



# Manuale di funzionamento

## VLT<sup>®</sup> HVAC Drive FC 102 Low Harmonic Drive







**Danfoss A/S**

6430 Nordborg  
Denmark  
CVR nr.: 20 16 57 15

Telephone: +45 7488 2222  
Fax: +45 7449 0949

**EU DECLARATION OF CONFORMITY**

**Danfoss A/S**

**Danfoss Drives A/S**

declares under our sole responsibility that the

**Product category:** Frequency Converter

**Type designation(s):** FC-102XYZZ\*\*\*\*\*

Character X: N or P

Character YYY: K37, K75, 1K1, 1K5, 2K2, 3K0, 3K7, 4K0, 5K5, 7K5, 11K, 15K, 18K, 22K, 30K, 37K, 45K, 55K, 75K, 90K, 110, 132, 150, 160, 200, 250, 315, 355, 400, 450, 500, 560, 630, 710, 800, 900, 1M0, 1M2, 1M4

Character ZZ: T2, T4, T6, T7

\* may be any number or letter indicating drive options which do not impact this DoC.  
The meaning of the 39 characters in the type code string can be found in appendix 00729776.

Covered by this declaration is in conformity with the following directive(s), standard(s) or other normative document(s), provided that the product is used in accordance with our instructions.

**Low Voltage Directive 2014/35/EU**

EN61800-5-1:2007 + A1:2017      Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-1: Safety requirements – Electrical, thermal and energy.

**EMC Directive 2014/30/EU**

EN61800-3:2004 + A1:2012      Adjustable speed electrical power drive systems – Part 3: EMC requirements and specific test methods.

**RoHS Directive 2011/65/EU including amendment 2015/863.**

EN63000:2018      Technical documentation for the assessment of electrical and electronic products with respect to the restriction of hazardous substances

Date: 2020.09.02 Place of issue:	Issued by	Date: 2020.09.02 Place of issue:	Approved by
Graasten, DK	 <b>Signature:</b> <b>Name: Gert Kjær</b> <b>Title: Senior Director, GDE</b>	Graasten, DK	 <b>Signature:</b> <b>Name: Michael Termansen</b> <b>Title: VP, PD Center Denmark</b>

Danfoss only vouches for the correctness of the English version of this declaration. In the event of the declaration being translated into any other language, the translator concerned shall be liable for the correctness of the translation

For products including available Safe Torque Off (STO) function according to unit typecode on the nameplate: **T or U at character 18 of the typecode.**

**Machine Directive 2006/42/EC**

EN/IEC 61800-5-2:2007  
(Safe Stop function conforms with STO – Safe Torque Off, SIL 2 Capability)

Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements – Functional

**Other standards considered:**

EN ISO 13849-1:2015  
(Safe Stop function, PL d  
(MTTFd=14000 years, DC=90%, Category 3)  
EN/IEC 61508-1:2011, EN/IEC 61508-2:2011  
(Safe Stop function, SIL 2 (PFH = 1E-10/h, 1E-8/h for specific variants, PFD = 1E-10, 1E-4 for specific variants, SFF>99%, HFT=0))

Safety of machinery - Safety-related parts of control systems - Part 1: General principles for design

Functional safety of electrical/electronic/ programmable electronic safety-related systems Part 1: General requirements

Part 2: Requirements for electrical/ electronic / programmable electronic safety-related systems  
Safety of machinery - Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems

EN/IEC 62061:2005 + A1:2013  
(Safe Stop function, SILCL 2)

Safety of machinery - Electrical equipment of machines - Part 1: General requirements

EN/IEC 60204-1:2006 + A1:2009  
(Stop Category 0)

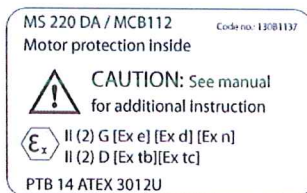
For products including ATEX option, it requires STO function in the products. The products can have the VLT PTC Thermistor Card MCB112 installed from factory (**2 at character 32 in the typecode**), or it can be separately installed as an additional part.

**2014/34/EU - Equipment for explosive atmospheres (ATEX)**

Based on EU harmonized standard:

EN 50495: 2010

Safety devices required for safe functioning of equipment with respect to explosion risks.



**Notified Body:**

PTB Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Bundesallee 100, 38116 Braunschweig, has assessed the conformity of the "ATEX certified motor thermal protection systems" of Danfoss FC VLT Drives with Safe Torque Off function and has issued the certificate PTB 14 ATEX 3009.

## Sommar

<b>1 Introduzione</b>	<b>5</b>
1.1 Scopo del manuale	5
1.2 Risorse aggiuntive	5
1.3 Panoramica dei prodotti	5
1.3.1 Uso previsto	5
1.3.2 Principio di funzionamento	6
1.3.3 Disegni esplosi	7
1.4 Dimensioni contenitore e potenze nominali	15
1.5 Approvazioni e certificazioni	15
1.5.1 Conformità	15
1.5.2 Conformità con ADN	15
1.6 Panoramica sulle armoniche	15
1.6.1 Armoniche	15
1.6.2 Analisi delle armoniche	15
1.6.3 Effetto delle armoniche in un sistema di distribuzione dell'energia	16
1.6.4 Normative IEC sulle correnti armoniche	17
1.6.5 Normative IEEE sulle correnti armoniche	18
<b>2 Sicurezza</b>	<b>20</b>
2.1 Simboli di sicurezza	20
2.2 Personale qualificato	20
2.3 Precauzioni di sicurezza	20
<b>3 Installazione meccanica</b>	<b>21</b>
3.1 Lista di controllo precedente all'installazione dell'apparecchiatura	21
3.2 Disimballaggio	21
3.2.1 Elementi forniti	21
3.3 Montaggio	22
3.3.1 Raffreddamento e flusso d'aria	22
3.3.2 Sollevamento	24
3.3.3 Passacavo e ancoraggio del cavo	25
3.3.4 Posizioni dei morsetti per contenitori di dimensioni D1n/D2n	29
3.3.5 Posizioni dei morsetti per contenitore di dimensioni E9	31
3.3.6 Posizioni dei morsetti per contenitore di dimensioni F18	32
3.3.7 Coppia	35
<b>4 Installazione elettrica</b>	<b>36</b>
4.1 Istruzioni di sicurezza	36
4.2 Installazioni conformi ai requisiti EMC	36
4.3 Collegamenti di alimentazione	36

4.4 Collegamento a massa	37
4.5 Opzioni di ingresso	38
4.5.1 Protezione supplementare (RCD)	38
4.5.2 Switch RFI	38
4.5.3 Cavi schermati	38
4.6 Collegamento al motore	38
4.6.1 Cavo motore	38
4.6.2 Cavo del freno	39
4.6.3 Isolamento del motore	39
4.6.4 Correnti nei cuscinetti del motore	39
4.7 Collegamento di rete CA	40
4.7.1 Collegamento di rete	40
4.7.2 Alimentazione ventilatore esterno	40
4.7.3 Cavi di potenza e di controllo per cavi non schermati	41
4.7.4 Sezionatori di rete	42
4.7.5 Interruttori telaio F	42
4.7.6 Contattori di rete telaio F	42
4.8 Cavi di controllo	43
4.8.1 Instradamento del cavo di comando	43
4.8.2 Accesso ai morsetti di controllo	44
4.8.3 Installazione elettrica, morsetti di controllo	44
4.8.4 Installazione elettrica, cavi di comando	46
4.8.5 Safe Torque Off (STO)	48
4.9 Connessioni supplementari	48
4.9.1 Comunicazione seriale	48
4.9.2 Controllo del freno meccanico	48
4.9.3 Collegamento in parallelo di motori	48
4.9.4 Protezione termica motore	50
4.9.5 Selezione dell'ingresso di tensione/corrente (interruttori)	50
4.10 Impostazione finale e test	50
4.11 Opzioni telaio F	51
<b>5 Messa in funzione</b>	<b>54</b>
5.1 Istruzioni di sicurezza	54
5.2 Applicare la tensione	56
5.3 Funzionamento del pannello di controllo locale	56
5.3.1 Pannello di controllo locale	56
5.3.2 Layout LCP	56
5.3.3 Impostazioni dei parametri	58
5.3.4 Caricamento/scaricamento di dati sull'/dall'LCP	58
5.3.5 Modifica delle impostazioni parametri	58

5.3.6 Ripristino delle impostazioni di fabbrica	59
5.4 Programmazione di base	59
5.4.1 Programmazione del VLT® Low Harmonic Drive	59
5.4.2 Messa in funzione con SmartStart	59
5.4.3 Messa in funzione tramite [Main Menu]	60
5.4.4 Setup del motore asincrono	60
5.4.5 Setup del motore a magneti permanenti	61
5.4.6 Ottimizzazione automatica dell'energia (AEO)	62
5.4.7 Adattamento automatico motore (AMA)	63
5.5 Controllo della rotazione del motore	63
5.6 Test di comando locale	63
5.7 Avviamento del sistema	63
<b>6 Esempi applicativi</b>	<b>64</b>
6.1 Introduzione	64
6.2 Esempi applicativi	64
<b>7 Diagnostica e risoluzione dei guasti</b>	<b>69</b>
7.1 Messaggi di stato	69
7.2 Tipi di avvisi e allarmi	69
7.2.1 Avvisi	69
7.2.2 Allarme (scatto)	69
7.2.3 Allarme con scatto bloccato	69
7.3 Definizioni degli avvisi e degli allarmi per il convertitore di frequenza	69
7.4 Definizioni degli avvisi e degli allarmi - filtro attivo	79
7.5 Ricerca ed eliminazione dei guasti	84
<b>8 Specifiche</b>	<b>88</b>
8.1 Specifiche in funzione della potenza	88
8.1.1 Alimentazione di rete 3x380–480 V CA	88
8.1.2 Declassamento in base alla temperatura	92
8.2 Dimensioni meccaniche	93
8.3 Dati tecnici generali	96
8.4 Fusibili	102
8.4.1 Non conformità UL	102
8.4.2 Tabelle fusibili	102
8.4.3 Fusibili supplementari	103
8.5 Valori di coppia di serraggio generali	104
<b>9 Appendice A - parametri</b>	<b>105</b>
9.1 Descrizione dei parametri	105
9.2 Elenco dei parametri del convertitore di frequenza	105

---

9.3 Elenco dei parametri del filtro attivo	110
<b>10 Appendice B</b>	121
10.1 Abbreviazioni e convenzioni	121
<b>Indice</b>	122



# 1 Introduzione

## 1.1 Scopo del manuale

Lo scopo di questo manuale è quello di fornire informazioni per l'installazione e il funzionamento di un VLT® HVAC Drive FC 102 Low Harmonic Drive. Il manuale include informazioni di sicurezza per l'installazione e il funzionamento. *Capitolo 1 Introduzione, capitolo 2 Sicurezza, capitolo 3 Installazione meccanica e capitolo 4 Installazione elettrica* introducono le funzioni dell'unità e coprono le procedure di installazione meccanica ed elettrica. Sono inoltre presenti capitoli sull'avviamento e sulla messa in funzione, sulle applicazioni e sulla risoluzione di base dei problemi. *Capitolo 8 Specifiche* fornisce un riferimento rapido per le prestazioni e le dimensioni e altre specifiche di funzionamento. Questo manuale offre una conoscenza di base dell'unità e ne spiega il setup e il funzionamento di base.

VLT® è un marchio registrato.

## 1.2 Risorse aggiuntive

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

- La *Guida alla Programmazione VLT® HVAC Drive FC 102* fornisce maggiori dettagli sull'uso dei parametri e molti esempi applicativi.
- La *Guida alla Progettazione VLT® HVAC Drive FC 102* fornisce informazioni dettagliate sulle capacità e funzionalità di progettazione di sistemi di controllo motore.
- Ulteriori manuali e pubblicazioni sono disponibili su Danfoss.  
Vedere [vlt-drives.danfoss.com/Support/Technical-Documentation/](http://vlt-drives.danfoss.com/Support/Technical-Documentation/) per gli elenchi.
- L'uso di apparecchiature opzionali può generare delle differenze nelle procedure rispetto a quanto descritto. Fare riferimento alle istruzioni fornite con tali apparecchiature per i requisiti specifici. Contattare il fornitore locale Danfoss oppure visitare il sito web Danfoss: [vlt-drives.danfoss.com/Support/Technical-Documentation/](http://vlt-drives.danfoss.com/Support/Technical-Documentation/) per download o ulteriori informazioni.
- Il *Manuale di funzionamento del VLT® Active Filter AAF 006* fornisce ulteriori informazioni sulla componente filtro del convertitore di frequenza a bassa distorsione armonica.

## 1.3 Panoramica dei prodotti

### 1.3.1 Uso previsto

Un convertitore di frequenza è un controllore elettronico del motore che converte l'ingresso di rete CA in un'uscita a forma d'onda CA variabile. La frequenza e la tensione dell'uscita sono regolate per controllare la velocità o la coppia del motore. Il convertitore di frequenza può variare la velocità del motore in funzione della retroazione del sistema, come con sensori di posizione su un nastro trasportatore. Il convertitore di frequenza può inoltre regolare il motore rispondendo ai comandi remoti da controllori esterni.

Il convertitore di frequenza:

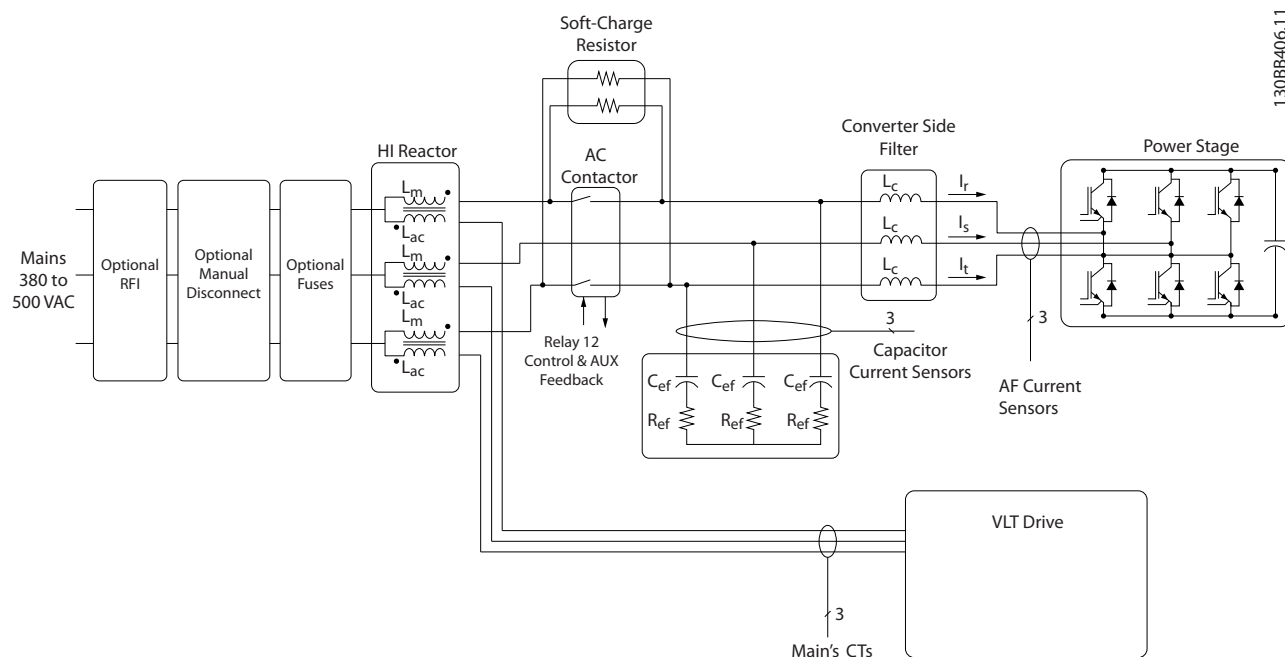
- monitora il sistema e lo stato del motore;
- emette avvisi o allarmi per condizioni di guasto;
- avvia e arresta il motore;
- ottimizza l'efficienza energetica.

Le funzioni di monitoraggio e funzionamento sono disponibili come indicazioni dello stato per un sistema di controllo esterno o una rete di comunicazione seriale.

Un convertitore di frequenza a bassa distorsione armonica (LHD, Low Harmonic Drive) è un'unità singola che combina il convertitore di frequenza con un filtro attivo avanzato (AAF) per mitigare le armoniche. Il convertitore di frequenza e il filtro sono contenuti insieme in un sistema integrato, ma ciascuno funziona indipendentemente. In questo manuale sono presenti specifiche separate per il convertitore di frequenza e il filtro. Poiché il convertitore di frequenza e il filtro si trovano nello stesso contenitore, l'unità viene trasportata, installata e fatta funzionare come entità singola.

### 1.3.2 Principio di funzionamento

Il convertitore di frequenza a bassa distorsione armonica è un convertitore di frequenza a potenza elevata con un filtro attivo integrato. Un filtro attivo è un dispositivo che monitora attivamente i livelli di distorsione armonica e inietta corrente armonica di compensazione nella linea di alimentazione per annullare le armoniche.

