parametro 8-32<br>Baud rate  | 9600*        |
| D IN  | 19 | * = Valore predefinito   |              |
| COM   | 20 | <b>Note/commenti:</b><br>selezionare il protocollo, l'indirizzo e il baud rate nei parametri summenzionati. D IN 37 è opzionale. |              |
| D IN  | 27 |  |              |
| D IN  | 29 |  |              |
| D IN  | 32 |  |              |
| D IN  | 33 |  |              |
| D IN  | 37 |  |              |
| +10 V | 50 |  |              |
| A IN  | 53 |  |              |
| A IN  | 54 |  |              |
| COM   | 55 |  |              |
| A OUT | 42 | RS-485   |              |
| COM   | 39 | 130BB685.10  |              |

Tabella 6.11 Collegamento in rete RS485

## 6.1.6 Termistore motore

**AVVISO**
**ISOLAMENTO TERMISTORE**

Rischio di lesioni personali o di danni alle apparecchiature.

- Usare solo termistori provvisti di un isolamento rinforzato o doppio per soddisfare i requisiti di isolamento PELV.

| VLT   |    | Parametri  |                           |
|-------|----|--|---------------------------|
|       |    | Funzione   | Impostazione              |
| +24 V | 12 | Parametro 1-90<br>Protezione<br>termica motore   | [2] Termistore,<br>scatto |
| +24 V | 13 | Parametro 1-93<br>Fonte<br>termistore  | [1] Ingr.<br>analog. 53   |
| D IN  | 18 | * = Valore predefinito   |                           |
| D IN  | 19 | <b>Note/commenti:</b><br>Se è richiesto solo un avviso, parametro 1-90 Protezione termica motore dovrebbe essere impostato su [1] Termistore, avviso. D IN 37 è opzionale. |                           |
| COM   | 20 |  |                           |
| D IN  | 27 |  |                           |
| D IN  | 29 |  |                           |
| D IN  | 32 |  |                           |
| D IN  | 33 |  |                           |
| D IN  | 37 |  |                           |
| +10 V | 50 |  |                           |
| A IN  | 53 |  |                           |
| A IN  | 54 |  |                           |
| COM   | 55 | 130BB686.12  |                           |
| A OUT | 42 | U - I  |                           |
| COM   | 39 | A53  |                           |

Tabella 6.12 Termistore motore

6.1.7 SLC

|                       |    | Parametri  |   |
|-----------------------|----|--|---|
| FC                    |    | Funzione   | Impostazione                            |
| +24 V                 | 12 | Parametro 4-30<br>Funzione di perdita retroazione motore | [1] Avviso                              |
| +24 V                 | 13 |  |   |
| D IN                  | 18 |  |   |
| D IN                  | 19 |  |   |
| COM                   | 20 |  |   |
| D IN                  | 27 |  |   |
| D IN                  | 29 |  |   |
| D IN                  | 32 |  |   |
| D IN                  | 33 | Parametro 4-31   | 100 giri/min.                           |
| D IN                  | 37 | Parametro 4-32   | 5 s                                     |
| +10 V                 | 50 | Parametro 7-00   | [2] MCB 102                             |
| A IN                  | 53 |  |   |
| A IN                  | 54 | Parametro 17-11  | 1024*                                   |
| COM                   | 55 | Parametro 13-00  | [1] On                                  |
| A OUT                 | 42 | Parametro 13-01  | [19] Avviso                             |
| COM                   | 39 | Parametro 13-02  | [44] Tasto Reset                        |
|                       |    | Parametro 13-10  | [21] Numero di operandi                 |
|                       |    | Parametro 13-11  | [1] ≈*                                  |
|                       |    | Parametro 13-12  | 90                                      |
|                       |    | Parametro 13-51  | [22]                                    |
|                       |    | Parametro 13-52  | [32] Imp. usc. dig. A bassa             |
|                       |    | Parametro 5-40   | [80] Uscita Funzione relè digitale SL A |
| *= Valore predefinito |    |  |   |

Tabella 6.13 Utilizzo del SLC per impostare un relè

Note/commenti:

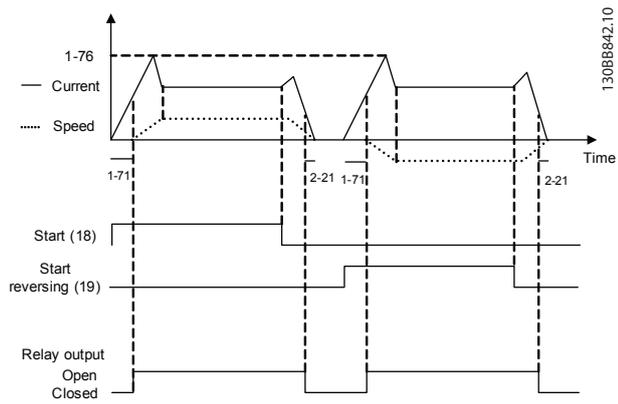
Se si supera il limite nel monitor di retroazione, viene emesso l'avviso 90, Mon. retroaz.. L'SLC monitora l'avviso 90, Mon. retroaz. e, se l'avviso diventa TRUE, viene attivato il relè 1.

L'attrezzatura esterna indica se è necessaria una manutenzione. Se l'errore di retroazione torna a scendere al di sotto del limite entro 5 s., il convertitore di frequenza continua a funzionare e l'avviso scompare. Tuttavia il relè 1 continua a essere attivato finché viene premuto [Reset] sull'LCP.

6.1.8 Controllo del freno meccanico

|                       |    | Parametri   |  |
|-----------------------|----|---|--|
| FC                    |    | Funzione  | Impostazione                               |
| +24 V                 | 12 | Parametro 5-40<br>Funzione relè                     | [32] Com. freno mecc.                      |
| +24 V                 | 13 |   |  |
| D IN                  | 18 | Parametro 5-10<br>Ingr. digitale morsetto 18        | [8]  |
| D IN                  | 19 |   |  |
| COM                   | 20 | Parametro 5-11<br>Ingr. digitale morsetto 19        | [11] Avv. inversione                       |
| D IN                  | 27 |   |  |
| D IN                  | 29 | Parametro 1-71<br>Ritardo avv.                      | 0,2  |
| D IN                  | 32 |   |  |
| D IN                  | 33 | Parametro 1-72<br>Funz. di avv.                     | [5] VVC +/-Flux in s. ora                  |
| D IN                  | 37 |   |  |
| +10 V                 | 50 | Parametro 1-76<br>Corrente di avviam.               | I <sub>m,n</sub>                           |
| A IN                  | 53 |   |  |
| A IN                  | 54 | Parametro 2-20<br>Corrente rilascio freno           | In funzione dell'appl.                     |
| COM                   | 55 |   |  |
| A OUT                 | 42 | Parametro 2-21<br>Vel. attivazione freno [giri/min] | Metà dello scorrimento nominale del motore |
| COM                   | 39 |   |  |
| *= Valore predefinito |    |   |  |
| Note/commenti:<br>-   |    |   |  |

Tabella 6.14 Controllo del freno meccanico



6

Disegno 6.4 Controllo del freno meccanico

## 7 Manutenzione, diagnostica e ricerca guasti

Questo capitolo include le direttive di manutenzione e di assistenza, i messaggi di stato, gli avvisi e gli allarmi e la risoluzione dei problemi di base.

### 7.1 Manutenzione e assistenza

In condizioni di funzionamento e profili di carico normali, il convertitore di frequenza è esente da manutenzione per tutta la sua durata. Al fine di evitare guasti, pericoli e danni, esaminare il convertitore di frequenza a intervalli regolari in funzione delle condizioni di funzionamento. Sostituire le parti usurate o danneggiate con ricambi originali o parti standard. Per assistenza e supporto, fare riferimento a [www.danfoss.com/contact/sales\\_and\\_services/](http://www.danfoss.com/contact/sales_and_services/).

#### **AVVISO**

##### AVVIO INVOLONTARIO

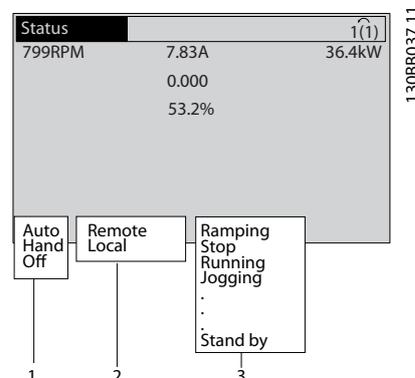
Quando il convertitore di frequenza è collegato alla rete CA, all'alimentazione CC o alla condivisione del carico, il motore può avviarsi in qualsiasi momento. L'avvio involontario durante i lavori di programmazione, manutenzione o riparazione può causare morte o lesioni gravi alle persone oppure danni alle cose. Il motore può essere avviato tramite un interruttore esterno, un comando fieldbus, un segnale di riferimento in ingresso dall'LCP o dall'LOP, da remoto utilizzando Software di configurazione MCT 10 oppure a seguito del ripristino di una condizione di guasto.

Per prevenire un avvio involontario del motore, procedere come segue.

- Scollegare il convertitore di frequenza dalla rete.
- Premere [Off/Reset] sull'LCP prima di programmare i parametri.
- Cablare e montare completamente il convertitore di frequenza, il motore e qualsiasi apparecchiatura azionata prima di collegare il convertitore di frequenza alla rete CA, all'alimentazione CC o alla condivisione del carico.

### 7.2 Messaggi di stato

Quando il convertitore di frequenza è nella *modalità di stato*, i messaggi di stato vengono generati automaticamente e appaiono nell'ultima riga del display (vedi *Disegno 7.1*).



|   |   |
|---|---|
| 1 | Modo di funzionamento (vedi <i>Tabella 7.1</i> )    |
| 2 | Posizione di riferimento (vedi <i>Tabella 7.2</i> ) |
| 3 | Stato di funzionamento (vedi <i>Tabella 7.3</i> )   |

Disegno 7.1 Visualizzazione di stato

*Tabella 7.1* fino a *Tabella 7.3* descrivono i messaggi di stato visualizzati.

|         |  |
|---------|--|
| Off     | Il convertitore di frequenza non risponde ad alcun segnale di controllo finché non viene premuto [Auto On] o [Hand On].  |
| Auto On | Il convertitore di frequenza è controllato dai morsetti di controllo e/o dalla comunicazione seriale.  |
| Hand on | Il convertitore di frequenza viene controllato tramite i tasti di navigazione sull'LCP. I comandi di arresto, ripristino, inversione, freno CC e altri segnali applicati ai morsetti di controllo escludono il comando locale. |

Tabella 7.1 Modo di funzionamento

|        |   |
|--------|---|
| Remoto | Il riferimento di velocità proviene da segnali esterni, comunicazione seriale o riferimenti preimpostati interni. |
| Locale | Il convertitore di frequenza utilizza il comando [Hand On] o i valori di riferimento dall'LCP.                    |

Tabella 7.2 Sito di riferimento

|               |   |
|---------------|---|
| Freno CA      | [2] Freno CA è selezionato in <i>parametro 2-10 Funzione freno</i> . Il freno CA sovramagnetizza il motore per ottenere un rallentamento controllato. |
| Final. AMA OK | AMA è stato eseguito con successo.  |
| AMA pronto    | AMA è pronto per l'avvio. Premere [Hand On] per avviare.  |

|                     |  |
|---------------------|--|
| AMA in funz.        | Il processo AMA è in corso.  |
| Frenata             | Il chopper di frenatura è in funzione. L'energia rigenerativa è assorbita dalla resistenza di frenatura.   |
| Frenata max         | Il chopper di frenatura è in funzione. È stato raggiunto il limite di potenza per la resistenza di frenatura definito in <i>parametro 2-12 Limite di potenza freno (kW)</i> .  |
| Evol. libera        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Evol. libera neg.</i> è stato selezionato come funzione per un ingresso digitale (gruppo di parametri 5-1* <i>Ingressi digitali</i>). Il morsetto corrispondente non è collegato.</li> <li>• Ruota libera attivata dalla comunicazione seriale.</li> </ul>   |
| Rampa decel. contr. | <p>[1] <i>Rampa decel. contr.</i> è stata selezionata in <i>parametro 14-10 Guasto di rete</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La tensione di rete è inferiore al valore impostato in <i>parametro 14-11 Tensione di alimentazione a guasto di rete</i> per guasto di rete</li> <li>• Il convertitore di frequenza decelera il motore utilizzando una rampa di decelerazione controllata.</li> </ul>   |
| Corrente alta       | La corrente di uscita del convertitore di frequenza supera il limite impostato in <i>parametro 4-51 Avviso corrente alta</i> .   |
| Corr.bassa          | La corrente di uscita del convertitore di frequenza è inferiore al limite impostato in <i>parametro 4-52 Avviso velocità bassa</i> .   |
| Manten. CC          | [1] <i>Manten. CC</i> è selezionato in <i>parametro 1-80 Funzione all'arresto</i> ed è attivo un comando di arresto. La corrente CC del motore è impostata in <i>parametro 2-00 Corrente CC funzionamento/preriscaldamento</i> .   |
| Arresto CC          | <p>La corrente CC del motore è (<i>parametro 2-01 Corrente di frenatura CC</i>) per un tempo prestabilito (<i>parametro 2-02 Tempo di frenata CC</i>).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La velocità di inserimento freno CC è stata raggiunta in <i>parametro 2-03 Vel. inserim. frenatura CC [RPM]</i> ed è attivo un comando di arresto.</li> <li>• [5] <i>Freno CC neg.</i> è selezionato come funzione per un ingresso digitale (gruppo di parametri 5-1* <i>Ingressi digitali</i>). Il morsetto corrispondente non è attivo.</li> <li>• La frenatura CC viene attivata mediante comunicazione seriale.</li> </ul> |
| Retroaz. alta       | La somma di tutte le retroazioni attive è superiore al limite impostato in <i>parametro 4-57 Avviso retroazione alta</i> .   |
| Retroaz.ba.         | La somma di tutte le retroazioni attive è inferiore al limite di retroazione impostato in <i>parametro 4-56 Avviso retroazione bassa</i> .   |

|                            |  |
|----------------------------|--|
| Blocco uscita              | <p>Il riferimento remoto è attivo e mantiene la velocità corrente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• [20] <i>Blocco uscita</i> è stato selezionato come funzione per un ingresso digitale (gruppo di parametri 5-1* <i>Ingressi digitali</i>). Il morsetto corrispondente è attivo. Il controllo di velocità è possibile solo mediante le opzioni dei morsetti [21] <i>Accelerazione</i> e [22] <i>Decelerazione</i>.</li> <li>• La rampa di mantenimento viene attivata mediante la comunicazione seriale.</li> </ul>  |
| Richiesta di blocco uscita | È stato dato un comando di blocco uscita, ma il motore rimane arrestato fino al ricevimento del segnale di abilitazione avviamento.  |
| Rif. bloccato              | <p>[19] <i>Rif. bloccato</i> è stato selezionato come funzione per un ingresso digitale (gruppo di parametri 5-1* <i>Ingressi digitali</i>). Il morsetto corrispondente è attivo. Il convertitore di frequenza memorizza il riferimento effettivo. Ora la modifica del riferimento è solo possibile mediante le funzioni dei morsetti [21] <i>Accelerazione</i> e [22] <i>Decelerazione</i>.</p>   |
| Richiesta marcia jog       | È stato dato un comando di marcia jog, ma il motore rimane fermo fino al ricevimento di un segnale di abilitazione avviamento mediante un ingresso digitale.   |
| Mar.Jog                    | <p>Il motore sta funzionando come programmato in <i>parametro 3-19 Velocità marcia jog [RPM]</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• [14] <i>Marcia jog</i> è stato selezionato come funzione per un ingresso digitale (gruppo di parametri 5-1* <i>Ingressi digitali</i>). Il morsetto corrispondente (per esempio, morsetto 29) è attivo.</li> <li>• La funzione Jog è attivata mediante comunicazione seriale.</li> <li>• La funzione Jog viene selezionata come risposta per una funzione di monitoraggio (per esempio per la funzione assenza di segnale). La funzione di monitoraggio è attiva.</li> </ul> |
| Controllo motore           | In <i>parametro 1-80 Funzione all'arresto</i> è stato selezionato [2] <i>Ctrl mot.</i> . È attivo un comando di arresto. Per assicurarsi che un motore sia collegato al convertitore di frequenza, si applica al motore una corrente di test permanente.   |
| Controllo OVC              | Il controllo di sovratensione è stato attivato in <i>parametro 2-17 Controllo sovratensione</i> , [2] <i>Abilitato</i> . Il motore collegato alimenta il convertitore di frequenza con energia rigenerativa. Il controllo di sovratensione regola il rapporto V/Hz per far funzionare il motore in modo controllato ed evitare lo scatto del convertitore di frequenza.  |

|                         |  |
|-------------------------|--|
| Sez. pot. Off           | (Solo convertitori di frequenza con un'alimentazione esterna a 24 V installata). L'alimentazione di rete al convertitore di frequenza è stata scollegata e la scheda di controllo è alimentata dai 24 V esterni.   |
| Modo protez.            | La modalità di protezione è attiva. L'unità ha rilevato uno stato critico (sovracorrente o sovratensione). <ul style="list-style-type: none"> <li>• Per evitare lo scatto, la frequenza di commutazione viene ridotta a 4 kHz.</li> <li>• Se possibile, la modalità di protezione termina dopo circa 10 sec.</li> <li>• La modalità di protezione è modificabile in <i>parametro 14-26 Ritardo scatto al guasto inverter</i>.</li> </ul> |
| Arr. rapido             | Il motore viene decelerato mediante <i>parametro 3-81 Tempo rampa arr. rapido</i> . <ul style="list-style-type: none"> <li>• [4] <i>Arr. rapido (negato)</i> è stato selezionato come funzione per un ingresso digitale (gruppo di parametri 5-1* <i>Ingressi digitali</i>). Il morsetto corrispondente non è attivo.</li> <li>• La funzione di arresto rapido viene attivata mediante la comunicazione seriale.</li> </ul>              |
| Funz. rampa             | Il motore sta accelerando/decelerando utilizzando la rampa di accelerazione/decelerazione attiva. Il riferimento, un valore limite o lo stallo non sono ancora stati raggiunti.  |
| Rif. alto               | La somma di tutti i riferimenti attivi supera il limite di riferimento impostato in <i>parametro 4-55 Avviso riferimento alto</i> .  |
| Rif basso               | La somma di tutti i riferimenti attivi è inferiore al limite di riferimento impostato in <i>parametro 4-54 Avviso rif. basso</i> .   |
| Mar./rif. rag.          | Il convertitore di frequenza funziona nell'intervallo di riferimento. Il valore di retroazione corrisponde al valore di setpoint.  |
| Richiesta di funzionam. | È stato dato un comando di avviamento; tuttavia il motore rimane arrestato finché non viene ricevuto un segnale di abilitazione avviamento tramite l'ingresso digitale.  |
| In funzione             | Il convertitore di frequenza aziona il motore.   |
| Modo pausa              | La funzione per il risparmio di energia è abilitata. Il motore si è arrestato ma si riavvia automaticamente quando richiesto.  |
| Vel. alta               | La velocità del motore supera il valore impostato in <i>parametro 4-53 Avviso velocità alta</i> .  |
| Vel. bassa              | La velocità del motore è inferiore al valore impostato in <i>parametro 4-52 Avviso velocità bassa</i> .  |
| Standby                 | In modalità Auto On, il convertitore di frequenza avvia il motore con un segnale di avvio da un ingresso digitale o dalla comunicazione seriale.   |

|              |   |
|--------------|---|
| Ritardo avv. | In <i>parametro 1-71 Ritardo avv.</i> , è stato impostato un tempo di ritardo all'avviamento. Si attiva un comando di avvio e il motore si avvia allo scadere del tempo di ritardo avviamento.  |
| Avv.av./ind. | [12] <i>Abilitaz.+avviam.</i> e [13] <i>Abilitaz.+inversione</i> sono selezionati come opzioni per due diversi ingressi digitali (gruppo di parametri 5-1* <i>Ingressi digitali</i> ). motore si avvia in direzione avanti o indietro in base al morsetto corrispondente attivato.  |
| Arresto      | Il convertitore di frequenza ha ricevuto un comando di arresto da LCP, ingresso digitale o comunicazione seriale.   |
| Scatto       | Si è verificato un allarme e il motore si è arrestato. Una volta eliminata la causa dell'allarme, è possibile ripristinare il convertitore di frequenza manualmente premendo [Reset] o da remoto mediante i morsetti di controllo o la comunicazione seriale.   |
| Scatt.bloc.  | Si è verificato un allarme e il motore si è arrestato. Una volta eliminata la causa dell'allarme, spegnere e riaccendere il convertitore di frequenza. In seguito è possibile ripristinare il convertitore di frequenza manualmente premendo [Reset] o da remoto mediante i morsetti di controllo o la comunicazione seriale. |

Tabella 7.3 Stato di funzionamento

### AVVISO!

In modalità automatica/remota il convertitore di frequenza necessita di comandi esterni per eseguire le funzioni.

## 7.3 Tipi di avvisi e allarmi

### Avvisi

Viene emesso un avviso quando esiste una condizione di allarme imminente oppure in presenza di condizioni di funzionamento anomale che causano l'emissione di un allarme da parte del convertitore di frequenza. Un avviso si cancella automaticamente quando la condizione anomala cessa.

### Allarmi

#### Scatto

Un allarme viene generato allo scatto del convertitore di frequenza, vale a dire che il convertitore di frequenza interrompe il funzionamento per evitare danni al sistema o al convertitore stesso. Il motore gira a ruota libera fino all'arresto. La logica del convertitore di frequenza continua a funzionare e monitorare lo stato del convertitore di frequenza. Dopo aver eliminato la condizione di guasto, è possibile ripristinare il convertitore di frequenza, quindi riprendere il funzionamento.

### Ripristino di un convertitore di frequenza dopo uno scatto/scatto bloccato

Uno scatto può essere ripristinato in 4 modi:

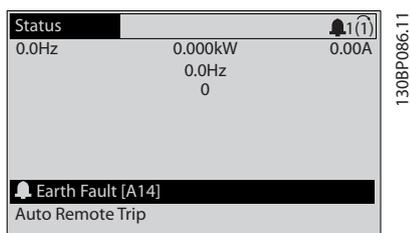
- Premere [Reset] sull'LCP.
- Comando di ingresso ripristino digitale.
- Comando di ingresso ripristino comunicazione seriale.
- Ripristino automatico.

### Scatto bloccato

La potenza di ingresso viene disinserita e reinserita. Il motore gira a ruota libera fino all'arresto. Il convertitore di frequenza continua a monitorare lo stato del convertitore di frequenza. Scollegare l'alimentazione di ingresso al convertitore di frequenza ed eliminare la causa del guasto, quindi ripristinare il convertitore di frequenza.

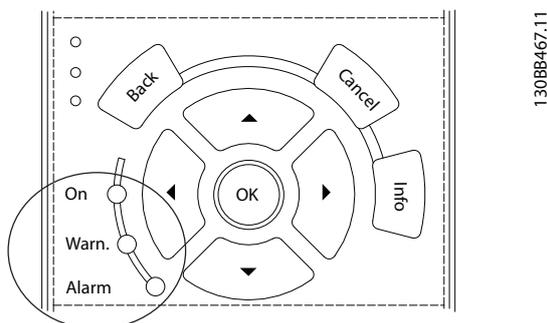
### Visualizzazioni di avvisi e allarmi

- Viene visualizzato un avviso nell'LCP insieme al numero dell'avviso.
- Un allarme lampeggia insieme al numero dell'allarme.



Disegno 7.2 Esempio di allarme

Oltre alla visualizzazione del testo e del codice di allarme nell'LCP, sono presenti tre indicatori di stato.



|                 | Spia avviso | Spia allarme      |
|-----------------|-------------|-------------------|
| Avviso          | On          | Off               |
| Allarme         | Off         | On (lampeggiante) |
| Scatto bloccato | On          | On (lampeggiante) |

Disegno 7.3 Spie dell'indicatore di stato

## 7.4 Elenco degli avvisi e degli allarmi

La seguente informazione di avviso/allarme definisce la condizione di avviso/allarme, fornisce la causa probabile per la condizione e indica un rimedio o una procedura di localizzazione guasti.

### AVVISO 1, Sotto 10 Volt

La tensione della scheda di controllo è inferiore a 10 V dal morsetto 50.

Rimuovere parte del carico dal morsetto 50, poiché l'alimentazione 10 V è sovraccaricata. Al massimo 15 mA o minimo 590 Ω.

Un cortocircuito in un potenziometro collegato o un cablaggio errato del potenziometro può causare questa condizione.

#### Ricerca e risoluzione dei guasti

- Rimuovere il cavo dal morsetto 50. Se l'avviso scompare, il problema è legato al cablaggio. Se l'allarme è sempre presente, sostituire la scheda di controllo.

### AVVISO/ALLARME 2, Guasto zero traslato

L'avviso o allarme compare solo se programmato in *parametro 6-01 Funz. temporizz. tensione zero*. Il segnale presente su uno degli ingressi analogici è inferiore al 50% del valore minimo programmato per quell'ingresso. Questa condizione può essere causata da un cablaggio interrotto o da un dispositivo guasto che invia il segnale.

#### Ricerca e risoluzione dei guasti

- Verificare i collegamenti su tutti i morsetti di rete analogici.
  - Morsetti della scheda di controllo 53 e 54 per segnali, morsetto 55 comune.
  - VLT® General Purpose I/O MCB 101, morsetti 11 e 12 per segnali, morsetto 10 comune.
  - VLT® Analog I/O Option MCB 109, morsetti 1, 3 e 5 per segnali, morsetti 2, 4 e 6 comune.
- Verificare che la programmazione del convertitore di frequenza e le impostazioni dell'interruttore siano compatibili con il tipo di segnale analogico.
- Eseguire un test del segnale del morsetto di ingresso.

### AVVISO/ALLARME 3, Nessun motore

Non è stato collegato alcun motore all'uscita del convertitore di frequenza.

### AVVISO/ALLARME 4, Perdita fase di rete

Mancanza di una fase sul lato alimentazione o sbilanciamento eccessivo della tensione di rete. Questo messaggio viene visualizzato anche per un guasto nel raddrizzatore di ingresso del convertitore di frequenza. Le opzioni vengono programmate in *parametro 14-12 Funz. durante sbilanciamento di rete*.

**Ricerca ed eliminazione dei guasti**

- Controllare la tensione di alimentazione e le correnti di alimentazione al convertitore di frequenza.

**AVVISO 5, Tensione collegamento CC alta**

La tensione del bus CC (CC) è superiore al limite di avviso per alta tensione. Il limite dipende dalla tensione nominale del convertitore di frequenza. L'unità è ancora attiva.

**AVVISO 6, Tensione bus CC bassa**

La tensione del bus CC (C) è inferiore al limite di avviso per bassa tensione. Il limite dipende dalla tensione nominale del convertitore di frequenza. L'unità è ancora attiva.

**AVVISO/ALLARME 7, Sovratens. CC**

Se la tensione del bus CC supera il limite, il convertitore di frequenza scatta dopo un determinato lasso di tempo.

**Ricerca ed eliminazione dei guasti**

- Collegare una resistenza di frenatura.
- Aumentare il tempo di rampa.
- Cambiare il tipo di rampa.
- Attivare le funzioni in *parametro 2-10 Funzione freno*.
- Aumentare *parametro 14-26 Ritardo scatto al guasto inverter*.
- Se l'allarme/avviso si verifica durante un abbassamento di potenza, usare il backup dell'energia cinetica (*parametro 14-10 Guasto di rete*).

**AVVISO/ALLARME 8, Sottotens. CC**

Se la tensione del collegamento CC scende sotto il limite di sotto tensione, il convertitore di frequenza controlla se è collegata un'alimentazione di riserva a 24 V CC. Se non è collegata alcuna alimentazione ausiliaria a 24 V CC, il convertitore di frequenza scatta dopo un ritardo di tempo prefissato. Il ritardo di tempo varia in funzione della dimensione dell'unità.

**Localizzazione guasti**

- Controllare se la tensione di alimentazione è compatibile con i valori nominali del convertitore di frequenza.
- Eseguire un test della tensione di ingresso.
- Eseguire un test del circuito di soft charge.

**AVVISO/ALLARME 9, Sovracc. inverter**

Il convertitore di frequenza ha funzionato con oltre il 100% di sovraccarico per troppo tempo e sta per disinserirsi. Il contatore della protezione termica elettronica dell'inverter emette un avviso al 98% e scatta al 100%, emettendo un allarme. Il convertitore di frequenza non può essere ripristinato finché il contatore non mostra un valore inferiore al 90%.

**Ricerca ed eliminazione dei guasti**

- Confrontare la corrente di uscita visualizzata sull'LCP con la corrente nominale del convertitore di frequenza.
- Confrontare la corrente di uscita visualizzata sull'LCP con la corrente misurata sul motore.
- Visualizzare il carico termico del convertitore di frequenza sull'LCP e monitorarne il valore. In caso di funzionamento continuo oltre il valore di corrente nominale del convertitore di frequenza, il contatore aumenta. In caso di funzionamento al di sotto del valore di corrente continua nominale del convertitore di frequenza, il contatore diminuisce.

**AVVISO/ALLARME 10, Motore surrisc.**

La protezione termica elettronica (ETR), rileva un surriscaldamento del motore. Consente all'utente di selezionare se il convertitore di frequenza deve generare un avviso o un allarme quando il contatore raggiunge il 100% in *parametro 1-90 Protezione termica motore*. Il guasto si verifica quando il motore funziona con oltre il 100% di sovraccarico per troppo tempo.

**Ricerca ed eliminazione dei guasti**

- Verificare un eventuale surriscaldamento del motore.
- Controllare un eventuale sovraccarico meccanico del motore.
- Verificare che la corrente motore impostata in *parametro 1-24 Corrente motore* sia corretta.
- Assicurarsi che i dati del motore nei parametri da 1-20 a 1-25 siano impostati correttamente.
- Se si utilizza un ventilatore esterno, verificare che sia stato selezionato in *parametro 1-91 Ventilaz. est. motore*.
- Eseguendo l'AMA in *parametro 1-29 Adattamento automatico motore (AMA)*, si tara il convertitore di frequenza sul motore con maggiore precisione e si riduce il carico termico.

**AVVISO/ALLARME 11, Sovratemp. term. motore**

Controllare se il termistore è scollegato. Consente all'utente di selezionare se il convertitore di frequenza deve generare un avviso o un allarme in *parametro 1-90 Protezione termica motore*.

**Ricerca ed eliminazione dei guasti**

- Verificare un eventuale surriscaldamento del motore.
- Controllare un eventuale sovraccarico meccanico del motore.
- Quando si utilizzano i morsetti 53 o 54, controllare che il termistore sia collegato correttamente tra il morsetto 53 o 54 (ingresso di

tensione analogico) e il morsetto 50 (alimentazione +10 V). Controllare anche che il commutatore del morsetto 53 o 54 sia impostato su tensione. Controllare che

- Quando si utilizzano i morsetti 18, 19, 31, 32 o 33 (ingresso digitali), controllare che il termistore sia collegato correttamente tra il morsetto dell'ingresso digitale usato (ingresso digitale solo PNP) e il morsetto 50. Selezionare il morsetto da usare in *parametro 1-93 Thermistor Source*.

#### AVVISO/ALLARME 12, Coppia limite

La coppia è superiore al valore in *parametro 4-16 Lim. di coppia in modo motore* oppure a quello in *parametro 4-17 Lim. di coppia in modo generatore*. *Parametro 14-25 Ritardo scatto al limite di coppia* può cambiare questo avviso da una condizione di solo avviso a una di avviso seguito da un allarme.

#### Ricerca ed eliminazione dei guasti

- Se durante la rampa di accelerazione viene superato il limite di coppia del motore, aumentare il tempo rampa di accelerazione.
- Se durante la rampa di decelerazione viene superato il limite di coppia del generatore, aumentare il tempo rampa di decelerazione.
- Se il limite di coppia viene superato durante il funzionamento, aumentare il limite di coppia. Assicurarsi che il sistema possa funzionare in condizioni di sicurezza a un valore maggiore di coppia.
- Controllare l'applicazione per evitare che il motore assorba una corrente eccessiva.

#### AVVISO/ALLARME 13, Sovracorrente

È stato superato il limite di corrente di picco dell'inverter (circa il 200% della corrente nominale). L'avvertenza permane per circa 1,5 s., quindi il convertitore di frequenza scatta ed emette un allarme. Questo guasto può essere causato da carichi impulsivi o da una rapida accelerazione con elevati carichi inerziali. Se l'accelerazione durante la rampa di accelerazione è rapida, il guasto può anche apparire dopo il backup dell'energia cinetica. Se è stato selezionato il controllo del freno meccanico esteso, uno scatto può essere ripristinato esternamente.

#### Localizzazione guasti

- Scollegare l'alimentazione e controllare se è possibile ruotare l'albero motore.
- Controllare se la taglia del motore è adatta al convertitore di frequenza.
- Controllare che i dati motore siano corretti nei *parametri da 1-20 a 1-25*.

#### ALLARME 14, Guasto di terra

È presente una corrente dalle fasi di uscita verso terra nel cavo fra il convertitore di frequenza e il motore o nel motore stesso. Il guasto verso terra viene rilevato dai trasduttori di corrente che misurano la corrente che esce dal convertitore di frequenza e la corrente che entra nel convertitore di frequenza dal motore. Il guasto verso terra viene emesso se lo scarto tra le 2 correnti è troppo grande (la corrente che esce dal convertitore di frequenza dovrebbe essere uguale alla corrente che ne esce).

#### Ricerca ed eliminazione dei guasti

- Scollegare l'alimentazione al convertitore di frequenza e rimuovere il guasto verso terra.
- Verificare la presenza di guasti verso terra misurando la resistenza verso terra dei cavi motore e del motore con un megaohmetro.
- Ripristinare qualsiasi scarto nei 3 trasduttori di corrente in FC 302. Eseguire l'inizializzazione manuale o eseguire un AMA completo. Questo metodo è maggiormente rilevante dopo la sostituzione della scheda di potenza.

#### ALLARME 15, HW incomp.

Un'opzione installata non può funzionare con l'attuale hardware o software del quadro di comando.

Registrare il valore dei seguenti parametri e contattare Danfoss.

- *Parametro 15-40 Tipo FC.*
- *Parametro 15-41 Sezione potenza.*
- *Parametro 15-42 Tensione.*
- *Parametro 15-43 Versione software.*
- *Parametro 15-45 Stringa codice tipo eff..*
- *Parametro 15-49 Scheda di contr. SW id.*
- *Parametro 15-50 Scheda di pot. SW id.*
- *Parametro 15-60 Opzione installata.*
- *Parametro 15-61 Versione SW opzione (per ogni slot opzione).*

#### ALLARME 16, Cortocircuito

Si è verificato un cortocircuito nel motore o nei cavi del motore.

#### Localizzazione guasti

- Scollegare l'alimentazione al convertitore di frequenza ed eliminare il cortocircuito.

#### AVVISO/ALLARME 17, TO par. contr.

Nessuna comunicazione con il convertitore di frequenza. L'avviso è solo attivo quando *parametro 8-04 Funzione temporizz. parola di controllo* NON è impostato su [0] Off. Se *parametro 8-04 Funzione temporizz. parola di controllo* è impostato su [5] Stop e scatto, viene visualizzato un avviso e il convertitore di frequenza decelera gradualmente fino all'arresto e quindi visualizza un allarme.

**Ricerca ed eliminazione dei guasti**

- Verificare i collegamenti sul cavo di comunicazione seriale.
- Aumentare *parametro 8-03 Temporizzazione parola di controllo*.
- Verificare il funzionamento dei dispositivi di comunicazione.
- Verificare la corretta installazione conformemente ai requisiti EMC.

**AVVISO/ALLARME 20, Errore ingresso temp.**

Il sensore di temperatura non è collegato.

**AVVISO/ALLARME 21, Errore par.**

Il parametro è fuori intervallo. Il numero di parametro è segnalato nel display.

**Ricerca e risoluzione dei guasti**

- Impostare il parametro interessato a un valore valido.

**AVVISO/ALLARME 22, Fr. mecc. soll.**

Il valore di questo avviso/allarme mostra il tipo di avviso/allarme.

0 = Il riferimento di coppia non è stato raggiunto prima della temporizzazione (*parametro 2-27 Tempo di rampa della coppia*).

1 = La retroazione del freno attesa non è stata ricevuta prima della temporizzazione (*parametro 2-23 Ritardo attivaz. freno, parametro 2-25 Tempo di rilascio del freno*).

**AVVISO 23, Ventil. interni**

La funzione di avviso ventola è una protezione aggiuntiva che verifica se la ventola è montata e funziona. L'avviso ventola può essere disattivato in *parametro 14-53 Monitor. ventola ([0] Disabilitato)*.

Per convertitori di frequenza con ventole CC è presente un sensore di retroazione montato nella ventola stessa. Se alla ventola viene comandato di funzionare e non è presente alcuna retroazione dal sensore, appare questo allarme. Per i convertitori di frequenza con ventola CA, viene monitorata la tensione alla ventola stessa.

**Localizzazione guasti**

- Controllare il corretto funzionamento della ventola.
- Accendere e spegnere il convertitore di frequenza, verificando che la ventola funzioni per un breve periodo di tempo all'accensione.
- Controllare i sensori sul dissipatore di calore e sulla scheda di controllo.

**AVVISO 24, Ventil. esterni**

La funzione di avviso ventola è una protezione aggiuntiva che verifica se la ventola è montata e funziona. L'avviso ventola può essere disattivato in *parametro 14-53 Monitor. ventola ([0] Disabilitato)*.

Per convertitori di frequenza con ventole CC è presente un sensore di retroazione montato nella ventola stessa. Se alla

ventola viene comandato di funzionare e non è presente alcuna retroazione dal sensore, appare questo allarme. Per i convertitori di frequenza con ventola CA, viene monitorata la tensione alla ventola stessa.

**Localizzazione guasti**

- Controllare il corretto funzionamento della ventola.
- Accendere e spegnere il convertitore di frequenza, verificando che la ventola funzioni per un breve periodo di tempo all'accensione.
- Controllare i sensori sul dissipatore di calore e sulla scheda di controllo.

**AVVISO 25, Resistenza freno in corto-circuito**

La resistenza di frenatura viene monitorata durante il funzionamento. In caso di cortocircuito, la funzione freno è disattivata e viene visualizzato l'avviso. Il convertitore di frequenza è ancora in grado di funzionare, ma senza la funzione freno.

**Ricerca ed eliminazione dei guasti**

- Scollegare l'alimentazione al convertitore di frequenza e sostituire la resistenza di frenatura (vedere *parametro 2-15 Controllo freno*).

**AVVISO/ALLARME 26, Limite di potenza resistenza freno**

La potenza trasmessa alla resistenza di frenatura viene calcolata come valore medio derivante dagli ultimi 120 s di funzionamento. Il calcolo è basato sulla tensione del circuito intermedio e dal valore della resistenza di frenatura impostato in *parametro 2-16 Corrente max. per freno CA*. L'avviso è attivo quando la potenza di frenata dissipata è superiore al 90% rispetto alla potenza della resistenza di frenatura. Se in *parametro 2-13 Monitor. potenza freno* è stata selezionata l'opzione [2] *Scatto*, il convertitore di frequenza scatta quando la potenza di frenata dissipata raggiunge il 100%.

**AVVISO/ALLARME 27, Guasto al chopper di fren.**

Il transistor di frenatura viene controllato durante il funzionamento e, se si verifica un cortocircuito, la funzione freno viene disattivata e viene visualizzato un avviso. Il convertitore di frequenza è ancora in grado di funzionare ma, poiché il transistor di frenatura è entrato in cortocircuito, una potenza elevata viene trasmessa alla resistenza di frenatura, anche se non è attiva.

**Ricerca ed eliminazione dei guasti**

- Scollegare l'alimentazione al convertitore di frequenza e rimuovere la resistenza di frenatura.

**AVVISO/ALLARME 28, Controllo freno**

La resistenza di frenatura non è collegata o non funziona. Controllare *parametro 2-15 Controllo freno*.

**ALLARME 29, Bassa temp.**

La temperatura massima del dissipatore è stata superata. Il guasto dovuto alla temperatura non viene ripristinato finché la temperatura non scende al di sotto di una temperatura definita del dissipatore di calore. I punti di

scatto e di ripristino sono diversi a seconda della taglia del convertitore di frequenza.

#### Ricerca e risoluzione dei guasti

Verificare le seguenti condizioni:

- La temperatura ambiente è troppo alta.
- I cavi motore sono troppo lunghi.
- Spazio errato per il flusso d'aria sopra e sotto il convertitore di frequenza.
- Circolazione aria assente attorno al convertitore di frequenza.
- Ventola del dissipatore di calore danneggiata.
- Dissipatore di calore sporco.

#### ALLARME 30, Fase U del motore mancante

Manca la fase U del motore fra il convertitore di frequenza e il motore.

#### Ricerca ed eliminazione dei guasti

- Scollegare l'alimentazione dal convertitore di frequenza e controllare la fase U del motore.

#### ALLARME 31, Fase V del motore mancante

Manca la fase V del motore tra il convertitore di frequenza e il motore.

#### Ricerca ed eliminazione dei guasti

- Scollegare l'alimentazione dal convertitore di frequenza e controllare la fase motore V.

#### ALLARME 32, Fase W del motore mancante

Manca la fase W del motore tra il convertitore di frequenza e il motore.

#### Localizzazione guasti

- Scollegare l'alimentazione al convertitore di frequenza e controllare la fase del motore W.

#### ALLARME 33, Guasto di accensione

Sono state effettuate troppe accensioni in un intervallo di tempo troppo breve.

#### Ricerca ed eliminazione dei guasti

- Lasciare raffreddare l'unità alla temperatura di esercizio.

#### AVVISO/ALLARME 34, Errore comunicazione fieldbus

Il bus di campo della scheda di comunicazione opzionale non funziona.

#### AVVISO/ALLARME 35, Guasto opzione

Viene ricevuto un allarme opzione. L'allarme è specifico dell'opzione. La causa più probabile è un guasto di accensione o di comunicazione.

#### AVVISO/ALLARME 36, Guasto di rete

Questo avviso/allarme è attivo solo se la tensione di alimentazione al convertitore di frequenza non è più presente e se *parametro 14-10 Guasto di rete* non è impostato su [0] *Nessuna funzione*. Verificare i fusibili del convertitore di frequenza e l'alimentazione di rete all'unità.

#### ALLARME 37, Sbilanciamento di fase

Esiste uno squilibrio di corrente tra le unità di potenza.

#### ALLARME 38, Guasto interno

Quando si verifica un guasto interno, viene visualizzato un codice numerico, come definito in *Tabella 7.4*.

#### Ricerca ed eliminazione dei guasti

- Spegner e riavviare l'unità.
- Verificare che l'opzione sia installata correttamente.
- Controllare se vi sono cablaggi allentati o mancanti.

Può essere necessario contattare il rivenditore Danfoss o l'ufficio assistenza locale. Annotare il codice numerico per poter ricevere ulteriori indicazioni sul tipo di guasto.

| Numero    | Testo   |
|-----------|---|
| 0         | Impossibile inizializzare la porta seriale. Contattare il rivenditore Danfoss o l'ufficio assistenza Danfoss.   |
| 256–258   | I dati dell'EEPROM della scheda di potenza sono corrotti o obsoleti. Sostituire la scheda di potenza.   |
| 512–519   | Guasto interno. Contattare il rivenditore Danfoss o l'ufficio assistenza Danfoss.   |
| 783       | Il valore di parametro supera i limiti minimi/massimi.  |
| 1024–1284 | Guasto interno. Contattare il rivenditore Danfoss o l'ufficio assistenza Danfoss.   |
| 1299      | L'opzione software nello slot A è obsoleta.   |
| 1300      | L'opzione software nello slot B è obsoleta.   |
| 1302      | L'opzione software nello slot C1 è obsoleta.  |
| 1315      | L'opzione software nello slot A non è supportata (non è consentita).  |
| 1316      | L'opzione software nello slot B non è supportata (non è consentita).  |
| 1318      | L'opzione software nello slot C1 non è supportata (non è consentita).   |
| 1379–2819 | Guasto interno. Contattare il rivenditore Danfoss o l'ufficio assistenza Danfoss.   |
| 1792      | Ripristino HW del DSP.  |
| 1793      | I parametri derivati dal motore non sono stati trasferiti correttamente al DSP.   |
| 1794      | I dati di potenza non sono stati trasferiti correttamente al DSP all'accensione.  |
| 1795      | Il DSP ha ricevuto troppi telegrammi SPI sconosciuti.<br>Questo convertitore di frequenza usa questo codice di guasto anche quando l'MCO non si accende correttamente, per esempio a causa di una cattiva protezione EMC o di una messa a terra errata. |
| 1796      | Errore di copia RAM.  |
| 2561      | Sostituire la scheda di comando.  |
| 2820      | Overflow dello stack LCP.   |
| 2821      | Overflow della porta seriale.   |
| 2822      | Overflow della porta USB.   |
| 3072–5122 | Il valore del parametro non rientra nei limiti consentiti.  |

| Numero    | Testo   |
|-----------|---|
| 5123      | Opzione nello slot A: hardware incompatibile con l'hardware del quadro di comando.  |
| 5124      | Opzione nello slot B: hardware incompatibile con l'hardware del quadro di comando.  |
| 5125      | Opzione nello slot C0: hardware incompatibile con l'hardware del quadro di comando. |
| 5126      | Opzione nello slot C1: hardware incompatibile con l'hardware del quadro di comando. |
| 5376-6231 | Guasto interno. Contattare il rivenditore Danfoss o l'ufficio assistenza Danfoss.   |

Tabella 7.4 Codici di guasto interno

**ALLARME 39, Sensore dissip.**

Nessuna retroazione dal sensore di temperatura del dissipatore di calore.

Il segnale dal sensore di temperatura IGBT non è disponibile sulla scheda di potenza. Il problema potrebbe essere sulla scheda di potenza, sulla scheda di pilotaggio gate o sul cavo a nastro tra la scheda di potenza e la scheda di pilotaggio gate.

**AVVISO 40, Sovraccarico dell'uscita dig. mors. 27**

Verificare il carico collegato al morsetto 27 o rimuovere il collegamento in cortocircuito. Controllare *parametro 5-00 Modo I/O digitale* e *parametro 5-01 Modo Morsetto 27*.

**AVVISO 41, Sovraccarico dell'uscita dig. mors. 29**

Verificare il carico collegato al morsetto 29 o rimuovere il collegamento in cortocircuito. Controllare *parametro 5-00 Modo I/O digitale* e *parametro 5-02 Modo morsetto 29*.

**AVVISO 42, Sovraccarico dell'uscita dig. X30/6 o X30/7**

Nel caso del morsetto X30/6, verificare il carico collegato al morsetto X30/6 o rimuovere il collegamento in cortocircuito. Controllare *parametro 5-32 Uscita dig. mors. X30/6 (MCB 101)*.

Nel caso del morsetto X30/7, verificare il carico collegato al morsetto X30/7 o rimuovere il collegamento in cortocircuito. Controllare *parametro 5-33 Uscita dig. mors. X30/7 (MCB 101)*.

**ALLARME 43, Alimentaz. est.**

La VLT® Extended Relay Option MCB 113 è montata senza 24 V CC esterna. Collegare un'alimentazione esterna a 24 V CC oppure specificare che non viene utilizzata nessuna alimentazione esterna tramite *parametro 14-80 Opzione alimentata da alim. 24 V CC est. [0] No*. Una modifica in *parametro 14-80 Opzione alimentata da alim. 24 V CC est.* richiede il riavvio.

**ALLARME 45, Guasto a t. 2**

Guasto verso terra.

**Ricerca ed eliminazione dei guasti**

- Controllare il corretto collegamento a massa ed eventuali collegamenti allentati.
- Verificare la dimensione dei fili elettrici.
- Controllare i cavi motore per verificare eventuali cortocircuiti o correnti di dispersione.

**ALLARME 46, Alim. sch. pot.**

L'alimentazione sulla scheda di potenza è fuori intervallo.

Sono disponibili tre alimentazioni generate dall'alimentatore switching (SMPS) sulla scheda di potenza:

- 24 V
- 5 V
- ±18 V

Quando alimentato con 24 V CC con il VLT® 24 V DC Supply MCB 107, vengono monitorati solo le alimentazioni a 24 V e a 5 V. Se alimentato con tensione di alimentazione trifase, sono monitorate tutte e 3 le alimentazioni.

**Ricerca ed eliminazione dei guasti**

- Verificare se la scheda di potenza è difettosa.
- Verificare se la scheda di controllo è difettosa.
- Verificare se una scheda opzionale è difettosa.
- Se si utilizza un'alimentazione a 24 V CC, assicurarsi che la tensione di alimentazione sia corretta.

**AVVISO 47, Alim. 24V bassa**

L'alimentazione sulla scheda di potenza è fuori intervallo.

Sono disponibili tre alimentazioni generate dall'alimentatore switching (SMPS) sulla scheda di potenza:

- 24 V
- 5 V
- ±18 V

**Ricerca e risoluzione dei guasti**

- Verificare se la scheda di potenza è difettosa.

**AVVISO 48, Al. 1,8V bassa**

L'alimentazione a 1,8 V CC utilizzata sulla scheda di controllo non rientra nei limiti consentiti. L'alimentazione viene misurata sulla scheda di controllo. Verificare se la scheda di controllo è difettosa. Se è presente una scheda opzionale, verificare l'esistenza di un'eventuale sovratensione.

**AVVISO 49, Lim. velocità**

Quando la velocità non è compresa nell'intervallo specificato in *parametro 4-11 Lim. basso vel. motore [giri/min]* e *parametro 4-13 Lim. alto vel. motore [giri/min]*, il convertitore di frequenza mostra un avviso. Quando la velocità è inferiore al limite specificato in *parametro 1-86 Velocità scatto bassa [giri/min]* (tranne che all'avviamento o all'arresto) il convertitore di frequenza scatta.

**ALLARME 50, AMA, taratura non riuscita**

Contattare il rivenditore Danfoss o l'ufficio assistenza Danfoss.

**ALLARME 51, AMA, controllo  $U_{nom}$  e  $I_{nom}$** 

Probabilmente sono errate le impostazioni della tensione motore, della corrente motore e della potenza motore. Controllare le impostazioni nei *parametri da 1-20 a 1-25*.

**ALLARME 52, AMA,  $I_{nom}$  bassa**

La corrente motore è troppo bassa. Controllare le impostazioni in *parametro 1-24 Corrente motore*.

**ALLARME 53, AMA, motore troppo grande**

Il motore è troppo grande per eseguire AMA.

**ALLARME 54, AMA, motore troppo piccolo**

Il motore è troppo piccolo perché l'AMA funzioni.

**ALLARME 55, AMA, par. fuori campo**

I valori dei parametri del motore sono al di fuori del campo accettabile. AMA non è in grado di funzionare.

**ALLARME 56, AMA interrotto dall'utente**

L'AMA viene interrotto manualmente.

**ALLARME 57, AMA, guasto interno**

Tentare di riavviare AMA. Ripetuti avviamenti possono surriscaldare il motore.

**ALLARME 58, AMA, guasto interno**

Contattare il rivenditore Danfoss.

**AVVISO 59, Limite di corrente**

La corrente è superiore al valore in *parametro 4-18 Limite di corrente*. Assicurarsi che i dati motore nei *parametri da 1-20 a 1-25* siano impostati correttamente. Aumentare il limite di corrente, se necessario. Accertarsi che il sistema possa funzionare in sicurezza a un limite superiore.

**AVVISO 60, Interblocco esterno**

Un ingresso digitale indica una condizione di guasto esterna al convertitore di frequenza. Un interblocco esterno ha comandato lo scatto del convertitore di frequenza. Eliminare la condizione di guasto esterna. Per riprendere il funz. normale, applicare 24 V CC al mors. progr. per interbl. esterno. Ripristinare il convertitore di frequenza.

**AVVISO/ALLARME 61, Err. di inseg.**

Errore dal confronto tra la velocità di riferimento e la velocità misurata dal dispositivo di retroazione.

**Ricerca ed eliminazione dei guasti**

- Controllare le impostazioni per avviso/allarme/disattivazione in *parametro 4-30 Funzione di perdita retroazione motore*.
- Impostare l'errore tollerabile in *parametro 4-31 Errore di velocità retroazione motore*.
- Impostare il tempo tollerabile di perdita della retroazione in *parametro 4-32 Timeout perdita retroazione motore*.

**AVVISO 62, Limite frequenza di uscita**

La frequenza di uscita ha raggiunto il valore impostato in *parametro 4-19 Freq. di uscita max.*. Controllare l'applicazione per possibili cause. Aumentare, se possibile, il limite della frequenza di uscita. Accertarsi che il sistema possa operare in sicurezza con una frequenza di uscita maggiore. L'avviso viene annullato quando l'uscita torna a un valore inferiore al limite massimo.

**ALLARME 63, Fr. mecc. basso**

La corrente motore effettiva non ha superato la corrente rilascio freno entro la finestra di tempo di ritardo avviamento.

**ALLARME 64, Limite tens.**

La combinazione di carico e velocità richiede una tensione motore superiore alla tensione colleg. CC effettiva.

**AVVISO/ALLARME 65, Sovratemperatura scheda di controllo**

La temperatura di disinserimento della scheda di controllo è di 80 °C.

**Ricerca ed eliminazione dei guasti**

- Verificare che la temperatura ambiente di funzionamento sia entro i limiti.
- Controllare eventuali filtri intasati.
- Controllare il funzionamento della ventola.
- Controllare la scheda di controllo.

**AVVISO 66, Bassa temp.**

La temperatura del convertitore di frequenza è troppo bassa per il normale funzionamento. L'avviso si basa sul sensore di temperatura nel modulo IGBT. Aumentare la temperatura ambiente dell'unità. Una modesta quantità di corrente di mantenimento può essere inviata al convertitore di frequenza anche quando il motore è fermo impostando *parametro 2-00 Corrente CC funzionamento/preriscaldamento* al 5% e *parametro 1-80 Funzione all'arresto*.

**ALLARME 67, Cambio di opz.**

Una o più opzioni sono state aggiunte o rimosse dall'ultimo spegnimento. Verificare che la modifica alla configurazione sia voluta e ripristinare l'unità.

**ALLARME 68, Arresto sicuro**

È stato attivato STO. Per riprendere il funzionamento normale, applicare 24 V CC al morsetto 37, quindi inviare un segnale di ripristino (tramite bus, I/O digitale o premendo [Reset]).

**ALLARME 69, Temp. sch. pot.**

Il sensore di temperatura sulla scheda di potenza rileva una temperatura troppo alta o bassa.

**Ricerca ed eliminazione dei guasti**

- Verificare che la temperatura ambiente di funzionamento sia entro i limiti.
- Controllare eventuali filtri intasati.
- Controllare il funzionamento della ventola.

- Controllare la scheda di potenza.

**ALLARME 70, Conf. FC n.cons.**

La scheda di controllo e la scheda di potenza sono incompatibili. Per verificare la compatibilità, contattare il fornitore Danfoss, indicando il codice dell'unità ricavato dalla targhetta e i codici articolo delle schede.

**ALLARME 71, Arr. sic. PTC 1**

STO è stato attivato dalla scheda termistore VLT® PTC MCB 112 (motore troppo caldo). Il normale funzionamento può essere ripreso quando MCB 112 applica nuovamente una tensione di 24 V CC al morsetto 37 (quando la temperatura del motore raggiunge un valore accettabile) e quando l'ingresso digitale proveniente da MCB 112 viene disattivato. Quando ciò accade, inviare un segnale di ripristino (tramite bus o I/O digitali o premere [Reset]).

**ALLARME 72, Guasto peric.**

STO con scatto bloccato. Si è verificata una combinazione inattesa di comandi STO:

- La VLT® PTC Thermistor Card MCB 112 consente X44/10, ma STO non è abilitato.
- MCB 112 è il solo dispositivo a usare STO (specificato attraverso la selezione [4] *Allarme PTC 1* oppure [5] *Avviso PTC 1* in *parametro 5-19 Arresto di sicurezza morsetto 37*), STO è attivato, e X44/10 non è attivato.

**AVVISO 73, Ripr. Aut. Arr. sic**

Safe Torque Off attivato. Con il riavvio automatico abilitato, il motore può avviarsi una volta eliminato il guasto.

**ALLARME 74, Termistore PTC**

Allarme relativo alla VLT® PTC Thermistor Card MCB 112. Il PTC non funziona.

**ALLARME 75, Illegal profile sel.**

Non scrivere il valore del parametro mentre il motore è in funzione. Arrestare il motore prima di scrivere il profilo MCO in *parametro 8-10 Profilo parola di com.*

**AVVISO 76, Setup unità pot.**

Il numero richiesto di unità di potenza non corrisponde al numero rilevato di unità di potenza attive.

**Ricerca ed eliminazione dei guasti**

Quando si sostituisce un modulo dimensione contenitore F, questo avviso appare se i dati di potenza nella scheda di potenza del modulo non corrispondono a quelli del resto del convertitore di frequenza. Confermare che il pezzo di ricambio e la sua scheda di potenza rechino il corretto codice articolo.

**AVVISO 77, Modo potenza ridotta**

Il convertitore di frequenza sta funzionando a potenza ridotta (meno sezioni inverter di quante sarebbero possibili). Questo avviso viene generato durante il ciclo di accensione quando il convertitore di frequenza è impostato per funzionare con un numero minore di inverter e continua a rimanere attivo.

**ALLARME 78, Err. di insegu.**

La differenza fra il valore del setpoint e quello effettivo supera il valore impostato in *parametro 4-35 Errore di inseguimento*. Disabilitare la funzione o selezionare un allarme/avviso in *parametro 4-34 Funz. errore di inseguim.*. Controllare la meccanica in corrispondenza di carico e motore, controllare i collegamenti di retroazione dall'encoder del motore al convertitore di frequenza. Selezionare la funzione di retroazione del motore nel *parametro 4-30 Funzione di perdita retroazione motore*. Regolare la banda dell'errore di inseguimento in *parametro 4-35 Errore di inseguimento* e *parametro 4-37 Err. di inseguim. dur. rampa*.

**ALLARME 79, Conf. t. pot.n.c.**

La scheda di messa in scala reca un codice articolo scorretto o non è installata. Non è stato possibile installare il connettore MK102 sulla scheda di potenza.

**ALLARME 80, Inverter inicial.**

Le impostazioni parametri sono inizializzate alle impostazioni di default riportate alle impostazioni di fabbrica dopo un ripristino manuale. Ripristinare l'unità per cancellare l'allarme.

**ALLARME 81, CSIV corrupt**

Errori di sintassi nel file CSIV.

**ALLARME 82, CSIV parameter error**

Il CSIV ha fallito nell'inizializzazione di un parametro.

**ALLARME 83, Combinaz. opz. non cons.**

Le opzioni montate non sono compatibili.

**ALLARME 84, Ness. opz. sicurezza**

L'opzione di sicurezza è stata rimossa senza applicare un ripristino generale. Ricollegare l'opzione di sicurezza.

**ALLARME 88, Rilev. opzione**

È stata rilevata una modifica nella configurazione delle opzioni. *Parametro 14-89 Option Detection* è impostato su [0] *Configurazione bloccata* e la configurazione delle opzioni è stata cambiata.

- Per effettuare la modifica, abilitare le modifiche della configurazione delle opzioni in *parametro 14-89 Option Detection*.
- In alternativa, ripristinare la corretta configurazione delle opzioni.

**AVVISO 89, Spost. frenatura meccanica**

Il monitor del freno di sollevamento ha rilevato una velocità del motore che supera i 10 giri/min.

**ALLARME 90, Mon. retroaz.**

Controllare il collegamento all'opzione encoder/resolver e, se necessario, sostituire il VLT® Encoder Input MCB 102 o il VLT® Resolver Input MCB 103.