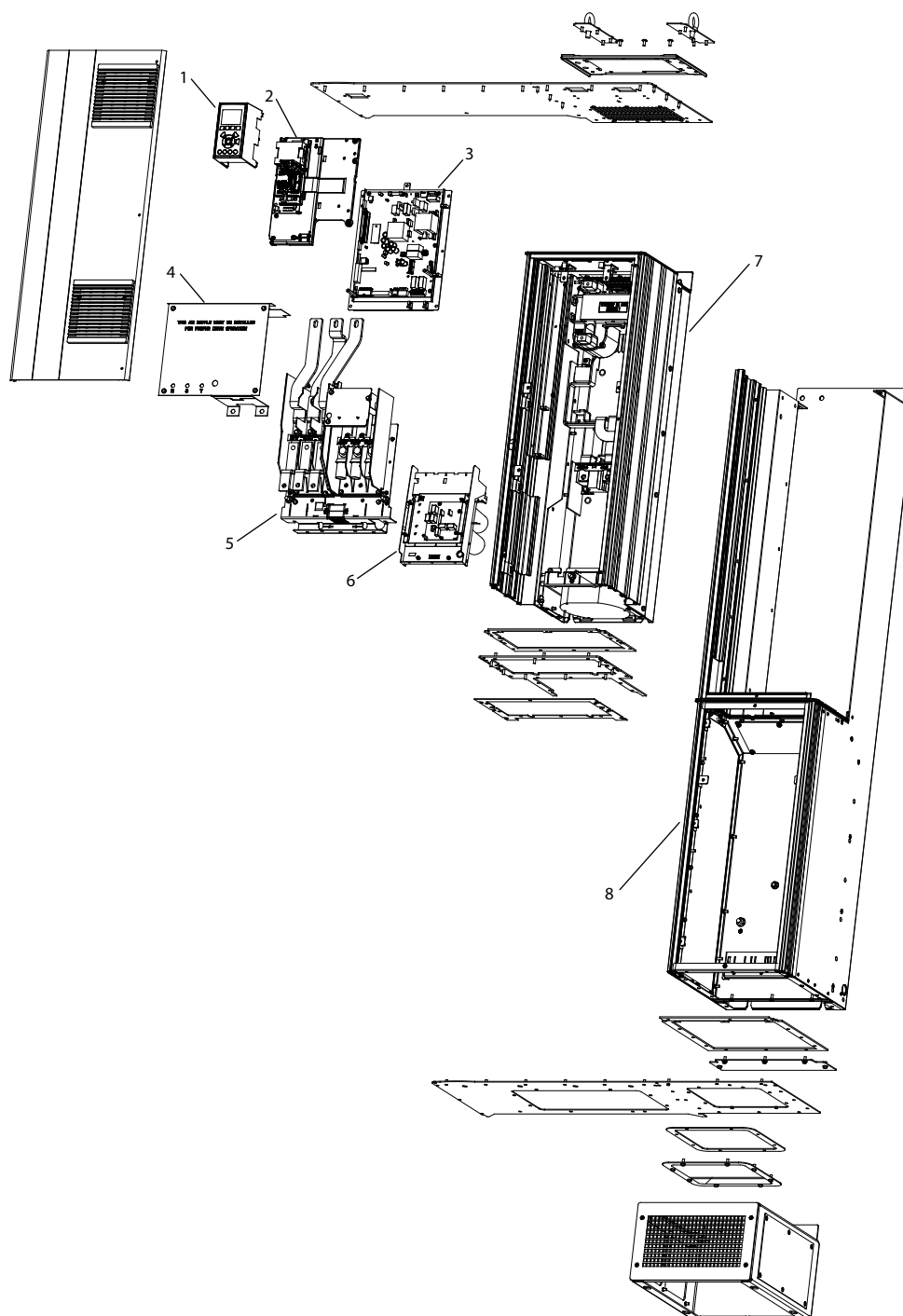


130BB406.11

Disegno 1.1 Layout di base dei convertitori di frequenza a bassa distorsione armonica

I convertitori di frequenza a bassa distorsione armonica sono progettati per assorbire una forma d'onda di corrente ideale sinusoidale dalla rete di alimentazione con un fattore di potenza pari a 1. Nel caso in cui il carico non lineare tradizionale assorba correnti a impulsi, il convertitore di frequenza a bassa distorsione armonica esegue una compensazione tramite il filtro in parallelo per ridurre la sollecitazione sul sistema di distribuzione. Il convertitore di frequenza a bassa distorsione armonica è conforme agli standard più esigenti sui limiti di armoniche, con una distorsione armonica totale (THDi) inferiore al 5% a pieno carico per una predistorsione <3% su un sistema di distribuzione trifase sbilanciato del 3%.

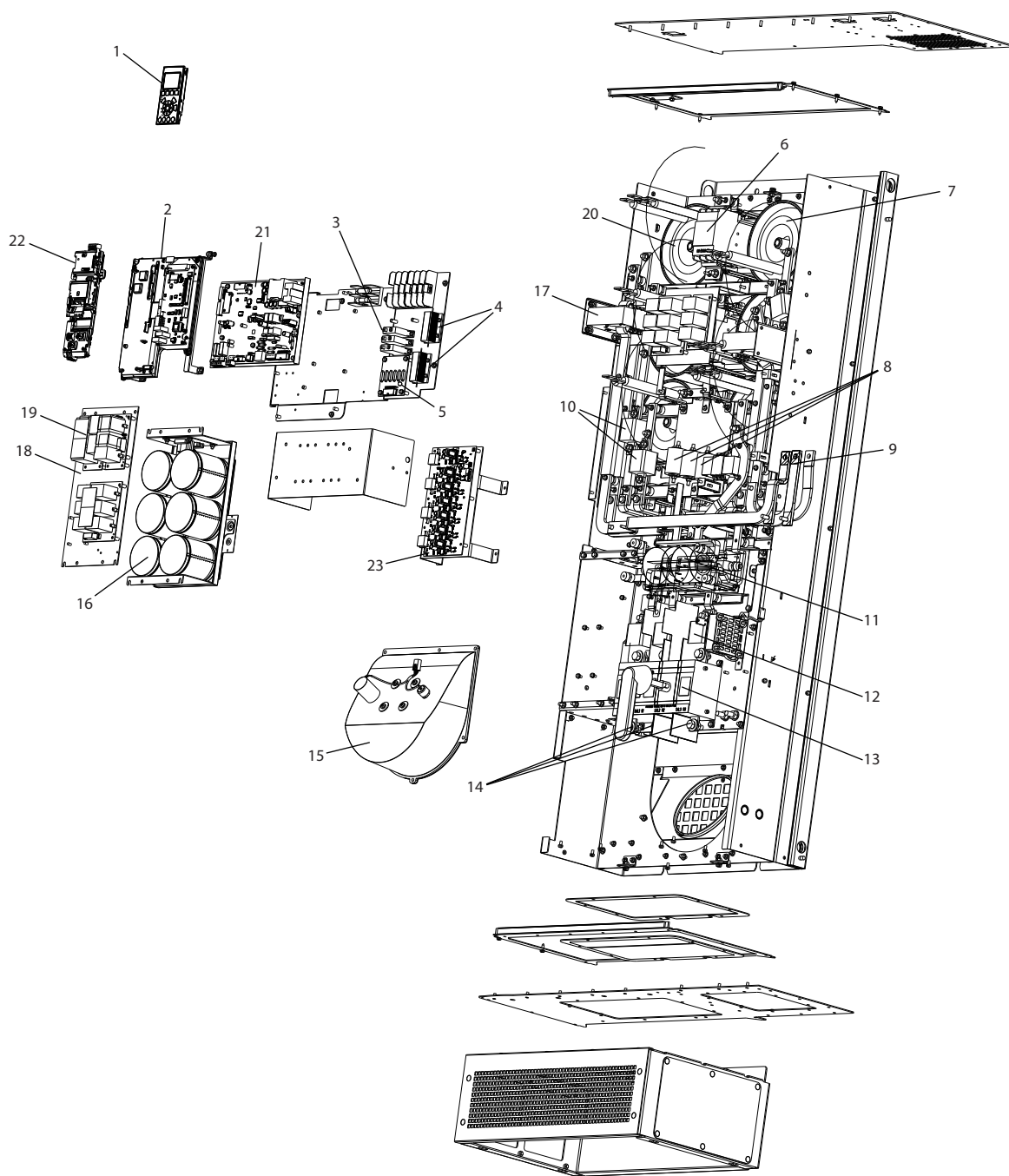
1.3.3 Disegni esplosi



130BE136.10

1	Pannello di controllo locale (LCP)	5	Gruppo morsetti di ingresso/uscita
2	Gruppo scheda di controllo	6	Gruppo banco condensatori
3	Gruppo scheda di potenza	7	Gruppo D1/D2
4	Lamiera coprimorsetti	8	Gruppo EOC

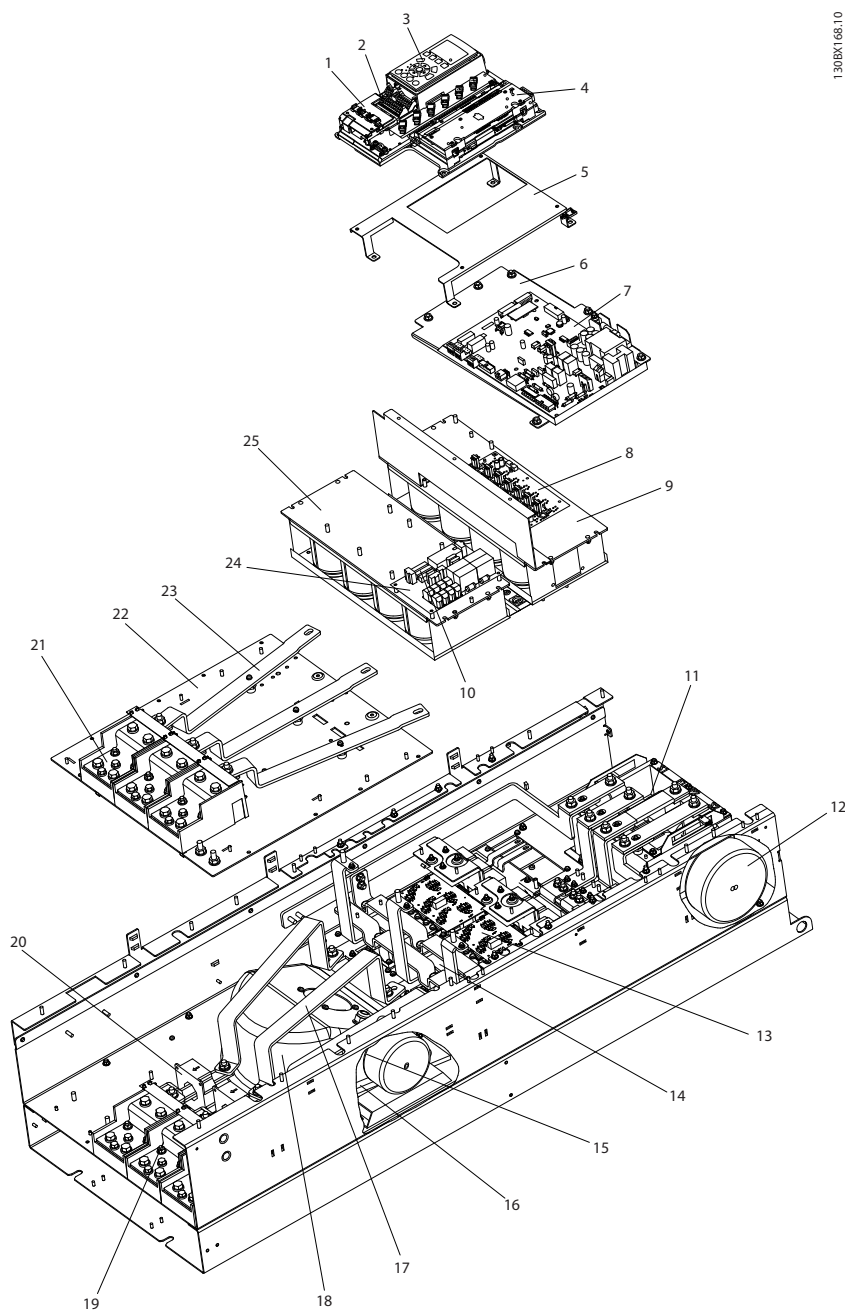
Disegno 1.2 Contenitore di dimensioni D1n/D2n, contenitore del convertitore di frequenza



130BE110.10

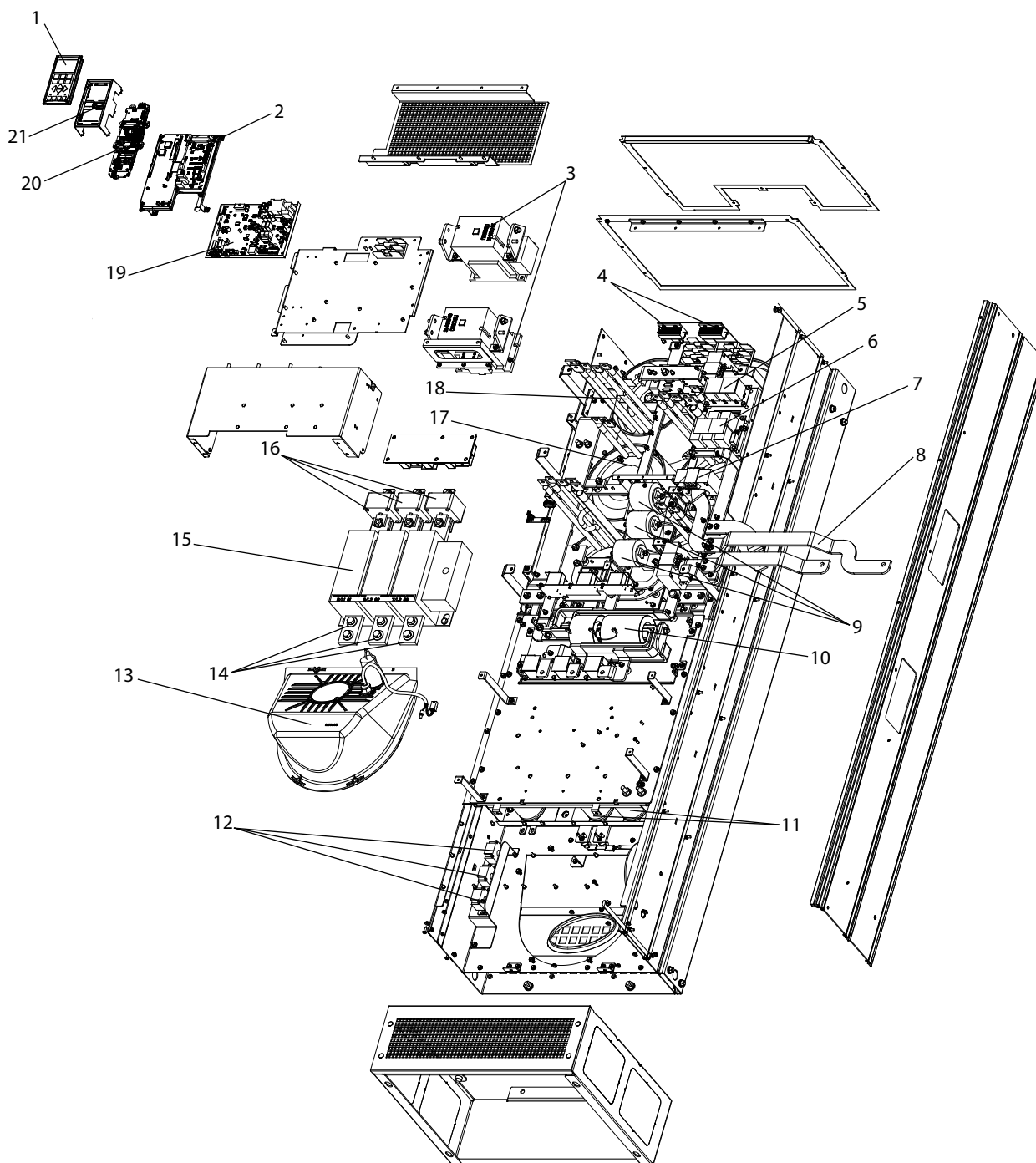
1	Pannello di controllo locale (LCP)	13	Fusibili di rete
2	Scheda filtro attivo (AFC)	14	Sezionatore di rete
3	Varistore in ossido di metallo (MOV)	15	Morsetti di rete
4	Resistenze soft charge	16	Ventola del dissipatore di calore
5	Scheda di scarico condensatori CA	17	Banco condensatori CC
6	Contattore di rete	18	Trasformatore di corrente
7	Induttore LC	19	Filtro RFI modo differenziale
8	Condensatori CA	20	Filtro RFI modo comune
9	Sbarre collettrici di rete all'ingresso del convertitore di frequenza	21	Induttore HI
10	Fusibili IGBT	22	Scheda di potenza
11	Filtro RFI	23	Scheda di pilotaggio gate
12	Fusibili		

Disegno 1.3 Contenitore di dimensioni D1n/D2n, contenitore del filtro



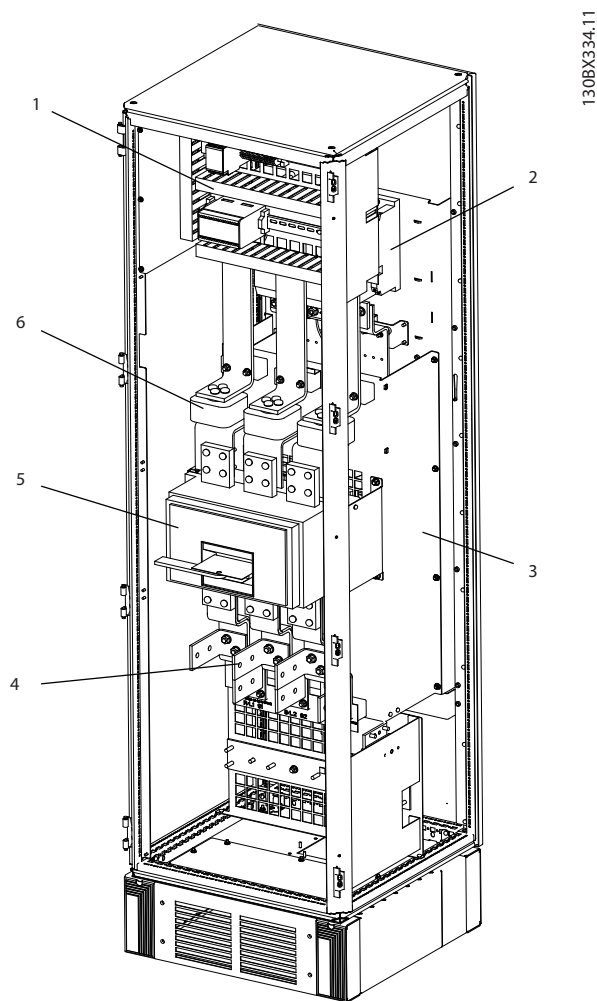
1	Scheda di controllo	14	SCR e diodo
2	Morsetti di ingresso del controllo	15	Induttore ventola (non su tutte le unità)
3	Pannello di controllo locale (LCP)	16	Gruppo resistenza soft charge
4	Opzione scheda di controllo C	17	Sbarra colletttrice di uscita IGBT
5	Staffa di montaggio	18	Gruppo ventola
6	Piastra di installazione della scheda di potenza	19	Morsetti di uscita del motore
7	Scheda di potenza	20	Sensore di corrente
8	Scheda di pilotaggio gate IGBT	21	Morsetti di ingresso alimentazione di rete CA
9	Gruppo banco condensatori superiore	22	Piastra di installazione del morsetto di ingresso
10	Fusibili di soft charge	23	Sbarra colletttrice ingresso CA
11	Induttore CC	24	Scheda soft charge
12	Trasformatore della ventola	25	Gruppo banco condensatori inferiore
13	Modulo IGBT		

Disegno 1.4 Contenitore di dimensioni E9, contenitore del convertitore di frequenza



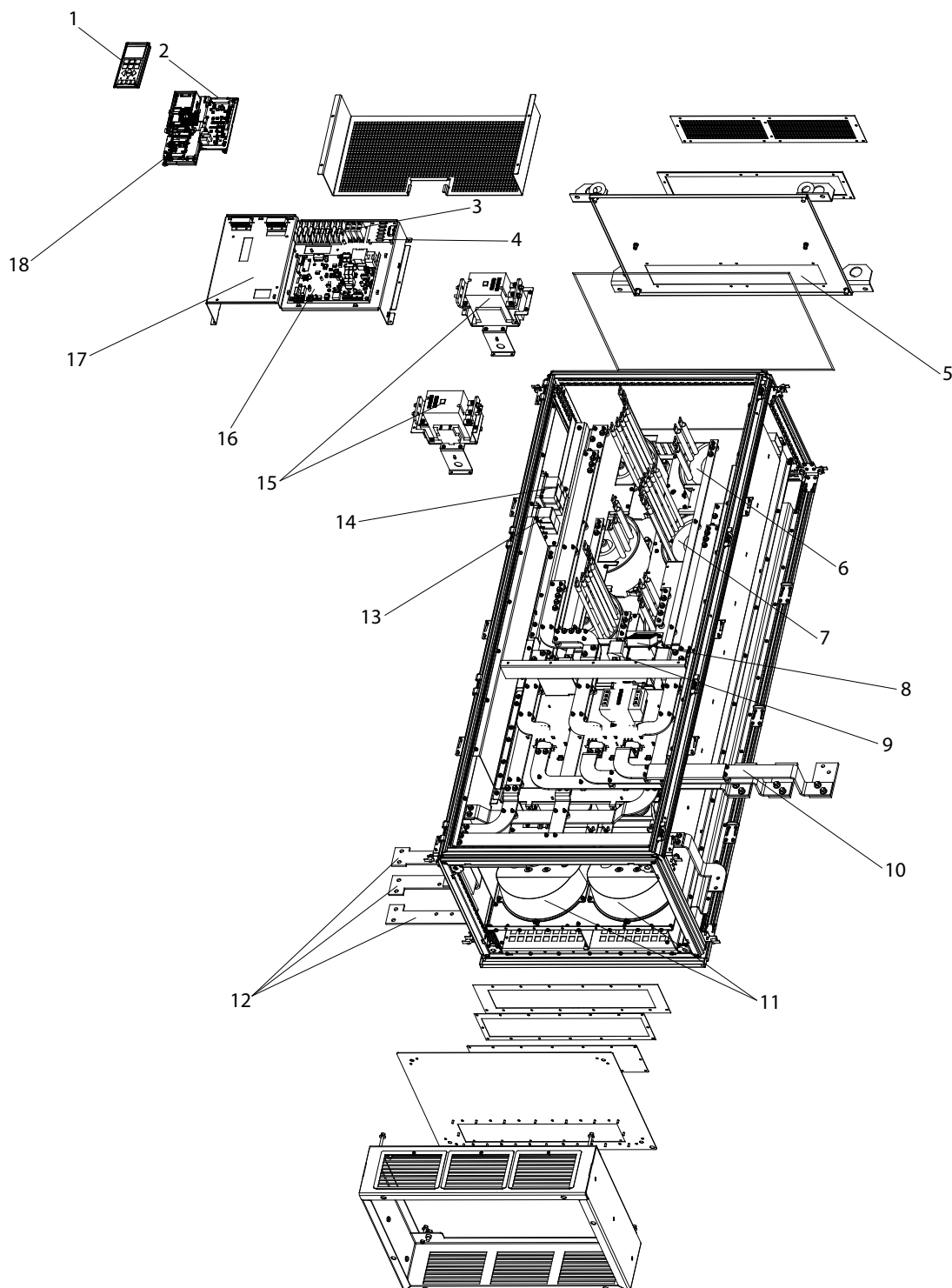
1	Pannello di controllo locale (LCP)	12	Trasduttori di corrente condensatore CA
2	Scheda filtro attivo (AFC)	13	Ventola del dissipatore di calore
3	Contattori di rete	14	Morsetti di rete
4	Resistenze soft charge	15	Sezionatore di rete
5	Filtro RFI modo differenziale	16	Fusibili di rete
6	Filtro RFI modo comune	17	Induttore LC
7	Trasformatore di corrente (CT)	18	Induttore HI
8	Dalle sbarre collettrici di rete all'uscita del convertitore di frequenza	19	Scheda di potenza
9	Condensatori CA	20	Scheda di controllo
10	RFI	21	Culla dell'LCP
11	Banco condensatori inferiore CC		

Disegno 1.5 Contenitore di dimensioni E9, contenitore del filtro



1	Contattore	4	Interruttore e sezionatore (se acquistato)
2	Filtro RFI	5	Rete CA/fusibili di rete (se acquistato)
3	Morsetti di ingresso alimentazione di rete CA	6	Sezionatore di rete

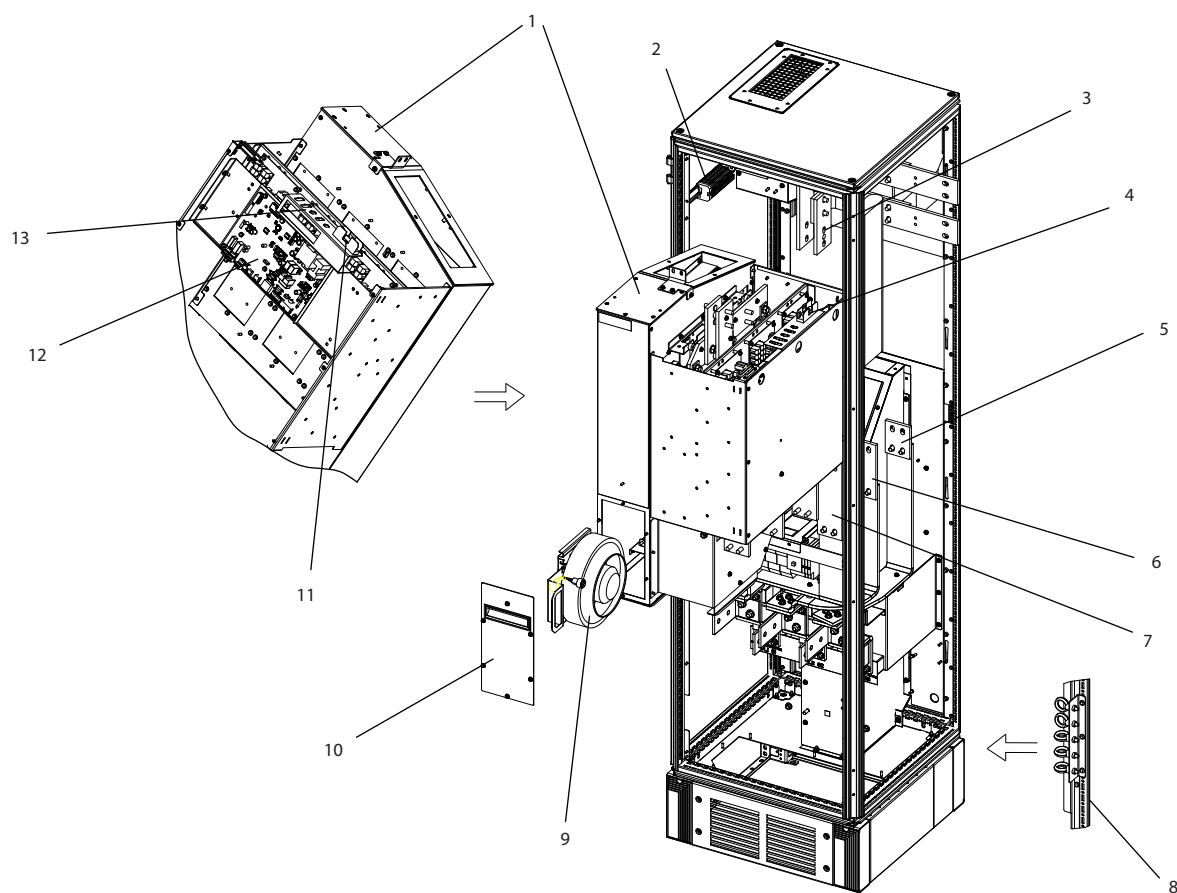
Disegno 1.6 Contenitore di dimensioni F18, armadio delle opzioni di ingresso



1	Pannello di controllo locale (LCP)	10	Sbarre collettrici di rete all'ingresso del convertitore di frequenza
2	Scheda filtro attivo (AFC)	11	Ventole del dissipatore di calore
3	Resistenze soft charge	12	Morsetti di rete (R/L1, S/L2, T/L3) dall'armadio opzionale
4	Varistore in ossido di metallo (MOV)	13	Filtro RFI modo differenziale
5	Scheda di scarico condensatori CA	14	Filtro RFI modo comune
6	Induttore LC	15	Contattore di rete
7	Induttore HI	16	Scheda di potenza
8	Ventola di miscelazione	17	Scheda di controllo
9	Fusibili IGBT	18	Culla dell'LCP

Disegno 1.7 Contenitore di dimensioni F18, armadio filtro

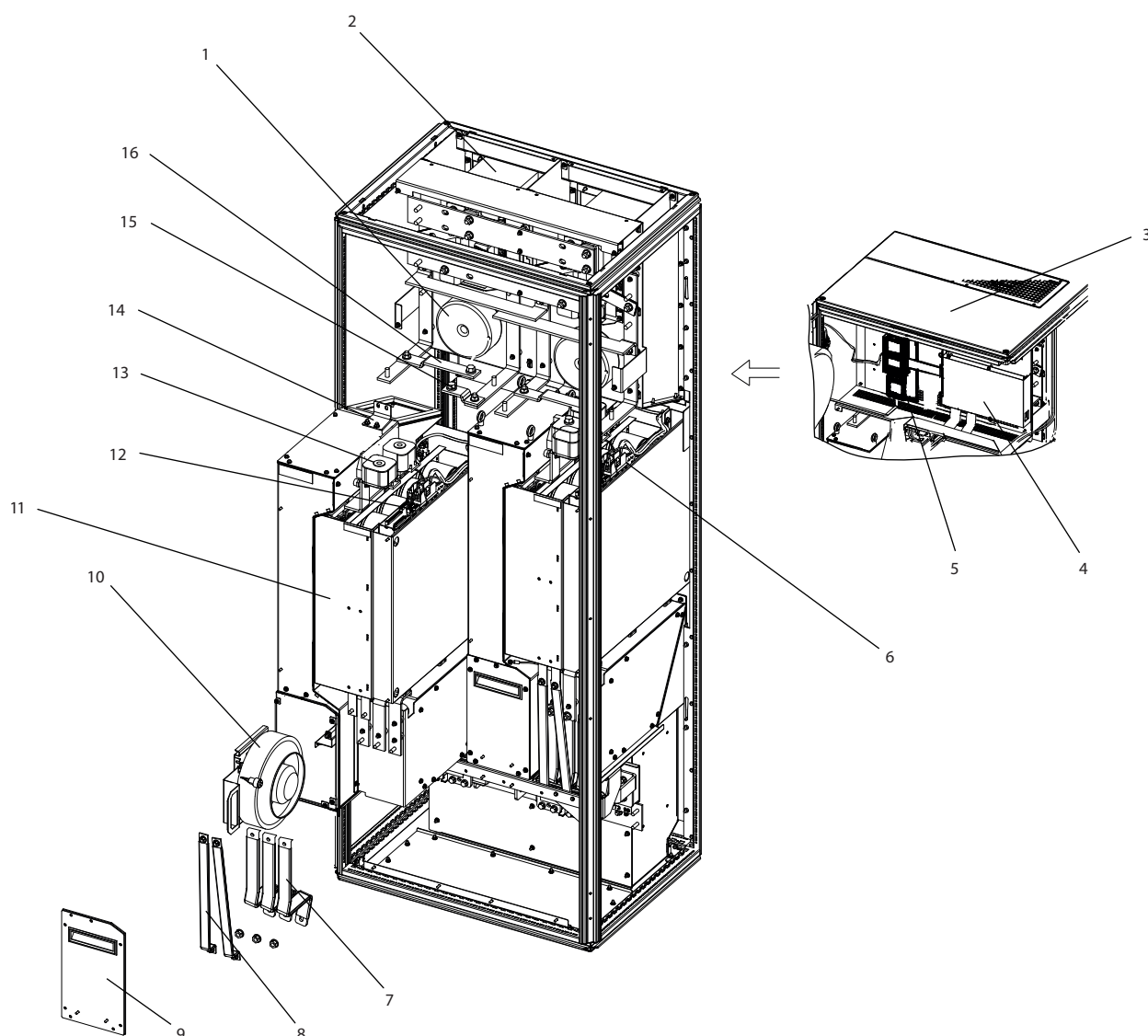




130BX331.11

1	Modulo raddrizzatore	8	Modulo ventola del dissipatore di calore
2	Sbarra collettore CC	9	Coperchio della porta della ventola
3	Fusibile SMPS	10	Fusibile SMPS
4	Staffa di montaggio (opzionale) posteriore del fusibile CA	11	Scheda di potenza
5	Staffa di montaggio (opzionale) centrale del fusibile CA	12	Connettori del pannello
6	Staffa di montaggio (opzionale) anteriore del fusibile CA	13	Scheda di controllo
7	Golfari di sollevamento (montati su un puntone verticale)		

Disegno 1.8 Contenitore di dimensioni F18, armadio raddrizzatore



1	Trasformatore della ventola	9	Coperchio della porta della ventola
2	Induttore collegamento CC	10	Modulo ventola del dissipatore di calore
3	Piastra di copertura superiore	11	Modulo inverter
4	Scheda MDCIC	12	Connettori del pannello
5	Scheda di controllo	13	Fusibile CC
6	Fusibile SMPS e fusibile della ventola	14	Staffa di montaggio
7	Sbarra collettoria di uscita del motore	15	Sbarra collettoria (+) CC
8	Sbarra collettoria di uscita del freno	16	Sbarra collettoria (-) CC

Disegno 1.9 Contenitore di dimensioni F18, armadio inverter

## 1.4 Dimensioni contenitore e potenze nominali

Dimensione contenitore		D1n	D2n	E9	F18
Protezione del contenitore	IP	21/54	21/54	21/54	21/54
	NEMA	Tipo 1/Tipo 12	Tipo 1/Tipo 12	Tipo 1/Tipo 12	Tipo 1/Tipo 12
Dimensioni del convertitore di frequenza [mm (in)]	Altezza	1740 (69)	1740 (69)	2000,7 (79)	2278,4 (90)
	Larghezza	915 (36)	1020 (40)	1200 (47)	2792 (110)
	Profondità	380 (15)	380 (15)	493,5 (19)	605,8 (24)
Pesi del convertitore di frequenza [kg (lb)]	Peso massimo	353 (777)	413 (910)	676 (1490)	1900 (4189)
	Peso di spedizione	416 (917)	476 (1050)	840 (1851)	2345 (5171)

Tabella 1.1 Dimensioni meccaniche, dimensioni contenitore D, E e F

## 1.5 Approvazioni e certificazioni

### 1.5.1 Conformità

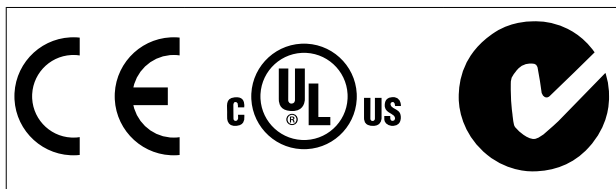


Tabella 1.2 Marchi di conformità: CE, UL e C-Tick

### 1.5.2 Conformità con ADN

Per conformità all'Accordo europeo relativo al trasporto internazionale di merci pericolose per vie navigabili interne (ADN), fare riferimento a *Impianto conforme ad ADN* nella *Guida alla Progettazione*.

#### **AVVISO!**

#### **LIMITAZIONI IMPOSTE SULLA FREQUENZA DI USCITA**

A partire dalla versione software 3.92, la frequenza di uscita del convertitore di frequenza è limitata a 590 Hz (a causa delle norme di controllo delle esportazioni).

## 1.6 Panoramica sulle armoniche

### 1.6.1 Armoniche

I carichi non lineari come quelli presenti nei convertitori di frequenza a 6 impulsi non assorbono la corrente uniformemente dalla linea di alimentazione. Questa corrente non sinusoidale possiede componenti che sono multipli della frequenza fondamentale della corrente. Questi componenti vengono chiamati armoniche. È importante controllare la distorsione armonica totale dell'alimentazione di rete. Nonostante le correnti armoniche non influiscano direttamente sul consumo di energia elettrica, generano calore nei cavi e nei trasformatori e possono compromettere altri dispositivi sulla stessa linea di alimentazione.

### 1.6.2 Analisi delle armoniche

Poiché le armoniche fanno aumentare le perdite di calore, è importante progettare i sistemi tenendo conto delle armoniche per impedire il sovraccarico del trasformatore, degli induttori e del cablaggio.

Quando necessario, eseguire un'analisi delle armoniche del sistema per determinare gli effetti sull'apparecchiatura.

Una corrente non sinusoidale viene trasformata con un'analisi di Fourier in forme d'onda di corrente sinusoidale con differenti frequenze, vale a dire con differenti correnti armoniche  $I_n$  aventi una frequenza fondamentale di 50 Hz o 60 Hz.