**ALLARME 91, Imp. errata AI54**

Impostare l'interruttore S202 sulla posizione (ingresso tensione) quando un sensore KTY è collegato al morsetto di ingresso analogico 54.

**ALLARME 99, Rotore bloccato**

Il rotore è bloccato.

**AVVISO/ALLARME 104, Guasto ventole misc.**

La ventola non sta funzionando. Il monitoraggio della ventola controlla che la ventola giri all'accensione oppure ogniqualvolta la ventola di miscelazione venga accesa. Il guasto della ventola di miscelazione può essere configurato come un scatto per avviso o uno scatto per allarme in *parametro 14-53 Monitor. ventola*.

**Ricerca ed eliminazione dei guasti**

- Spegnerne e riaccendere il convertitore di frequenza per determinare se l'avviso/l'allarme ritorna.

**AVVISO/ALLARME 122, Rot. mot. inattesa**

Il convertitore di frequenza effettua una funzione che richiede che il motore sia fermo, per esempio, mantenimento CC per motori PM.

**AVVISO 163, Avv. lim. corr. ATEX ETR**

Il convertitore di frequenza ha funzionato al di sopra della curva caratteristica per oltre 50 s. L'avviso viene attivato all'83% e disattivato al 65% del sovraccarico termico consentito.

**ALLARME 164, All. lim. corr. ATEX ETR**

Il funzionamento oltre la curva caratteristica per oltre

60 s entro un periodo di 600 s attiva l'allarme e il convertitore di frequenza scatta.

**AVVISO 165, Avv. lim. freq. ATEX ETR**

Il convertitore di frequenza funziona per più di 50 s al di sotto della frequenza minima consentita (*parametro 1-98 ATEX ETR interpol. points freq.*).

**ALLARME 166, All. lim. freq. ATEX ETR**

Il convertitore di frequenza ha funzionato per più di 60 secondi (in un periodo di 600 s) al di sotto della frequenza minima consentita (*parametro 1-98 ATEX ETR interpol. points freq.*).

**AVVISO 250, N. parte ric.**

È stato sostituito un componente del convertitore di frequenza.

**Ricerca ed eliminazione dei guasti**

- Ripristinare il convertitore di frequenza per riprendere il funzionamento normale.

**AVVISO 251, Nuovo cod. tipo**

La scheda di potenza o altri componenti sono stati sostituiti e il codice identificativo è cambiato.

**Ricerca e risoluzione dei guasti**

- Effettuare un ripristino per rimuovere l'avviso e riprendere il funzionamento normale.

**7**

## 7.5 Ricerca ed eliminazione dei guasti

| Sintomo                             | Possibile causa   | Prova   | Soluzione   |
|-------------------------------------|---|---|---|
| Display spento/<br>Nessuna funzione | Alimentazione di ingresso mancante.   | Vedere <i>Tabella 4.4</i> .   | Controllare la sorgente di alimentazione di ingresso.                                   |
|                                     | Fusibili bruciati o mancanti o scatto dell'interruttore automatico                        | Per individuare le possibili cause, vedere <i>Fusibili aperti e scatto dell'interruttore automatico</i> in questa tabella                 | Seguire le raccomandazioni fornite.   |
|                                     | Nessuna alimentazione all'LCP.  | Controllare il corretto collegamento del cavo e l'assenza di danni all'LCP.   | Sostituire l'LCP o il cavo di collegamento guasto.                                      |
|                                     | Cortocircuito sulla tensione di controllo (morsetto 12 o 50) o sui morsetti di controllo. | Controllare l'alimentazione della tensione di controllo 24 V per i morsetti da 12/13 a 20-39 o l'alimentazione 10 V per i morsetti 50-55. | Cablare correttamente i morsetti.   |
|                                     | LCP incompatibile (LCP da VLT® 2800 oppure 5000/6000/8000/FCF oppure FCM).                | -   | Usare solo l'LCP 101 (codice numerico 130B1124) o l'LCP 102 (codice numerico 130B1107). |
|                                     | Impostazione errata del contrasto.  | -   | Premere [Status] + [▲]/[▼] per regolare il contrasto.                                   |
|                                     | Il display (LCP) è difettoso.   | Eseguire un test usando un LCP diverso.   | Sostituire l'LCP o il cavo di collegamento guasto.                                      |
|                                     | Guasto all'alimentazione di tensione interna o SMPS guasto.                               | -   | Contattare il fornitore.  |

| Sintomo                                     | Possibile causa  | Prova   | Soluzione   |
|---|--|---|---|
| Display intermittente                       | Alimentatore sovraccarico (SMPS) a causa di cavi di controllo non adeguati o di un guasto all'interno del convertitore di frequenza.   | Per evitare un problema nei cavi di controllo, scollegare tutti i fili elettrici di controllo rimuovendo le morsettiere.  | Se il display rimane acceso, il problema è nei cavi di controllo. Controllare il cablaggio per escludere cortocircuiti o collegamenti errati. Se il display continua a disinserirsi, seguire la procedura per <i>Display spento/nessuna funzione</i> in questa tabella. |
| Motore non in funzione                      | Interruttore di servizio aperto o collegamento del motore mancante.  | Controllare se il motore è collegato e se il collegamento non è interrotto (da un interruttore di manutenzione o altri dispositivi).  | Collegare il motore e verificare l'interruttore di servizio.  |
|   | Nessuna alimentazione di rete con scheda opzionale da 24 V CC.   | Se il display è in funzione ma non viene visualizzato nulla, verificare che sia inserita l'alimentazione di rete per il convertitore di frequenza.  | Applicare l'alimentazione di rete per far funzionare l'unità.   |
|   | Arresto LCP.   | Verificare se è stato premuto [Off].  | Premere [Auto On] o [Hand On] (a seconda del modo di funzionamento) per avviare il motore.  |
|   | Segnale di avviamento mancante (Standby).  | Controllare l'impostazione corretta di <i>parametro 5-10 Ingr. digitale morsetto 18</i> per il morsetto 18 (usare l'impostazione di fabbrica).  | Applicare un segnale di avviamento valido per avviare il motore.  |
|   | Segnale di ruota libera motore (rotazione libera).   | Controllare l'impostazione corretta di <i>parametro 5-12 Ingr. digitale morsetto 27</i> per il morsetto 27 (usare l'impostazione di fabbrica).  | Applicare 24 V sul morsetto 27 o programmare questo morsetto su [0] <i>Nessuna funzione</i> .   |
| Sorgente di segnale di riferimento errata.  | Determinare quale tipo di riferimento è attivo (locale, remoto o fieldbus) e controllare i punti seguenti: <ul style="list-style-type: none"> <li>Riferimento preimpostato (attivo o meno).</li> <li>Collegamento dei morsetti.</li> <li>Scala dei morsetti.</li> <li>Segnale di riferimento.</li> </ul> | Programmare le impostazioni corrette. Controllare <i>parametro 3-13 Sito di riferimento</i> . Impostare su attivo il riferimento preimpostato nel gruppo di parametri 3-1* <i>Riferimenti</i> . Verificare il cablaggio corretto. Controllare la scala dei morsetti. Controllare il segnale di riferimento. |   |
| Motore che gira nella direzione sbagliata   | Limite di rotazione del motore.  | Controllare che <i>parametro 4-10 Direz. velocità motore</i> sia programmato correttamente.   | Programmare le impostazioni corrette.   |
|   | Segnale di inversione attivo.  | Verificare se è stato programmato un comando di inversione per il morsetto nel gruppo di parametri 5-1* <i>Ingressi digitali</i> .  | Disattivare il segnale di inversione.   |
|   | Collegamento errato fase del motore.   | -   | Vedere <i>capitolo 5.5 Controllo della rotazione del motore</i> in questo manuale.  |
| Il motore non raggiunge la velocità massima | Limiti di frequenza impostati in modo errato.  | Verificare i limiti di uscita in <i>parametro 4-13 Lim. alto vel. motore [giri/min]</i> , <i>parametro 4-14 Limite alto velocità motore [Hz]</i> e <i>parametro 4-19 Freq. di uscita max.</i>   | Programmare i limiti corretti.  |
|   | Segnale di ingresso di riferimento non scalato correttamente.  | Verificare la scala del segnale di ingresso di riferimento nel gruppo di parametri 6-0* <i>Mod. I/O analogici</i> e nel gruppo di parametri 3-1* <i>Riferimenti</i> .   | Programmare le impostazioni corrette.   |
| Velocità del motore instabile               | Impostazioni parametri errate.   | Verificare le impostazioni di tutti i parametri motore, incluse tutte le impostazioni di compensazione del motore. Per un funzionamento ad anello chiuso, verificare le impostazioni PID.   | Verificare le impostazioni nel gruppo di parametri 1-6* <i>Imp. depend. dal carico</i> . Per il funzionamento ad anello chiuso, verificare le impostazioni nel gruppo di parametri 20-0* <i>Retroazione</i> .   |

| Sintomo  | Possibile causa   | Prova   | Soluzione   |
|--|---|---|---|
| Il motore funziona in modo irregolare                          | Sovramagnetizzazione.   | Controllare eventuali impostazioni motore errate in tutti i parametri del motore.   | Controllare le impostazioni motore nei gruppi di parametri 1-2* <i>Dati motore</i> , 1-3* <i>Dati motore avanz.</i> , e 1-5* <i>Impos.indip. carico</i> .   |
| Il motore non frena  | Impostazioni errate nei parametri dei freni. Possibili tempi rampa di decelerazione troppo brevi.     | Controllare i parametri del freno. Controllare le impostazioni del tempo di rampa.  | Controllare il gruppo di parametri 2-0* <i>Freno CC</i> e 3-0* <i>Limiti riferimento</i> .  |
| Fusibili aperti o scatto interruttore automatico alimentazione | Corto tra due fasi.   | Il motore o il pannello presentano un cortocircuito tra due fasi. Controllare eventuali cortocircuiti tra le fasi del motore e il pannello.                       | Eliminare ogni cortocircuito rilevato.  |
|  | Sovraccarico motore.  | Il motore è in sovraccarico per l'applicazione.   | Eseguire il test all'avviamento e verificare che la corrente motore rientri nelle specifiche. Se la corrente motore supera la corrente a pieno carico indicata sulla targa, il motore può funzionare solo a carico ridotto. Riesaminare le specifiche per l'applicazione. |
|  | Collegamenti allentati.   | Eseguire il controllo di pre-avviamento per verificare la presenza di collegamenti allentati.   | Serrare i collegamenti allentati.   |
| Squilibrio corrente di rete superiore al 3%                    | Problemi con l'alimentazione di rete (vedere la descrizione <i>Allarme 4, Perdita fase di rete</i> ). | Ruotare i cavi dell'alimentazione di ingresso nella posizione 1: da A a B, da B a C, da C ad A.   | Se lo squilibrio segue il filo elettrico, si tratta di un problema di alimentazione. Verificare l'alimentazione di rete.  |
|  | Problema con il convertitore di frequenza.  | Ruotare i cavi dell'alimentazione di ingresso nel convertitore di frequenza di una posizione: da A a B, da B a C, da C ad A.                                      | Se lo squilibrio permane sullo stesso morsetto di ingresso, si tratta di un problema del convertitore di frequenza. Contattare il fornitore.  |
| Squilibrio della corrente motore superiore al 3%.              | Problema con il motore o con il cablaggio del motore.   | Ruotare i cavi di uscita motore di una posizione: da U a V, da V a W, da W a U.   | Se lo squilibrio segue il filo elettrico, il problema è del motore o del cablaggio del motore. Controllare il motore e il cablaggio del motore.   |
|  | Problema con il convertitore di frequenza.  | Ruotare i cavi di uscita motore di una posizione: da U a V, da V a W, da W a U.   | Se lo squilibrio permane sullo stesso morsetto di uscita, si tratta di un problema legato all'unità. Contattare il fornitore.   |
| Problemi di accelerazione del convertitore di frequenza        | I dati motore sono inseriti in modo errato.   | In presenza di avvisi o allarmi, vedere <i>capitolo 7.4 Elenco degli avvisi e degli allarmi</i> . Controllare che i dati del motore siano inseriti correttamente. | Aumentare il tempo rampa di accelerazione in <i>parametro 3-41 Rampa 1 tempo di accel.</i> . Aumentare il limite di corrente in <i>parametro 4-18 Limite di corrente</i> . Aumentare il limite di coppia in <i>parametro 4-16 Lim. di coppia in modo motore</i> .         |
| Problemi di decelerazione del convertitore di frequenza        | I dati motore sono inseriti in modo errato.   | In presenza di avvisi o allarmi, vedere <i>capitolo 7.4 Elenco degli avvisi e degli allarmi</i> . Controllare che i dati del motore siano inseriti correttamente. | Aumentare il tempo rampa di decelerazione in <i>parametro 3-42 Rampa 1 tempo di decel.</i> . Abilitare il controllo sovratensione in <i>parametro 2-17 Controllo sovratensione</i> .  |

Tabella 7.5 Ricerca e risoluzione dei guasti

## 8 Specifiche

### 8.1 Dati elettrici

#### 8.1.1 Alimentazione di rete 200–240 V

| Designazione del tipo   | PK25                                | PK37  | PK55  | PK75  | P1K1  | P1K5  | P2K2  | P3K0 | P3K7 |
|---|-------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| Potenza all'albero standard [kW]  | 0,25                                | 0,37  | 0,55  | 0,75  | 1,1   | 1,5   | 2,2   | 3,0  | 3,7  |
| Grado di protezione contenitore IP20 (solo FC 301)  | A1                                  | A1    | A1    | A1    | A1    | A1    | –     | –    | –    |
| Grado di protezione contenitore IP20/IP21   | A2                                  | A2    | A2    | A2    | A2    | A2    | A2    | A3   | A3   |
| Grado di protezione contenitore IP55, IP66  | A4/A5                               | A4/A5 | A4/A5 | A4/A5 | A4/A5 | A4/A5 | A4/A5 | A5   | A5   |
| <b>Corrente di uscita</b>   |                                     |       |       |       |       |       |       |      |      |
| Continua (200–240 V) [A]  | 1,8                                 | 2,4   | 3,5   | 4,6   | 6,6   | 7,5   | 10,6  | 12,5 | 16,7 |
| Intermittente (200-240 V) [A]   | 2,9                                 | 3,8   | 5,6   | 7,4   | 10,6  | 12,0  | 17,0  | 20,0 | 26,7 |
| KVA continui (208 V) [kVA]  | 0,65                                | 0,86  | 1,26  | 1,66  | 2,38  | 2,70  | 3,82  | 4,50 | 6,00 |
| <b>Corrente di ingresso massima</b>   |                                     |       |       |       |       |       |       |      |      |
| Continua (200–240 V) [A]  | 1,6                                 | 2,2   | 3,2   | 4,1   | 5,9   | 6,8   | 9,5   | 11,3 | 15,0 |
| Intermittente (200-240 V) [A]   | 2,6                                 | 3,5   | 5,1   | 6,6   | 9,4   | 10,9  | 15,2  | 18,1 | 24,0 |
| <b>Specifiche supplementari</b>   |                                     |       |       |       |       |       |       |      |      |
| Sezione trasversale massima del cavo <sup>2)</sup> per rete, motore, freno e condivisione del carico [mm <sup>2</sup> ] ([AWG]) | 4,4 (12,12,12)<br>(almeno 0,2 (24)) |       |       |       |       |       |       |      |      |
| Sezione trasversale max. del cavo <sup>2)</sup> per sezionatore [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])                                      | 6,4 (10,12,12)                      |       |       |       |       |       |       |      |      |
| Perdita di potenza stimata al carico nominale massimo [W] <sup>3)</sup>   | 21                                  | 29    | 42    | 54    | 63    | 82    | 116   | 155  | 185  |
| Rendimento <sup>4)</sup>  | 0,94                                | 0,94  | 0,95  | 0,95  | 0,96  | 0,96  | 0,96  | 0,96 | 0,96 |

Tabella 8.1 Alimentazione di rete 200–240 V, PK25–P3K7

| Designazione del tipo  | P5K5             |      | P7K5             |      | P11K             |      |
|--|------------------|------|------------------|------|------------------|------|
|  | HO               | NO   | HO               | NO   | HO               | NO   |
| Sovraccarico elevato/normale <sup>1)</sup>   |                  |      |                  |      |                  |      |
| Potenza all'albero standard [kW]   | 5,5              | 7,5  | 7,5              | 11   | 11               | 15   |
| Grado di protezione contenitore IP20   | B3               |      | B3               |      | B4               |      |
| Grado di protezione contenitore IP21, IP55, IP66   | B1               |      | B1               |      | B2               |      |
| <b>Corrente di uscita</b>  |                  |      |                  |      |                  |      |
| Continua (200–240 V) [A]   | 24,2             | 30,8 | 30,8             | 46,2 | 46,2             | 59,4 |
| Intermittente (sovraccarico per 60 s) (200–240 V) [A]  | 38,7             | 33,9 | 49,3             | 50,8 | 73,9             | 65,3 |
| KVA continui (208 V) [kVA]   | 8,7              | 11,1 | 11,1             | 16,6 | 16,6             | 21,4 |
| <b>Corrente di ingresso massima</b>  |                  |      |                  |      |                  |      |
| Continua (200–240 V) [A]   | 22,0             | 28,0 | 28,0             | 42,0 | 42,0             | 54,0 |
| Intermittente (sovraccarico per 60 s) (200–240 V) [A]  | 35,2             | 30,8 | 44,8             | 46,2 | 67,2             | 59,4 |
| <b>Specifiche supplementari</b>  |                  |      |                  |      |                  |      |
| Sezione trasversale massima del cavo IP20 <sup>2)</sup> per rete, freno, motore e condivisione del carico [mm <sup>2</sup> ] ([AWG]) | 10,10,- (8,8,-)  |      | 10,10,- (8,8,-)  |      | 35,-,- (2,-,-)   |      |
| Sezione trasversale massima del cavo IP21 <sup>2)</sup> per rete, freno e condivisione del carico [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])         | 16,10,16 (6,8,6) |      | 16,10,16 (6,8,6) |      | 35,-,- (2,-,-)   |      |
| Sezione trasversale massima del cavo IP21 <sup>2)</sup> per motore [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])  | 10,10,- (8,8,-)  |      | 10,10,- (8,8,-)  |      | 35,25,25 (2,4,4) |      |
| Sezione trasversale max. del cavo <sup>2)</sup> per sezionatore [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])   | 16,10,10 (6,8,8) |      |                  |      |                  |      |
| Perdita di potenza stimata al carico nominale massimo [W] <sup>3)</sup>  | 239              | 310  | 371              | 514  | 463              | 602  |
| Rendimento <sup>4)</sup>   | 0,96             |      | 0,96             |      | 0,96             |      |

**Tabella 8.2 Alimentazione di rete 200–240 V, P5K5–P11K**

| Designazione del tipo  | P15K                 |      | P18K   |      | P22K   |      | P30K                       |      | P37K                                  |      |
|--|----------------------|------|--------|------|--------|------|----------------------------|------|---------------------------------------|------|
|  | HO                   | NO   | HO     | NO   | HO     | NO   | HO                         | NO   | HO                                    | NO   |
| Sovraccarico elevato/normale <sup>1)</sup>   | HO                   | NO   | HO     | NO   | HO     | NO   | HO                         | NO   | HO                                    | NO   |
| Potenza all'albero standard [kW]   | 15                   | 18,5 | 18,5   | 22   | 22     | 30   | 30                         | 37   | 37                                    | 45   |
| Grado di protezione contenitore IP20   | B4                   |      | C3     |      | C3     |      | C4                         |      | C4                                    |      |
| Grado di protezione contenitore IP21, IP55, IP66   | C1                   |      | C1     |      | C1     |      | C2                         |      | C2                                    |      |
| <b>Corrente di uscita</b>  |                      |      |        |      |        |      |                            |      |                                       |      |
| Continua (200–240 V) [A]   | 59,4                 | 74,8 | 74,8   | 88,0 | 88,0   | 115  | 115                        | 143  | 143                                   | 170  |
| Intermittente (sovraccarico per 60 s) (200–240 V) [A]  | 89,1                 | 82,3 | 112    | 96,8 | 132    | 127  | 173                        | 157  | 215                                   | 187  |
| KVA continui (208 V [kVA])   | 21,4                 | 26,9 | 26,9   | 31,7 | 31,7   | 41,4 | 41,4                       | 51,5 | 51,5                                  | 61,2 |
| <b>Corrente di ingresso massima</b>  |                      |      |        |      |        |      |                            |      |                                       |      |
| Continua (200–240 V) [A]   | 54,0                 | 68,0 | 68,0   | 80,0 | 80,0   | 104  | 104                        | 130  | 130                                   | 154  |
| Intermittente (sovraccarico per 60 s) (200–240 V) [A]  | 81,0                 | 74,8 | 102    | 88,0 | 120    | 114  | 156                        | 143  | 195                                   | 169  |
| <b>Specifiche supplementari</b>  |                      |      |        |      |        |      |                            |      |                                       |      |
| Sezione trasversale massima del cavo IP20 per rete, freno, motore e condivisione del carico [mm <sup>2</sup> ] ([AWG]) | 35 (2)               |      | 50 (1) |      | 50 (1) |      | 150 (300 MCM)              |      | 150 (300 MCM)                         |      |
| Sezione trasversale massima del cavo IP21, IP55, IP66 per rete e motore [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])                     | 50 (1)               |      | 50 (1) |      | 50 (1) |      | 150 (300 MCM)              |      | 150 (300 MCM)                         |      |
| Sezione trasversale massima del cavo IP21, IP55, IP66 per freno e condivisione del carico [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])   | 50 (1)               |      | 50 (1) |      | 50 (1) |      | 95 (3/0)                   |      | 95 (3/0)                              |      |
| Sezione trasversale max. del cavo <sup>2)</sup> per sezionatore [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])                             | 50, 35, 35 (1, 2, 2) |      |        |      |        |      | 95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0) |      | 185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0) |      |
| Perdita di potenza stimata al carico nominale massimo [W] <sup>3)</sup>  | 624                  | 737  | 740    | 845  | 874    | 1140 | 1143                       | 1353 | 1400                                  | 1636 |
| Rendimento <sup>4)</sup>   | 0,96                 |      | 0,97   |      | 0,97   |      | 0,97                       |      | 0,97                                  |      |

**Tabella 8.3 Alimentazione di rete 200–240 V, P15K–P37K**

## 8.1.2 Alimentazione di rete 380–500 V

| Designazione del tipo  | PK37                               | PK55  | PK75  | P1K1  | P1K5  | P2K2  | P3K0  | P4K0  | P5K5 | P7K5 |
|--|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| Potenza all'albero standard [kW]   | 0,37                               | 0,55  | 0,75  | 1,1   | 1,5   | 2,2   | 3,0   | 4,0   | 5,5  | 7,5  |
| Grado di protezione contenitore IP20 (solo FC 301)   | A1                                 | A1    | A1    | A1    | A1    | –     | –     | –     | –    | –    |
| Grado di protezione contenitore IP20/IP21  | A2                                 | A2    | A2    | A2    | A2    | A2    | A2    | A2    | A3   | A3   |
| Grado di protezione contenitore IP55, IP66   | A4/A5                              | A4/A5 | A4/A5 | A4/A5 | A4/A5 | A4/A5 | A4/A5 | A4/A5 | A5   | A5   |
| <b>Corrente di uscita sovraccarico elevato 160% per 1 minuto</b>   |                                    |       |       |       |       |       |       |       |      |      |
| Potenza all'albero [kW]  | 0,37                               | 0,55  | 0,75  | 1,1   | 1,5   | 2,2   | 3     | 4     | 5,5  | 7,5  |
| Continua (380–440 V) [A]   | 1,3                                | 1,8   | 2,4   | 3,0   | 4,1   | 5,6   | 7,2   | 10    | 13   | 16   |
| Intermittente (380–440 V) [A]  | 2,1                                | 2,9   | 3,8   | 4,8   | 6,6   | 9,0   | 11,5  | 16    | 20,8 | 25,6 |
| Continua (441–500 V) [A]   | 1,2                                | 1,6   | 2,1   | 2,7   | 3,4   | 4,8   | 6,3   | 8,2   | 11   | 14,5 |
| Intermittente (441–500 V) [A]  | 1,9                                | 2,6   | 3,4   | 4,3   | 5,4   | 7,7   | 10,1  | 13,1  | 17,6 | 23,2 |
| KVA continui (400 V) [kVA]   | 0,9                                | 1,3   | 1,7   | 2,1   | 2,8   | 3,9   | 5,0   | 6,9   | 9,0  | 11   |
| KVA continui (460 V) [kVA]   | 0,9                                | 1,3   | 1,7   | 2,4   | 2,7   | 3,8   | 5,0   | 6,5   | 8,8  | 11,6 |
| <b>Corrente di ingresso massima</b>  |                                    |       |       |       |       |       |       |       |      |      |
| Continua (380–440 V) [A]   | 1,2                                | 1,6   | 2,2   | 2,7   | 3,7   | 5,0   | 6,5   | 9,0   | 11,7 | 14,4 |
| Intermittente (380–440 V) [A]  | 1,9                                | 2,6   | 3,5   | 4,3   | 5,9   | 8,0   | 10,4  | 14,4  | 18,7 | 23   |
| Continua (441–500 V) [A]   | 1,0                                | 1,4   | 1,9   | 2,7   | 3,1   | 4,3   | 5,7   | 7,4   | 9,9  | 13   |
| Intermittente (441–500 V) [A]  | 1,6                                | 2,2   | 3,0   | 4,3   | 5,0   | 6,9   | 9,1   | 11,8  | 15,8 | 20,8 |
| <b>Specifiche supplementari</b>  |                                    |       |       |       |       |       |       |       |      |      |
| Sezione trasversale massima del cavo IP20, IP21 <sup>2)</sup> per rete, motore, freno e condivisione del carico [mm <sup>2</sup> ] ([AWG]) | 4,4 (12,12,12)<br>(almeno 0,2(24)) |       |       |       |       |       |       |       |      |      |
| Sezione trasversale massima del cavo IP55, IP66 <sup>2)</sup> per rete, motore, freno e condivisione del carico [mm <sup>2</sup> ] ([AWG]) | 4,4 (12,12,12)                     |       |       |       |       |       |       |       |      |      |
| Sezione trasversale max. del cavo <sup>2)</sup> per sezionatore [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])   | 6,4 (10,12,12)                     |       |       |       |       |       |       |       |      |      |
| Perdita di potenza stimata al carico massimo [W] <sup>3)</sup>   | 35                                 | 42    | 46    | 58    | 62    | 88    | 116   | 124   | 187  | 255  |
| Rendimento <sup>4)</sup>   | 0,93                               | 0,95  | 0,96  | 0,96  | 0,97  | 0,97  | 0,97  | 0,97  | 0,97 | 0,97 |

Tabella 8.4 Alimentazione di rete 380–500 V (FC 302), 380–480 V (FC 301), PK37–P7K5

| Designazione del tipo  | P11K                 |      | P15K                 |      | P18K                 |      | P22K                 |      |
|--|----------------------|------|----------------------|------|----------------------|------|----------------------|------|
|  | HO                   | NO   | HO                   | NO   | HO                   | NO   | HO                   | NO   |
| Sovraccarico elevato/normale <sup>1)</sup>   | HO                   | NO   | HO                   | NO   | HO                   | NO   | HO                   | NO   |
| Potenza all'albero standard [kW]   | 11                   | 15   | 15                   | 18,5 | 18,5                 | 22,0 | 22,0                 | 30,0 |
| Grado di protezione contenitore IP20   | B3                   |      | B3                   |      | B4                   |      | B4                   |      |
| Grado di protezione contenitore IP21   | B1                   |      | B1                   |      | B2                   |      | B2                   |      |
| Grado di protezione contenitore IP55, IP66   | B1                   |      | B1                   |      | B2                   |      | B2                   |      |
| <b>Corrente di uscita</b>  |                      |      |                      |      |                      |      |                      |      |
| Continua (380-440 V) [A]   | 24                   | 32   | 32                   | 37,5 | 37,5                 | 44   | 44                   | 61   |
| Intermittente (sovraccarico per 60 s) (380-440 V) [A]  | 38,4                 | 35,2 | 51,2                 | 41,3 | 60                   | 48,4 | 70,4                 | 67,1 |
| Continua (441-500 V) [A]   | 21                   | 27   | 27                   | 34   | 34                   | 40   | 40                   | 52   |
| Intermittente (sovraccarico per 60 s) (441-500 V) [A]  | 33,6                 | 29,7 | 43,2                 | 37,4 | 54,4                 | 44   | 64                   | 57,2 |
| KVA continui (400 V) [kVA]   | 16,6                 | 22,2 | 22,2                 | 26   | 26                   | 30,5 | 30,5                 | 42,3 |
| KVA continui (460 V) [kVA]   | -                    | 21,5 | -                    | 27,1 | -                    | 31,9 | -                    | 41,4 |
| <b>Corrente di ingresso massima</b>  |                      |      |                      |      |                      |      |                      |      |
| Continua (380-440 V) [A]   | 22                   | 29   | 29                   | 34   | 34                   | 40   | 40                   | 55   |
| Intermittente (sovraccarico per 60 s) (380-440 V) [A]  | 35,2                 | 31,9 | 46,4                 | 37,4 | 54,4                 | 44   | 64                   | 60,5 |
| Continua (441-500 V) [A]   | 19                   | 25   | 25                   | 31   | 31                   | 36   | 36                   | 47   |
| Intermittente (sovraccarico per 60 s) (441-500 V) [A]  | 30,4                 | 27,5 | 40                   | 34,1 | 49,6                 | 39,6 | 57,6                 | 51,7 |
| <b>Specifiche supplementari</b>  |                      |      |                      |      |                      |      |                      |      |
| Sezione trasversale massima del cavo IP21, IP55, IP66 <sup>2)</sup> per rete, freno e condivisione del carico [mm <sup>2</sup> ] ([AWG]) | 16, 10, 16 (6, 8, 6) |      | 16, 10, 16 (6, 8, 6) |      | 35,-,-(2,-,-)        |      | 35,-,-(2,-,-)        |      |
| Sezione trasversale massima del cavo IP21, IP55, IP66 <sup>2)</sup> per motore [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])                                | 10, 10,- (8, 8,-)    |      | 10, 10,- (8, 8,-)    |      | 35, 25, 25 (2, 4, 4) |      | 35, 25, 25 (2, 4, 4) |      |
| Sezione trasversale massima del cavo IP20 <sup>2)</sup> per rete, freno, motore e condivisione del carico [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])     | 10, 10,- (8, 8,-)    |      | 10, 10,- (8, 8,-)    |      | 35,-,-(2,-,-)        |      | 35,-,-(2,-,-)        |      |
| Sezione trasversale max. del cavo <sup>2)</sup> per sezionatore [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])   | 16, 10, 10 (6, 8, 8) |      |                      |      |                      |      |                      |      |
| Perdita di potenza stimata al carico nominale massimo [W] <sup>3)</sup>  | 291                  | 392  | 379                  | 465  | 444                  | 525  | 547                  | 739  |
| Rendimento <sup>4)</sup>   | 0,98                 |      | 0,98                 |      | 0,98                 |      | 0,98                 |      |

**Tabella 8.5 Alimentazione di rete 380-500 V (FC 302), 380-480 V (FC 301), P11K-P22K**

| Designazione del tipo  | P30K   |      | P37K                    |      | P45K   |      | P55K                          |      | P75K                                     |      |
|--|--------|------|-------------------------|------|--------|------|-------------------------------|------|--|------|
|  | HO     | NO   | HO                      | NO   | HO     | NO   | HO                            | NO   | HO                                       | NO   |
| Sovraccarico elevato/normale <sup>1)</sup>   | HO     | NO   | HO                      | NO   | HO     | NO   | HO                            | NO   | HO                                       | NO   |
| Potenza all'albero standard [kW]   | 30     | 37   | 37                      | 45   | 45     | 55   | 55                            | 75   | 75                                       | 90   |
| Grado di protezione contenitore IP21   | C1     |      | C1                      |      | C1     |      | C2                            |      | C2                                       |      |
| Grado di protezione contenitore IP20   | B4     |      | C3                      |      | C3     |      | C4                            |      | C4                                       |      |
| Grado di protezione contenitore IP55, IP66   | C1     |      | C1                      |      | C1     |      | C2                            |      | C2                                       |      |
| <b>Corrente di uscita</b>  |        |      |                         |      |        |      |                               |      |  |      |
| Continua (380–440 V) [A]   | 61     | 73   | 73                      | 90   | 90     | 106  | 106                           | 147  | 147                                      | 177  |
| Intermittente (sovraccarico per 60 s) (380–440 V) [A]  | 91,5   | 80,3 | 110                     | 99   | 135    | 117  | 159                           | 162  | 221                                      | 195  |
| Continua (441–500 V) [A]   | 52     | 65   | 65                      | 80   | 80     | 105  | 105                           | 130  | 130                                      | 160  |
| Intermittente (sovraccarico per 60 s) (441–500 V) [A]  | 78     | 71,5 | 97,5                    | 88   | 120    | 116  | 158                           | 143  | 195                                      | 176  |
| KVA continui (400 V) [kVA]   | 42,3   | 50,6 | 50,6                    | 62,4 | 62,4   | 73,4 | 73,4                          | 102  | 102                                      | 123  |
| KVA continui (460 V) [kVA]   | –      | 51,8 | –                       | 63,7 | –      | 83,7 | –                             | 104  | –  | 128  |
| <b>Corrente di ingresso massima</b>  |        |      |                         |      |        |      |                               |      |  |      |
| Continua (380–440 V) [A]   | 55     | 66   | 66                      | 82   | 82     | 96   | 96                            | 133  | 133                                      | 161  |
| Intermittente (sovraccarico per 60 s) (380–440 V) [A]  | 82,5   | 72,6 | 99                      | 90,2 | 123    | 106  | 144                           | 146  | 200                                      | 177  |
| Continua (441–500 V) [A]   | 47     | 59   | 59                      | 73   | 73     | 95   | 95                            | 118  | 118                                      | 145  |
| Intermittente (sovraccarico per 60 s) (441–500 V) [A]  | 70,5   | 64,9 | 88,5                    | 80,3 | 110    | 105  | 143                           | 130  | 177                                      | 160  |
| <b>Specifiche supplementari</b>  |        |      |                         |      |        |      |                               |      |  |      |
| Sezione trasversale massima del cavo IP20 per rete e motore [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])                               | 35 (2) |      | 50 (1)                  |      | 50 (1) |      | 150 (300 MCM)                 |      | 150 (300 MCM)                            |      |
| Sezione trasversale massima del cavo IP20 per freno e condivisione del carico [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])             | 35 (2) |      | 50 (1)                  |      | 50 (1) |      | 95 (4/0)                      |      | 95 (4/0)                                 |      |
| Sezione trasversale massima del cavo IP21, IP55, IP66 per rete e motore [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])                   | 50 (1) |      | 50 (1)                  |      | 50 (1) |      | 150 (300 MCM)                 |      | 150 (300 MCM)                            |      |
| Sezione trasversale massima del cavo IP21, IP55, IP66 per freno e condivisione del carico [mm <sup>2</sup> ] ([AWG]) | 50 (1) |      | 50 (1)                  |      | 50 (1) |      | 95 (3/0)                      |      | 95 (3/0)                                 |      |
| Sezione trasversale massima del cavo <sup>2)</sup> per sezionatore di rete [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])                |        |      | 50, 35, 35<br>(1, 2, 2) |      |        |      | 95, 70, 70<br>(3/0, 2/0, 2/0) |      | 185, 150, 120<br>(350 MCM, 300 MCM, 4/0) |      |
| Perdita di potenza stimata al carico nominale massimo [W] <sup>3)</sup>  | 570    | 698  | 697                     | 843  | 891    | 1083 | 1022                          | 1384 | 1232                                     | 1474 |
| Rendimento <sup>4)</sup>   | 0,98   |      | 0,98                    |      | 0,98   |      | 0,98                          |      | 0,99                                     |      |

**Tabella 8.6 Alimentazione di rete 380–500 V (FC 302), 380–480 V (FC 301), P30K–P75K**

## 8.1.3 Alimentazione di rete 525–600 V (solo FC 302)

| Designazione del tipo   | PK75                                  | P1K1 | P1K5 | P2K2 | P3K0 | P4K0 | P5K5 | P7K5 |
|---|---------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| Potenza all'albero standard [kW]  | 0,75                                  | 1,1  | 1,5  | 2,2  | 3    | 4    | 5,5  | 7,5  |
| Grado di protezione contenitore IP20, IP21  | A3                                    | A3   | A3   | A3   | A3   | A3   | A3   | A3   |
| Grado di protezione contenitore IP55  | A5                                    | A5   | A5   | A5   | A5   | A5   | A5   | A5   |
| <b>Corrente di uscita</b>   |                                       |      |      |      |      |      |      |      |
| Continua (525–550 V) [A]  | 1,8                                   | 2,6  | 2,9  | 4,1  | 5,2  | 6,4  | 9,5  | 11,5 |
| Intermittente (525–550 V) [A]   | 2,9                                   | 4,2  | 4,6  | 6,6  | 8,3  | 10,2 | 15,2 | 18,4 |
| Continua (551–600 V) [A]  | 1,7                                   | 2,4  | 2,7  | 3,9  | 4,9  | 6,1  | 9,0  | 11,0 |
| Intermittente (551–600 V) [A]   | 2,7                                   | 3,8  | 4,3  | 6,2  | 7,8  | 9,8  | 14,4 | 17,6 |
| kVA continui (525 V) [kVA]  | 1,7                                   | 2,5  | 2,8  | 3,9  | 5,0  | 6,1  | 9,0  | 11,0 |
| kVA continui (575 V) [kVA]  | 1,7                                   | 2,4  | 2,7  | 3,9  | 4,9  | 6,1  | 9,0  | 11,0 |
| <b>Corrente di ingresso massima</b>   |                                       |      |      |      |      |      |      |      |
| Continua (525–600 V) [A]  | 1,7                                   | 2,4  | 2,7  | 4,1  | 5,2  | 5,8  | 8,6  | 10,4 |
| Intermittente (525–600 V) [A]   | 2,7                                   | 3,8  | 4,3  | 6,6  | 8,3  | 9,3  | 13,8 | 16,6 |
| <b>Specifiche supplementari</b>   |                                       |      |      |      |      |      |      |      |
| Sezione trasversale massima del cavo <sup>2)</sup> per rete, motore, freno e condivisione del carico [mm <sup>2</sup> ] ([AWG]) | 4,4,4 (12,12,12)<br>(almeno 0,2 (24)) |      |      |      |      |      |      |      |
| Sezione trasversale max. del cavo <sup>2)</sup> per sezionatore [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])                                      | 6,4,4 (10,12,12)                      |      |      |      |      |      |      |      |
| Perdita di potenza stimata al carico nominale massimo [W] <sup>3)</sup>   | 35                                    | 50   | 65   | 92   | 122  | 145  | 195  | 261  |
| Rendimento <sup>4)</sup>  | 0,97                                  | 0,97 | 0,97 | 0,97 | 0,97 | 0,97 | 0,97 | 0,97 |

Tabella 8.7 Alimentazione di rete 525–600 V (solo FC 302), PK75–P7K5

| Designazione del tipo  | P11K                 |      | P15K                 |      | P18K                 |      | P22K                 |      | P30K                 |      |
|--|----------------------|------|----------------------|------|----------------------|------|----------------------|------|----------------------|------|
|  | HO                   | NO   |
| Sovraccarico elevato/normale <sup>1)</sup>   | HO                   | NO   |
| Potenza all'albero standard [kW]   | 11                   | 15   | 15                   | 18,5 | 18,5                 | 22   | 22                   | 30   | 30                   | 37   |
| Grado di protezione contenitore IP20   | B3                   |      | B3                   |      | B4                   |      | B4                   |      | B4                   |      |
| Grado di protezione contenitore IP21, IP55, IP66   | B1                   |      | B1                   |      | B2                   |      | B2                   |      | C1                   |      |
| <b>Corrente di uscita</b>  |                      |      |                      |      |                      |      |                      |      |                      |      |
| Continua (525–550 V) [A]   | 19                   | 23   | 23                   | 28   | 28                   | 36   | 36                   | 43   | 43                   | 54   |
| Intermittente (525–550 V) [A]  | 30                   | 25   | 37                   | 31   | 45                   | 40   | 58                   | 47   | 65                   | 59   |
| Continua (551–600 V) [A]   | 18                   | 22   | 22                   | 27   | 27                   | 34   | 34                   | 41   | 41                   | 52   |
| Intermittente (551–600 V) [A]  | 29                   | 24   | 35                   | 30   | 43                   | 37   | 54                   | 45   | 62                   | 57   |
| kVA continui (550 V) [KVA]   | 18,1                 | 21,9 | 21,9                 | 26,7 | 26,7                 | 34,3 | 34,3                 | 41,0 | 41,0                 | 51,4 |
| kVA continui (575 V) [KVA]   | 17,9                 | 21,9 | 21,9                 | 26,9 | 26,9                 | 33,9 | 33,9                 | 40,8 | 40,8                 | 51,8 |
| <b>Corrente di ingresso massima</b>  |                      |      |                      |      |                      |      |                      |      |                      |      |
| Continua a 550 V [A]   | 17,2                 | 20,9 | 20,9                 | 25,4 | 25,4                 | 32,7 | 32,7                 | 39   | 39                   | 49   |
| Intermittente a 550 V [A]  | 28                   | 23   | 33                   | 28   | 41                   | 36   | 52                   | 43   | 59                   | 54   |
| Continua a 575 V [A]   | 16                   | 20   | 20                   | 24   | 24                   | 31   | 31                   | 37   | 37                   | 47   |
| Intermittente a 575 V [A]  | 26                   | 22   | 32                   | 27   | 39                   | 34   | 50                   | 41   | 56                   | 52   |
| <b>Specifiche supplementari</b>  |                      |      |                      |      |                      |      |                      |      |                      |      |
| Sezione trasversale massima del cavo IP20 <sup>2)</sup> per rete, freno, motore e condivisione del carico [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])     | 10, 10,- (8, 8,-)    |      | 10, 10,- (8, 8,-)    |      | 35,-,-(2,-,-)        |      | 35,-,-(2,-,-)        |      | 35,-,-(2,-,-)        |      |
| Sezione trasversale massima del cavo IP21, IP55, IP66 <sup>2)</sup> per rete, freno e condivisione del carico [mm <sup>2</sup> ] ([AWG]) | 16, 10, 10 (6, 8, 8) |      | 16, 10, 10 (6, 8, 8) |      | 35,-,-(2,-,-)        |      | 35,-,-(2,-,-)        |      | 50,-,- (1,-,-)       |      |
| Sezione trasversale massima del cavo IP21, IP55, IP66 <sup>2)</sup> per motore [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])                                | 10, 10,- (8, 8,-)    |      | 10, 10,- (8, 8,-)    |      | 35, 25, 25 (2, 4, 4) |      | 35, 25, 25 (2, 4, 4) |      | 50,-,- (1,-,-)       |      |
| Sezione trasversale max. del cavo <sup>2)</sup> per sezionatore [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])   |                      |      | 16, 10, 10 (6, 8, 8) |      |                      |      |                      |      | 50, 35, 35 (1, 2, 2) |      |
| Perdita di potenza stimata al carico nominale massimo [W] <sup>3)</sup>  | 220                  | 300  | 300                  | 370  | 370                  | 440  | 440                  | 600  | 600                  | 740  |
| Rendimento <sup>4)</sup>   | 0,98                 |      | 0,98                 |      | 0,98                 |      | 0,98                 |      | 0,98                 |      |

**Tabella 8.8 Alimentazione di rete 525–600 V (solo FC 302), P11K-P30K**

| Designazione del tipo  | P37K                    |      | P45K |      | P55K                          |       | P75K                                     |       |
|--|-------------------------|------|------|------|-------------------------------|-------|--|-------|
|  | HO                      | NO   | HO   | NO   | HO                            | NO    | HO                                       | NO    |
| Sovraccarico elevato/normale <sup>1)</sup>   |                         |      |      |      |                               |       |  |       |
| Potenza all'albero standard [kW]   | 37                      | 45   | 45   | 55   | 55                            | 75    | 75                                       | 90    |
| Grado di protezione contenitore IP20   | C3                      | C3   | C3   |      | C4                            |       | C4                                       |       |
| Grado di protezione contenitore IP21, IP55, IP66   | C1                      | C1   | C1   |      | C2                            |       | C2                                       |       |
| <b>Corrente di uscita</b>  |                         |      |      |      |                               |       |  |       |
| Continua (525–550 V) [A]   | 54                      | 65   | 65   | 87   | 87                            | 105   | 105                                      | 137   |
| Intermittente (525–550 V) [A]  | 81                      | 72   | 98   | 96   | 131                           | 116   | 158                                      | 151   |
| Continua (551–600 V) [A]   | 52                      | 62   | 62   | 83   | 83                            | 100   | 100                                      | 131   |
| Intermittente (551–600 V) [A]  | 78                      | 68   | 93   | 91   | 125                           | 110   | 150                                      | 144   |
| kVA continui (550 V) [KVA]   | 51,4                    | 61,9 | 61,9 | 82,9 | 82,9                          | 100,0 | 100,0                                    | 130,5 |
| kVA continui (575 V) [KVA]   | 51,8                    | 61,7 | 61,7 | 82,7 | 82,7                          | 99,6  | 99,6                                     | 130,5 |
| <b>Corrente di ingresso massima</b>  |                         |      |      |      |                               |       |  |       |
| Continua a 550 V [A]   | 49                      | 59   | 59   | 78,9 | 78,9                          | 95,3  | 95,3                                     | 124,3 |
| Intermittente a 550 V [A]  | 74                      | 65   | 89   | 87   | 118                           | 105   | 143                                      | 137   |
| Continua a 575 V [A]   | 47                      | 56   | 56   | 75   | 75                            | 91    | 91                                       | 119   |
| Intermittente a 575 V [A]  | 70                      | 62   | 85   | 83   | 113                           | 100   | 137                                      | 131   |
| <b>Specifiche supplementari</b>  |                         |      |      |      |                               |       |  |       |
| Sezione trasversale massima del cavo IP20 per rete e motore [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])                               | 50 (1)                  |      |      |      | 150 (300 MCM)                 |       |  |       |
| Sezione trasversale massima del cavo IP20 per freno e condivisione del carico [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])             | 50 (1)                  |      |      |      | 95 (4/0)                      |       |  |       |
| Sezione trasversale massima del cavo IP21, IP55, IP66 per rete e motore [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])                   | 50 (1)                  |      |      |      | 150 (300 MCM)                 |       |  |       |
| Sezione trasversale massima del cavo IP21, IP55, IP66 per freno e condivisione del carico [mm <sup>2</sup> ] ([AWG]) | 50 (1)                  |      |      |      | 95 (4/0)                      |       |  |       |
| Sezione trasversale massima del cavo <sup>2)</sup> per sezionatore di rete [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])                | 50, 35, 35<br>(1, 2, 2) |      |      |      | 95, 70, 70<br>(3/0, 2/0, 2/0) |       | 185, 150, 120<br>(350 MCM, 300 MCM, 4/0) |       |
| Perdita di potenza stimata al carico nominale massimo [W] <sup>3)</sup>  | 740                     | 900  | 900  | 1100 | 1100                          | 1500  | 1500                                     | 1800  |
| Rendimento <sup>4)</sup>   | 0,98                    |      | 0,98 |      | 0,98                          |       | 0,98                                     |       |

**Tabella 8.9 Alimentazione di rete 525–600 V (solo FC 302), P37K–P75K**

**8.1.4 Alimentazione di rete 525-690 V (solo FC 302)**

| Designazione del tipo   | P1K1                                   | P1K5  | P2K2  | P3K0  | P4K0  | P5K5  | P7K5  |
|---|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Sovraccarico elevato/normale <sup>1)</sup>  | HO/NO                                  | HO/NO | HO/NO | HO/NO | HO/NO | HO/NO | HO/NO |
| Potenza all'albero standard (kW)  | 1,1                                    | 1,5   | 2,2   | 3,0   | 4,0   | 5,5   | 7,5   |
| Grado di protezione contenitore IP20  | A3                                     | A3    | A3    | A3    | A3    | A3    | A3    |
| <b>Corrente di uscita</b>   |  |       |       |       |       |       |       |
| Continua (525–550 V) [A]  | 2,1                                    | 2,7   | 3,9   | 4,9   | 6,1   | 9,0   | 11,0  |
| Intermittente (525–550 V) [A]   | 3,4                                    | 4,3   | 6,2   | 7,8   | 9,8   | 14,4  | 17,6  |
| Continua (551–690 V) [A]  | 1,6                                    | 2,2   | 3,2   | 4,5   | 5,5   | 7,5   | 10,0  |
| Intermittente (551–690 V) [A]   | 2,6                                    | 3,5   | 5,1   | 7,2   | 8,8   | 12,0  | 16,0  |
| kVA continui 525 V  | 1,9                                    | 2,5   | 3,5   | 4,5   | 5,5   | 8,2   | 10,0  |
| kVA continui 690 V  | 1,9                                    | 2,6   | 3,8   | 5,4   | 6,6   | 9,0   | 12,0  |
| <b>Corrente di ingresso massima</b>   |  |       |       |       |       |       |       |
| Continua (525–550 V) [A]  | 1,9                                    | 2,4   | 3,5   | 4,4   | 5,5   | 8,1   | 9,9   |
| Intermittente (525–550 V) [A]   | 3,0                                    | 3,9   | 5,6   | 7,0   | 8,8   | 12,9  | 15,8  |
| Continua (551–690 V) [A]  | 1,4                                    | 2,0   | 2,9   | 4,0   | 4,9   | 6,7   | 9,0   |
| Intermittente (551–690 V) [A]   | 2,3                                    | 3,2   | 4,6   | 6,5   | 7,9   | 10,8  | 14,4  |
| <b>Specifiche supplementari</b>   |  |       |       |       |       |       |       |
| Sezione trasversale massima del cavo <sup>2)</sup> per rete, motore, freno e condivisione del carico [mm <sup>2</sup> ] ([AWG]) | 4, 4, 4 (12, 12, 12) (almeno 0,2 (24)) |       |       |       |       |       |       |
| Sezione trasversale max. del cavo <sup>2)</sup> per sezionatore [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])                                      | 6, 4, 4 (10, 12, 12)                   |       |       |       |       |       |       |
| Perdita di potenza stimata al carico nominale massimo (W) <sup>3)</sup>   | 44                                     | 60    | 88    | 120   | 160   | 220   | 300   |
| Rendimento <sup>4)</sup>  | 0,96                                   | 0,96  | 0,96  | 0,96  | 0,96  | 0,96  | 0,96  |

**Tabella 8.10 Contenitore A3, alimentazione di rete 525-690 V, IP20/chassis protetto, P1K1–P7K5**

| Designazione del tipo   | P11K                 |      | P15K |      | P18K |      | P22K |      |
|---|----------------------|------|------|------|------|------|------|------|
|   | HO                   | NO   | HO   | NO   | HO   | NO   | HO   | NO   |
| Sovraccarico elevato/normale <sup>1)</sup>  | HO                   | NO   | HO   | NO   | HO   | NO   | HO   | NO   |
| Potenza all'albero standard a 550 V [kW]  | 7,5                  | 11   | 11   | 15   | 15   | 18,5 | 18,5 | 22   |
| Potenza all'albero standard a 690 V [kW]  | 11                   | 15   | 15   | 18,5 | 18,5 | 22   | 22   | 30   |
| Grado di protezione contenitore IP20  | B4                   |      | B4   |      | B4   |      | B4   |      |
| Grado di protezione contenitore IP21, IP55  | B2                   |      | B2   |      | B2   |      | B2   |      |
| <b>Corrente di uscita</b>   |                      |      |      |      |      |      |      |      |
| Continua (525–550 V) [A]  | 14,0                 | 19,0 | 19,0 | 23,0 | 23,0 | 28,0 | 28,0 | 36,0 |
| Intermittente (sovraccarico per 60 s) (525–550 V) [A]   | 22,4                 | 20,9 | 30,4 | 25,3 | 36,8 | 30,8 | 44,8 | 39,6 |
| Continua (551–690 V) [A]  | 13,0                 | 18,0 | 18,0 | 22,0 | 22,0 | 27,0 | 27,0 | 34,0 |
| Intermittente (sovraccarico per 60 s) (551–690 V) [A]   | 20,8                 | 19,8 | 28,8 | 24,2 | 35,2 | 29,7 | 43,2 | 37,4 |
| kVA continui (a 550 V) [kVA]  | 13,3                 | 18,1 | 18,1 | 21,9 | 21,9 | 26,7 | 26,7 | 34,3 |
| kVA continui (a 690 V) [kVA]  | 15,5                 | 21,5 | 21,5 | 26,3 | 26,3 | 32,3 | 32,3 | 40,6 |
| <b>Corrente di ingresso massima</b>   |                      |      |      |      |      |      |      |      |
| Continua (a 550 V) (A)  | 15,0                 | 19,5 | 19,5 | 24,0 | 24,0 | 29,0 | 29,0 | 36,0 |
| Intermittente (sovraccarico 60 s) (a 550 V) (A)   | 23,2                 | 21,5 | 31,2 | 26,4 | 38,4 | 31,9 | 46,4 | 39,6 |
| Continua (a 690 V) (A)  | 14,5                 | 19,5 | 19,5 | 24,0 | 24,0 | 29,0 | 29,0 | 36,0 |
| Intermittente (sovraccarico 60 s) (a 690 V) (A)   | 23,2                 | 21,5 | 31,2 | 26,4 | 38,4 | 31,9 | 46,4 | 39,6 |
| <b>Specifiche supplementari</b>   |                      |      |      |      |      |      |      |      |
| Sezione trasversale massima del cavo <sup>2)</sup> per rete/<br>motore, condivisione del carico e freno [mm <sup>2</sup> ]<br>([AWG]) | 35, 25, 25 (2, 4, 4) |      |      |      |      |      |      |      |
| Sezione trasversale massima del cavo <sup>2)</sup> per<br>sezionatore di rete [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])                              | 16, 10, 10 (6, 8, 8) |      |      |      |      |      |      |      |
| Perdita di potenza stimata al carico nominale<br>massimo (W) <sup>3)</sup>  | 150                  | 220  | 220  | 300  | 300  | 370  | 370  | 440  |
| Rendimento <sup>4)</sup>  | 0,98                 |      | 0,98 |      | 0,98 |      | 0,98 |      |

**Tabella 8.11 Contenitore B2/B4, alimentazione di rete 525-690 V IP20/IP21/IP55 - Chassis/NEMA 1/NEMA 12 (solo FC 302), P11K–P22K**

| Designazione del tipo   | P30K                          |      | P37K |      | P45K |      | P55K                                     |      | P75K  |       |
|---|-------------------------------|------|------|------|------|------|--|------|-------|-------|
|   | HO                            | NO   | HO   | NO   | HO   | NO   | HO                                       | NO   | HO    | NO    |
| Sovraccarico elevato/normale <sup>1)</sup>  | HO                            | NO   | HO   | NO   | HO   | NO   | HO                                       | NO   | HO    | NO    |
| Potenza all'albero standard a 550 V (kW)  | 22                            | 30   | 30   | 37   | 37   | 45   | 45                                       | 55   | 50    | 75    |
| Potenza all'albero standard a 690 V [kW]  | 30                            | 37   | 37   | 45   | 45   | 55   | 55                                       | 75   | 75    | 90    |
| Grado di protezione contenitore IP20  | B4                            |      | C3   |      | C3   |      | D3h                                      |      | D3h   |       |
| Grado di protezione contenitore IP21, IP55  | C2                            |      | C2   |      | C2   |      | C2                                       |      | C2    |       |
| <b>Corrente di uscita</b>   |                               |      |      |      |      |      |  |      |       |       |
| Continua (525–550 V) [A]  | 36,0                          | 43,0 | 43,0 | 54,0 | 54,0 | 65,0 | 65,0                                     | 87,0 | 87,0  | 105   |
| Intermittente (sovraccarico per 60 s) (525–550 V) [A]   | 54,0                          | 47,3 | 64,5 | 59,4 | 81,0 | 71,5 | 97,5                                     | 95,7 | 130,5 | 115,5 |
| Continua (551–690 V) [A]  | 34,0                          | 41,0 | 41,0 | 52,0 | 52,0 | 62,0 | 62,0                                     | 83,0 | 83,0  | 100   |
| Intermittente (sovraccarico per 60 s) (551–690 V) [A]   | 51,0                          | 45,1 | 61,5 | 57,2 | 78,0 | 68,2 | 93,0                                     | 91,3 | 124,5 | 110   |
| kVA continui (a 550 V) [kVA]  | 34,3                          | 41,0 | 41,0 | 51,4 | 51,4 | 61,9 | 61,9                                     | 82,9 | 82,9  | 100   |
| kVA continui (a 690 V) [kVA]  | 40,6                          | 49,0 | 49,0 | 62,1 | 62,1 | 74,1 | 74,1                                     | 99,2 | 99,2  | 119,5 |
| <b>Corrente di ingresso massima</b>   |                               |      |      |      |      |      |  |      |       |       |
| Continua (a 550 V) [A]  | 36,0                          | 49,0 | 49,0 | 59,0 | 59,0 | 71,0 | 71,0                                     | 87,0 | 87,0  | 99,0  |
| Intermittente (sovraccarico 60 s) (a 550 V) [A]   | 54,0                          | 53,9 | 72,0 | 64,9 | 87,0 | 78,1 | 105,0                                    | 95,7 | 129   | 108,9 |
| Continua (a 690 V) [A]  | 36,0                          | 48,0 | 48,0 | 58,0 | 58,0 | 70,0 | 70,0                                     | 86,0 | –     | –     |
| Intermittente (sovraccarico 60 sec) (a 690 V) [A]   | 54,0                          | 52,8 | 72,0 | 63,8 | 87,0 | 77,0 | 105                                      | 94,6 | –     | –     |
| <b>Specifiche supplementari</b>   |                               |      |      |      |      |      |  |      |       |       |
| Sezione trasversale massima del cavo per rete e motore [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])                     | 150 (300 MCM)                 |      |      |      |      |      |  |      |       |       |
| Sezione trasversale massima del cavo per condivisione del carico e freno [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])   | 95 (3/0)                      |      |      |      |      |      |  |      |       |       |
| Sezione trasversale massima del cavo <sup>2)</sup> per sezionatore di rete [mm <sup>2</sup> ] ([AWG]) | 95, 70, 70<br>(3/0, 2/0, 2/0) |      |      |      |      |      | 185, 150, 120<br>(350 MCM, 300 MCM, 4/0) |      | –     |       |
| Perdita di potenza stimata al carico nominale massimo [W] <sup>3)</sup>                               | 600                           | 740  | 740  | 900  | 900  | 1100 | 1100                                     | 1500 | 1500  | 1800  |
| Rendimento <sup>4)</sup>  | 0,98                          |      | 0,98 |      | 0,98 |      | 0,98                                     |      | 0,98  |       |

**Tabella 8.12 Contenitore B4, C2, C3, alimentazione di rete 525–690 V IP20/IP21/IP55 – Chassis/NEMA1/NEMA 12 (solo FC 302), P30K–P75K**

Per le prestazioni dei fusibili, vedere capitolo 8.7 Fusibili e interruttori.

1) Sovraccarico elevato = coppia del 150% o 160% per una durata di 60 s. Sovraccarico normale = coppia del 110% per una durata di 60 s.

2) I tre valori per la sezione trasversale massima dei cavi riguardano rispettivamente il cavo unipolare, il filo elettrico flessibile e il filo elettrico flessibile con guaina.

3) Vale per il dimensionamento del raffreddamento del convertitore di frequenza. Se la frequenza di commutazione è superiore all'impostazione di fabbrica, le perdite di potenza possono aumentare. Si tiene conto anche del consumo energetico tipico dell'LCP e della scheda di controllo. Per dati sulla perdita di potenza secondo EN 50598-2, consultare [www.danfoss.com/vlteneryefficiency](http://www.danfoss.com/vlteneryefficiency)

4) Rendimento misurato a corrente nominale. Per la classe di efficienza energetica, vedere capitolo 8.4 Condizioni ambientali. Per perdite di carico della parte, vedere [www.danfoss.com/vlteneryefficiency](http://www.danfoss.com/vlteneryefficiency).