Abbreviazione	Descrizione
$f_1$	Frequenza fondamentale (50 Hz o 60 Hz)
$I_1$	Corrente alla frequenza fondamentale
$U_1$	Tensione alla frequenza fondamentale
$I_n$	Corrente alla $n^{\text{esima}}$ frequenza armonica
$U_n$	Tensione alla $n^{\text{esima}}$ frequenza armonica
$n$	Ordine di un'armonica

Tabella 1.3 Abbreviazioni relative alle armoniche

	Corrente fondamentale ( $I_1$ )	Corrente armonica ( $I_n$ )		
		$I_5$	$I_7$	$I_{11}$
Corrente	$I_1$	$I_5$	$I_7$	$I_{11}$
Frequenza [Hz]	50	250	350	550

Tabella 1.4 Correnti fondamentali e armoniche

Corrente	Corrente armonica				
	$I_{RMS}$	$I_1$	$I_5$	$I_7$	$I_{11-49}$
Corrente di ingresso	1,0	0,9	0,5	0,2	<0,1

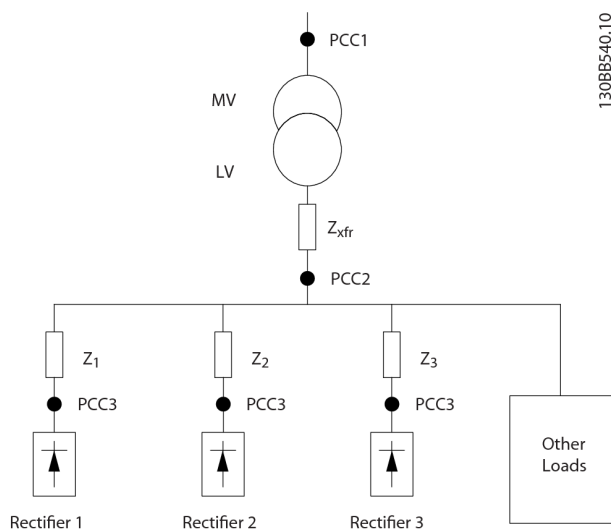
Tabella 1.5 Correnti armoniche confrontate con la corrente dell'ingresso RMS Corrente

La distorsione di tensione sulla tensione di alimentazione di rete dipende dalle dimensioni delle correnti armoniche moltiplicate per l'impedenza di rete alla frequenza in questione. La distorsione di tensione complessiva (THDi) viene calcolata in base alle singole armoniche di tensione mediante questa formula:

$$THDi = \frac{\sqrt{U_{25}^2 + U_{27}^2 + \dots + U_{2n}^2}}{U}$$

### 1.6.3 Effetto delle armoniche in un sistema di distribuzione dell'energia

In *Disegno 1.10*, un trasformatore è collegato sul primario a un punto di inserzione comune PCC1, sull'alimentazione a media tensione. Il trasformatore ha un'impedenza  $Z_{xfr}$  e alimenta vari carichi. Il punto di inserzione comune in cui sono collegati tutti i carichi è PCC2. Ogni carico è collegato mediante cavi che hanno impedenza  $Z_1, Z_2, Z_3$ .



PCC	Punto di inserzione comune
MV	Media tensione
LV	Bassa tensione
$Z_{xfr}$	Impedenza del trasformatore
$Z_{\#}$	Resistenza alla modellazione e induttanza nel cablaggio.

Disegno 1.10 Piccolo sistema di distribuzione

Le correnti armoniche assorbite dai carichi non lineari causano una distorsione della tensione a causa della caduta di tensione sull'impedenza del sistema di distribuzione. Con impedenze più elevate si hanno livelli maggiori di distorsione di tensione.

La distorsione di corrente varia in funzione delle prestazioni dell'apparato e dipende dai singoli carichi. La distorsione di tensione varia in funzione delle prestazioni

del sistema. Non è possibile determinare la distorsione di tensione nel PCC se sono note solamente le prestazioni armoniche del carico. Per stimare la distorsione nel PCC devono essere note la configurazione del sistema di distribuzione e le relative impedenze.

Un termine comunemente usato per descrivere l'impedenza di un sistema di distribuzione è il rapporto di cortocircuito  $R_{scc}$ .  $R_{scc}$  è definito come il rapporto tra la potenza apparente di cortocircuito al PCC ( $S_{sc}$ ) e la potenza apparente nominale del carico ( $S_{equ}$ ).

$$R_{scc} = \frac{S_{sc}}{S_{equ}}$$

in cui  $S_{sc} = \frac{U^2}{Z_{alimentazione}}$  e  $S_{equ} = U \times I_{equ}$

#### Effetti negativi delle armoniche

- Le correnti armoniche contribuiscono alle perdite di sistema (nel cablaggio e nel trasformatore).
- La distorsione di tensione per le armoniche provoca disturbi sugli altri carichi e ne aumenta le perdite.

## 1.6.4 Normative IEC sulle correnti armoniche

La tensione di rete è raramente una tensione sinusoidale uniforme con un'ampiezza e una frequenza costante, perché i carichi che assorbono le correnti non sinusoidali dalla rete hanno caratteristiche non lineari.

Le armoniche e le variazioni di tensione sono due forme di interferenza di rete a bassa frequenza. Si presentano diversamente in origine rispetto a qualsiasi altro punto nel sistema di distribuzione in cui è connesso un carico. Pertanto, è necessario determinare collettivamente vari influssi quando si valutano gli effetti dell'interferenza di rete. Questi influssi includono l'alimentazione di rete, la struttura e i carichi.

### Avvisi in caso di sottotensione

L'interferenza di rete può causare quanto segue:

- Misure di tensione errate dovute alla distorsione della tensione di rete sinusoidale.
- Provocano misurazioni errate della potenza poiché solo misurazioni in valore "True RMS" prendono in considerazione il contenuto armonico.

### Perdite funzionali superiori

- Le armoniche riducono la potenza attiva, la potenza apparente e la potenza reattiva.
- Distorcono i carichi elettrici con conseguenti interferenze udibili in altri dispositivi o, nel peggiore dei casi, ne provocano addirittura la distruzione.
- Abbreviano la durata dei dispositivi come conseguenza del riscaldamento.

In quasi tutta Europa la base per la valutazione oggettiva della qualità dell'alimentazione di rete sono le direttive di compatibilità elettromagnetica (EMVG). La conformità a queste disposizioni assicura che tutti i dispositivi e le reti collegate ai sistemi di distribuzione elettrica soddisfino i requisiti d'utilizzo previsti senza generare problemi.

Standard	Definizione
EN 61000-2-2, EN 61000-2-4, EN 50160	Definiscono i limiti della tensione di rete richiesti in reti di alimentazione pubbliche e industriali
EN 61000-3-2, 61000-3-12	Regolano l'interferenza di rete generata da dispositivi collegati in modelli a corrente più bassa
EN 50178	Monitora le apparecchiature elettroniche usate in impianti elettrici

Tabella 1.6 Norme di progetto EN per la qualità dell'alimentazione di rete

Esistono 2 norme europee che trattano le armoniche nel campo di frequenza da 0 Hz a 9 kHz:

la EN 61000-2-2 (Livelli di compatibilità per i disturbi condotti in bassa frequenza e la trasmissione dei segnali sulle reti pubbliche di alimentazione a bassa tensione) indica i requisiti per i livelli di compatibilità per PCC (punti di inserzione comune) di sistemi a corrente alternata in bassa tensione su una rete di alimentazione pubblica. I limiti sono specificati solo per la tensione armonica e la distorsione armonica totale della tensione. La EN 61000-2-2 non definisce limiti per le correnti armoniche. In situazioni in cui la distorsione armonica totale  $THD(V) = 8\%$ , i limiti PCC sono identici a quelli specificati nella EN 61000-2-4 Classe 2.

La EN 61000-2-4 (Livelli di compatibilità per disturbi condotti in bassa frequenza negli impianti industriali) indica i requisiti per il livelli di compatibilità in reti industriali e private.

La norma definisce inoltre le seguenti 3 classi di ambienti elettromagnetici:

- La classe 1 si riferisce a livelli di compatibilità che sono inferiori alla rete di alimentazione pubblica e che influiscono sulle apparecchiature sensibili ai disturbi (equipaggiamento da laboratorio, alcuni equipaggiamenti di automazione e certi dispositivi di protezione).
- La classe 2 si riferisce a livelli di compatibilità che sono uguali alla rete di alimentazione pubblica. La classe vale per PCC sulla rete di alimentazione pubblica e per IPC (punti di inserzione comuni) su reti industriali o altre reti di alimentazioni private. In questa classe è consentito qualsiasi equipaggiamento progettato per il funzionamento su una rete di alimentazione pubblica.

- La classe 3 si riferisce a livelli di compatibilità superiori alla rete di alimentazione pubblica. Questa classe si riferisce solo a IPC in ambienti industriali. Usare questa classe nei casi in cui è presente il seguente equipaggiamento:
  - Grandi convertitori
  - Saldatrici
  - Grandi motori che si avviano frequentemente
  - Carichi che cambiano rapidamente

Normalmente, una classe non può essere definita in anticipo senza prendere in considerazione l'equipaggiamento previsto e i processi da usare nell'ambiente. VLT® HVAC Drive FC 102 Il Low Harmonic Drive osserva i limiti della Classe 3 in un sistema di alimentazione con condizioni standard ( $R_{SC} > 10$  o  $v_{k \text{ Line}} < 10\%$ ).

Ordine di un'armonica (h)	Classe 1 (V <sub>h</sub> %)	Classe 2 (V <sub>h</sub> %)	Classe 3 (V <sub>h</sub> %)
5	3	6	8
7	3	5	7
11	3	3,5	5
13	3	3	4,5
17	2	2	4
17 < h ≤ 49	2,27 x (17/h) - 0,27	2,27 x (17/h) - 0,27	4,5 x (17/h) - 0,5

Tabella 1.7 Livelli di compatibilità per le armoniche

	Classe 1	Classe 2	Classe 3
THD(V)	5%	8%	10%

Tabella 1.8 Livelli di compatibilità per la distorsione armonica totale in tensione THD(V)

### 1.6.5 Normative IEEE sulle correnti armoniche

La norma IEEE 519 (Pratiche raccomandate e requisiti per il controllo delle armoniche in sistemi di alimentazione elettrica) fornisce i limiti specifici per le tensioni e le correnti armoniche per singoli componenti all'interno della rete di alimentazione. La norma fornisce anche limiti per la somma di tutti i carichi nel punto di inserzione comune (PCC).

Per determinare i possibili livelli di tensione armonica, IEEE 519 utilizza un rapporto tra la corrente di cortocircuito dell'alimentazione e la corrente massima del singolo carico. Per i livelli di tensione armonica consentiti per singoli carichi, vedere *Tabella 1.9*. Per i livelli consentiti per tutti i carichi collegati al PCC, vedere *Tabella 1.10*.

I <sub>sc</sub> /I <sub>L</sub> (R <sub>SC</sub> E)	Tensioni armoniche singole consentite	Aree tipiche
10	2,5–3%	Sistema di distribuzione debole
20	2,0–2,5%	1–2 carichi elevati
50	1,0–1,5%	Alcuni carichi in uscita alti
100	0,5–1%	5–20 carichi in uscita medi
1000	0,05–0,1%	Sistema di distribuzione forte

Tabella 1.9 THD di tensione consentito nel PCC per ogni singolo carico

Tensione in corrispondenza del PCC	Tensioni armoniche singole consentite	THD(V) consentito
V <sub>Line</sub> ≤ 69 kV	3%	5%

Tabella 1.10 THD di tensione consentito in corrispondenza del PCC per tutti i carichi

Limita le correnti armoniche a livelli specificati come mostrato in *Tabella 1.11*. La IEEE 519 utilizza un rapporto tra la corrente di cortocircuito dell'alimentazione e il massimo consumo di corrente in corrispondenza del PCC espresso in media su 15 minuti o 30 minuti. In certi casi, con limiti armonici che contengono bassi numeri armonici, i limiti della IEEE 519 sono inferiori a quelli della 61000-2-4. I convertitori di frequenza a basso contenuto di armoniche osservano la distorsione

armonica totale come definita in IEEE 519 per tutti i  $R_{Sce}$ . Ciascuna singola corrente armonica soddisfa la tabella 10-3 in IEEE 519 per  $R_{Sce} \geq 20$ .

$I_{sc}/L (R_{Sce})$	$h < 11$	$11 \leq h < 17$	$17 \leq h < 23$	$23 \leq h < 35$	$35 \leq h$	Distorsione domanda totale TDD
$< 20$	4%	2,0%	1,5%	0,6%	0,3%	5%
$20 < 50$	7%	3,5%	2,5%	1,0%	0,5%	8%
$50 < 100$	10%	4,5%	4,0%	1,5%	0,7%	12%
$100 < 1000$	12%	5,5%	5,0%	2,0%	1,0%	15%
$> 1000$	15%	7,0%	6,0%	2,5%	1,4%	20%

Tabella 1.11 Correnti armoniche consentite in corrispondenza del PCC

Il VLT<sup>®</sup> HVAC Drive FC 102 Low Harmonic Drive è conforme alle seguenti norme:

- IEC61000-2-4
- IEC61000-3-4
- IEEE 519
- G5/4

## 2

## 2 Sicurezza

## 2.1 Simboli di sicurezza

Nel presente documento 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. Potrebbe essere utilizzato anche per mettere in guardia da pratiche non sicure.



Indica informazioni importanti, incluse situazioni che potrebbero 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 sicuro del convertitore di frequenza. Solo il personale qualificato è autorizzato a installare o a far funzionare questa apparecchiatura.

Per personale qualificato si intendono i dipendenti adeguatamente formati, 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 documento.

## 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. L'installazione, l'avviamento e la manutenzione dovrebbero essere effettuati solo da personale qualificato. Se l'installazione, l'avvio e la manutenzione non vengono eseguiti da personale qualificato, potrebbero verificarsi lesioni gravi o mortali.

**AVVIO INVOLONTARIO**

Quando il convertitore di frequenza è collegato alla rete CA, il motore potrebbe avviarsi in qualsiasi momento. Il convertitore di frequenza, il motore e ogni apparecchiatura azionata devono essere pronti per il funzionamento. In caso contrario, quando si collega il convertitore di frequenza alla rete CA, possono verificarsi gravi lesioni, morte o danni alle apparecchiature o alle proprietà.

**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. Può ancora essere presente alta tensione anche dopo lo spegnimento dei LED. 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.

- Arrestare il motore.
- Scollegare la rete CA e gli alimentatori con collegamento CC remoto, incluse le batterie di riserva, i gruppi di continuità e i collegamenti CC ad altri convertitori di frequenza.
- Scollegare o bloccare il motore PM.
- Attendere che i condensatori si scarichino completamente. La durata minima del tempo di attesa è specificata in *Tabella 2.1*.
- Prima di effettuare qualsiasi intervento di manutenzione o riparazione, usare un appropriato dispositivo di misurazione della tensione per assicurarsi che i condensatori siano completamente scarichi.

Tensione [V]	Gamme di potenza per il normale funzionamento di sovraccarico [kW/(hp)]	Tempo di attesa minimo (minuti)
380-480	160-250 (250-350)	20
	315-710 (450-1000)	40

Tabella 2.1 Tempi di scarica



## 3 Installazione meccanica

### 3.1 Lista di controllo precedente all'installazione dell'apparecchiatura

#### 3.1.1 Pianificazione del luogo d'installazione

#### **ATTENZIONE**

È importante pianificare l'installazione del convertitore di frequenza. Trascurare la pianificazione potrebbe rendere necessari ulteriori interventi durante e dopo l'installazione.

Selezionare il miglior sito di funzionamento possibile considerando quanto segue:

- Temperatura ambiente operativa.
- Metodo di installazione.
- Metodi di raffreddamento dell'unità.
- Posizione del convertitore di frequenza.
- Percorso dei cavi.
- Assicurarsi che la sorgente di alimentazione sia in grado di fornire la tensione corretta e la corrente necessaria.
- Assicurarsi che la corrente nominale del motore sia inferiore al limite massimo di corrente del convertitore di frequenza.
- Se convertitore di frequenza non è dotato di fusibili incorporati, assicurarsi che i fusibili esterni siano dimensionati correttamente.

#### 3.1.2 Lista di controllo precedente all'installazione dell'apparecchiatura

- Prima del disimballaggio del convertitore di frequenza, esaminare l'imballaggio per verificare la presenza di eventuali segni di danneggiamento. Se l'unità è danneggiata, rifiutare la consegna e contattare immediatamente lo spedizioniere per denunciare il danno.
- Prima del disimballaggio del convertitore di frequenza, posizionarlo il più vicino possibile al sito di installazione definitivo.
- Confrontare il numero di modello sulla targhetta dati con l'ordine per verificarne la correttezza.
- Accertarsi che i seguenti elementi abbiano la stessa tensione nominale:
  - Rete (alimentazione)
  - Convertitore di frequenza

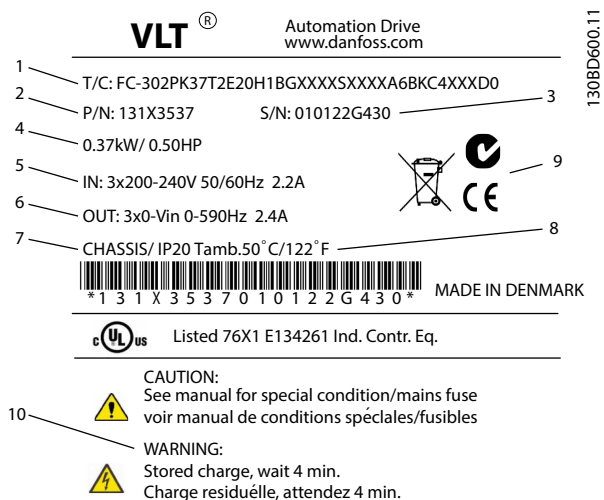
- Motore
- Accertarsi che la corrente nominale di uscita sia uguale o superiore alla corrente a pieno carico del motore per prestazioni di picco del motore.
  - Dimensioni motore e potenza del convertitore di frequenza devono corrispondere per assicurare una corretta protezione da sovraccarico.
  - Se il valore nominale del convertitore di frequenza è inferiore a quello del motore, è impossibile che il motore funzioni a piena potenza.

### 3.2 Disimballaggio

#### 3.2.1 Elementi forniti

Gli elementi 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).

### 3.3 Montaggio

#### 3.3.1 Raffreddamento e flusso d'aria

##### Raffreddamento

Raffreddare facendo entrare aria attraverso il plinto nel lato anteriore e facendola uscire dalla parte superiore, facendola entrare e uscire dal lato posteriore dell'unità, o combinando le possibilità di raffreddamento.

##### Raffreddamento posteriore

L'aria del canale posteriore può anche essere fatta entrare e uscire dalla parte posteriore. Tale soluzione permette al canale posteriore di prelevare aria dall'esterno dell'impianto e restituire all'esterno il calore dissipato, riducendo così al minimo i requisiti di condizionamento.

##### Flusso d'aria

Assicurare il necessario flusso d'aria sopra il dissipatore di calore. La portata è mostrata in *Tabella 3.1*.

Protezione del contenitore	Dimensione contenitore	Flusso d'aria ventola sportello/ ventola superiore Portata d'aria complessiva delle ventole multiple	Ventola del dissipatore di calore Portata d'aria totale per ventole multiple
IP21/NEMA 1 IP54/NEMA 12	D1n	3 ventole sullo sportello, 442 m <sup>3</sup> /h 2+1=2x170+102	2 ventole del dissipatore, 1185 m <sup>3</sup> /h (1+1=765+544)
	D2n	3 ventole sullo sportello, 544 m <sup>3</sup> /h 2+1=2x170+204	2 ventole del dissipatore, 1605 m <sup>3</sup> /h (1+1=765+840)
	E9	4 ventole sullo sportello, 680 m <sup>3</sup> /h (400 cfm) (2+2, 4x170=680)	2 ventole del dissipatore, 2675 m <sup>3</sup> /h (1574 cfm) (1+1, 1230+1445=2675)
	F18	6 ventole sullo sportello, 3150 m <sup>3</sup> /h (1854 cfm) (6x525=3150)	5 ventole del dissipatore, 4485 m <sup>3</sup> /h (2639 cfm) 2+1+2, ((2x765)+(3x985)=4485)

Tabella 3.1 Ventilazione del dissipatore

**AVVISO!**

Per il gruppo convertitore di frequenza, la ventola entra in funzione per le seguenti ragioni:

- AMA.
- Corrente CC.
- Premagn.
- Freno CC.
- È stato superato il 60% della corrente nominale.
- È stata superata la temperatura specifica del dissipatore di calore (in funzione della taglia di potenza).
- È stata superata la temperatura ambiente specifica della scheda di potenza (in funzione della taglia di potenza).
- È stata superata la temperatura ambiente specifica della scheda di controllo.

Quando la ventola viene avviata, continua a funzionare per almeno 10 minuti.

**AVVISO!**

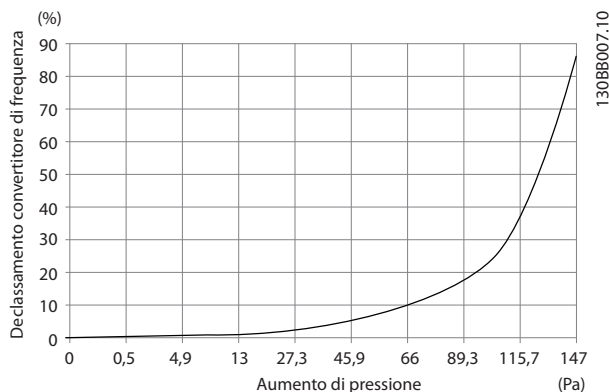
Per il filtro attivo, la ventola entra in funzione per le seguenti ragioni:

- Filtro attivo in funzione.
- Il filtro attivo non è in funzione, ma la corrente di rete supera il limite (in funzione della taglia di potenza).
- È stata superata la temperatura specifica del dissipatore di calore (in funzione della taglia di potenza).
- È stata superata la temperatura ambiente specifica della scheda di potenza (in funzione della taglia di potenza).
- È stata superata la temperatura ambiente specifica della scheda di controllo.

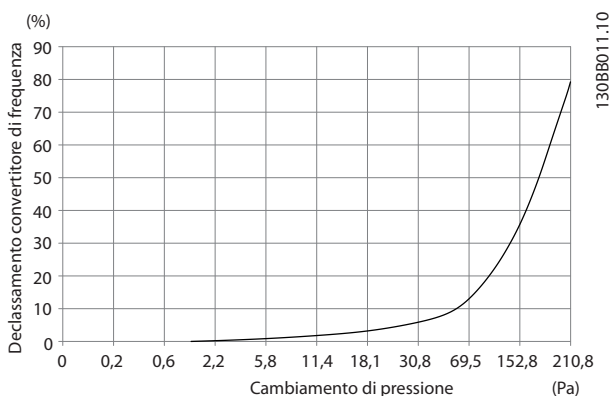
Quando la ventola viene avviata, continua a funzionare per almeno 10 minuti.

**Condotti esterni**

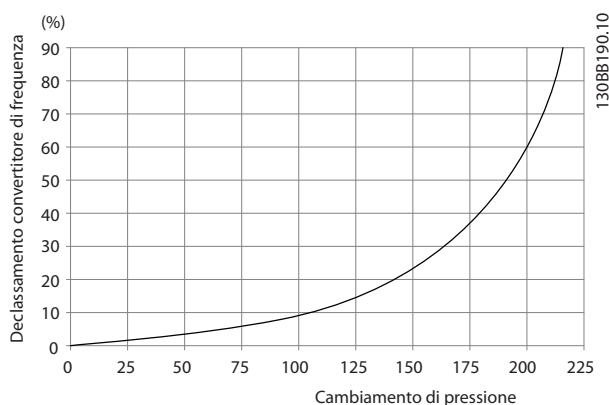
Se si aggiungono condotti supplementari all'esterno dell'armadio Rittal, calcolare la caduta di pressione nel condotto. Usare *Disegno 3.2*, *Disegno 3.3* e *Disegno 3.4* per declassare il convertitore di frequenza in base alla caduta di pressione.



Disegno 3.2 Declassamento contenitore D rispetto a cambiamento di pressione Flusso d'aria del convertitore di frequenza: 450 cfm (765 m<sup>3</sup>/h)



Disegno 3.3 Declassamento contenitore E rispetto a cambiamento di pressione Flusso d'aria del convertitore di frequenza: 850 cfm (1445 m<sup>3</sup>/h)

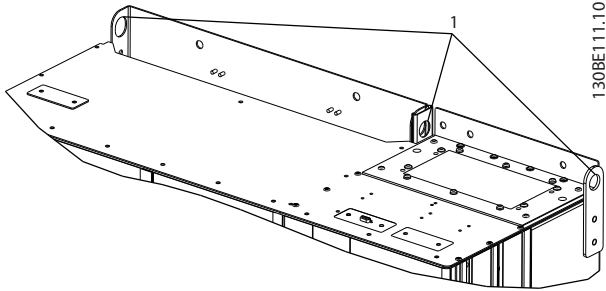


Disegno 3.4 Declassamento contenitore F rispetto a cambiamento di pressione Flusso d'aria del convertitore di frequenza: 580 cfm (985 m<sup>3</sup>/h)

### 3.3.2 Sollevamento

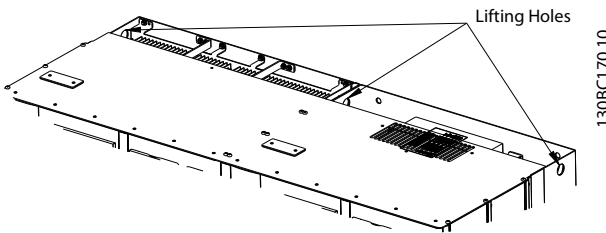
Sollevare il convertitore di frequenza utilizzando gli occhielli di sollevamento appositi. Per tutti i telai D, utilizzare una sbarra per evitare di piegare i fori di sollevamento del convertitore di frequenza.

3



1	Fori di sollevamento
---	----------------------

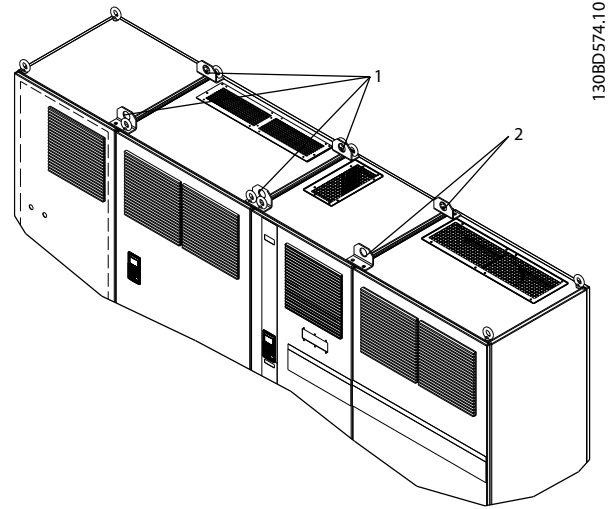
Disegno 3.5 Metodo di sollevamento consigliato, contenitore di dimensioni D1n/D2n



Disegno 3.6 Metodo di sollevamento consigliato, contenitore di dimensioni E9

#### **AVVISO**

La sbarra di sollevamento deve essere in grado di sostenere il peso del convertitore di frequenza. Vedere capitolo 8.2 *Dimensioni meccaniche* per conoscere il peso delle diverse dimensioni contenitore. Il diametro massimo della sbarra è 2,5 cm (1 pollice). L'angolo tra la parte superiore del convertitore di frequenza e il cavo di sollevamento dovrebbe essere di 60° o superiore.



1	Fori di sollevamento per il filtro
2	Fori di sollevamento per il convertitore di frequenza

Disegno 3.7 Metodo di sollevamento consigliato, contenitore di dimensioni F18

#### **AVVISO!**

Per sollevare il telaio F è possibile anche utilizzare una barra di sollevamento.

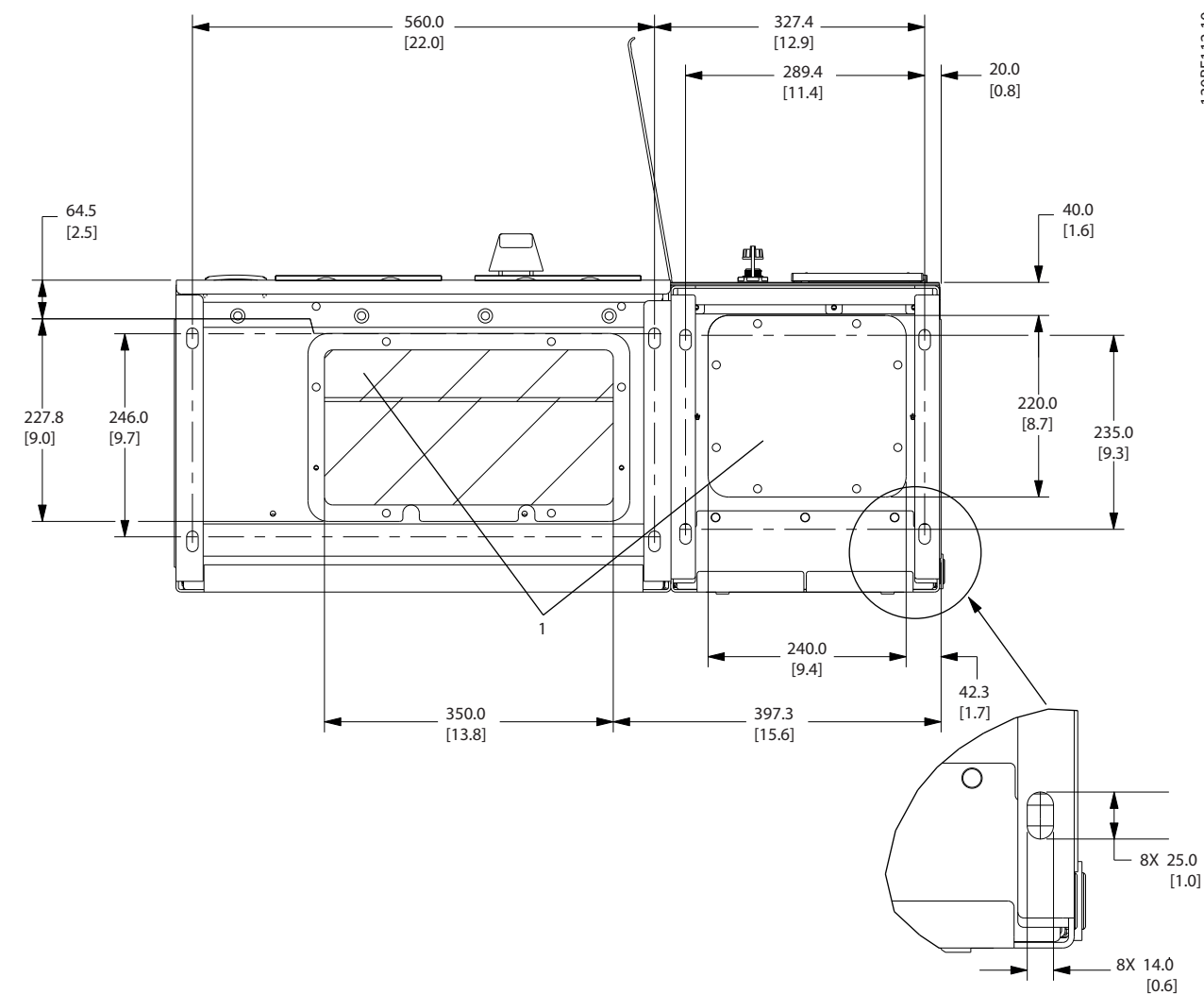
#### **AVVISO!**

Il piedistallo F18 è imballato separatamente e incluso nella spedizione. Montare il convertitore di frequenza sul piedistallo nella sua posizione finale. Il piedistallo consente un flusso d'aria e un raffreddamento adeguati.

### 3.3.3 Passacavo e ancoraggio del cavo

I cavi vengono introdotti nell'unità attraverso le aperture del passacavo nella parte inferiore. *Disegno 3.8, Disegno 3.9, Disegno 3.10 e Disegno 3.11* mostrano le posizioni dei passacavi e le viste dettagliate delle dimensioni dei fori di ancoraggio.