## 8.2 Alimentazione di rete

### Alimentazione di rete

|  |  |
|--|--|
| Morsetti di alimentazione (6 impulsi)  | L1, L2, L3                                     |
| Morsetti di alimentazione (12 impulsi) | L1-1, L2-1, L3-1, L1-2, L2-2, L3-2             |
| Tensione di alimentazione              | 200–240 V $\pm 10\%$                           |
| Tensione di alimentazione              | FC 301: 380–480 V/FC 302: 380–500 V $\pm 10\%$ |
| Tensione di alimentazione              | FC 302: 525–600 V $\pm 10\%$                   |
| Tensione di alimentazione              | FC 302: 525–690 V $\pm 10\%$                   |

*Tensione di alimentazione insufficiente/caduta di tensione di rete:*

*durante una bassa tensione di rete o una caduta di tensione di rete, il convertitore di frequenza continua a funzionare fino a quando la tensione del circuito intermedio non scende al di sotto del livello minimo di funzionamento, di norma il 15% al di sotto della tensione di alimentazione nominale minima del convertitore di frequenza. L'accensione e il funzionamento alla coppia massima non sono possibili se la tensione di rete è oltre il 10% al di sotto della tensione di rete nominale minima del convertitore di frequenza.*

|   |  |
|---|--|
| Frequenza di alimentazione  | 50/60 Hz $\pm 5\%$                                     |
| Squilibrio temporaneo massimo tra le fasi di rete                                 | 3,0% della tensione di alimentazione nominale          |
| Fattore di potenza reale ( $\lambda$ )  | $\geq 0,9$ nominale al carico nominale                 |
| Fattore di dislocazione di potenza ( $\cos \phi$ )                                | più prossimo all'unità ( $> 0,98$ )                    |
| Commutazione sull'alimentazione di ingresso L1, L2, L3 (accensioni) $\leq 7,5$ kW | Al massimo 2 volte al minuto.                          |
| Commutazione sull'alimentazione di ingresso L1, L2, L3 (accensioni) 11–75 kW      | Al massimo 1 volta al minuto.                          |
| Commutazione sull'alimentazione di ingresso L1, L2, L3 (accensioni) $\geq 90$ kW  | Al massimo 1 volta ogni 2 minuti.                      |
| Ambiente secondo la norma EN60664-1   | Categoria di sovratensione III/grado di inquinamento 2 |

*L'unità è adatta per un uso su un circuito in grado di fornire non oltre 100.000 A RMS simmetrici, al massimo 240/500/600/690 V.*

## 8.3 Uscita motore e dati motore

### Uscita motore (U, V, W<sup>1)</sup>)

|  |  |
|--|--|
| Tensione di uscita   | 0–100% della tensione di alimentazione                         |
| Frequenza di uscita  | 0–590 Hz   |
| Frequenza di uscita in modalità Flux   | 0–300 Hz   |
| Commutazioni sull'uscita   | Illimitate   |
| Tempi di rampa   | 0,01–3600 s  |
| <b>Caratteristiche della coppia</b>  |  |
| Coppia di avviamento (coppia costante)                                       | Al massimo 160% per 60 s <sup>1)</sup> una volta in 10 minuti  |
| Coppia di avviamento/sovraccarico (coppia variabile)                         | Al massimo 110% per 0,5 s <sup>1)</sup> una volta in 10 minuti |
| Tempo di salita della coppia in flux (per 5 kHz $f_{sw}$ )                   | 1 ms   |
| Tempo di salita della coppia in VVC <sup>+</sup> (indipendente da $f_{sw}$ ) | 10 ms  |

*1) La percentuale si riferisce alla coppia nominale.*

## 8.4 Condizioni ambientali

### Ambiente

|   |   |
|---|---|
| Contenitore   | IP20/Chassis, IP21/Tipo 1, IP55/Tipo 12, IP66/Tipo 4X                     |
| Test di vibrazione  | 1,0 g   |
| THVD massimo  | 10%   |
| Umidità relativa massima  | 5–93% (IEC 721-3-3; classe 3K3 (senza condensa) durante il funzionamento) |
| Ambiente aggressivo (IEC 60068-2-43) Test H2S                               | classe Kd   |
| Temperatura ambiente <sup>1)</sup>  | Al massimo 50 °C (al massimo 45 °C nella media delle 24 ore)              |
| Temperatura ambiente minima durante il funzionamento a pieno regime         | 0 °C  |
| Temperatura ambiente minima con prestazioni ridotte                         | - 10 °C   |
| Temperatura durante l'immagazzinamento/il trasporto                         | Da -25 a +65/70 °C  |
| Altezza massima sopra il livello del mare senza declassamento <sup>1)</sup> | 1000 m  |
| Norme EMC, emissione  | EN 61800-3  |
| Norme EMC, immunità   | EN 61800-3  |
| Classe di efficienza energetica <sup>2)</sup>                               | IE2   |

1) Vedere le condizioni speciali nella guida alla progettazione per:

- Declassamento in caso di temperatura ambiente elevata.
- Declassamento per altitudini elevate.

2) Determinato secondo la EN50598-2 a:

- Carico nominale.
- 90% della frequenza nominale.
- Impostazione di fabbrica della frequenza di commutazione.
- Impostazione di fabbrica del modello di commutazione.

8

## 8.5 Specifiche dei cavi

### Lunghezze e sezioni trasversali dei cavi di controllo<sup>1)</sup>

|   |                              |
|---|------------------------------|
| Lunghezza massima del cavo motore, schermato  | 150 m                        |
| Lunghezza massima del cavo motore, non schermato  | 300 m                        |
| Sezione trasversale massima ai morsetti di controllo, filo elettrico flessibile/rigido senza capicorda per cavo       | 1,5 mm <sup>2</sup> /16 AWG  |
| Sezione trasversale massima ai morsetti di controllo, filo elettrico flessibile con capicorda per cavo                | 1 mm <sup>2</sup> /18 AWG    |
| Sezione trasversale massima per i morsetti di controllo, filo elettrico flessibile con capicorda per cavo con collare | 0,5 mm <sup>2</sup> /20 AWG  |
| Sezione trasversale minima ai morsetti di controllo   | 0,25 mm <sup>2</sup> /24 AWG |

1) Per i cavi di potenza, vedere le tabelle elettriche in capitolo 8.1 Dati elettrici.

## 8.6 Ingresso/uscita di controllo e dati di controllo

### Ingressi digitali

|   |  |
|---|--|
| Ingressi digitali programmabili                   | FC 301: 4 (5) <sup>1)</sup> /FC 302: 4 (6) <sup>1)</sup> |
| Numero morsetto                                   | 18, 19, 27 <sup>1)</sup> , 29 <sup>1)</sup> , 32, 33,    |
| Logica  | PNP o NPN  |
| Livello di tensione                               | 0–24 V CC  |
| Livello di tensione, logica 0 PNP                 | <5 V CC  |
| Livello di tensione, logica 1 PNP                 | >10 V CC   |
| Livello di tensione, 0 a logica NPN <sup>2)</sup> | >19 V CC   |
| Livello di tensione, 1 a logica NPN <sup>2)</sup> | <14 V CC   |
| Tensione massima in ingresso                      | 28 V CC  |
| Campo di frequenza impulsi                        | 0–110 kHz  |
| Modulazione di larghezza minima (duty cycle)      | 4,5 ms   |
| Resistenza di ingresso, R <sub>i</sub>            | Circa 4 kΩ   |

STO morsetto 37<sup>3, 4)</sup> (il morsetto 37 è a logica PNP fissa)

|                                    |           |
|------------------------------------|-----------|
| Livello di tensione                | 0–24 V CC |
| Livello di tensione, logica 0 PNP  | <4 V CC   |
| Livello di tensione, logica 1 PNP  | >20 V CC  |
| Tensione massima in ingresso       | 28 V CC   |
| Corrente di ingresso tipica a 24 V | 50 mA rms |
| Corrente di ingresso tipica a 20 V | 60 mA rms |
| Capacità di ingresso               | 400 nF    |

Tutti gli ingressi analogici sono isolati galvanicamente dalla tensione di alimentazione (PELV) nonché dagli altri morsetti ad alta tensione.

1) I morsetti 27 e 29 possono essere anche programmati come uscita.

2) Eccetto il morsetto di ingresso 37 STO.

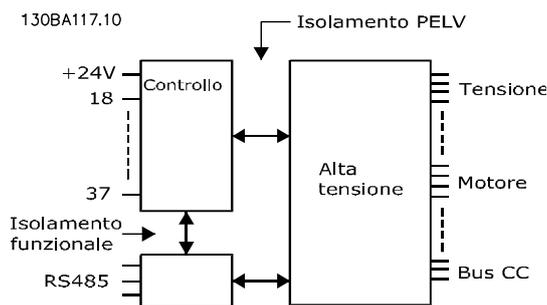
3) Vedere capitolo 4.8.5 Torque Off (STO) per ulteriori informazioni sul morsetto 37 e STO.

4) Quando si utilizza un contattore con una bobina CC integrata in combinazione con STO, è importante creare un percorso di ritorno per la corrente dalla bobina quando questa viene disinserita. Questo è possibile utilizzando un diodo unidirezionale (oppure, in alternativa, un MOV a 30 o 50 V per un tempo di risposta più rapido) attraverso la bobina. I contattori tipici possono essere acquistati con questo diodo.

Ingressi analogici

|  |   |
|--|---|
| Numero di ingressi analogici           | 2   |
| Numero morsetto                        | 53, 54  |
| Modalità                               | Tensione o corrente                           |
| Selezione modalità                     | Interruttore S201 e interruttore S202         |
| Modalità tensione                      | Interruttore S201/interruttore S202 = OFF (U) |
| Livello di tensione                    | da -10 a +10 V (convertibile in scala)        |
| Resistenza di ingresso, $R_i$          | circa 10 k $\Omega$                           |
| Tensione massima                       | $\pm 20$ V                                    |
| Modalità corrente                      | Interruttore S201/interruttore S202 = ON (I)  |
| Livello di corrente                    | Da 0/4 a 20 mA (scalabile)                    |
| Resistenza di ingresso, $R_i$          | Circa 200 $\Omega$                            |
| Corrente massima                       | 30 mA   |
| Risoluzione per gli ingressi analogici | 10 bit (segno +)                              |
| Precisione                             | Errore massimo 0,5% della scala intera        |
| Larghezza di banda                     | 100 Hz  |

Gli ingressi analogici sono isolati galvanicamente dalla tensione di alimentazione (PELV) e dagli altri morsetti ad alta tensione.



Disegno 8.1 Isolamento PELV

Ingressi a impulsi/encoder

|   |   |
|---|---|
| Ingressi a impulsi/encoder programmabili                    | 2/1   |
| Numero morsetto a impulsi/encoder                           | 29 <sup>1)</sup> , 33 <sup>2)</sup> /32 <sup>3)</sup> , 33 <sup>3)</sup>  |
| Frequenza massima in corrispondenza del morsetto 29, 32, 33 | 110 kHz (comando push-pull)   |
| Frequenza massima in corrispondenza del morsetto 29, 32, 33 | 5 kHz (collettore aperto)   |
| Frequenza minima in corrispondenza del morsetto 29, 32, 33  | 4 Hz  |
| Livello di tensione   | Vedere la sezione 5-1* ingressi digitali nella guida alla programmazione. |
| Tensione massima in ingresso                                | 28 V CC   |
| Resistenza di ingresso, $R_i$                               | Circa 4 k $\Omega$  |

|  |                                       |
|--|---------------------------------------|
| Precisione dell'ingresso a impulsi (0,1–1 kHz) | Errore massimo: 0,1% del fondo scala  |
| Precisione dell'ingresso encoder (1–11 kHz)    | Errore massimo: 0,05% del fondo scala |

*Gli ingressi a impulsi ed encoder (morsetti 29, 32, 33) sono isolati galvanicamente dalla tensione di alimentazione (PELV) nonché da altri morsetti ad alta tensione.*

- 1) Solo FC 302.
- 2) Gli ingressi a impulsi sono 29 e 33.
- 3) Ingressi encoder: 32=A, 33=B.

**Uscita digitale**

|   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| Uscite digitali/impulsi programmabili                                   | 2                                    |
| Numero morsetto   | 27, 29 <sup>1)</sup>                 |
| Livello di tensione sull'uscita digitale/frequenza di uscita            | 0–24 V                               |
| Corrente di uscita massima (sink o source)                              | 40 mA                                |
| Carico massimo alla frequenza di uscita                                 | 1 kΩ                                 |
| Carico capacitivo massimo alla frequenza di uscita                      | 10 nF                                |
| Frequenza di uscita minima in corrispondenza della frequenza di uscita  | 0 Hz                                 |
| Frequenza di uscita massima in corrispondenza della frequenza di uscita | 32 kHz                               |
| Precisione della frequenza di uscita                                    | Errore massimo: 0,1% del fondo scala |
| Risoluzione delle frequenze di uscita                                   | 12 bit                               |

- 1) I morsetti 27 e 29 possono essere programmati anche come ingressi.
- L'uscita digitale è isolata galvanicamente dalla tensione di alimentazione (PELV) e dagli altri morsetti ad alta tensione.*

**Uscita analogica**

|  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| Numero delle uscite analogiche programmabili                   | 1                                    |
| Numero morsetto  | 42                                   |
| Intervallo di corrente in corrispondenza dell'uscita analogica | Da 0/4 a 20 mA                       |
| Carico massimo GND - uscita analogica inferiore a              | 500 Ω                                |
| Precisione sull'uscita analogica                               | Errore massimo: 0,5% del fondo scala |
| Risoluzione sull'uscita analogica                              | 12 bit                               |

*L'uscita analogica è isolata galvanicamente dalla tensione di alimentazione (PELV) e dagli altri morsetti ad alta tensione.*

**Scheda di controllo, tensione di uscita a 24 V CC**

|                    |               |
|--------------------|---------------|
| Numero morsetto    | 12, 13        |
| Tensione di uscita | 24 V +1, -3 V |
| Carico massimo     | 200 mA        |

*L'alimentazione a 24 V CC è isolata galvanicamente dalla tensione di alimentazione (PELV) ma ha lo stesso potenziale degli ingressi e delle uscite analogiche e digitali.*

**Scheda di controllo, tensione di uscita a 10 VCC**

|                    |               |
|--------------------|---------------|
| Numero morsetto    | ±50           |
| Tensione di uscita | 10,5 V ±0,5 V |
| Carico massimo     | 15 mA         |

*L'alimentazione 10 V CC è isolata galvanicamente dalla tensione di alimentazione (PELV) nonché da altri morsetti ad alta tensione.*

**Scheda di controllo, comunicazione seriale RS485**

|                    |  |
|--------------------|--|
| Numero morsetto    | 68 (P, TX+, RX+), 69 (N, TX-, RX-)       |
| Numero morsetto 61 | Conduttore comune per i morsetti 68 e 69 |

*Il circuito di comunicazione seriale RS485 è separato funzionalmente da altri circuiti centrali e isolato galvanicamente dalla tensione di alimentazione (PELV).*

**Scheda di controllo, comunicazione seriale USB**

|                |                       |
|----------------|-----------------------|
| USB standard   | 1,1 (piena velocità)  |
| Connettore USB | Connettore USB tipo B |

*Il collegamento al PC viene effettuato mediante un cavo USB dispositivo/host standard.*  
*Il collegamento USB è isolato galvanicamente dalla tensione di alimentazione (PELV) nonché dagli altri morsetti ad alta tensione.*

*Il collegamento a massa USB non è isolato galvanicamente dalla messa a terra di protezione. Usare solo un computer portatile isolato come collegamento PC al connettore USB sul convertitore di frequenza.*

**Uscite a relè**

|   |  |
|---|--|
| Uscite a relè programmabili   | FC 301 tutti i kW: 1/FC 302 tutti i kW: 2              |
| Numero morsetto relè 01   | 1-3 (apertura), 1-2 (chiusura)                         |
| Carico massimo sui morsetti (CA-1) <sup>1)</sup> 1-3 (NC), 1-2 (NO) (carico resistivo)                                | 240 V CA, 2 A  |
| Carico massimo sui morsetti (CA-15) <sup>1)</sup> (carico induttivo @ cosφ 0,4)                                       | 240 V CA, 0,2 A  |
| Carico massimo sui morsetti (CC-1) <sup>1)</sup> 1-2 (NO), 1-3 (NC) (carico resistivo)                                | 60 V CC, 1 A   |
| Carico massimo sui morsetti (CC-13) <sup>1)</sup> (carico induttivo)  | 24 V CC, 0,1 A   |
| Numero morsetto relè 02 (solo FC 302)   | 4-6 (apertura), 4-5 (chiusura)                         |
| Carico massimo sui morsetti (CA-1) <sup>1)</sup> su 4-5 (NO) (carico resistivo) <sup>2)3)</sup> Cat. sovratensione II | 400 V CA, 2 A  |
| Carico massimo sui morsetti (CA-15) <sup>1)</sup> 4-5 (NO) (carico induttivo @ cosφ 0,4)                              | 240 V CA, 0,2 A  |
| Carico massimo sui morsetti (CC-1) <sup>1)</sup> 4-5 (NO) (carico resistivo)  | 80 V CC, 2 A   |
| Carico massimo sui morsetti (CC-13) <sup>1)</sup> 4-5 (NO) (carico induttivo)   | 24 V CC, 0,1 A   |
| Carico massimo sui morsetti (CA-1) <sup>1)</sup> 4-6 (NC) (carico resistivo)  | 240 V CA, 2 A  |
| Carico massimo sui morsetti (CA-15) <sup>1)</sup> 4-6 (NC) (carico induttivo @ cosφ 0,4)                              | 240 V CA, 0,2 A  |
| Carico massimo sui morsetti (CC-1) <sup>1)</sup> 4-6 (NC) (carico resistivo)  | 50 V CC, 2 A   |
| Carico massimo sui morsetti (CC-13) <sup>1)</sup> 4-6 (NC) (carico induttivo)   | 24 V CC, 0,1 A   |
| Carico minimo sui morsetti 1-3 (NC), 1-2 (NO), 4-6 (NC), 4-5 (NO)   | 24 V CC 10 mA, 24 V CA 20 mA                           |
| Ambiente secondo EN 60664-1   | Categoria di sovratensione III/grado di inquinamento 2 |

1) IEC 60947 parti 4 e 5

*I contatti del relè sono isolati galvanicamente dal resto del circuito mediante un isolamento rinforzato (PELV).*

2) Categoria di sovratensione II.

3) Applicazioni UL 300 V CA 2A.

**Prestazioni scheda di controllo**

|                         |      |
|-------------------------|------|
| Intervallo di scansione | 1 ms |
|-------------------------|------|

**Caratteristiche di comando**

|  |  |
|--|--|
| Risoluzione della frequenza di uscita a 0-590 Hz   | ±0,003 Hz                                |
| Precisione di ripetizione di avviamento/arresto preciso (morsetti 18, 19)                          | ≤±0,1 ms                                 |
| Tempo di risposta del sistema (morsetti 18, 19, 27, 29, 32, 33)                                    | ≤2 ms                                    |
| Intervallo controllo di velocità (anello aperto)   | 1:100 della velocità sincrona            |
| Intervallo controllo di velocità (anello chiuso)   | 1:1000 della velocità sincrona           |
| Precisione della velocità (anello aperto)  | 30-4000 giri/min.: Errore ±8 giri/min.   |
| Precisione della velocità (anello chiuso), in base alla risoluzione del dispositivo di retroazione | 0-6000 giri/min.: Errore ±0,15 giri/min. |
| Precisione del controllo di coppia (retroazione di velocità)                                       | Errore massimo ±5% della coppia nominale |

*Tutte le caratteristiche di comando si basano su un motore asincrono a 4 poli*

## 8.7 Fusibili e interruttori

Usare fusibili e/o interruttori automatici consigliati sul lato di alimentazione come protezione in caso di guasto di un componente all'interno del convertitore di frequenza (primo guasto).

### **AVVISO!**

L'uso di fusibili sul lato di alimentazione è obbligatorio per assicurare la conformità a IEC 60364 (CE) e NEC 2009 (UL).

Si raccomandano:

- Fusibili del tipo gG.
- Interruttori di tipo Moeller. Per altri tipi di interruttori, assicurarsi che l'energia fornita al convertitore di frequenza sia uguale o inferiore all'energia fornita dai tipi Moeller.

L'uso dei fusibili e degli interruttori automatici raccomandati assicura che i possibili danni al convertitore di frequenza si limitino ai danni all'interno dell'unità. Per maggiori informazioni, vedere le *Note sull'applicazione di fusibili e interruttori automatici*.

I fusibili in *capitolo 8.7.1 Conformità CE* fino a *capitolo 8.7.2 Conformità UL* sono adatti per l'uso su un circuito in grado di fornire 100.000 A<sub>rms</sub> (simmetrici) in funzione della tensione nominale del convertitore di frequenza. Con i fusibili adeguati, la corrente nominale di cortocircuito (SCCR) del convertitore di frequenza è pari a 100.000 A<sub>rms</sub>.

## 8.7.1 Conformità CE

## 200–240 V

| Contenitore | Potenza [kW] | Dimensione fusibile raccomandata                 | Fusibile massimo raccomandato   | Interruttore raccomandato Moeller | Livello di scatto massimo [A] |
|-------------|--------------|--|---------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| A1          | 0,25–1,5     | gG-10  | gG-25                           | PKZM0-16                          | 16                            |
| A2          | 0,25–2,2     | gG-10 (0,25-1,5)<br>gG-16 (2,2)                  | gG-25                           | PKZM0-25                          | 25                            |
| A3          | 3,0–3,7      | gG-16 (3)<br>gG-20 (3,7)                         | gG-32                           | PKZM0-25                          | 25                            |
| A4          | 0,25–2,2     | gG-10 (0,25-1,5)<br>gG-16 (2,2)                  | gG-32                           | PKZM0-25                          | 25                            |
| A5          | 0,25–3,7     | gG-10 (0,25–1,5)<br>gG-16 (2,2–3)<br>gG-20 (3,7) | gG-32                           | PKZM0-25                          | 25                            |
| B1          | 5,5–7,5      | gG-25 (5,5)<br>gG-32 (7,5)                       | gG-80                           | PKZM4-63                          | 63                            |
| B2          | 11           | gG-50  | gG-100                          | NZMB1-A100                        | 100                           |
| B3          | 5,5          | gG-25  | gG-63                           | PKZM4-50                          | 50                            |
| B4          | 7,5–15       | gG-32 (7,5)<br>gG-50 (11)<br>gG-63 (15)          | gG-125                          | NZMB1-A100                        | 100                           |
| C1          | 15–22        | gG-63 (15)<br>gG-80 (18,5)<br>gG-100 (22)        | gG-160 (15-18,5)<br>aR-160 (22) | NZMB2-A200                        | 160                           |
| C2          | 30–37        | aR-160 (30)<br>aR-200 (37)                       | aR-200 (30)<br>aR-250 (37)      | NZMB2-A250                        | 250                           |
| C3          | 18,5–22      | gG-80 (18,5)<br>aR-125 (22)                      | gG-150 (18,5)<br>aR-160 (22)    | NZMB2-A200                        | 150                           |
| C4          | 30–37        | aR-160 (30)<br>aR-200 (37)                       | aR-200 (30)<br>aR-250 (37)      | NZMB2-A250                        | 250                           |

Tabella 8.13 200–240 V, tipi di contenitore A, B e C

**380–500 V**

| Contenitore | Potenza [kW] | Dimensione fusibile raccomandata         | Fusibile massimo raccomandato | Interruttore automatico Moeller raccomandato | Livello di scatto massimo [A] |
|-------------|--------------|--|-------------------------------|--|-------------------------------|
| A1          | 0,37–1,5     | gG-10                                    | gG-25                         | PKZM0-16                                     | 16                            |
| A2          | 0,37–4,0     | gG-10 (0,37-3)<br>gG-16 (4)              | gG-25                         | PKZM0-25                                     | 25                            |
| A3          | 5,5–7,5      | gG-16                                    | gG-32                         | PKZM0-25                                     | 25                            |
| A4          | 0,37-4       | gG-10 (0,37-3)<br>gG-16 (4)              | gG-32                         | PKZM0-25                                     | 25                            |
| A5          | 0,37–7,5     | gG-10 (0,37-3)<br>gG-16 (4–7,5)          | gG-32                         | PKZM0-25                                     | 25                            |
| B1          | 11–15        | gG-40                                    | gG-80                         | PKZM4-63                                     | 63                            |
| B2          | 18,5–22      | gG-50 (18,5)<br>gG-63 (22)               | gG-100                        | NZMB1-A100                                   | 100                           |
| B3          | 11–15        | gG-40                                    | gG-63                         | PKZM4-50                                     | 50                            |
| B4          | 18,5–30      | gG-50 (18,5)<br>gG-63 (22)<br>gG-80 (30) | gG-125                        | NZMB1-A100                                   | 100                           |
| C1          | 30–45        | gG-80 (30)<br>gG-100 (37)<br>gG-160 (45) | gG-160                        | NZMB2-A200                                   | 160                           |
| C2          | 55–75        | aR-200 (55)<br>aR-250 (75)               | aR-250                        | NZMB2-A250                                   | 250                           |
| C3          | 37–45        | gG-100 (37)<br>gG-160 (45)               | gG-150 (37)<br>gG-160 (45)    | NZMB2-A200                                   | 150                           |
| C4          | 55–75        | aR-200 (55)<br>aR-250 (75)               | aR-250                        | NZMB2-A250                                   | 250                           |

**Tabella 8.14 380–500 V, tipi di contenitore A, B e C**

**525-600 V**

| Contenitore | Potenza [kW] | Dimensione fusibile raccomandata         | Fusibile massimo raccomandato | Interruttore raccomandato Moeller | Livello di scatto massimo [A] |
|-------------|--------------|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| A2          | 0-75-4,0     | gG-10                                    | gG-25                         | PKZM0-25                          | 25                            |
| A3          | 5,5-7,5      | gG-10 (5,5)<br>gG-16 (7,5)               | gG-32                         | PKZM0-25                          | 25                            |
| A5          | 0,75-7,5     | gG-10 (0,75-5,5)<br>gG-16 (7,5)          | gG-32                         | PKZM0-25                          | 25                            |
| B1          | 11-18        | gG-25 (11)<br>gG-32 (15)<br>gG-40 (18,5) | gG-80                         | PKZM4-63                          | 63                            |
| B2          | 22-30        | gG-50 (22)<br>gG-63 (30)                 | gG-100                        | NZMB1-A100                        | 100                           |
| B3          | 11-15        | gG-25 (11)<br>gG-32 (15)                 | gG-63                         | PKZM4-50                          | 50                            |
| B4          | 18,5-30      | gG-40 (18,5)<br>gG-50 (22)<br>gG-63 (30) | gG-125                        | NZMB1-A100                        | 100                           |
| C1          | 37-55        | gG-63 (37)<br>gG-100 (45)<br>aR-160 (55) | gG-160 (37-45)<br>aR-250 (55) | NZMB2-A200                        | 160                           |
| C2          | 75           | aR-200 (75)                              | aR-250                        | NZMB2-A250                        | 250                           |
| C3          | 37-45        | gG-63 (37)<br>gG-100 (45)                | gG-150                        | NZMB2-A200                        | 150                           |
| C4          | 55-75        | aR-160 (55)<br>aR-200 (75)               | aR-250                        | NZMB2-A250                        | 250                           |

**Tabella 8.15 525-600 V, tipi di contenitore A, B e C**
**525-690 V**

| Contenitore | Potenza [kW]                              | Dimensione fusibile raccomandata                         | Fusibile massimo raccomandato                               | Interruttore raccomandato Moeller | Livello di scatto massimo [A] |
|-------------|---|--|---|-----------------------------------|-------------------------------|
| A3          | 1,1<br>1,5<br>2,2<br>3<br>4<br>5,5<br>7,5 | gG-6<br>gG-6<br>gG-6<br>gG-10<br>gG-10<br>gG-16<br>gG-16 | gG-25<br>gG-25<br>gG-25<br>gG-25<br>gG-25<br>gG-25<br>gG-25 | PKZM0-16                          | 16                            |
| B2/B4       | 11<br>15<br>18<br>22                      | gG-25 (11)<br>gG-32 (15)<br>gG-32 (18)<br>gG-40 (22)     | gG-63   | -                                 | -                             |
| B4/C2       | 30  | gG-63 (30)   | gG-80 (30)  | -                                 | -                             |
| C2/C3       | 37<br>45                                  | gG-63 (37)<br>gG-80 (45)                                 | gG-100 (37)<br>gG-125 (45)                                  | -                                 | -                             |
| C2          | 55<br>75                                  | gG-100 (55)<br>gG-125 (75)                               | gG-160 (55-75)  | -                                 | -                             |

**Tabella 8.16 525-690 V, tipi di contenitore A, B e C**

## 8.7.2 Conformità UL

## 200–240 V

| Potenza [kW] | Fusibile massimo raccomandato   |                 |                 |                  |                  |                  |
|--------------|---------------------------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|
|              | Bussmann Tipo RK1 <sup>1)</sup> | Bussmann Tipo J | Bussmann Tipo T | Bussmann Tipo CC | Bussmann Tipo CC | Bussmann Tipo CC |
| 0,25–0,37    | KTN-R-05                        | JKS-05          | JJN-05          | FNQ-R-5          | KTK-R-5          | LP-CC-5          |
| 0,55–1,1     | KTN-R-10                        | JKS-10          | JJN-10          | FNQ-R-10         | KTK-R-10         | LP-CC-10         |
| 1,5          | KTN-R-15                        | JKS-15          | JJN-15          | FNQ-R-15         | KTK-R-15         | LP-CC-15         |
| 2,2          | KTN-R-20                        | JKS-20          | JJN-20          | FNQ-R-20         | KTK-R-20         | LP-CC-20         |
| 3,0          | KTN-R-25                        | JKS-25          | JJN-25          | FNQ-R-25         | KTK-R-25         | LP-CC-25         |
| 3,7          | KTN-R-30                        | JKS-30          | JJN-30          | FNQ-R-30         | KTK-R-30         | LP-CC-30         |
| 5,5          | KTN-R-50                        | KS-50           | JJN-50          | –                | –                | –                |
| 7,5          | KTN-R-60                        | JKS-60          | JJN-60          | –                | –                | –                |
| 11           | KTN-R-80                        | JKS-80          | JJN-80          | –                | –                | –                |
| 15–18,5      | KTN-R-125                       | JKS-125         | JJN-125         | –                | –                | –                |
| 22           | KTN-R-150                       | JKS-150         | JJN-150         | –                | –                | –                |
| 30           | KTN-R-200                       | JKS-200         | JJN-200         | –                | –                | –                |
| 37           | KTN-R-250                       | JKS-250         | JJN-250         | –                | –                | –                |

Tabella 8.17 200–240 V, tipi di contenitore A, B e C

| Potenza [kW] | Fusibile massimo raccomandato |                     |                        |                                       |                                   |                  |                                    |                  |
|--------------|-------------------------------|---------------------|------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|------------------|------------------------------------|------------------|
|              | SIBA Tipo RK1                 | Littelfuse Tipo RK1 | Ferraz-Shawmut Tipo CC | Ferraz-Shawmut Tipo RK1 <sup>3)</sup> | Bussmann Tipo JFHR2 <sup>2)</sup> | Littelfuse JFHR2 | Ferraz-Shawmut JFHR2 <sup>4)</sup> | Ferraz-Shawmut J |
| 0,25–0,37    | 5017906-005                   | KLN-R-05            | ATM-R-05               | A2K-05-R                              | FWX-5                             | –                | –                                  | HSJ-6            |
| 0,55–1,1     | 5017906-010                   | KLN-R-10            | ATM-R-10               | A2K-10-R                              | FWX-10                            | –                | –                                  | HSJ-10           |
| 1,5          | 5017906-016                   | KLN-R-15            | ATM-R-15               | A2K-15-R                              | FWX-15                            | –                | –                                  | HSJ-15           |
| 2,2          | 5017906-020                   | KLN-R-20            | ATM-R-20               | A2K-20-R                              | FWX-20                            | –                | –                                  | HSJ-20           |
| 3,0          | 5017906-025                   | KLN-R-25            | ATM-R-25               | A2K-25-R                              | FWX-25                            | –                | –                                  | HSJ-25           |
| 3,7          | 5012406-032                   | KLN-R-30            | ATM-R-30               | A2K-30-R                              | FWX-30                            | –                | –                                  | HSJ-30           |
| 5,5          | 5014006-050                   | KLN-R-50            | –                      | A2K-50-R                              | FWX-50                            | –                | –                                  | HSJ-50           |
| 7,5          | 5014006-063                   | KLN-R-60            | –                      | A2K-60-R                              | FWX-60                            | –                | –                                  | HSJ-60           |
| 11           | 5014006-080                   | KLN-R-80            | –                      | A2K-80-R                              | FWX-80                            | –                | –                                  | HSJ-80           |
| 15–18,5      | 2028220-125                   | KLN-R-125           | –                      | A2K-125-R                             | FWX-125                           | –                | –                                  | HSJ-125          |
| 22           | 2028220-150                   | KLN-R-150           | –                      | A2K-150-R                             | FWX-150                           | L25S-150         | A25X-150                           | HSJ-150          |
| 30           | 2028220-200                   | KLN-R-200           | –                      | A2K-200-R                             | FWX-200                           | L25S-200         | A25X-200                           | HSJ-200          |
| 37           | 2028220-250                   | KLN-R-250           | –                      | A2K-250-R                             | FWX-250                           | L25S-250         | A25X-250                           | HSJ-250          |

Tabella 8.18 200–240 V, tipi di contenitore A, B e C

- 1) I fusibili KTS della Bussmann possono sostituire i fusibili KTN nei convertitori di frequenza a 240 V.
- 2) I fusibili FWH della Bussmann possono sostituire i fusibili FWX nei convertitori di frequenza a 240 V.
- 3) I fusibili A6KR della Ferraz Shawmut possono sostituire i fusibili A2KR nei convertitori di frequenza a 240 V.
- 4) I fusibili A50X della Ferraz Shawmut possono sostituire i fusibili A25X nei convertitori di frequenza a 240 V.

## 380–500 V

| Potenza [kW] | Fusibile massimo raccomandato |                 |                 |                  |                  |                  |
|--------------|-------------------------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|
|              | Bussmann Tipo RK1             | Bussmann Tipo J | Bussmann Tipo T | Bussmann Tipo CC | Bussmann Tipo CC | Bussmann Tipo CC |
| 0,37–1,1     | KTS-R-6                       | JKS-6           | JJS-6           | FNQ-R-6          | KTK-R-6          | LP-CC-6          |
| 1,5–2,2      | KTS-R-10                      | JKS-10          | JJS-10          | FNQ-R-10         | KTK-R-10         | LP-CC-10         |
| 3            | KTS-R-15                      | JKS-15          | JJS-15          | FNQ-R-15         | KTK-R-15         | LP-CC-15         |
| 4            | KTS-R-20                      | JKS-20          | JJS-20          | FNQ-R-20         | KTK-R-20         | LP-CC-20         |
| 5,5          | KTS-R-25                      | JKS-25          | JJS-25          | FNQ-R-25         | KTK-R-25         | LP-CC-25         |
| 7,5          | KTS-R-30                      | JKS-30          | JJS-30          | FNQ-R-30         | KTK-R-30         | LP-CC-30         |
| 11           | KTS-R-40                      | JKS-40          | JJS-40          | –                | –                | –                |
| 15           | KTS-R-50                      | JKS-50          | JJS-50          | –                | –                | –                |
| 18           | KTS-R-60                      | JKS-60          | JJS-60          | –                | –                | –                |
| 22           | KTS-R-80                      | JKS-80          | JJS-80          | –                | –                | –                |
| 30           | KTS-R-100                     | JKS-100         | JJS-100         | –                | –                | –                |
| 37           | KTS-R-125                     | JKS-125         | JJS-125         | –                | –                | –                |
| 45           | KTS-R-150                     | JKS-150         | JJS-150         | –                | –                | –                |
| 55           | KTS-R-200                     | JKS-200         | JJS-200         | –                | –                | –                |
| 75           | KTS-R-250                     | JKS-250         | JJS-250         | –                | –                | –                |

Tabella 8.19 380–500 V, tipi di contenitore A, B e C

8

| Potenza [kW] | Fusibile massimo raccomandato |                     |                        |                         |                |                                  |                                    |                  |
|--------------|-------------------------------|---------------------|------------------------|-------------------------|----------------|----------------------------------|------------------------------------|------------------|
|              | SIBA Tipo RK1                 | Littelfuse Tipo RK1 | Ferraz Shawmut Tipo CC | Ferraz Shawmut Tipo RK1 | Bussmann JFHR2 | Ferraz Shawmut JFerraz Shawmut J | Ferraz Shawmut JFHR2 <sup>1)</sup> | Littelfuse JFHR2 |
| 0,37–1,1     | 5017906-006                   | KLS-R-6             | ATM-R-6                | A6K-6-R                 | FWH-6          | HSJ-6                            | –                                  | –                |
| 1,5–2,2      | 5017906-010                   | KLS-R-10            | ATM-R-10               | A6K-10-R                | FWH-10         | HSJ-10                           | –                                  | –                |
| 3            | 5017906-016                   | KLS-R-15            | ATM-R-15               | A6K-15-R                | FWH-15         | HSJ-15                           | –                                  | –                |
| 4            | 5017906-020                   | KLS-R-20            | ATM-R-20               | A6K-20-R                | FWH-20         | HSJ-20                           | –                                  | –                |
| 5,5          | 5017906-025                   | KLS-R-25            | ATM-R-25               | A6K-25-R                | FWH-25         | HSJ-25                           | –                                  | –                |
| 7,5          | 5012406-032                   | KLS-R-30            | ATM-R-30               | A6K-30-R                | FWH-30         | HSJ-30                           | –                                  | –                |
| 11           | 5014006-040                   | KLS-R-40            | –                      | A6K-40-R                | FWH-40         | HSJ-40                           | –                                  | –                |
| 15           | 5014006-050                   | KLS-R-50            | –                      | A6K-50-R                | FWH-50         | HSJ-50                           | –                                  | –                |
| 18           | 5014006-063                   | KLS-R-60            | –                      | A6K-60-R                | FWH-60         | HSJ-60                           | –                                  | –                |
| 22           | 2028220-100                   | KLS-R-80            | –                      | A6K-80-R                | FWH-80         | HSJ-80                           | –                                  | –                |
| 30           | 2028220-125                   | KLS-R-100           | –                      | A6K-100-R               | FWH-100        | HSJ-100                          | –                                  | –                |
| 37           | 2028220-125                   | KLS-R-125           | –                      | A6K-125-R               | FWH-125        | HSJ-125                          | –                                  | –                |
| 45           | 2028220-160                   | KLS-R-150           | –                      | A6K-150-R               | FWH-150        | HSJ-150                          | –                                  | –                |
| 55           | 2028220-200                   | KLS-R-200           | –                      | A6K-200-R               | FWH-200        | HSJ-200                          | A50-P-225                          | L50-S-225        |
| 75           | 2028220-250                   | KLS-R-250           | –                      | A6K-250-R               | FWH-250        | HSJ-250                          | A50-P-250                          | L50-S-250        |

Tabella 8.20 380–500 V, tipi di contenitore A, B e C

1) I fusibili Ferraz Shawmut A50QS possono essere sostituiti per fusibili A50P.

**525–600 V**

| Potenza [kW] | Fusibile massimo raccomandato |                 |                 |                  |                  |                  |               |                     |                         |                  |
|--------------|-------------------------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|---------------|---------------------|-------------------------|------------------|
|              | Bussmann Tipo RK1             | Bussmann Tipo J | Bussmann Tipo T | Bussmann Tipo CC | Bussmann Tipo CC | Bussmann Tipo CC | SIBA Tipo RK1 | Littelfuse Tipo RK1 | Ferraz Shawmut Tipo RK1 | Ferraz Shawmut J |
| 0,75–1,1     | KTS-R-5                       | JKS-5           | JJS-6           | FNQ-R-5          | KTK-R-5          | LP-CC-5          | 5017906-005   | KLS-R-005           | A6K-5-R                 | HSJ-6            |
| 1,5–2,2      | KTS-R-10                      | JKS-10          | JJS-10          | FNQ-R-10         | KTK-R-10         | LP-CC-10         | 5017906-010   | KLS-R-010           | A6K-10-R                | HSJ-10           |
| 3            | KTS-R-15                      | JKS-15          | JJS-15          | FNQ-R-15         | KTK-R-15         | LP-CC-15         | 5017906-016   | KLS-R-015           | A6K-15-R                | HSJ-15           |
| 4            | KTS-R-20                      | JKS-20          | JJS-20          | FNQ-R-20         | KTK-R-20         | LP-CC-20         | 5017906-020   | KLS-R-020           | A6K-20-R                | HSJ-20           |
| 5,5          | KTS-R-25                      | JKS-25          | JJS-25          | FNQ-R-25         | KTK-R-25         | LP-CC-25         | 5017906-025   | KLS-R-025           | A6K-25-R                | HSJ-25           |
| 7,5          | KTS-R-30                      | JKS-30          | JJS-30          | FNQ-R-30         | KTK-R-30         | LP-CC-30         | 5017906-030   | KLS-R-030           | A6K-30-R                | HSJ-30           |
| 11           | KTS-R-35                      | JKS-35          | JJS-35          | –                | –                | –                | 5014006-040   | KLS-R-035           | A6K-35-R                | HSJ-35           |
| 15           | KTS-R-45                      | JKS-45          | JJS-45          | –                | –                | –                | 5014006-050   | KLS-R-045           | A6K-45-R                | HSJ-45           |
| 18           | KTS-R-50                      | JKS-50          | JJS-50          | –                | –                | –                | 5014006-050   | KLS-R-050           | A6K-50-R                | HSJ-50           |
| 22           | KTS-R-60                      | JKS-60          | JJS-60          | –                | –                | –                | 5014006-063   | KLS-R-060           | A6K-60-R                | HSJ-60           |
| 30           | KTS-R-80                      | JKS-80          | JJS-80          | –                | –                | –                | 5014006-080   | KLS-R-075           | A6K-80-R                | HSJ-80           |
| 37           | KTS-R-100                     | JKS-100         | JJS-100         | –                | –                | –                | 5014006-100   | KLS-R-100           | A6K-100-R               | HSJ-100          |
| 45           | KTS-R-125                     | JKS-125         | JJS-125         | –                | –                | –                | 2028220-125   | KLS-R-125           | A6K-125-R               | HSJ-125          |
| 55           | KTS-R-150                     | JKS-150         | JJS-150         | –                | –                | –                | 2028220-150   | KLS-R-150           | A6K-150-R               | HSJ-150          |
| 75           | KTS-R-175                     | JKS-175         | JJS-175         | –                | –                | –                | 2028220-200   | KLS-R-175           | A6K-175-R               | HSJ-175          |

Tabella 8.21 525–600 V, tipi di contenitore A, B e C

**525–690 V**

| Potenza [kW] | Fusibile massimo raccomandato |                 |                 |                  |                  |                  |
|--------------|-------------------------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|
|              | Bussmann Tipo RK1             | Bussmann Tipo J | Bussmann Tipo T | Bussmann Tipo CC | Bussmann Tipo CC | Bussmann Tipo CC |
| 1,1          | KTS-R-5                       | JKS-5           | JJS-6           | FNQ-R-5          | KTK-R-5          | LP-CC-5          |
| 1,5–2,2      | KTS-R-10                      | JKS-10          | JJS-10          | FNQ-R-10         | KTK-R-10         | LP-CC-10         |
| 3            | KTS-R-15                      | JKS-15          | JJS-15          | FNQ-R-15         | KTK-R-15         | LP-CC-15         |
| 4            | KTS-R-20                      | JKS-20          | JJS-20          | FNQ-R-20         | KTK-R-20         | LP-CC-20         |
| 5,5          | KTS-R-25                      | JKS-25          | JJS-25          | FNQ-R-25         | KTK-R-25         | LP-CC-25         |
| 7,5          | KTS-R-30                      | JKS-30          | JJS-30          | FNQ-R-30         | KTK-R-30         | LP-CC-30         |
| 11           | KTS-R-35                      | JKS-35          | JJS-35          | –                | –                | –                |
| 15           | KTS-R-45                      | JKS-45          | JJS-45          | –                | –                | –                |
| 18           | KTS-R-50                      | JKS-50          | JJS-50          | –                | –                | –                |
| 22           | KTS-R-60                      | JKS-60          | JJS-60          | –                | –                | –                |
| 30           | KTS-R-80                      | JKS-80          | JJS-80          | –                | –                | –                |
| 37           | KTS-R-100                     | JKS-100         | JJS-100         | –                | –                | –                |
| 45           | KTS-R-125                     | JKS-125         | JJS-125         | –                | –                | –                |
| 55           | KTS-R-150                     | JKS-150         | JJS-150         | –                | –                | –                |
| 75           | KTS-R-175                     | JKS-175         | JJS-175         | –                | –                | –                |

Tabella 8.22 525–690 V, tipi di contenitore A, B e C

| Potenza [kW] | Prefusibile max. | Fusibile massimo raccomandato |                       |                       |                       |                            |                                       |                            |
|--------------|------------------|-------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|
|              |                  | Bussmann E52273 RK1/JDDZ      | Bussmann E4273 J/JDDZ | Bussmann E4273 T/JDDZ | SIBA E180276 RK1/JDDZ | Littelfuse E81895 RK1/JDDZ | Ferraz Shawmut E163267/E2137 RK1/JDDZ | Ferraz Shawmut E2137 J/HSJ |
| 11           | 30 A             | KTS-R-30                      | JKS-30                | JKJS-30               | 5017906-030           | KLS-R-030                  | A6K-30-R                              | HST-30                     |
| 15-18.5      | 45 A             | KTS-R-45                      | JKS-45                | JJS-45                | 5014006-050           | KLS-R-045                  | A6K-45-R                              | HST-45                     |
| 22           | 60 A             | KTS-R-60                      | JKS-60                | JJS-60                | 5014006-063           | KLS-R-060                  | A6K-60-R                              | HST-60                     |
| 30           | 80 A             | KTS-R-80                      | JKS-80                | JJS-80                | 5014006-080           | KLS-R-075                  | A6K-80-R                              | HST-80                     |
| 37           | 90 A             | KTS-R-90                      | JKS-90                | JJS-90                | 5014006-100           | KLS-R-090                  | A6K-90-R                              | HST-90                     |
| 45           | 100 A            | KTS-R-100                     | JKS-100               | JJS-100               | 5014006-100           | KLS-R-100                  | A6K-100-R                             | HST-100                    |
| 55           | 125 A            | KTS-R-125                     | JKS-125               | JJS-125               | 2028220-125           | KLS-150                    | A6K-125-R                             | HST-125                    |
| 75           | 150 A            | KTS-R-150                     | JKS-150               | JJS-150               | 2028220-150           | KLS-175                    | A6K-150-R                             | HST-150                    |

Tabella 8.23 525-690 V, tipi di contenitore B e C

## 8.8 Coppie di serraggio dei collegamenti

| Contenitore | Coppia [Nm]         |                     |                 |       |       |      |
|-------------|---------------------|---------------------|-----------------|-------|-------|------|
|             | Rete                | Motore              | Collegamento CC | Freno | Massa | Relè |
| A2          | 1,8                 | 1,8                 | 1,8             | 1,8   | 3     | 0,6  |
| A3          | 1,8                 | 1,8                 | 1,8             | 1,8   | 3     | 0,6  |
| A4          | 1,8                 | 1,8                 | 1,8             | 1,8   | 3     | 0,6  |
| A5          | 1,8                 | 1,8                 | 1,8             | 1,8   | 3     | 0,6  |
| B1          | 1,8                 | 1,8                 | 1,5             | 1,5   | 3     | 0,6  |
| B2          | 4,5                 | 4,5                 | 3,7             | 3,7   | 3     | 0,6  |
| B3          | 1,8                 | 1,8                 | 1,8             | 1,8   | 3     | 0,6  |
| B4          | 4,5                 | 4,5                 | 4,5             | 4,5   | 3     | 0,6  |
| C1          | 10                  | 10                  | 10              | 10    | 3     | 0,6  |
| C2          | 14/24 <sup>1)</sup> | 14/24 <sup>1)</sup> | 14              | 14    | 3     | 0,6  |
| C3          | 10                  | 10                  | 10              | 10    | 3     | 0,6  |
| C4          | 14/24 <sup>1)</sup> | 14/24 <sup>1)</sup> | 14              | 14    | 3     | 0,6  |

Tabella 8.24 Serraggio morsetti

1) Per diverse misure di cavo  $x/y$  dove  $x \leq 95 \text{ mm}^2$  e  $y \geq 95 \text{ mm}^2$ .

## 8.9 Potenze nominali, peso e dimensioni

| Tipo di contenitore                                      |               | A1             | A2       |          | A3       | A4      | A5      | B1      | B2      | B3      | B4      | C1      | C2      | C3      | C4      | D3h     |         |
|--|---------------|----------------|----------|----------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Potenza nominale [kW]                                    | 200-240 V     | 0,25-1,5       | 0,25-2,2 | 3-3,7    | 0,25-3,7 | 5,5-7,5 | 11      | 5,5-7,5 | 11-15   | 15-22   | 30-37   | 18,5-22 | 30-37   | 18,5-22 | 30-37   | -       |         |
|  | 380-480/500 V | 0,37-1,5       | 0,37-4,0 | 5,5-7,5  | 0,37-7,5 | 11-15   | 18,5-22 | 11-15   | 18,5-30 | 30-45   | 55-75   | 37-45   | 55-75   | 37-45   | 55-75   | -       |         |
|  | 525-600 V     | -              | -        | 0,75-7,5 | 0,75-7,5 | 11-15   | 18,5-22 | 11-15   | 18,5-30 | 30-45   | 55-90   | 37-45   | 55-90   | 37-45   | 55-90   | -       |         |
| IP   | 525-690 V     | -              | -        | 1,1-7,5  | -        | -       | 11-22   | -       | 11-30   | -       | 30-75   | 37-45   | 55-75   | 37-45   | 55-75   | -       |         |
|  | -             | 20             | 20       | 21       | 20       | 21      | 20      | 21      | 20      | 21      | 20      | 21      | 20      | 21      | 20      | 21      | 20      |
| NEMA   | -             | Chassis        | Chassis  | Chassis  | Chassis  | Chassis | Chassis | Chassis | Chassis | Chassis | Chassis | Chassis | Chassis | Chassis | Chassis | Chassis | Chassis |
|  | -             | Tipo 1         | Tipo 1   | Tipo 1   | Tipo 1   | Tipo 1  | Tipo 1  | Tipo 1  | Tipo 1  | Tipo 1  | Tipo 1  | Tipo 1  | Tipo 1  | Tipo 1  | Tipo 1  | Tipo 1  | Tipo 1  |
| Altezza [mm]   |               | 20             |          | 21       |          | 20      |         | 21      |         | 20      |         | 21      |         | 20      |         | 21      |         |
| Altezza della piastra di installazione                   |               | A <sup>1</sup> | 200      | 268      | 375      | 390     | 420     | 480     | 650     | 399     | 520     | 680     | 770     | 550     | 660     | 909     |         |
| Altezza con la piastra di massa per cavi per fieldbus    |               | A              | 316      | 374      | -        | -       | -       | -       | -       | 420     | 595     | -       | -       | 630     | 800     | -       |         |
| Distanza tra i fori di montaggio                         |               | a              | 190      | 257      | 350      | 401     | 402     | 454     | 624     | 380     | 495     | 648     | 739     | 521     | 631     | -       |         |
| Larghezza [mm]   |               | 75             |          | 90       |          | 130     |         | 170     |         | 190     |         | 210     |         | 270     |         | 330     |         |
| Larghezza della piastra di installazione                 |               | B              | 75       | 90       | 130      | 200     | 242     | 242     | 242     | 165     | 230     | 308     | 370     | 308     | 370     | 250     |         |
| Larghezza della piastra di installazione con opzione 1 C |               | B              | -        | 130      | 170      | -       | 242     | 242     | 242     | 205     | 230     | 308     | 370     | 308     | 370     | -       |         |
| Larghezza della piastra di installazione con opzioni 2 C |               | B              | -        | 150      | 190      | -       | 242     | 242     | 242     | 225     | 230     | 308     | 370     | 308     | 370     | -       |         |
| Distanza tra i fori di montaggio                         |               | b              | 60       | 70       | 110      | 171     | 215     | 210     | 210     | 140     | 200     | 272     | 334     | 270     | 330     | -       |         |
| Profondità [mm]  |               | 207            |          | 207      |          | 175     |         | 260     |         | 249     |         | 310     |         | 333     |         | 375     |         |
| Profondità senza opzione A/B                             |               | C              | 207      | 205      | 207      | 175     | 200     | 260     | 260     | 249     | 242     | 310     | 335     | 333     | 333     | 375     |         |
| Con opzione A/B  |               | C              | 222      | 220      | 222      | 175     | 200     | 260     | 260     | 262     | 242     | 310     | 335     | 333     | 333     | 375     |         |
| Fori per viti [mm]                                       |               | c              |          | 8,0      |          | 8,25    |         | 12      |         | 8       |         | 12,5    |         | -       |         | -       |         |
|  |               | d              | ø8       | ø11      | ø11      | ø12     | ø12     | ø19     | ø19     | 12      | -       | ø19     | ø19     | -       | -       | -       |         |
|  |               | e              | ø5       | ø5,5     | ø5,5     | ø6,5    | ø6,5    | ø9      | ø9      | 6,8     | 8,5     | ø9      | ø9      | 8,5     | 8,5     | -       |         |

| Tipo di contenitore  |               | A1       | A2       | A3       | A4       | A5        | B1       | B2       | B3      | B4      | C1       | C2       | C3      | C4      | D3h     |
|--|---------------|----------|----------|----------|----------|-----------|----------|----------|---------|---------|----------|----------|---------|---------|---------|
| Potenza nominale [kW]  | 200-240 V     | 0,25-1,5 | 0,25-2,2 | 3-3,7    | 0,25-2,2 | 0,25-3,7  | 5,5-7,5  | 11       | 5,5-7,5 | 11-15   | 15-22    | 30-37    | 18,5-22 | 30-37   | -       |
|  | 380-480/500 V | 0,37-1,5 | 0,37-4,0 | 5,5-7,5  | 0,37-4   | 0,37-7,5  | 11-15    | 18,5-22  | 11-15   | 18,5-30 | 30-45    | 55-75    | 37-45   | 55-75   | -       |
|  | 525-600 V     | -        | -        | 0,75-7,5 | -        | 0,75-7,5  | 11-15    | 18,5-22  | 11-15   | 18,5-30 | 30-45    | 55-90    | 37-45   | 55-90   | -       |
|  | 525-690 V     | -        | -        | 1,1-7,5  | -        | -         | -        | 11-22    | -       | 11-30   | -        | 30-75    | 37-45   | 37-45   | 55-75   |
| IP   |               | 20       | 20       | 20       | 55/66    | 55/66     | 21/55/66 | 21/55/66 | 20      | 20      | 21/55/66 | 21/55/66 | 20      | 20      | 20      |
| NEMA   | -             | Chassis  | Chassis  | Chassis  | Tipo 1   | Tipo 1    | Tipo 1   | Tipo 1   | Chassis | Chassis | Tipo     | Tipo     | Chassis | Chassis | Chassis |
|  |               | f        | 9        | 6,5      | 6        | 9         | 9        | 9        | 7,9     | 15      | 9,8      | 9,8      | 17      | 17      | -       |
| Peso massimo [kg]  |               | 2,7      | 4,9      | 6,6      | 9,7      | 13,5/14,2 | 23       | 27       | 12      | 23,5    | 45       | 65       | 35      | 50      | 62      |
| Coppia di serraggio del coperchio anteriore [Nm]                                 |               |          |          |          |          |           |          |          |         |         |          |          |         |         |         |
| Coperchio in plastica (basso IP)   |               | Clic     | Clic     | Clic     | -        | -         | Clic     | Clic     | Clic    | Clic    | Clic     | Clic     | Clic    | 2,0     | 2,0     |
| Coperchio in metallo (IP55/66)   |               | -        | -        | -        | 1,5      | 1,5       | 2,2      | 2,2      | -       | -       | 2,2      | 2,2      | 2,0     | 2,0     | -       |
| 1) Vedere Disegno 3.4 e Disegno 3.5 per fori di montaggio superiori e inferiori. |               |          |          |          |          |           |          |          |         |         |          |          |         |         |         |

Tabella 8.25 Potenze nominali, peso e dimensioni

## 9 Appendice

### 9.1 Simboli, abbreviazioni e convenzioni

|               |   |
|---------------|---|
| °C            | Gradi Celsius   |
| CA            | Corrente alternata  |
| AEO           | Ottimizzazione automatica dell'energia                            |
| AWG           | American Wire Gauge   |
| AMA           | Adattamento automatico motore                                     |
| CC            | Corrente continua   |
| EMC           | Compatibilità elettromagnetica                                    |
| ETR           | Relè termico elettronico  |
| $f_{M,N}$     | Frequenza nominale motore   |
| FC            | Convertitore di frequenza   |
| $I_{INV}$     | Corrente nominale di uscita dell'inverter                         |
| $I_{LIM}$     | Limite di corrente  |
| $I_{M,N}$     | Corrente nominale del motore                                      |
| $I_{VLT,MAX}$ | Corrente di uscita massima  |
| $I_{VLT,N}$   | Corrente di uscita nominale fornita dal convertitore di frequenza |
| IP            | Classe di protezione IP   |
| LCP           | Pannello di controllo locale                                      |
| MCT           | Motion Control Tool   |
| $n_s$         | Velocità del motore sincrono                                      |
| $P_{M,N}$     | Potenza nominale motore   |
| PELV          | Tensione di protezione bassissima                                 |
| PCB           | Scheda di circuito stampato                                       |
| Motore PM     | Motore a magneti permanenti                                       |
| PWM           | Modulazione di larghezza degli impulsi                            |
| Giri/min.     | Giri al minuto  |
| Regen         | Morsetti rigenerativi   |
| $T_{LIM}$     | Limite di coppia  |
| $U_{M,N}$     | Tensione nominale motore  |

Tabella 9.1 Simboli e abbreviazioni

#### Convenzioni

Gli elenchi numerati indicano le procedure.

Gli elenchi puntati indicano altre informazioni.

Il testo in corsivo indica:

- Riferimento incrociato.
- Collegamento.
- Nomi di parametri.
- Nomi di gruppi di parametri.
- Opzioni di parametri.
- Nota a piè di pagina.

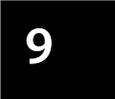
Tutte le dimensioni sono in [mm] (in).