#### Vista dal basso, D1n/D2n



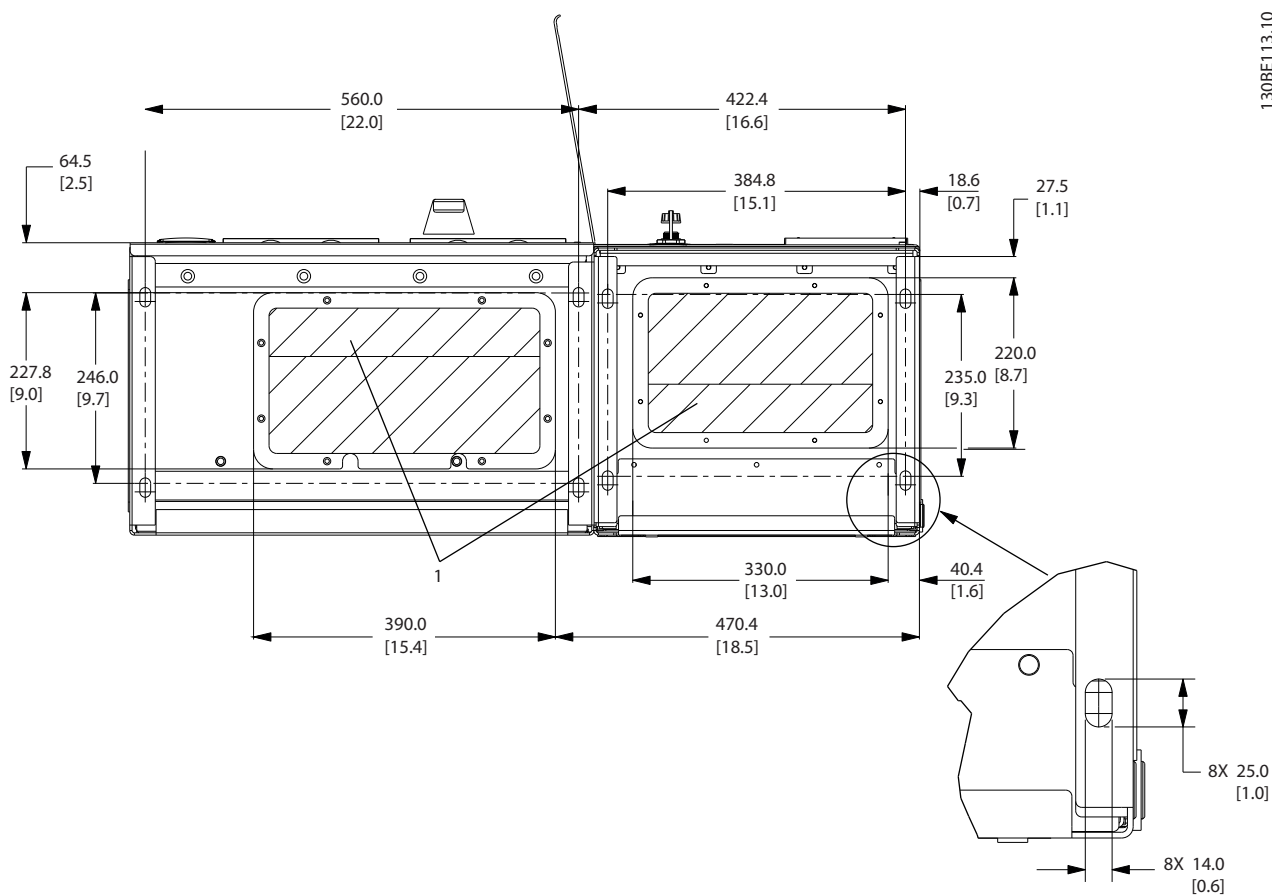
130BE112.10

3

1	Posizioni dei passacavi
---	-------------------------

Disegno 3.8 Schema passacavi, contenitore di dimensioni D1n

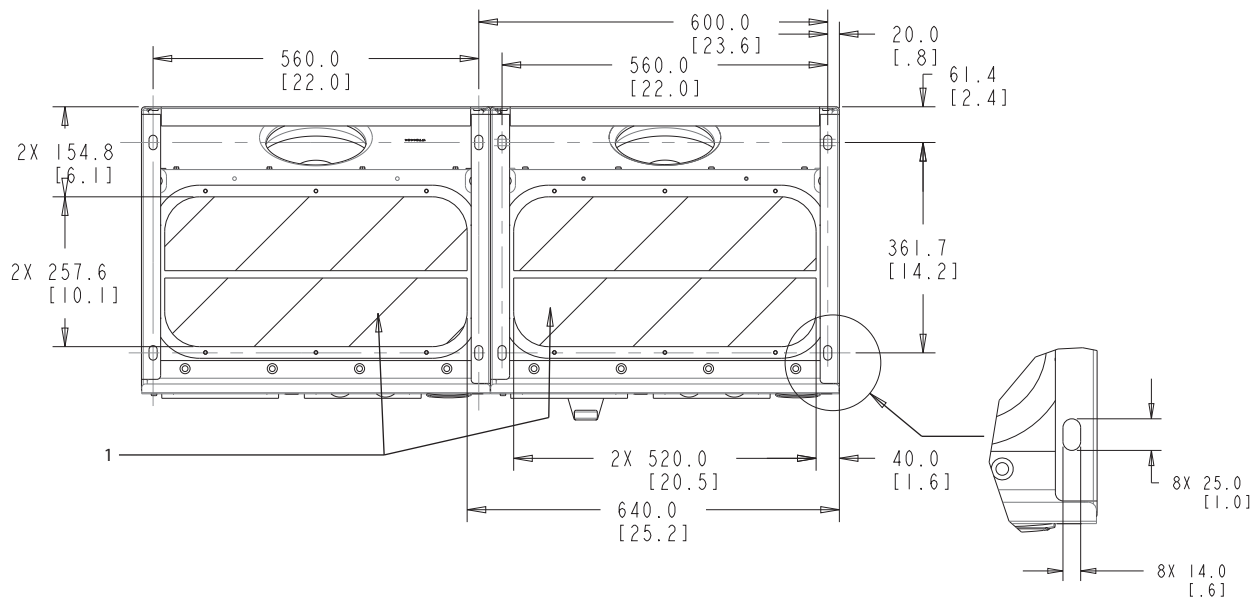
3



1	Posizioni dei passacavi
---	-------------------------

Disegno 3.9 Schema passacavi, contenitore di dimensioni D2n

Vista dal basso, contenitore di dimensioni E9



130BC586.10

3

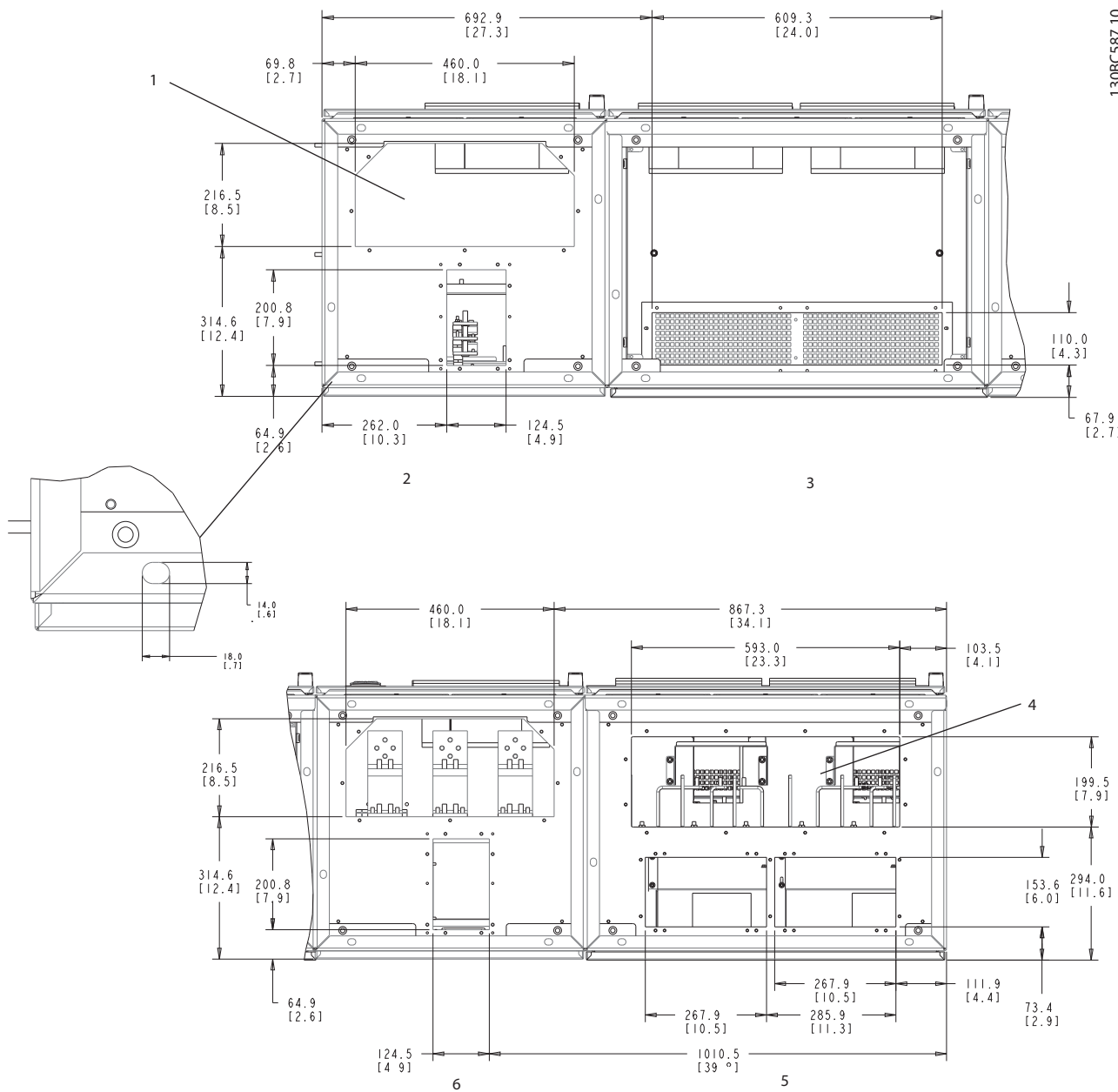
1	Posizioni dei passacavi
---	-------------------------

Disegno 3.10 Scheda passacavi, E9

Vista dal basso, F18

3

130BC587.10

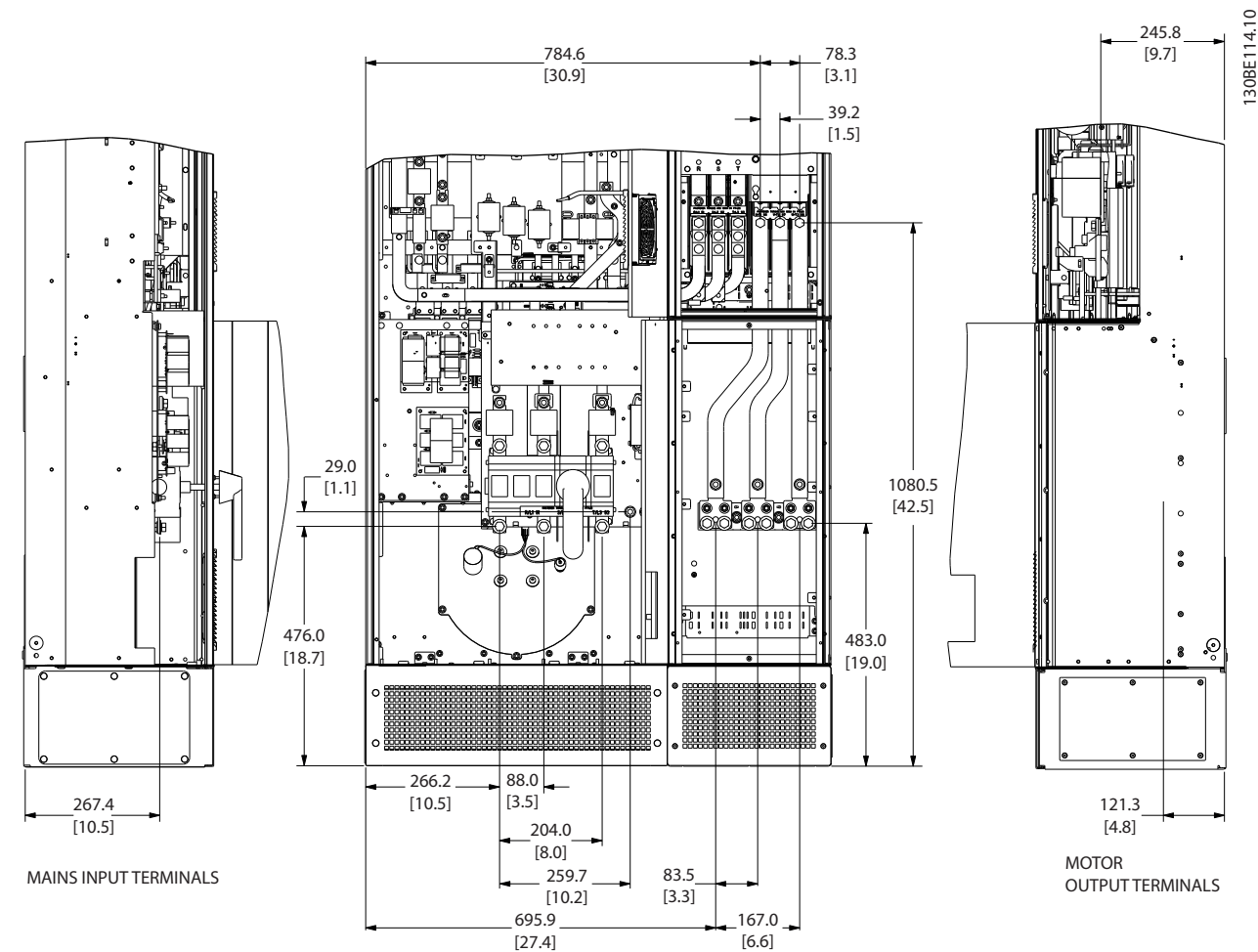


1	Passacavo per cavo dell'alimentazione di rete	4	Passacavo motore
2	Opzione contenitore	5	Contenitore inverter
3	Contenitore filtro	6	Contenitore raddrizzatore

Disegno 3.11 Scheda passacavi, F18

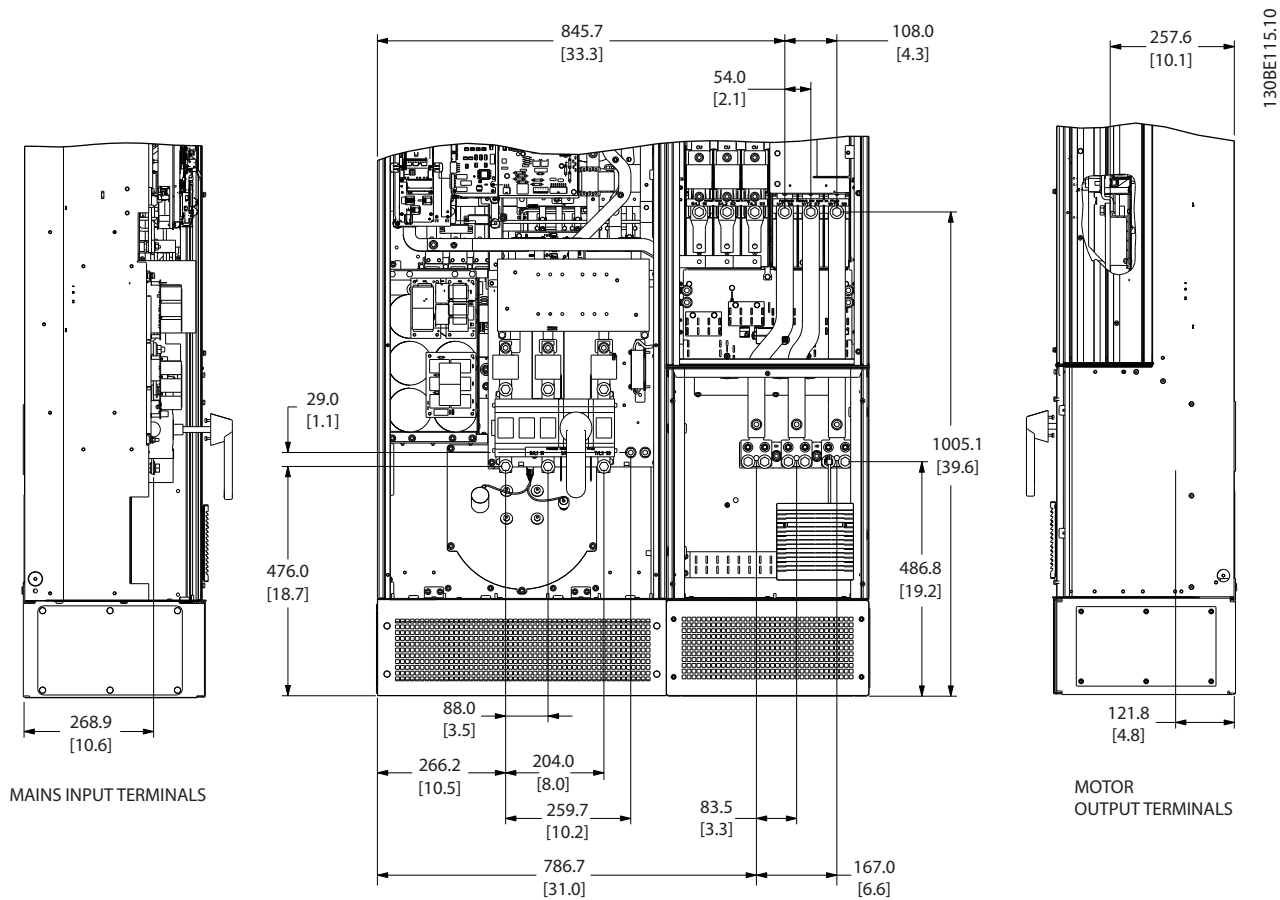


3.3.4 Posizioni dei morsetti per contenitori di dimensioni D1n/D2n



Disegno 3.12 Posizioni dei morsetti, contenitore di tipo D1n

3



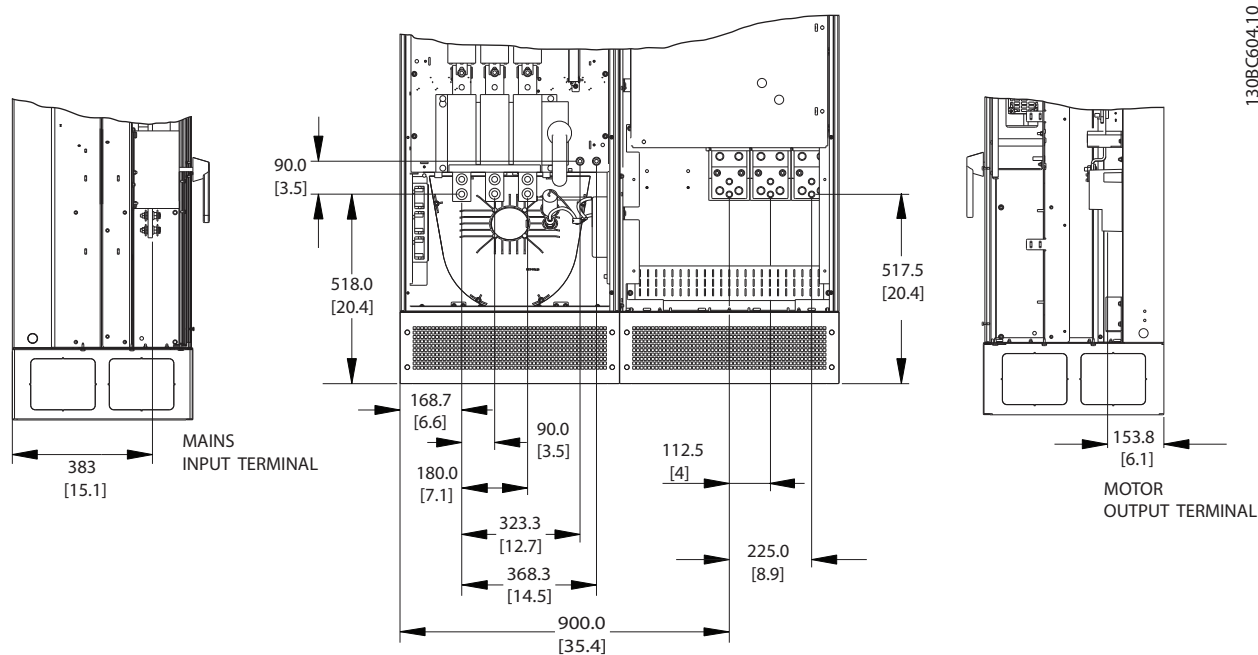
Disegno 3.13 Posizioni dei morsetti, contenitore di tipo D2n

Lasciare spazio per il raggio di piegatura di cavi di potenza pesanti.

**AVVISO!**

Tutti i telai D sono disponibili con morsetti di ingresso, fusibile o sezionatore standard.

### 3.3.5 Posizioni dei morsetti per contenitore di dimensioni E9



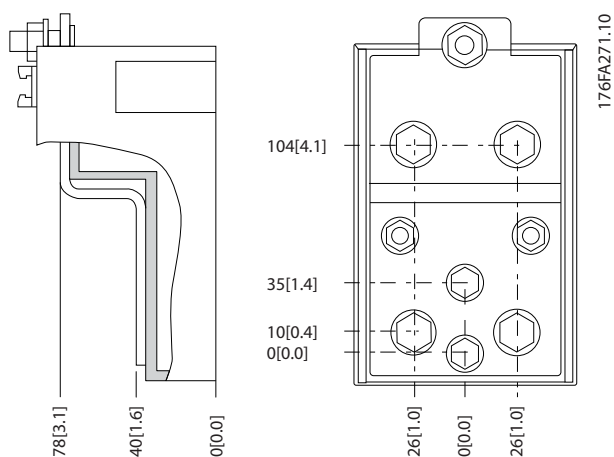
3

Disegno 3.14 Posizioni dei morsetti, contenitore di dimensioni E9

Lasciare spazio per il raggio di piegatura di cavi di potenza pesanti.

#### **AVVISO!**

Tutti i telai E sono disponibili con morsetti di ingresso, fusibile o sezionatore standard.