### 9.2 Struttura del menu dei parametri



|      |                                       |      |  |      |  |      |   |       |                                       |
|------|---------------------------------------|------|--|------|--|------|---|-------|---------------------------------------|
| 4-6* | Bypass di velocità                    | 5-80 | AHF Cap Reconnect Delay                  | 6-74 | Mors. X45/1 Preimp. timeout uscita           | 7-57 | PID di Processo, Tempo filt. tempo filt.    | 9-16  | Config. lettura PCD                   |
| 4-60 | Bypass velocità da [giri/min]         | 5-9* | Controllato da bus                       | 6-8* | Uscita analogica 4                           | 8-5* | <b>Comun. e opzioni</b>                     | 9-18  | Indirizzo nodo                        |
| 4-61 | Bypass velocità da [Hz]               | 5-90 | Controllo bus digitale e a relè          | 6-80 | Uscita morsetto X45/3                        | 8-0* | <b>Impost. generali</b>                     | 9-19  | Numero di sistema dell'unità conver-  |
| 4-62 | Bypass velocità a [giri/min]          | 5-93 | Controllo bus uscita impulsi #27         | 6-81 | Mors. X45/3, scala minima                    | 8-01 | Sito di comando                             | 9-22  | Selezione frequenza                   |
| 4-63 | Bypass velocità a [Hz]                | 5-94 | Preimp. timeout uscita impulsi #27       | 6-82 | Mors. X45/3, scala massima                   | 8-02 | Fonte parola di controllo                   | 9-23  | Parametri per segnali                 |
| 5-5* | <b>I/O digitali</b>                   | 5-95 | Controllo bus uscita impulsi #29         | 6-83 | Mors. X45/3, controllato via bus             | 8-03 | Temporizzazione parola di controllo         | 9-27  | Modifica parametri                    |
| 5-0* | Modo I/O digitale                     | 5-96 | Preimp. timeout uscita impulsi #29       | 6-84 | Mors. X45/3 Preimp. timeout uscita           | 8-04 | Funzione temporizz. parola di controllo     | 9-28  | Controllo di processo                 |
| 5-00 | Modo I/O digitale                     | 5-97 | Controllo bus uscita impulsi #X30/6      | 7-0* | <b>Regolatori</b>                            | 8-05 | Funz. fine temporizzazione                  | 9-44  | Contatore messaggi di guasto          |
| 5-01 | Modo Morsetto 27                      | 5-98 | Preimp. timeout uscita impulsi #X30/6    | 7-0* | <b>Contr. vel. PID</b>                       | 8-06 | Riprist. tempor. parola di contr.           | 9-45  | Contatore messaggi di guasto          |
| 5-02 | Modo morsetto 29                      | 6-0* | <b>I/O analogici</b>                     | 7-00 | Fonte retroazione PID di velocità            | 8-07 | Diagnosi Trigger                            | 9-47  | Codice guasto                         |
| 5-1* | Ingressi digitali                     | 6-0* | Modo I/O analogici                       | 7-01 | Calo PID di velocità                         | 8-08 | Filtraggio lettura                          | 9-47  | Numero guasto                         |
| 5-10 | Ingr. digitale morsetto 18            | 6-00 | Tempo timeout tensione zero              | 7-02 | Vel. guad. proporz. PID                      | 8-1* | <b>TO par. di com.</b>                      | 9-52  | Contatore situazione guasto           |
| 5-11 | Ingr. digitale morsetto 19            | 6-01 | Funz. temporizz. tensione zero           | 7-03 | Vel. tempo integrale PID                     | 8-10 | Profilo parola di com.                      | 9-53  | Parola di avviso Profibus             |
| 5-12 | Ingr. digitale morsetto 27            | 6-1* | Ingr. analog. 1                          | 7-04 | Vel. tempo differenz. PID                    | 8-13 | Parola di stato configurabile (STW)         | 9-63  | Baud rate attuale                     |
| 5-13 | Ingr. digitale morsetto 29            | 6-10 | Tens. bassa morsetto 53                  | 7-05 | Vel., limite guad. diff. deriv.              | 8-14 | Parola di controllo configurabile (CTW)     | 9-64  | Identif. apparecchio                  |
| 5-14 | Ingr. digitale morsetto 32            | 6-11 | Tensione alta morsetto 53                | 7-06 | Tempo filtro passa-basso PID di velocità     | 8-17 | Parola di allarme e di avviso configurabile | 9-65  | Numero di profilo                     |
| 5-15 | Ingr. digitale morsetto 33            | 6-12 | Corr. bassa morsetto 53                  | 7-07 | Retroaz. vel. PID Rapp. trasmis.             | 8-19 | Product Code                                | 9-67  | Parola di contr. 1                    |
| 5-16 | Ingr. digitale morsetto X30/2         | 6-13 | Corrente alta morsetto 53                | 7-08 | Fattore feed forward PID vel.                | 8-19 | Product Code                                | 9-68  | Parola di stato 1                     |
| 5-17 | Ingr. digitale morsetto X30/3         | 6-14 | Rif. basso/val. retroaz. morsetto 53     | 7-09 | Fattore feed forward PID vel.                | 8-3* | <b>Impost. porta FC</b>                     | 9-70  | Modifica setup                        |
| 5-18 | Ingr. digitale morsetto X30/4         | 6-15 | Rif. alto/val. retroaz. morsetto 53      | 7-09 | Speed PID Error Correction w/Ramp            | 8-30 | Protocollo                                  | 9-71  | Salva valori di dati Profibus         |
| 5-19 | Arresto di sicurezza morsetto 37      | 6-16 | Tempo cost. filtro morsetto 53           | 7-1* | <b>Contr. coppia PI</b>                      | 8-31 | Indirizzo                                   | 9-72  | Ripr. conv.freq. Profibus             |
| 5-20 | Ingr. digitale morsetto X46/1         | 6-2* | Ingr. analog. 2                          | 7-10 | Fonte retroazione coppia PI                  | 8-32 | Baud rate porta FC                          | 9-75  | Identificazione Uscita Digitale       |
| 5-21 | Ingr. digitale morsetto X46/3         | 6-20 | Tens. bassa morsetto 54                  | 7-12 | Guadagno proporzionale PI di coppia          | 8-33 | Bit parità/stop                             | 9-80  | Parametri definiti (1)                |
| 5-22 | Ingr. digitale morsetto X46/5         | 6-21 | Tensione alta morsetto 54                | 7-13 | Tempo di integrazione PI di coppia           | 8-34 | Durata del ciclo stimata                    | 9-81  | Parametri definiti (2)                |
| 5-23 | Ingr. digitale morsetto X46/7         | 6-22 | Corr. bassa morsetto 54                  | 7-16 | Tempo filtro passa basso coppia PI           | 8-35 | Ritardo minimo risposta                     | 9-82  | Parametri definiti (3)                |
| 5-24 | Ingr. digitale morsetto X46/9         | 6-23 | Corrente alta morsetto 54                | 7-18 | Fattore feed forward coppia PI               | 8-36 | Ritardo max. risposta                       | 9-83  | Parametri definiti (4)                |
| 5-25 | Ingr. digitale morsetto X46/11        | 6-24 | Rif. basso/val. retroaz. morsetto 54     | 7-19 | Current Controller Rise Time                 | 8-37 | Ritardo max. intercar.                      | 9-84  | Parametri definiti (5)                |
| 5-26 | Ingr. digitale morsetto X46/13        | 6-25 | Rif. alto/val. retroaz. morsetto 54      | 7-2* | <b>Retroaz. reg. proc.</b>                   | 8-40 | <b>Imp. protez. FC MC</b>                   | 9-85  | Parametri definiti (6)                |
| 5-3* | Uscite digitali                       | 6-26 | Tempo Cost. filtro morsetto 54           | 7-20 | Risorsa retroazione 1 Cl. processo           | 8-40 | Selezione telegrafia                        | 9-85  | Parametri cambiati (1)                |
| 5-30 | Uscita dig. morsetto 27               | 6-3* | Ingr. analog. 3                          | 7-22 | Risorsa retroazione 2 Cl. processo           | 8-41 | Parametri per segnali                       | 9-91  | Parametri cambiati (2)                |
| 5-31 | Uscita dig. morsetto 29               | 6-30 | Val. di tens. bassa mors. X30/11         | 7-3* | <b>Process PID II</b>                        | 8-42 | Config. scrittura PCD                       | 9-92  | Parametri cambiati (3)                |
| 5-32 | Uscita dig. mors. X30/6 (MCB 101)     | 6-31 | Val. tensione alta mors. X30/11          | 7-30 | <b>Contr. norm./inv. PID di proc.</b>        | 8-43 | Config. lettura PCD                         | 9-93  | Parametri cambiati (4)                |
| 5-33 | Uscita dig. mors. X30/7 (MCB 101)     | 6-34 | Rif. basso/val. retroaz. morsetto X30/11 | 7-31 | Anti saturazione regolatore PID              | 8-45 | Comando transazione BTM                     | 9-94  | Parametri cambiati (5)                |
| 5-4* | Relè                                  | 6-35 | Rif. alto/val. retroaz. morsetto X30/11  | 7-32 | PID di processo, veloc. avviam.              | 8-46 | Stato transazione BTM                       | 9-99  | Contatore di revisione Profibus       |
| 5-40 | Funzione relè                         | 6-36 | Cost. tempo filtro mors. X30/11          | 7-33 | Guadagno proporzionale PID di processo       | 8-47 | Time-out BTM                                | 10-0* | <b>Fieldbus CAN</b>                   |
| 5-41 | Ritardo attiv., relè                  | 6-4* | Ingr. analog. 4                          | 7-34 | Tempo d'integrazione PID di processo         | 8-48 | BTM Maximum Errors                          | 10-0* | <b>Impostaz. di base</b>              |
| 5-42 | Ritardo disatt., relè                 | 6-41 | Val. tens. bassa morsetto X30/12         | 7-35 | Tempo di derivazione PID di processo         | 8-49 | BTM Error Log                               | 10-00 | Protocollo CAN                        |
| 5-5* | Ingr. a impulsi                       | 6-41 | Val. tens. alta morsetto X30/12          | 7-35 | Tempo di derivazione PID di processo         | 8-5* | <b>Digitale/Bus</b>                         | 10-01 | Selezione baud rate                   |
| 5-50 | Frequenza bassa morsetto 29           | 6-44 | Rif. basso/val. retroaz. morsetto X30/12 | 7-36 | PID di processo, limite guad. deriv.         | 8-50 | Selezione ruota libera                      | 10-02 | MAC ID                                |
| 5-51 | Frequenza alta mors. 29               | 6-45 | Rif. alto/val. retroaz. morsetto X30/12  | 7-38 | Fattore canale alim. del regol. PID          | 8-51 | Sel. arresto rapido                         | 10-05 | Visual. contatore errori trasmissione |
| 5-52 | Rif. basso/val. retroaz. morsetto 29  | 6-46 | Cost. tempo filtro mors. X30/12          | 7-39 | Ampiezza di banda riferimento a processo     | 8-52 | Selez. freno CC                             | 10-06 | Visual. contatore errori ricezione    |
| 5-53 | Rif. alto/val. retroaz. morsetto 29   | 6-5* | Uscita analog. 1                         | 7-4* | <b>conv. Process PID I</b>                   | 8-53 | Selez. avviso                               | 10-07 | Visual. contatore off bus             |
| 5-54 | Tempo costante del filtro impulsi #29 | 6-50 | Uscita morsetto 42                       | 7-40 | Ripristino PID proc. parte I                 | 8-54 | Selez. inversione                           | 10-1* | <b>DeviceNet</b>                      |
| 5-55 | Frequenza bassa morsetto 33           | 6-51 | Mors. 42, usc. scala min.                | 7-41 | Blocco uscita PID di proc. neg.              | 8-55 | Selez. setup                                | 10-10 | Selez. tipo dati di processo          |
| 5-56 | Frequenza alta mors. 33               | 6-52 | Mors. 42, usc. scala max.                | 7-42 | Blocco uscita PID di proc. neg.              | 8-56 | Selezione rif. preimpostato                 | 10-11 | Dati processo scrittura config.       |
| 5-57 | Rif. basso/val. retroaz. morsetto 33  | 6-53 | Mors. 42, usc. scala max.                | 7-43 | Scala guadagno PID di proc. a rif. min.      | 8-57 | Profidrive OFF2 Select                      | 10-12 | Dati processo lettura config.         |
| 5-58 | Rif. alto/val. retroaz. morsetto 33   | 6-54 | Mors. 42 Preimp. timeout uscita          | 7-44 | Scala guadagno PID di proc. a rif. max.      | 8-58 | Profidrive OFF3 Select                      | 10-13 | Parametro di avviso                   |
| 5-59 | Tempo costante del filtro impulsi #33 | 6-55 | Filtro uscita analogica                  | 7-45 | Risorsa Feed Fwd PID di processo             | 8-8* | <b>Diagnostica porta FC</b>                 | 10-14 | Riferimento rete                      |
| 5-6* | Uscita impulsi                        | 6-6* | <b>Uscita analog. 2</b>                  | 7-46 | Feed Fwd PID di processo, comando norm. / TO | 8-80 | Conteggio messaggi bus                      | 10-15 | Controllo rete                        |
| 5-60 | Uscita impulsi variabile morsetto 27  | 6-60 | Uscita morsetto X30/8                    | 7-48 | PCD Feed Forward                             | 8-81 | Conteggio errori bus                        | 10-2* | <b>Filtri COS</b>                     |
| 5-62 | Freq. max. uscita impulsi #27         | 6-61 | Morsetto X30/8, scala min.               | 7-48 | PCD Feed Forward                             | 8-82 | Message slave ricevuti                      | 10-20 | Filtro COS 1                          |
| 5-63 | Uscita impulsi variabile morsetto 29  | 6-62 | Morsetto X30/8, scala max                | 7-49 | Com. uscita PID di processo normale / TO     | 8-83 | Conteggio errori slave                      | 10-21 | Filtro COS 2                          |
| 5-65 | Freq. max. uscita impulsi #29         | 6-63 | Mors. X30/8 controllato da bus           | 7-5* | <b>conv. Process PID II</b>                  | 8-90 | Bus Jog                                     | 10-22 | Filtro COS 3                          |
| 5-66 | Uscita imp. var. morsetto X30/6       | 6-64 | Mors. X30/8 Preimp. timeout uscita       | 7-50 | PID di processo PID esteso                   | 8-91 | Bus Jog 1 velocità                          | 10-23 | Filtro COS 4                          |
| 5-68 | Freq. max. uscita impulsi #X30/6      | 6-7* | <b>Uscita analogica 3</b>                | 7-51 | Guadagno Feed Fwd PID di proc.               | 9-0* | <b>PROFidrive</b>                           | 10-3* | <b>Accesso ai parametri</b>           |
| 5-7* | Ingr. encoder 24V                     | 6-70 | Uscita morsetto X45/1                    | 7-52 | Rampa accel. Feed Fwd PID di proc.           | 9-00 | Riferimento                                 | 10-30 | Ind. array                            |
| 5-70 | Term 32/33 impulsi per giro           | 6-71 | Mors. X45/1, scala min.                  | 7-53 | Rampa decel. Feed Fwd PID di proc.           | 9-07 | Valore reale                                | 10-31 | Memorizzare i valori di dati          |
| 5-71 | Direz. encoder mors. 32/33            | 6-72 | Morsetto X45/1, scala massima            | 7-56 | Rif. PID di Proc., tempo filt.               | 9-15 | Config. scrittura PCD                       | 10-32 | Revisione DeviceNet                   |
| 5-8* | Opzioni I/O                           | 6-73 | Mors. X45/1, controllato via bus         |      |  |      |   | 10-33 | Memorizzare sempre                    |

|       |                                 |       |  |       |  |       |                                       |       |                              |
|-------|---------------------------------|-------|--|-------|--|-------|---------------------------------------|-------|------------------------------|
| 10-34 | Codice prodotto DeviceNet       | 12-8* | Altri servizi Ethernet                     | 14-21 | Tempo di riavv. autom.                   | 15-3* | Log guasti                            | 16-17 | Velocità [giri/m]            |
| 10-39 | Parametri DeviceNet F           | 12-80 | Server FTP                                 | 14-22 | Modo di funzionamento                    | 15-30 | Log guasti: Codice guasto             | 16-18 | Term. motore                 |
| 10-5* | CANopen                         | 12-81 | Server HTTP                                | 14-23 | Imp. codice tipo                         | 15-31 | Log guasti: morsetto 29               | 16-19 | Temperatura sensore KTY      |
| 10-51 | Scrittura config dati processo  | 12-82 | Servizio SMTP                              | 14-24 | Ritardo scatto limite corr.              | 15-32 | Log guasti: Tempo                     | 16-20 | Angolo motore                |
| 10-51 | Letture config dati processo    | 12-83 | SNMP Agent                                 | 14-25 | Ritardo scatto al limite di coppia       | 15-4* | Identif. conv. freq.                  | 16-21 | Torque [%] High Res          |
| 12-2* | Ethernet                        | 12-84 | Address Conflict Detection                 | 14-26 | Ritardo scatto al guasto inverter        | 15-40 | Tipo FC                               | 16-22 | Coppia [%]                   |
| 12-0* | Impostazioni IP                 | 12-89 | Porta canale a presa trasparente           | 14-28 | Ritardo impost. produz.                  | 15-41 | Sezione potenza                       | 16-23 | Motor Shaft Power [kW]       |
| 12-00 | Assegnazione indirizzo IP       | 12-9* | Servizi Ethernet avanzati                  | 14-29 | Cod. di serv.                            | 15-42 | Tensione                              | 16-24 | Calibrated Stator Resistance |
| 12-01 | Indirizzo IP                    | 12-90 | Diagnosi cavo                              | 14-3* | Reg. lim. di corr.                       | 15-43 | Versione software                     | 16-25 | Coppia [Nm] alta             |
| 12-02 | Subnet Mask                     | 12-91 | Crossover automatico                       | 14-30 | Reg. lim. corr., guadagno proporz.       | 15-44 | Stringa cod. tipo ordin.              | 16-3* | Stato conv. freq.            |
| 12-03 | Gateway default                 | 12-92 | Snooping IGMP                              | 14-31 | Reg. lim. corr., tempo integraz.         | 15-45 | Stringa codice tipo eff.              | 16-30 | Tensione bus CC              |
| 12-04 | Server DHCP                     | 12-93 | Lunghezza errore cavo                      | 14-32 | Tempo filtro regol. limite corrente      | 15-46 | N. d'ordine convertitore di frequenza | 16-32 | Energia freno/s              |
| 12-05 | Rilascio scade                  | 12-94 | Protezione Broadcast Storm                 | 14-35 | Prot. dallo stallo                       | 15-47 | N. d'ordine scheda di potenza         | 16-33 | Media energia freno          |
| 12-06 | Name-servers                    | 12-95 | Di inattività timeout                      | 14-36 | Fieldweakening Function                  | 15-48 | N. id LCP                             | 16-34 | Temp. dissip.                |
| 12-07 | Nome di dominio                 | 12-96 | Port Config                                | 14-4* | Ottimiz. energia                         | 15-49 | Scheda di contr. SW id                | 16-35 | Termico inverter             |
| 12-08 | Nome di host                    | 12-97 | QoS Priority                               | 14-40 | Livello VT                               | 15-50 | Scheda di pot. SW id                  | 16-36 | Corrente nom Corrente        |
| 12-09 | Indirizzo fisico                | 12-98 | Contattori di interfaccia                  | 14-41 | Magnetizzazione minima AEO               | 15-51 | Numero seriale conv. di freq.         | 16-37 | Corrente max inv.            |
| 12-1* | Parametri collegamento Ethernet | 12-99 | Contattori di media                        | 14-42 | Frequenza minima AEO                     | 15-53 | N. di serie scheda di potenza         | 16-38 | Condiz. regol. SL            |
| 12-11 | Durata del link                 | 13-3* | Smart Logic                                | 14-43 | Cospi motore                             | 15-54 | Nome file                             | 16-39 | Temp. scheda di controllo    |
| 12-12 | Negoziazione automatica         | 13-00 | Modo regol. SL                             | 14-50 | Filtro RFI                               | 15-55 | Nome file CSIV                        | 16-40 | Buffer log pieno             |
| 12-13 | Velocità di collegamento        | 13-01 | Evento avviamento                          | 14-51 | Compensazione bus CC                     | 15-6* | Ident. opz.                           | 16-41 | Riga di stato inferiore LCP  |
| 12-14 | Link duplex                     | 13-02 | Evento arresto                             | 14-52 | Com. ventola                             | 15-60 | Opzione installata                    | 16-45 | Motor Phase U Current        |
| 12-18 | Supervisor MAC                  | 13-03 | Ripristinare SLC                           | 14-53 | Monitor. ventola                         | 15-61 | Versione SW opzione                   | 16-46 | Motor Phase V Current        |
| 12-19 | Supervisor IP Addr.             | 13-1* | Comparatori                                | 14-55 | Filtro uscita                            | 15-62 | N. ordine opzione                     | 16-47 | Motor Phase W Current        |
| 12-2* | Dati di processo                | 13-10 | Comparatori di operandi                    | 14-56 | Capacità filtro di uscita                | 15-63 | N. seriale opzione                    | 16-48 | Speed Ref. After Ramp [RPM]  |
| 12-20 | Istanza di controllo            | 13-11 | Comparatori di operandi                    | 14-57 | Induttanza filtro di uscita              | 15-70 | N. di serie opzione                   | 16-49 | Sorgente corrente di guasto  |
| 12-21 | Dati processo scrittura config. | 13-12 | Valore comparatore                         | 14-59 | Numero effettivo unità inverter          | 15-71 | Versione SW opzione slot A            | 16-5* | Rif. e retroaz.              |
| 12-22 | Dati processo lettura config.   | 13-1* | RS Flip Flops                              | 14-7* | Compatibilità                            | 15-72 | Opzione in slot B                     | 16-50 | Riferimento esterno          |
| 12-23 | Process Data Config Write Size  | 13-15 | RS-FF Operand S                            | 14-72 | Parola d'allarme VLT                     | 15-73 | Versione SW opzione slot B            | 16-51 | Riferimento impulsi          |
| 12-24 | Process Data Config Read Size   | 13-16 | RS-FF Operand R                            | 14-73 | Parola di avviso VLT                     | 15-74 | Opzione nello slot C0/E0              | 16-52 | Retroazione [unità]          |
| 12-27 | Master Address                  | 13-2* | Timer                                      | 14-74 | Parola Parola di stato                   | 15-75 | Versione SW opzione slot C1/E1        | 16-53 | Riferim. pot. digit.         |
| 12-28 | Memorizzare i valori di dati    | 13-20 | Timer regolatore SL                        | 14-8* | Opzioni                                  | 15-76 | Opzione nello slot C1/E1              | 16-57 | Feedback [RPM]               |
| 12-29 | Memorizzare sempre              | 13-20 | Regole logiche                             | 14-80 | Opzione alimentata da alim. 24 V CC est. | 15-77 | Versione SW opzione slot C1/E1        | 16-6* | Ingressi e uscite            |
| 12-3* | EtherNet/IP                     | 13-40 | Regola logica Booleana 1                   | 14-88 | Option Data Storage                      | 15-8* | Dati di funzione. Il                  | 16-60 | Ingr. digitale               |
| 12-30 | Parametro di avviso             | 13-41 | Operatore regola logica 1                  | 14-89 | Option Detection                         | 15-80 | Ore di esercizio della ventola        | 16-61 | Impost. commut. mors. 53     |
| 12-31 | Riferimento rete                | 13-42 | Regola logica Booleana 2                   | 14-9* | Impost. guasti                           | 15-81 | Ore di eserc. preimp. ventola         | 16-62 | Ingr. analog. 53             |
| 12-32 | Controllo rete                  | 13-43 | Operatore regola logica 2                  | 14-90 | Livello di guasto                        | 15-89 | Configuration Change Counter          | 16-63 | Impost. commut. mors. 54     |
| 12-33 | Revisione CIP                   | 13-44 | Regola logica Booleana 3                   | 15-0* | Dati di funzione.                        | 15-9* | Info parametri                        | 16-64 | Ingresso analogico 54        |
| 12-35 | Parametro EDS                   | 13-51 | Evento regol. SL                           | 15-00 | Ore di funzionamento                     | 15-92 | Parametri definiti                    | 16-65 | Usc. anal. 42 [mA]           |
| 12-37 | Timer con inibizione COS        | 13-52 | Azione regol. SL                           | 15-01 | Ore esercizio                            | 15-93 | Parametri modificati                  | 16-66 | Uscita digitale [bin]        |
| 12-38 | Filtro COS                      | 14-0* | Funzioni speciali                          | 15-02 | Contatore kWh                            | 15-98 | Identif. conv. freq.                  | 16-67 | Ingr. freq. #29 [Hz]         |
| 12-4* | Modbus TCP                      | 14-0* | Commut. inverter                           | 15-03 | Contatore Accensioni                     | 15-99 | Metadati parametri                    | 16-68 | Ingr. freq. #33 [Hz]         |
| 12-40 | Status Parameter                | 14-00 | Modello di commutaz.                       | 15-04 | Sovratemp.                               | 16-0* | Stato generale                        | 16-70 | Uscita impulsi #29 [Hz]      |
| 12-41 | Slave Message Count             | 14-01 | Freq. di commutaz.                         | 15-05 | Sovratensioni                            | 16-00 | Parola di controllo                   | 16-71 | Uscita relè [bin]            |
| 12-42 | Slave Exception Message Count   | 14-03 | Sovramodulazione                           | 15-06 | Riprist. contat. kWh                     | 16-01 | Riferimento [unità]                   | 16-72 | Contatore A                  |
| 12-5* | EtherCAT                        | 14-04 | PWM casuale                                | 15-07 | Ripristino contatore ore di esercizio    | 16-02 | Riferimento [%]                       | 16-73 | Contatore B                  |
| 12-50 | Configured Station Alias        | 14-06 | Dead Time Compensation                     | 15-1* | Impostaz. log dati                       | 16-03 | Parola di stato                       | 16-74 | Contat. arresti precisi      |
| 12-51 | Configured Station Address      | 14-10 | Guasto di rete                             | 15-11 | Fonte registrazione                      | 16-05 | Val. reale princ. [%]                 | 16-75 | Ingresso analogico X30/11    |
| 12-59 | EtherCAT Status                 | 14-11 | Tensione di alimentazione a guasto di rete | 15-12 | Evento d'attivazione                     | 16-06 | Absolute Position                     | 16-76 | Ingresso analogico X30/12    |
| 12-6* | Ethernet PowerLink              | 14-12 | Funz. durante sbilanciamento di rete       | 15-13 | Modalità registrazione                   | 16-09 | Visual. personaliz.                   | 16-77 | Uscita analogica X45/1 [mA]  |
| 12-60 | Node ID                         | 14-14 | Timeout Backup Time Out                    | 15-14 | Campionamenti prima dell'attivazione     | 16-10 | Potenza [kW]                          | 16-78 | Uscita analogica X45/3 [mA]  |
| 12-62 | SDO Timeout                     | 14-15 | Timeout Backup Trip Recovery Level         | 15-2* | Storico allarmi                          | 16-11 | Potenza [hp]                          | 16-8* | Fieldbus & porta FC          |
| 12-63 | Basic Ethernet Timeout          | 14-16 | Timeout Backup Gain                        | 15-20 | Storico allarmi: Evento                  | 16-12 | Tensione motore                       | 16-80 | Par. com. 1 Fbus             |
| 12-66 | Threshold                       | 14-20 | Modo ripristino                            | 15-21 | Storico allarmi: morsetto 29             | 16-13 | Frequenza                             | 16-82 | RIF 1 Fieldbus               |
| 12-67 | Threshold Counters              | 14-20 | Modo ripristino                            | 15-22 | Storico allarmi: Tempo                   | 16-14 | Corrente motore                       | 16-84 | Opz. com. par. stato         |
| 12-68 | Cumulative Counters             |       |  |       |  | 16-15 | Frequenza [%]                         | 16-85 | Par. com. 1 p. FC            |
| 12-69 | Ethernet PowerLink Status       |       |  |       |  | 16-16 | Coppia [Nm]                           | 16-86 | RIF 1 porta FC               |