Disegno 3.15 Schemi dettagliati dei morsetti

### 3.3.6 Posizioni dei morsetti per contenitore di dimensioni F18

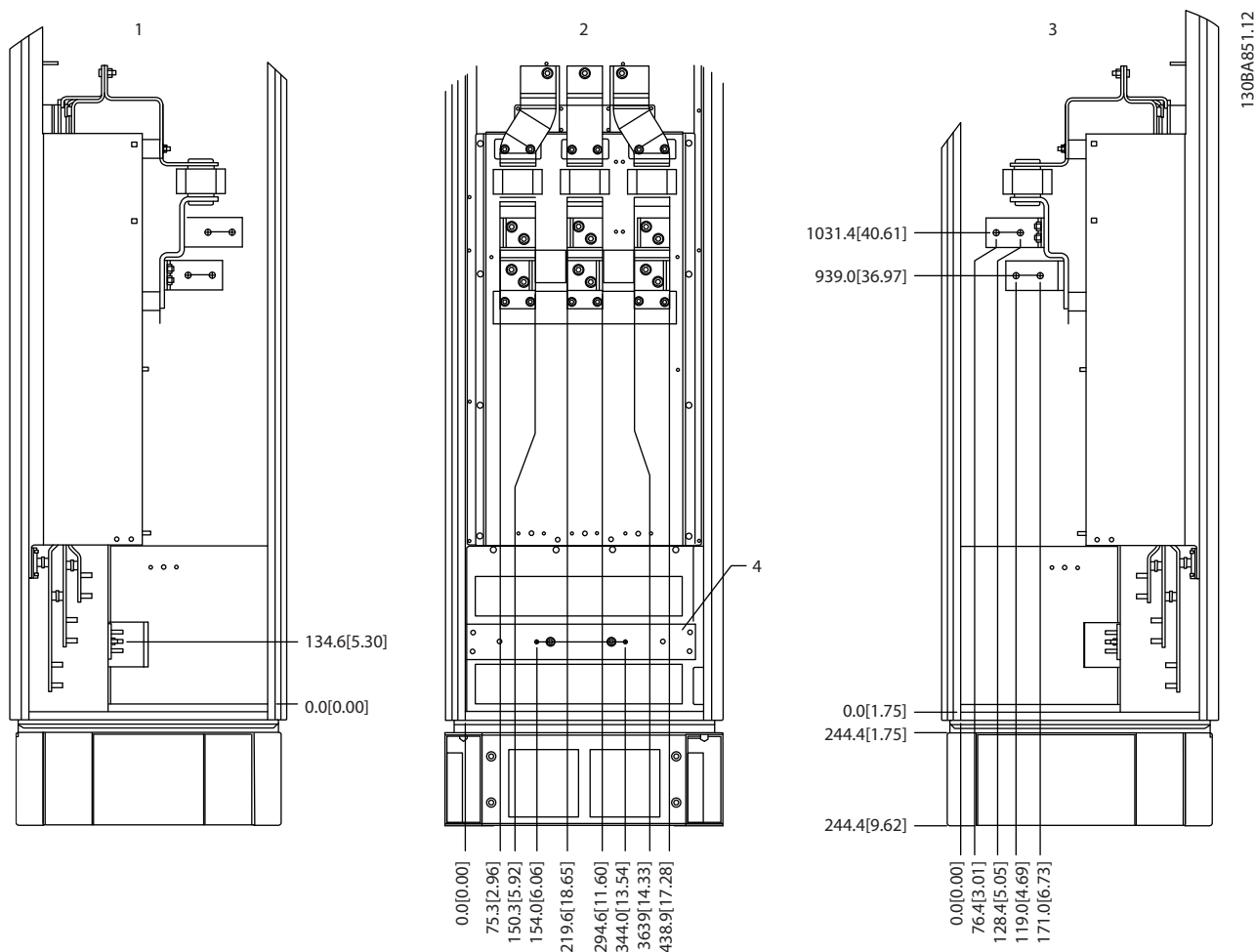
Tenere conto della posizione dei morsetti durante la progettazione dell'accesso ai cavi.

**3**

Le unità con telaio F possiedono quattro armadi interbloccati:

- Armadio opzionale ingressi (obbligatorio per LHD)
- Armadio filtro
- Armadio raddrizzatore
- Armadio inverter

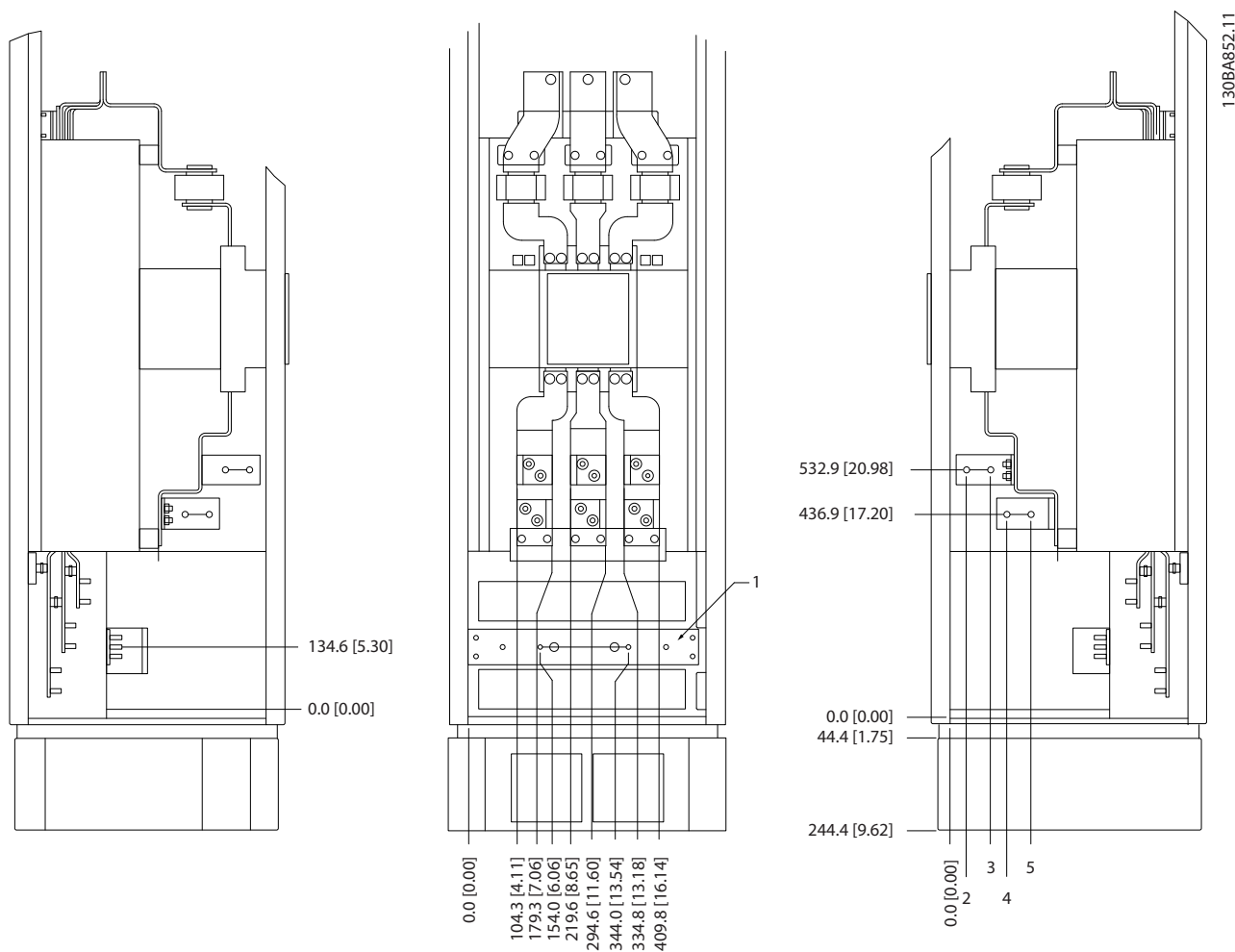
Vedere capitolo 1.3.3 *Disegni esplosi* per le viste esplose di ciascun armadio. Gli ingressi di rete sono situati nell'armadio opzionale ingressi, il quale alimenta il raddrizzatore tramite le sbarre collettrici di interconnessione. L'uscita dall'unità è dall'armadio inverter. Nell'armadio raddrizzatore non sono presenti morsetti di collegamento. Le sbarre collettrici di interconnessione non sono mostrate.



1	Spaccato del lato destro	3	Spaccato del lato sinistro
2	Vista anteriore	4	Sbarra di terra

Disegno 3.16 Armadio opzioni di ingresso, contenitore di dimensioni F18 - solo fusibili

La piastra passacavi si trova 42 mm al di sotto del livello 0. Sono mostrate la vista sinistra, anteriore e destra.



3

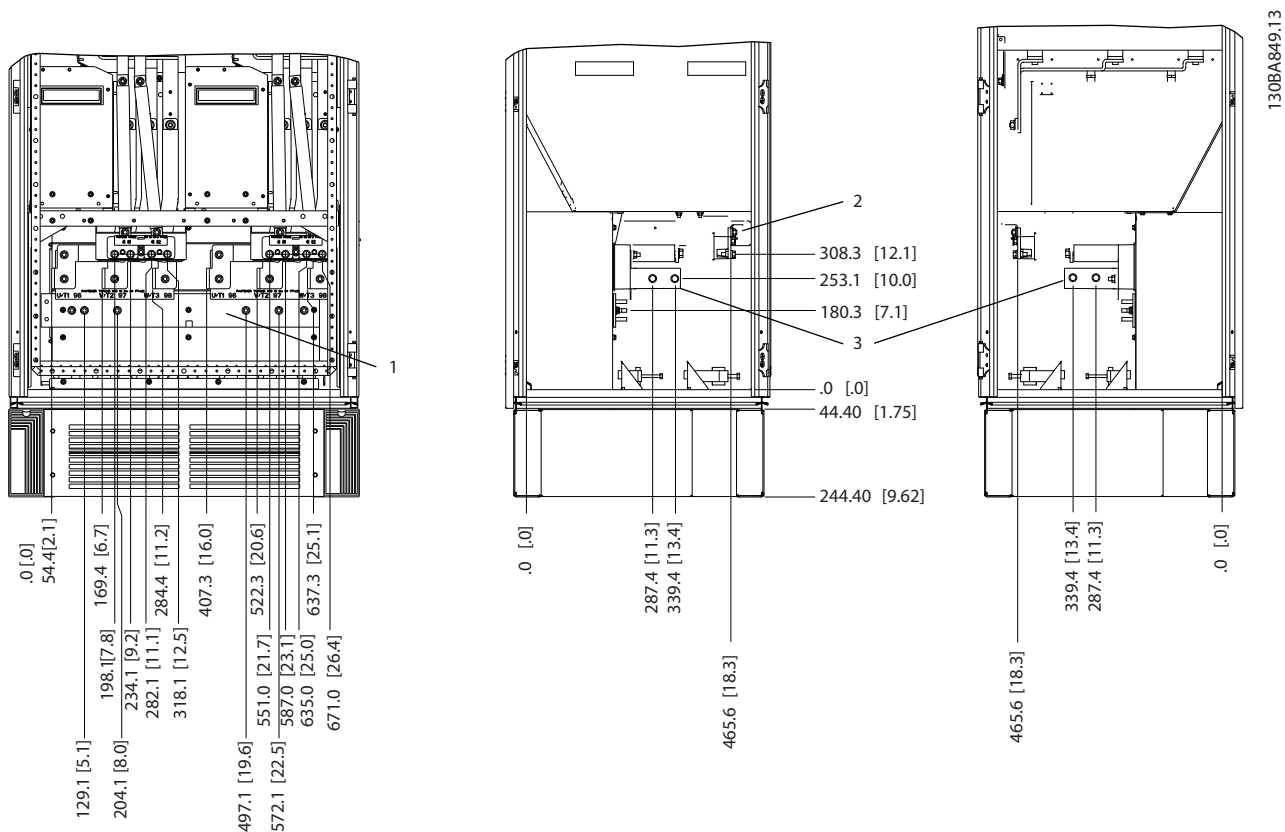
	500 kW <sup>1)</sup> (mm (in))	560-710 kW <sup>1)</sup> (mm (in))
1	Sbarra di terra	
2	34,9 (1,4)	46,3 (1,8)
3	86,9 (3,4)	98,3 (3,9)
4	122,2 (4,8)	119 (4,7)
5	174,2 (6,9)	171 (6,7)

1) La posizione del sezionatore e le relative dimensioni variano in funzione dei kilowatt nominali.

Disegno 3.17 Armadio opzioni di ingresso con interruttore, contenitore di dimensioni F18

La piastra passacavi si trova 42 mm al di sotto del livello 0. Sono mostrate la vista sinistra, anteriore e destra.

3



1	Vista anteriore
2	Vista del lato sinistro
3	Vista del lato destro

Disegno 3.18 Armadio inverter, contenitore di taglia F18

La piastra passacavi si trova 42 mm al di sotto del livello 0. Sono mostrate la vista sinistra, anteriore e destra.

### 3.3.7 Coppia

La coppia corretta è imperativa per tutti i collegamenti elettrici. I valori corretti sono elencati in *Tabella 3.2*. Una coppia errata causa un cattivo collegamento elettrico. Utilizzare una chiave dinamometrica per verificare che la coppia sia corretta.

Dimensione contenitore	Morsetto	Coppia [Nm] (in-lbs)	Dimensione del bullone
D	Rete	19–40	M10
	Motore	(168–354)	
	Rigen. Freno	8,5–20,5 (75–181)	M8
E	Rete	19–40	M10
	Motore	(168–354)	
	Rigen. Freno	8,5–20,5 (75–181)	M8
F	Rete	19–40	M10
	Motore	(168–354)	
	Freno Rigen.	8,5–20,5 (75–181) 8,5–20,5 (75–181)	M8 M8

Tabella 3.2 Coppia per i morsetti

## 4 Installazione elettrica

### 4.1 Istruzioni di sicurezza

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

4

#### **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 8.4 Fusibili*.

##### Tipi e gradi dei fili

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

Vedere *capitolo 8.3 Dati tecnici generali* e *capitolo 8.1 Specifiche in funzione della potenza* per le dimensioni e i tipi di cavi raccomandati.

### 4.2 Installazioni conformi ai requisiti EMC

Per ottenere un impianto conforme alle norme EMC, seguire le istruzioni fornite in *capitolo 4.3 Collegamenti di alimentazione*, *capitolo 4.4 Collegamento a massa*, *capitolo 4.6 Collegamento al motore* e *capitolo 4.8 Cavi di controllo*.

### 4.3 Collegamenti di alimentazione

#### **AVVISO!**

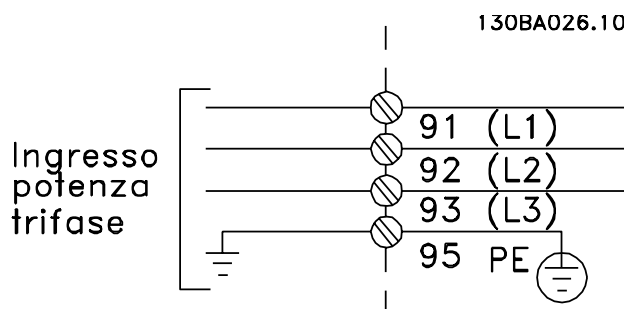
##### Cavi, informazioni generali

Tutto il cablaggio deve rispettare le norme nazionali e locali relative alle sezioni trasversali dei cavi e alla temperatura ambiente. Le applicazioni UL richiedono conduttori di rame da 75 °C. Per applicazioni non-UL, dal punto di vista termico sono accettabili conduttori di rame da 75 e 90 °C.

I collegamenti per il cavo di potenza si trovano dove mostrato in *Disegno 4.1*. Il dimensionamento della sezione trasversale del cavo deve rispettare i valori nominali di corrente e le leggi locali. Vedere *capitolo 8.3.1 Lunghezze e sezioni trasversali dei cavi* per dettagli.

Per la protezione del convertitore di frequenza, utilizzare i fusibili raccomandati se l'unità non dispone di fusibili incorporati. Le raccomandazioni sui fusibili sono fornite in *capitolo 8.4 Fusibili*. Assicurarsi di utilizzare fusibili adeguati, conformemente alle normative locali.

Se in dotazione, il collegamento di rete è montato sull'interruttore di rete.



Disegno 4.1 Collegamenti dei cavi di potenza



**AVVISO!**

Si raccomanda l'uso di cavi schermati/armati per garantire la conformità alle specifiche relative alle emissioni EMC. Se viene usato un cavo non schermato/non armato, vedere capitolo 4.7.3 Cavi di potenza e di controllo per cavi non schermati.

Vedere capitolo 8 Specifiche per il corretto dimensionamento della sezione trasversale e della lunghezza del cavo motore.

**Schermatura dei cavi**

Evitare l'installazione con schermi attorcigliati. Questi compromettono l'effetto di schermatura in presenza di alte frequenze. Se è necessario rompere lo schermo per installare un isolatore motore o un contattore motore, continuare la schermatura alla più bassa impedenza alle alte frequenze possibili.

Collegare lo schermo del cavo motore alla piastra di disaccoppiamento del convertitore di frequenza e al contenitore metallico del motore.

I collegamenti dello schermo devono essere realizzati impiegando la superficie più ampia possibile (pressacavo). Usare i dispositivi di installazione all'interno del convertitore di frequenza.

**Lunghezza e sezione trasversali dei cavi**

Il convertitore di frequenza è stato sottoposto a verifiche EMC con una lunghezza del cavo data. Per ridurre il livello di rumore e le correnti di dispersione, mantenere il cavo motore il più corto possibile.

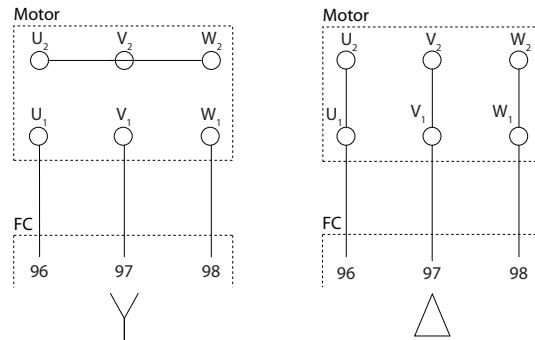
**Frequenza di commutazione**

Quando si utilizzano i convertitori di frequenza con filtri sinusoidali per ridurre la rumorosità acustica di un motore, impostare la frequenza di commutazione in base a parametro 14-01 Freq. di commutaz..

Nume ro mors etto	96	97	98	99	
	U	V	W	PE <sup>1)</sup>	Tensione motore 0-100% della tensione di rete. 3 cavi dal motore
	U1	V1	W1	PE <sup>1)</sup>	Collegamento a triangolo
	W2	U2	V2		6 cavi dal motore
	U1	V1	W1	PE <sup>1)</sup>	Collegamento a stella U2, V2, W2 U2, V2, e W2 da interconnettere separatamente.

Tabella 4.1 Collegamenti morsetti

1) Collegamento della messa a terra di protezione



Disegno 4.2 Configurazioni morsetto a stella (Y) o a triangolo (Delta)

4.4 Collegamento a massa

**AVVISO!**

**RISCHIO DI MESSA A TERRA ERRATA!**

Per la sicurezza degli operatori, è importante realizzare un corretta messa a terra del convertitore di frequenza in base alle norme elettriche locali e nazionali e alle istruzioni riportate all'interno di questo documento. Non utilizzare canaline collegate al convertitore di frequenza in alternativa a una corretta messa a terra. Le correnti di terra sono superiori a 3,5 mA. Una messa a terra non corretta del convertitore di frequenza può causare morte o lesioni gravi.

**AVVISO!**

È responsabilità dell'utente o dell'installatore certificato assicurare un corretto collegamento a massa dell'apparecchiatura in base alle normative elettriche nazionali e locali.

- Seguire tutte le normative elettriche nazionali e locali per una corretta messa a terra dell'apparecchiatura.
- Realizzare una messa a terra di protezione adeguata per apparecchiature con correnti di terra superiori a 3,5 mA, vedere capitolo 4.4.1 Corrente di dispersione (>3,5 mA).
- È necessario un filo di terra apposito per l'alimentazione di ingresso, la potenza motore e i cavi di controllo.
- Utilizzare i morsetti in dotazione all'apparecchiatura per assicurare collegamenti a massa idonei.
- Non collegare a massa un convertitore di frequenza con un altro "a margherita".
- Tenere i fili di terra quanto più corti possibile.
- È consigliato l'uso di un cavo cordato per contenere i disturbi elettrici.