|       |                                   |       |   |        |   |       |  |       |                                    |
|-------|-----------------------------------|-------|---|--------|---|-------|--|-------|------------------------------------|
| 16-87 | Bus Readout Alarm/Warning         | 30-00 | Oscillatore                                     | 32-30  | Tipo segnale incrementale                   | 33-14 | Limite velocità relativa slave             | 33-86 | Morsetto per allar.                |
| 16-89 | Configurable Alarm/Warning Word   | 30-01 | Mod. oscillaz.                                  | 32-31  | Risoluzione incrementale                    | 33-15 | Numero di marker master                    | 33-87 | Stato mors. per allarme            |
| 16-9* | Vis. diagnostiche                 | 30-02 | Delta freq. oscillaz. [Hz]                      | 32-32  | Protocollo assoluto                         | 33-16 | Numero di marker slave                     | 33-88 | Par. di stato per allarme          |
| 16-90 | Parola di allarme                 | 30-03 | Delta freq. oscillaz. [%]                       | 32-33  | Risoluzione assoluta                        | 33-17 | Distanza marker master                     | 33-9* | Imp. porta MCO                     |
| 16-91 | Parola di allarme 2               | 30-04 | Delta freq. oscillaz. Ris. conv. in scala       | 32-35  | Lunghezza dati encoder assoluto             | 33-18 | Distanza marker slave                      | 33-90 | X62 MCO CAN node ID                |
| 16-92 | Parola di avviso                  | 30-05 | Salto freq. oscillaz. [Hz]                      | 32-36  | Frequenza di clock dell'encoder assoluto    | 33-19 | Tipo marker master                         | 33-91 | X62 MCO CAN baud rate              |
| 16-93 | Parola di avviso 2                | 30-06 | Frequenza salto oscillaz. [%]                   | 32-37  | Generazione clock encoder assoluto          | 33-20 | Tipo marker slave                          | 33-94 | X60 MCO terminazione seriale RS485 |
| 16-94 | Parola di stato                   | 30-07 | Tempo sequenza di oscill.                       | 32-38  | Lungh. cavo encoder assoluto                | 33-21 | Finestra tolleranza riferim. slave         | 33-95 | X60 MCO baud rate seriale RS485    |
| 17-*  | Retroazione                       | 30-08 | Tempo accel/decel. oscillaz.                    | 32-39  | Monitoraggio encoder                        | 33-22 | Finestra tolleranza riferim. slave         | 34-*  | Visualizz. dati MCO                |
| 17-1* | Interf. enc. interfaccia          | 30-09 | Funz. random di oscillaz.                       | 32-40  | Terminazione encoder                        | 33-23 | Comport. all'avvio per sincron marker      | 34-0* | Par. scrittura PCD                 |
| 17-11 | Risoluzione (PPR)                 | 30-10 | Rapp. di oscillaz.                              | 32-43  | Enc.1 Control                               | 33-24 | Numero di marker per Fault                 | 34-01 | Scrittura PCD 1 su MCO             |
| 17-2* | Freq. enc. interfaccia            | 30-11 | Rapporto random oscillaz. max.                  | 32-44  | Enc.1 CAN node ID                           | 33-25 | Numero di marker per READY                 | 34-02 | Scrittura PCD 2 su MCO             |
| 17-20 | Selezione protocollo              | 30-12 | Rapp. random oscillaz. min.                     | 32-45  | Enc.1 CAN guard                             | 33-26 | Filtro velocità                            | 34-03 | Scrittura PCD 3 su MCO             |
| 17-24 | Lunghezza dati SSI                | 30-20 | conv. avv. avanz.                               | 32-5*  | Fonte retroazione                           | 33-27 | Tempo filtro offset                        | 34-04 | Scrittura PCD 4 su MCO             |
| 17-25 | Frequenza di clock                | 30-21 | Corrente alta coppia di avviamento [%]          | 32-50  | MCO software sorgente                       | 33-28 | Config. filtro marker                      | 34-05 | Scrittura PCD 5 su MCO             |
| 17-26 | Formato dati SSI                  | 30-22 | Locked Rotor Protection                         | 32-51  | MCO 302 Ultimo com.                         | 33-29 | Tempo di filtr. per il filtr. del riferim. | 34-06 | Scrittura PCD 6 su MCO             |
| 17-5* | Baudrate HIPERFACE                | 30-23 | Tempo di rilev. rotore blocc. [s]               | 32-52  | Source Master                               | 33-30 | Max. correz. marker                        | 34-07 | Scrittura PCD 7 su MCO             |
| 17-50 | Poli                              | 30-24 | Errore velocità rilevamento rotore bloccato [%] | 32-6*  | Controllore PID                             | 33-31 | Tipo di sincronismo                        | 34-08 | Scrittura PCD 8 su MCO             |
| 17-51 | Tens. di ingresso                 | 30-25 | Light Load Delay [s]                            | 32-61  | Coefficiente derivativo                     | 33-32 | Feed Forward Velocity Adaptation           | 34-09 | Scrittura PCD 9 su MCO             |
| 17-52 | Freq. di ingresso                 | 30-26 | Corrente di carico                              | 32-62  | Coef. integrale                             | 33-33 | Velocity Filter Window                     | 34-10 | Scrittura PCD 10 su MCO            |
| 17-53 | Rapporto di trasformaz.           | 30-27 | Light Load Speed [%]                            | 32-63  | Val. limite per la somma integ.             | 33-34 | Slave Marker filter time                   | 34-2* | Par. lettura PCD                   |
| 17-56 | Encoder Sim. Resolution           | 30-28 | Compatibilità (I)                               | 32-64  | Largh. di banda PID                         | 33-4* | Gestione limiti                            | 34-21 | PCD 1 lettura da MCO               |
| 17-59 | Interfaccia resolver              | 30-29 | Induttanza asse d (Ld)                          | 32-65  | Velocità Feed Forward                       | 33-40 | Comportam. al ragg. fine corsa             | 34-22 | PCD 2 lettura da MCO               |
| 17-6* | Monitor. e appl.                  | 30-30 | Resistenza freno (ohm)                          | 32-66  | Acceleraz. Feed-Forward                     | 33-41 | Fine corsa software negativo               | 34-23 | PCD 3 lettura da MCO               |
| 17-60 | Monitoraggio segnale di retroaz.  | 30-31 | Resistenza freno (ohm)                          | 32-67  | Max. errore di posizione consentito         | 33-42 | Fine corsa software positivo               | 34-24 | PCD 4 lettura da MCO               |
| 17-61 | Monitoraggio segnale di retroaz.  | 30-32 | Vel. quad. proporz. PID                         | 32-68  | Comportam. in inver. dello slave            | 33-43 | Fine corsa software negativo attivo        | 34-25 | PCD 5 lettura da MCO               |
| 17-7* | Absolute Position                 | 30-33 | Guadagno proporzionale PID di processo          | 32-69  | Periodo di campion. per il reg. PID         | 33-44 | Fine corsa software positivo attivo        | 34-26 | PCD 6 lettura da MCO               |
| 17-70 | Posizione assoluta unità display  | 30-34 | Opzione bypass                                  | 32-70  | Periodo di scans. per il gen. di profili    | 33-45 | Tempo nella fin. target                    | 34-27 | PCD 7 lettura da MCO               |
| 17-71 | Posizione assoluta scala display  | 30-35 | Modalità bypass                                 | 32-71  | Dimens. della finestra di contr. (attivaz.) | 33-46 | Valore limite finestra target              | 34-28 | PCD 8 lettura da MCO               |
| 17-72 | Posizione assoluta numeratore     | 30-36 | Tempo di ritardo bypass                         | 32-72  | Dimens. fin. di contr. (disatt.)            | 33-47 | Dimensioni della fin. target               | 34-29 | PCD 9 lettura da MCO               |
| 17-74 | Posizione assoluta denominatore   | 30-37 | Tempo di ritardo scatto bypass                  | 32-73  | Integral limit filter time                  | 33-50 | Configurazione I/O                         | 34-30 | PCD 10 lettura da MCO              |
| 17-74 | Posizione assoluta offset         | 30-38 | Tempo di ritardo scatto bypass                  | 32-74  | Velocità error filter time                  | 33-51 | Ingr. digitale morsetto X57/1              | 34-31 | Ingressi e uscite                  |
| 18-*  | Visual. dati 2                    | 30-39 | Attivaz. della modalità di test                 | 32-75  | Velocità e accel.                           | 33-52 | Ingr. digitale morsetto X57/2              | 34-40 | Ingressi digitali                  |
| 18-3* | Letture analogiche                | 30-40 | Par. di stato bypass                            | 32-76  | Velocità e accel.                           | 33-53 | Ingr. digitale morsetto X57/3              | 34-41 | Uscite digitali                    |
| 18-36 | Ingr. anal. X48/2 [mA]            | 30-41 | Ore di esercizio bypass                         | 32-77  | Velocità massima (encoder)                  | 33-54 | Ingr. digitale morsetto X57/4              | 34-5* | Dati di processo                   |
| 18-37 | Errore Input X48/4                | 30-42 | Attivaz. remota bypass                          | 32-78  | Rampa minima                                | 33-55 | Ingr. digitale morsetto X57/5              | 34-50 | Posizione effettiva                |
| 18-38 | Errore Input X48/7                | 30-43 | Impost. di base MCO                             | 32-79  | Risoluz. velocità                           | 33-56 | Ingr. digitale morsetto X57/6              | 34-51 | Posizione regolata                 |
| 18-39 | Errore Input X48/10               | 30-44 | Encoder 2                                       | 32-80  | Tipo di rampa                               | 33-57 | Ingr. digitale morsetto X57/7              | 34-52 | Posizione effettiva master         |
| 18-43 | Uscita anal. X49/7                | 30-45 | Posizione incrementale                          | 32-81  | Acceleraz. di default                       | 33-58 | Ingr. digitale morsetto X57/8              | 34-53 | Posiz. zero dello slave            |
| 18-44 | Uscita anal. X49/9                | 30-46 | Risoluzione incrementale                        | 32-82  | Acc. up for limited jerk                    | 33-59 | Ingr. digitale morsetto X57/9              | 34-54 | Posizione zero master              |
| 18-45 | Uscita anal. X49/11               | 30-47 | Protocollo assoluto                             | 32-83  | Dec. up for limited jerk                    | 33-60 | Ingr. digitale morsetto X59/1              | 34-55 | Curva (grafico) posizione          |
| 18-5* | Allarmi/avvisi attivi             | 30-48 | Risoluzione assoluta                            | 32-84  | Dec. down for limited jerk                  | 33-61 | Uscita dig. morsetto X59/2                 | 34-56 | Errore di inseguimento             |
| 18-55 | Numeri di allarme attivi          | 30-49 | Absolute Encoder Baudrate X55                   | 32-85  | Sviluppo                                    | 33-62 | Uscita dig. morsetto X59/3                 | 34-57 | Errore di sincronismo              |
| 18-56 | Numeri di avviso attivi           | 30-50 | Frequenza dati encoder assoluto                 | 32-86  | Sorgente di debug                           | 33-63 | Uscita dig. morsetto X59/4                 | 34-58 | Velocità effettiva                 |
| 18-6* | Ingressi e uscite 2               | 30-51 | Frequenza di clock dell'encoder assoluto        | 32-87  | Impostaz. avanz. Impostazioni               | 33-64 | Uscita dig. morsetto X59/5                 | 34-59 | Velocità master effettiva          |
| 18-60 | Digital Input 2                   | 30-52 | Generazione clock encoder assoluto              | 32-88  | Spostam. a HOME                             | 33-65 | Uscita dig. morsetto X59/6                 | 34-60 | Stato sincronismo                  |
| 18-9* | Visualizz. PID                    | 30-53 | Lungh. cavo encoder assoluto                    | 32-89  | Forza HOME                                  | 33-66 | Uscita dig. morsetto X59/7                 | 34-61 | Stato dell'asse                    |
| 18-90 | Errore PID di proc.               | 30-54 | Monitoraggio encoder                            | 32-90  | Offset punto zero dalla pos. Home           | 33-67 | Uscita dig. morsetto X59/8                 | 34-62 | Stato del programma                |
| 18-91 | Usc. PID di proc.                 | 30-55 | Verso della rotazione                           | 32-91  | Rampa per Homing                            | 33-68 | Uscita dig. morsetto X59/9                 | 34-64 | MCO 302 Stato                      |
| 18-92 | Uscita bloccata PID di processo   | 30-56 | Verso dell'utente                               | 32-92  | Velocità dell'homing                        | 33-69 | Uscita dig. morsetto X59/6                 | 34-65 | MCO 302 Controllo                  |
| 18-93 | Uscita scalata guadagno PID proc. | 30-57 | Denominatore unità utente                       | 32-93  | Velocità dell'homing (azz. pos.)            | 33-70 | Uscita dig. morsetto X59/7                 | 34-7* | Visualizzazioni diagnostiche       |
| 22-0* | Varie                             | 30-58 | Numeratore unità utente                         | 32-94  | Sincronizzazione                            | 33-8* | Parametri globali                          | 34-71 | MCO parola di allarme 2            |
| 22-00 | Ritardo interblocco esterno       | 30-59 | Encoder 1                                       | 32-95  | Fattore di sincr. del master                | 33-80 | Numero programma attivo                    | 35-*  | Opzione ingresso sensore           |
| 30-*  | Caratteristiche speciali          | 30-60 | Encoder 2                                       | 32-96  | Fattore di sincr. dello slave               | 33-81 | Stato accensione                           | 35-0* | Errore Input Mode                  |
|       |                                   | 30-61 | Encoder 1                                       | 32-97  | Fattore di sincr. dello slave               | 33-82 | Monitoraggio stato conv.                   | 35-00 | Rif. di temp. mors. X48/4          |
|       |                                   | 30-62 | Encoder 2                                       | 32-98  | Offset posizione per sincronizzaz.          | 33-83 | Comportam.dopo l'errore                    | 35-01 | Rif. di temp. mors. X48/7          |
|       |                                   | 30-63 | Encoder 1                                       | 32-99  | Finestra accuratezza per sincr. posiz.      | 33-84 | Comportam. dopo Esc.                       | 35-02 | Rif. di temp. mors. X48/7          |
|       |                                   | 30-64 | Encoder 2                                       | 32-100 |   | 33-85 | MCO alimentato da alim. 24 V CC est.       | 35-03 | Rif. di temp. mors. X48/7          |

|       |   |       |   |        |                                      |
|-------|---|-------|---|--------|--------------------------------------|
| 35-04 | Rif. di temp. mors. X48/10                    | 42-19 | Limite di velocità zero                           | 99-1*  | <b>Controllo hardware</b>            |
| 35-05 | Rif. di ingresso mors. X48/10                 | 42-2* | <b>Ingresso sicuro</b>                            | 99-11  | RFI 2                                |
| 35-06 | Funzione di allarme sensore di temp.          | 42-20 | Funzione sicura                                   | 99-12  | Ventola                              |
| 35-1* | <b>Errore Input X48/4</b>                     | 42-21 | Tipo  | 99-1*  | <b>Visualizzazioni software</b>      |
| 35-14 | Rif. di tempo filtro mors. X48/4              | 42-22 | Tempo di discrepanza                              | 99-13  | Tempo inatt.                         |
| 35-15 | Rif. Temp. X48/4 di scarico                   | 42-23 | Tempo segnale stabile                             | 99-14  | Rich. parametri in coda              |
| 35-16 | Rif. Temp. bassa X48/4 Limite                 | 42-24 | Comportamento di riavvio                          | 99-15  | Timer secondario per guasto inverter |
| 35-17 | Rif. Temp. alta X48/4 Limite                  | 42-3* | <b>Informazioni generali</b>                      | 99-16  | N. sensori correnti                  |
| 35-2* | <b>Errore Input X48/7</b>                     | 42-30 | Reazione a un guasto esterno                      | 99-17  | Ora tCon1                            |
| 35-24 | Rif. di tempo filtro mors. X48/7              | 42-31 | Ripristino sorgente                               | 99-18  | Ora tCon2                            |
| 35-25 | Rif. Temp. X48/7 di scarico                   | 42-33 | Nome set di parametri                             | 99-19  | Misura ottimizz. tempo               |
| 35-26 | Rif. Temp. bassa X48/7 Limite                 | 42-35 | Valore S-CRC                                      | 99-2*  | <b>Visualizzazioni dissipatore</b>   |
| 35-27 | Rif. Temp. alta X48/7 Limite                  | 42-36 | Password livello 1                                | 99-20  | Temp. HS (PC1)                       |
| 35-3* | <b>Errore Input X48/10</b>                    | 42-4* | <b>SS1</b>  | 99-21  | Temp. HS (PC2)                       |
| 35-34 | Rif. di tempo filtro mors. X48/10             | 42-40 | Tipo  | 99-22  | Temp. HS (PC3)                       |
| 35-35 | Rif. Temp. X48/10 di scarico                  | 42-41 | Profilo di rampa                                  | 99-23  | Temp. HS (PC4)                       |
| 35-36 | Rif. Temp. bassa X48/10 Limite                | 42-42 | Tempo di ritardo                                  | 99-24  | Temp. HS (PC5)                       |
| 35-37 | Rif. Temp. alta X48/10 Limite                 | 42-43 | Delta T   | 99-25  | Temp. HS (PC6)                       |
| 35-4* | <b>Analog Input X48/2</b>                     | 42-44 | Tasso di decelerazione                            | 99-26  | Temp. HS (PC7)                       |
| 35-42 | Rif. bassa mors. X48/2                        | 42-45 | Delta V   | 99-27  | Temp. HS (PC8)                       |
| 35-43 | Rif. alta mors. X48/2                         | 42-46 | Velocità zero                                     | 99-4*  | <b>Controllo software</b>            |
| 35-44 | Rif. Rif. basso/val. retroaz X48/2            | 42-47 | Tempo di rampa                                    | 99-40  | StartupWizardState                   |
| 35-45 | Rif. Rif. alto/val. retroaz X48/2 morsetto 29 | 42-48 | Rapporto rampa S a inizio Avviamento              | 99-41  | Misurazioni delle prestazioni        |
| 35-46 | Rif. di tempo filtro mors. X48/2              | 42-49 | Rapporto rampa S a inizio fn.                     | 99-5*  | <b>PC Debug</b>                      |
| 36-*  | <b>Opz. I/O programmi.</b>                    | 42-5* | <b>SLS</b>  | 99-50  | Selezione PC Debug                   |
| 36-0* | Modalità I/O                                  | 42-50 | Velocità di disinserimento                        | 99-51  | PC Debug                             |
| 36-03 | Modalità mors. X49/7                          | 42-51 | Lim. velocità                                     | 99-52  | PC Debug 0                           |
| 36-04 | Modalità mors. X49/9                          | 42-52 | Reazione fail-safe                                | 99-53  | PC Debug 1                           |
| 36-05 | Modalità mors. X49/11                         | 42-53 | Rampa di avvio                                    | 99-54  | PC Debug 2                           |
| 36-4* | <b>Uscita X49/7</b>                           | 42-54 | Tempo rampa di decelerazione                      | 99-55  | PC Debug                             |
| 36-40 | Uscita analogica morsetto X49/7               | 42-60 | Selezione telegramma                              | 99-56  | Fan 1 Feedback                       |
| 36-42 | Mors. X49/7, scala minima                     | 42-61 | Indirizzo di destinazione                         | 99-57  | Fan 2 Feedback                       |
| 36-43 | Mors. X49/7, scala max                        | 42-8* | <b>Stato</b>                                      | 99-58  | PC Auxiliary Temp                    |
| 36-44 | Mors. X49/7, controllato via bus              | 42-80 | Safe Option Status                                | 99-59  | Power Card Temp.                     |
| 36-45 | Mors. X49/7 Preimp. timeout                   | 42-81 | Stato opzione sicura 2                            | 99-8*  | <b>RTDC</b>                          |
| 36-5* | <b>Uscita X49/9</b>                           | 42-82 | Safe Control Word                                 | 99-80  | Selezione tCon1                      |
| 36-50 | Uscita analogica morsetto X49/9               | 42-83 | Safe Status Word                                  | 99-81  | Selezione tCon2                      |
| 36-52 | Mors. X49/9, scala minima                     | 42-85 | Active Safe Func.                                 | 99-82  | Trigger selezione comparaz.          |
| 36-53 | Mors. X49/9, scala max                        | 42-86 | Info opzione sicura                               | 99-83  | Trigger comparaz. operatori          |
| 36-54 | Mors. X49/9, controllato via bus              | 42-87 | Time Until Manual Test                            | 99-84  | Trigger comparaz. operandi           |
| 36-55 | Mors. X49/9 Preimp. timeout                   | 42-88 | Versione del file di personalizzazione supportata | 99-85  | Avviamento trigger                   |
| 36-6* | <b>Uscita X49/11</b>                          | 42-89 | Versione del file di personalizzazione            | 99-86  | Pre-trigger                          |
| 36-60 | Uscita analogica morsetto X49/11              | 42-9* | <b>Speciale</b>                                   | 99-9*  | <b>Valori interni</b>                |
| 36-62 | Mors. X49/11, scala minima                    | 42-90 | Riavvio opzione sicura                            | 99-90  | Opzioni presenti                     |
| 36-63 | Mors. X49/11, scala max                       | 99-*  | <b>Supporto Devel</b>                             | 99-91  | Potenza mot. interna                 |
| 36-64 | Mors. X49/11, controllato via bus             | 99-0* | <b>Debug DSP</b>                                  | 99-92  | Tensione mot. interna                |
| 36-65 | Mors. X49/11 Preimp. timeout                  | 99-00 | Selezione DAC 1                                   | 99-93  | Frequenza motore interna             |
| 42-*  | <b>Funzioni di sicurezza</b>                  | 99-01 | Selezione DAC 2                                   | 600-*  | <b>PROFIsafe</b>                     |
| 42-1* | <b>Monitoraggio della velocità</b>            | 99-02 | Selezione DAC 3                                   | 600-22 | Tel. PROFIdrive/safe selezionato     |
| 42-10 | Sorgente di velocità misurata                 | 99-03 | Selezione DAC 4                                   | 600-44 | Contatore messaggi di guasto         |
| 42-11 | Risoluzione encoder                           | 99-04 | Scala DAC 1                                       | 600-47 | Numero guasto                        |
| 42-12 | Direzione dell'encoder                        | 99-05 | Scala DAC 2                                       | 600-52 | Contatore situazione guasto          |
| 42-13 | Rapporto di trasmissione                      | 99-06 | Scala DAC 3                                       | 601-*  | <b>PROFIdrive 2</b>                  |
| 42-14 | Tipo di retroazione                           | 99-07 | Scala DAC 4                                       | 601-22 | PROFIdrive Safety Channel Tel. No.   |
| 42-15 | Filtro di retroazione                         | 99-08 | Param. di test 1                                  |        |                                      |
| 42-17 | Errore di tolleranza                          | 99-09 | Param. di test 2                                  |        |                                      |
| 42-18 | Timer velocità zero                           | 99-10 | Slot opzione DAC                                  |        |                                      |

**Indice**

**A**

Abbreviazione..... 82

Abilitaz. avviam..... 42

Adattamento automatico motore..... 31

Alimentazione di ingresso..... 7, 13, 16, 17, 22, 24, 44

Allarmi..... 43

Alta tensione..... 8, 24

AMA..... 41, 45, 50

AMA con T27 collegato..... 34

AMA senza T27 collegato..... 34

Ambiente..... 68

Anello aperto..... 20

Anello chiuso..... 20

Apparecchiatura ausiliaria..... 22

Apparecchiature opzionali..... 17, 19, 24

Approvazione..... 7

Armoniche..... 7

Articoli in dotazione..... 10

Assistenza tecnica..... 41

Auto on..... 26, 32, 41, 43

Autorotazione..... 9

Avviamento..... 27

Avviamento/arresto a impulsi..... 36

Avvio involontario..... 8, 41

Avvisi..... 43

**C**

**Cablaggio**

    Cavi di controllo termistore..... 17

    Cavi motore..... 16

    Schema di cablaggio..... 14

Caratteristica della coppia..... 67

Cavi di alimentazione di ingresso..... 22

Cavi di alimentazione di uscita..... 22

Cavi di controllo..... 13

**Cavo**

    motore..... 13

    Lunghezza e sezione trasversale del cavo..... 68

    Percorso cavi..... 22

    Specifica del cavo..... 68

Cavo di massa..... 13

Cavo schermato..... 16, 22

Certificazione..... 7

Circuito intermedio..... 45

Collegamento a massa..... 16, 17, 22, 24

Collegamento a triangolo a terra..... 17

Collegamento a triangolo sospeso..... 17

Collegamento alimentazione..... 13

Collegamento CC..... 45

Comandi esterni..... 7

Comando di avviamento/arresto..... 36

Comando di esecuzione..... 32

Comando esterno..... 43

Comando locale..... 24, 26, 41

Comando remoto..... 4

Comunicazione seriale..... 18, 26, 41, 42, 43, 70

Comunicazione seriale USB..... 70

Condivisione del carico..... 8

Condizione ambientale..... 68

Condotto..... 22

**Controllo**

    Caratteristica di comando..... 71

    Cavi di controllo..... 16, 19, 22

    Morsetto di controllo..... 26, 28, 41, 43

    Scheda di controllo..... 44, 70

    Segnale di controllo..... 41

    TO par. contr..... 46

Controllo del freno meccanico..... 20, 39

Controllore esterno..... 4

Convenzione..... 82

Coperchio di serraggio..... 16

Coppia..... 46

Coppia di serraggio del coperchio anteriore..... 81

**Corrente**

    CC..... 13, 42

    di ingresso..... 17

    di uscita..... 42, 45

    nominale..... 45

    Limite di corrente..... 54

Corrente CC..... 7

Corrente di dispersione..... 9, 13

Corrente motore..... 7

Corrente RMS..... 7

Cortocircuito..... 46

**D**

Dimensioni..... 80

Dimensioni dei cavi..... 13, 16

Dissipatore..... 49

Distanze minime richieste..... 10

**E**

Efficienza energetica.... 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 68

Equalizzazione del potenziale..... 14

**F**

|                                |            |
|--------------------------------|------------|
| Fattore di potenza.....        | 7, 22      |
| FC.....                        | 21         |
| Filtro RFI.....                | 17         |
| Flusso.....                    | 39         |
| Forma d'onda CA.....           | 7          |
| Frenata.....                   | 42         |
| Freno                          |            |
| Controllo del freno.....       | 46         |
| Limite freno.....              | 47         |
| Resistenza di frenatura.....   | 45         |
| Frequenza di commutazione..... | 43         |
| Fusibile.....                  | 13, 48, 72 |
| Fusibili.....                  | 22         |

**H**

|              |        |
|--------------|--------|
| Hand on..... | 26, 41 |
|--------------|--------|

**I**

|  |                |
|--|----------------|
| IEC 61800-3.....                             | 17             |
| Immagazzinamento.....                        | 10             |
| Impostazione di fabbrica.....                | 27             |
| Ingressi                                     |                |
| Ingresso analogico.....                      | 18, 44, 69     |
| Ingresso digitale.....                       | 19, 43, 46, 68 |
| Morsetto di ingresso.....                    | 17, 20, 24     |
| Ingresso a impulsi/encoder.....              | 69             |
| Ingresso CA.....                             | 7, 17          |
| Inizializzazione.....                        | 27             |
| Inizializzazione manuale.....                | 27             |
| Installazione                                |                |
| Ambiente di installazione.....               | 10             |
| Installazione.....                           | 19, 21         |
| Lista di controllo.....                      | 22             |
| Installazione conforme ai requisiti EMC..... | 13             |
| Installazione elettrica.....                 | 13             |
| Installazione meccanica.....                 | 10             |
| Interferenza elettrica.....                  | 13             |
| Interferenza EMC.....                        | 16             |
| Interruttore.....                            | 20, 22, 72     |
| Isolamento delle interferenze.....           | 22             |

**L**

|                          |    |
|--------------------------|----|
| Limite di coppia.....    | 54 |
| Livello di tensione..... | 68 |
| Log guasti.....          | 25 |

**M**

|                            |                    |
|----------------------------|--------------------|
| Manutenzione               |                    |
| Manutenzione.....          | 41                 |
| MCT 10.....                | 18, 24             |
| Menu principale.....       | 25                 |
| Menu rapido.....           | 25                 |
| Modalità Stato.....        | 41                 |
| Modbus RTU.....            | 21                 |
| Modo pausa.....            | 43                 |
| Montaggio.....             | 11, 22             |
| Morsetti                   |                    |
| Ingresso.....              | 44                 |
| Morsetto 53.....           | 20                 |
| Morsetto 54.....           | 20, 51             |
| Morsetto di uscita.....    | 24                 |
| Serraggio morsetto.....    | 79                 |
| Motore                     |                    |
| Cavi motore.....           | 16, 22             |
| Cavo motore.....           | 16                 |
| Corrente motore.....       | 25, 32, 50         |
| Dati motore.....           | 28, 32, 45, 50, 54 |
| PM.....                    | 29                 |
| Potenza motore.....        | 13, 25, 50         |
| Protezione del motore..... | 4                  |
| Stato del motore.....      | 4                  |
| Termistore.....            | 38                 |
| Termistore motore.....     | 38                 |
| Uscita motore.....         | 67                 |
| Velocità del motore.....   | 28                 |

**O**

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| Opzione di comunicazione..... | 48 |
|-------------------------------|----|

**P**

|                                      |                |
|--------------------------------------|----------------|
| Pannello di controllo locale.....    | 24             |
| PELV.....                            | 38             |
| Perdita di fase.....                 | 44             |
| Personale qualificato.....           | 8              |
| Peso.....                            | 80             |
| Piastra posteriore.....              | 11             |
| Ponticello.....                      | 19             |
| Potenza nominale.....                | 80             |
| Prestazione di uscita (U, V, W)..... | 67             |
| Prestazioni.....                     | 71             |
| Programmazione.....                  | 19, 24, 25, 26 |
| Protezione da sovracorrente.....     | 13             |
| Protezione dai transitori.....       | 7              |
| Protezione termica.....              | 7              |
| Protezione termica motore.....       | 38             |

**R**

Raffreddamento..... 10

Registro allarmi..... 25

Rete  
 Alimentazione di rete..... 61, 62, 63, 67  
 Tensione di rete..... 25, 42

Rete CA..... 7, 17

Retroazione..... 20, 22, 42, 49

Retroazione del sistema..... 4

Ricerca e risoluzione dei guasti..... 54

Riferimento  
 Riferimento..... 25, 34, 41, 42, 43  
 remoto..... 42

Riferimento di velocità..... 20, 32, 34, 41

Riferimento di velocità analogico..... 34

Riprist..... 46

Ripristino..... 24, 25, 26, 27, 43, 45, 50

Ripristino allarmi esterni..... 37

Ripristino automatico..... 24

Risorse aggiuntive..... 4

Rotazione del motore..... 32

Rotazione dell'encoder..... 32

Rotazione involontaria del motore..... 9

RS485..... 21, 38, 70

**S**

Safe torque off..... 20

Scatto  
 Scatto..... 38, 43  
 bloccato..... 44

Scheda di controllo..... 70, 71

Scosse..... 10

Segnale analogico..... 44

Segnale di ingresso..... 20

Setpoint..... 43

Setup..... 32

Sezionatore..... 24

Sezionatore di ingresso..... 17

Sicurezza..... 9

Simbolo..... 82

SLC..... 39

SmartStart..... 27

Sollevamento..... 11

Sovratemperatura..... 45

Sovratensione..... 42, 54

Spazio per il raffreddamento..... 22

Specifiche..... 21

Squilibrio di tensione..... 44

STO..... 20

Struttura dei menu..... 25

Struttura del menu dei parametri..... 83

Surriscaldamento..... 45

**T**

Targa..... 10

Tasto di funzionamento..... 25

Tasto di navigazione..... 25, 28, 41

Tasto menu..... 25

Tempo di scarica..... 8

Tempo rampa di accelerazione..... 54

Tempo rampa di decelerazione..... 54

Tensione di alimentazione..... 17, 18, 24, 48

Tensione di ingresso..... 24

Tensione di uscita a 10 V CC..... 70

Termistore..... 17

**U**

UNI EN 50598-2..... 68

Uscita a relè..... 71

Uscita analogica..... 18, 70

Uscita digitale..... 70

Uso previsto..... 4

**V**

Vibrazioni..... 10

Vista esplosa..... 5, 6

Visualizzazione di stato..... 41





.....  
La Danfoss non si assume alcuna responsabilità circa eventuali errori nei cataloghi, pubblicazioni o altri documenti scritti. La Danfoss si riserva il diritto di modificare i suoi prodotti senza previo avviso, anche per i prodotti già in ordine, sempre che tali modifiche si possano fare senza la necessità di cambiamenti nelle specifiche che sono già state concordate. Tutti i marchi di fabbrica citati sono di proprietà delle rispettive società. Il nome Danfoss e il logotipo Danfoss sono marchi depositati della Danfoss A/S. Tutti i diritti riservati.  
.....

Danfoss A/S  
Ulsnaes 1  
DK-6300 Graasten  
[vlt-drives.danfoss.com](http://vlt-drives.danfoss.com)