- Rispettare i requisiti del costruttore del motore relativi al cablaggio.

#### 4.4.1 Corrente di dispersione (>3,5 mA)

Rispettare le norme locali vigenti relative alla messa a terra di protezioni di apparecchiature con una corrente di dispersione >3,5 mA. La tecnologia dei convertitori di frequenza implica una commutazione ad alta frequenza a elevati livelli di potenza. Questo genera una corrente di dispersione nel collegamento a massa. Una corrente di guasto nel convertitore di frequenza in corrispondenza dei morsetti della potenza di uscita può contenere una componente CC in grado di caricare i condensatori del filtro e provocare una corrente transitoria verso terra. La corrente di dispersione verso terra dipende da varie configurazioni del sistema, tra cui il filtraggio RFI, i cavi motore schermati e la potenza del convertitore di frequenza.

La norma EN/IEC61800-5-1 (azionamenti elettrici a velocità variabile) richiede particolari precauzioni se la corrente di dispersione supera i 3,5 mA. Il collegamento a massa deve essere potenziato in uno dei modi seguenti:

- Cavi di terra di almeno 10 mm<sup>2</sup> (8 AWG).
- Due cavi di massa separati, entrambi di dimensioni adeguate a quanto previsto dalla norma.

Per ulteriori informazioni vedere la norma EN 60364-5-54 § 543.7

### 4.5 Opzioni di ingresso

#### 4.5.1 Protezione supplementare (RCD)

I relè ELCB, le messe a terra di protezione multiple o la messa a terra standard forniscono una protezione supplementare se vengono rispettate le norme di sicurezza locali.

Nel caso di un guasto di terra, si sviluppa una componente CC nella corrente di guasto.

Se si usano relè ELCB, osservare le disposizioni locali. I relè devono essere adatti per la protezione di convertitori di frequenza con un raddrizzatore a ponte trifase e per una scarica di breve durata all'accensione.

#### 4.5.2 Switch RFI

##### Alimentazione di rete isolata da massa

Se il convertitore di frequenza è alimentato da una rete isolata o da una rete TT/TN-S con una fase a terra, disattivare lo switch RFI mediante *parametro 14-50 Filtro RFI* sul convertitore di frequenza e sul filtro. Per altre informazioni, vedi la norma IEC 364-3. Se sono necessarie

prestazioni ottimali conformi ai requisiti EMC, se vengono collegati motori paralleli o se la lunghezza del cavo motore è superiore ai 25 m, impostare *parametro 14-50 Filtro RFI* su [ON].

In posizione OFF, i condensatori RFI interni (condensatori di filtro) fra il contenitore e il collegamento CC vengono esclusi per evitare danni al collegamento CC e ridurre le correnti capacitive verso massa (IEC 61800-3).

Consultare anche le note sull'applicazione *VLT® su reti IT*. È importante utilizzare controlli di isolamento che funzionino insieme ai componenti elettronici di potenza (IEC 61557-8).

#### 4.5.3 Cavi schermati

È importante collegare correttamente i cavi schermati per assicurare un'elevata immunità EMC e basse emissioni.

Il collegamento può essere realizzato sia con passacavi che con pressacavi:

- Passacavi EMC: Di norma è possibile utilizzare i passacavi per assicurare un collegamento EMC ottimale.
- Pressacavi EMC: I pressacavi semplificano il collegamento e sono in dotazione all'unità.

### 4.6 Collegamento al motore

#### 4.6.1 Cavo motore

Collegare il motore ai morsetti U/T1/96, V/T2/97, W/T3/98 posizionati sull'estrema destra dell'unità. Collegare a massa al morsetto 99. Con un convertitore di frequenza possono essere utilizzati tutti i tipi di motori standard asincroni trifase. L'impostazione di fabbrica prevede una rotazione in senso orario se l'uscita del convertitore di frequenza è collegata come segue:

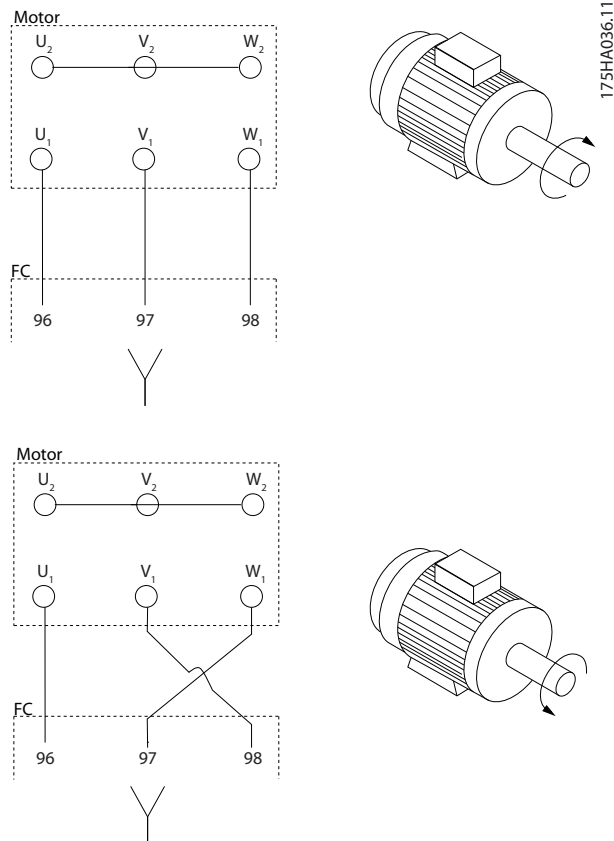
Numero morsetto	Funzione
96, 97, 98	Rete U/T1, V/T2, W/T3
99	Terra

Tabella 4.2 Funzioni dei morsetti

- Morsetto U/T1/96 collegato alla fase U.
- Morsetto V/T2/97 collegato alla fase V.
- Morsetto W/T3/98 collegato alla fase W.

Il senso di rotazione può essere invertito scambiando due fasi nel cavo motore oppure cambiando l'impostazione di *parametro 4-10 Direz. velocità motore*.

Per controllare la rotazione del motore, selezionare *parametro 1-28 Controllo rotazione motore* e seguire i passaggi sul display.



Disegno 4.3 Controllo rotazione motore

**Requisiti del telaio F**

Usare i cavi di fase del motore in quantità di 2, quindi 2, 4, 6 o 8 per ottenere sempre un numero uguale di fili elettrici su entrambi i morsetti del modulo inverter. I cavi devono essere di pari lunghezza entro il 10% tra i morsetti del modulo inverter e il primo punto comune di una fase. Il punto comune consigliato sono i morsetti del motore.

**Requisiti per la scatola di derivazione di uscita**

La lunghezza, pari ad almeno 2,5 m (8 piedi), e il numero dei cavi devono essere gli stessi da ogni modulo inverter al morsetto comune della scatola di derivazione.

**AVVISO!**

Se un'applicazione di retrofit richiede un numero di cavi diverso per fase, chiedere informazioni in fabbrica oppure utilizzare le istruzioni sull'armadio opzionale con lato di accesso superiore/inferiore.

**4.6.2 Cavo del freno**

Convertitori di frequenza con opzione chopper di frenatura installata in fabbrica.

(Solo standard con la lettera B in posizione 18 nel codice tipo).

Il cavo di collegamento alla resistenza di frenatura deve essere schermato e la lunghezza massima dal convertitore di frequenza alla barra CC è limitato a 25 metri (82 piedi).

Numero morsetto	Funzione
81, 82	Morsetti resistenza di frenatura

Tabella 4.3 Funzioni dei morsetti

Collegare lo schermo alla piastra posteriore conduttiva del convertitore di frequenza e al contenitore metallico della resistenza freno mediante appositi fermacavo. Scegliere cavi freno di sezione trasversale adatta alla coppia del freno.

**AVVISO**

Notare che, in base alla tensione di alimentazione, sui morsetti possono essere presenti tensioni fino a 790 V CC.

**Requisiti del telaio F**

Collegare le resistenze di frenatura ai morsetti del freno di ogni modulo inverter.

**4.6.3 Isolamento del motore**

Per lunghezze del cavo motore  $\leq$  alla lunghezza massimo del cavo, sono raccomandati i gradi di isolamento del motore elencati in Tabella 4.4. La tensione di picco può essere pari a due volte la tensione del circuito intermedio oppure 2,8 volte la tensione di rete a causa degli effetti della linea di trasmissione nel cavo motore. Se un motore presenta un grado di isolamento inferiore, utilizzare un filtro dU/dt o sinusoidale.

Tensione di rete nominale	Isolamento motore
$U_N \leq 420$ V	$U_{LL}$ standard = 1300 V
$420$ V < $U_N \leq 500$ V	$U_{LL}$ rinforzato = 1600 V

Tabella 4.4 Gradi di isolamento del motore raccomandati

**4.6.4 Correnti nei cuscinetti del motore**

Motori con una potenza nominale di 110 kW o superiore, combinati con convertitori di frequenza, funzionano al meglio con cuscinetti isolati NDE (lato opposto comando) per eliminare le correnti nei cuscinetti causate dalle dimensioni del motore.

Per ridurre al minimo le correnti del cuscinetto e dell'albero DE (lato accoppiamento), è necessaria una corretta messa a terra per:

- Convertitore di frequenza.
- Motore.

- Macchina azionata da motore.
- Dal motore alla macchina azionata.

Nonostante sia infrequente che si verifichino guasti dovuti a correnti nei cuscinetti, adottare le seguenti strategie per ridurne ulteriormente la probabilità:

- Utilizzare un cuscinetto isolato.
- Applicare rigide procedure di installazione.
- Assicurarsi che motore e carico motore siano allineati.
- Attenersi scrupolosamente alle istruzioni di installazione EMC.
- Rinforzare il conduttore PE in modo tale che l'impedenza ad alta frequenza sia inferiore nel PE rispetto ai cavi di alimentazione in ingresso.
- Assicurare una buona connessione ad alta frequenza tra il motore e il convertitore di frequenza.
- Assicurarsi che l'impedenza dal convertitore di frequenza alla massa dell'edificio sia inferiore all'impedenza di massa della macchina. Eseguire un collegamento a massa diretto tra il motore e il carico motore.
- Applicare lubrificante conduttivo.
- Bilanciare la tensione di rete verso terra.
- Utilizzare un cuscinetto isolato come raccomandato dal produttore del motore.

### **AVVISO!**

I motori di queste dimensioni provenienti da costruttori rinomati sono in genere provvisti di serie di cuscinetti isolati.

Se necessario e dopo aver consultato Danfoss:

- Ridurre la frequenza di commutazione IGBT.
- Modificare la forma d'onda dell'inverter, 60° AVM rispetto a SFAVM.
- Installare un sistema di messa a terra dell'albero oppure utilizzare un giunto isolante tra motore e carico.
- Utilizzare le impostazioni di velocità minima se possibile.
- Utilizzare un filtro dU/dt o sinusoidale.

## 4.7 Collegamento di rete CA

### 4.7.1 Collegamento di rete

Collegare la rete ai morsetti 91, 92 e 93 sull'estrema sinistra dell'unità. La massa è collegata al morsetto a destra del morsetto 93.

Numero morsetto	Funzione
91, 92, 93	Rete R/L1, S/L2, T/L3
94	Terra

Tabella 4.5 Funzioni dei morsetti

Assicurare un'alimentazione elettrica sufficiente al convertitore di frequenza.

Se l'unità non è dotata di fusibili incorporati, assicurarsi che i fusibili siano dimensionati correttamente per la corrente nominale.

### 4.7.2 Alimentazione ventilatore esterno

#### **AVVISO!**

Valido solo per contenitori E e F.

Se il convertitore di frequenza viene alimentato a corrente continua oppure se la ventola deve funzionare in modo indipendente dall'alimentazione, usare un'alimentazione esterna. Effettuare il collegamento sulla scheda di potenza.

Numero morsetto	Funzione
100, 101	Alimentazione ausiliaria S, T
102, 103	Alimentazione interna S, T

Tabella 4.6 Funzioni dei morsetti

Il connettore situato sulla scheda di potenza fornisce il collegamento della tensione di rete per le ventole di raffreddamento. Le ventole sono collegate in fabbrica per essere alimentate da una linea CA comune (ponticelli tra 100–102 e 101–103). Se è necessaria un'alimentazione esterna, rimuovere i ponticelli e collegare l'alimentazione ai morsetti 100 e 101. Proteggere con un fusibile da 5 A. Nelle applicazioni UL, usare un Littelfuse KLK-5 o equivalente.

### 4.7.3 Cavi di potenza e di controllo per cavi non schermati

#### **AVVISO**

##### TENSIONE INDOTTA

La tensione indotta da cavi motore in uscita posati insieme può caricare i condensatori dell'apparecchiatura anche quando questa è spenta e disinserita. Posare separatamente i cavi motore da convertitori di frequenza multipli. Il mancato rispetto delle raccomandazioni può causare morte o lesioni gravi.

#### **ATTENZIONE**

##### PRESTAZIONI COMPROMESSE

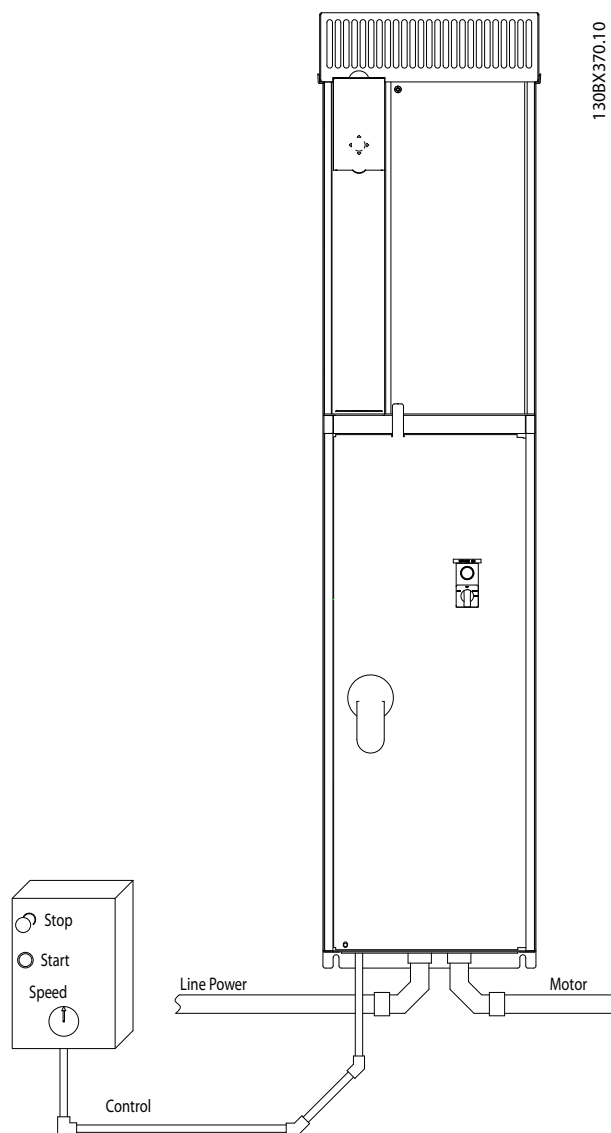
Il convertitore di frequenza funziona meno efficacemente se il cablaggio non è isolato correttamente.

Per isolare disturbi ad alta frequenza, posare i seguenti in canaline metalliche separate:

- Cavi di alimentazione
- Cavi motore
- Cavi di controllo

Il mancato isolamento di questi collegamenti potrebbe provocare prestazioni del controllore e dell'apparecchiatura non ottimali.

Poiché il cablaggio di alimentazione trasmette impulsi elettrici ad alta frequenza, è importante posare l'alimentazione in ingresso e l'alimentazione del motore in canaline separate. Se il cablaggio di alimentazione in ingresso si trova nella stessa canalina dei cavi motore, questi impulsi possono ritrasmettere il disturbo elettrico al sistema di distribuzione elettrico. Isolare i cavi di controllo dai cavi di alimentazione ad alta tensione. Vedere *Disegno 4.4*. Quando non vengono utilizzati cavi schermati/armati, almeno tre canaline separate sono collegate al pannello dell'armadio opzionale.



**Disegno 4.4 Esempio di installazione elettrica corretta utilizzando canaline**

## 4.7.4 Sezionatori di rete

Dimensione contenitore	Potenza/Tensione	Tipo
D	160-250 kW (250-350 cv) /380-480 V	OT400U12-9 o ABB OETL-NF400A
E	315 kW (450 cv) /380-480 V	ABB OETL-NF600A
E	355-450 kW (500-600 cv) /380-480 V	ABB OETL-NF800A
F	500 kW (650 cv) /380-480 V	Merlin Gerin NPJF36000S12AAYP
F	560-710 kW (750-1000 cv) /380-480 V	Merlin Gerin NRK36000S20AAYP

Tabella 4.7 Sezionatori di rete raccomandati

## 4.7.5 Interruttori telaio F

Dimensione contenitore	Potenza/Tensione	Tipo
F	500 kW (650 cv) /380-480 V	Merlin Gerin NPJF36120U31AABSCYP
F	560-710 kW (750-1000 cv) /380-480 V	Merlin Gerin NRJF36200U31AABSCYP

Tabella 4.8 Interruttori automatici raccomandati

## 4.7.6 Contattori di rete telaio F

Dimensione contenitore	Potenza/Tensione	Tipo
F	500-560 kW (650-750 cv)/380-480 V	Eaton XTCE650N22A
F	630-710 kW (900-1000 cv) /380-480 V	Eaton XTCEC14P22B

Tabella 4.9 Contattori raccomandati

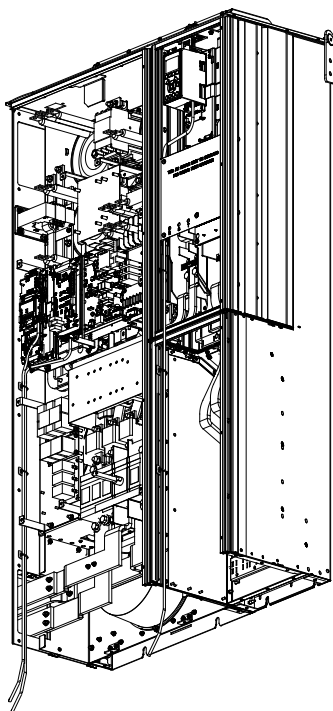
## 4.8 Cavi di controllo

### 4.8.1 Instradamento del cavo di comando

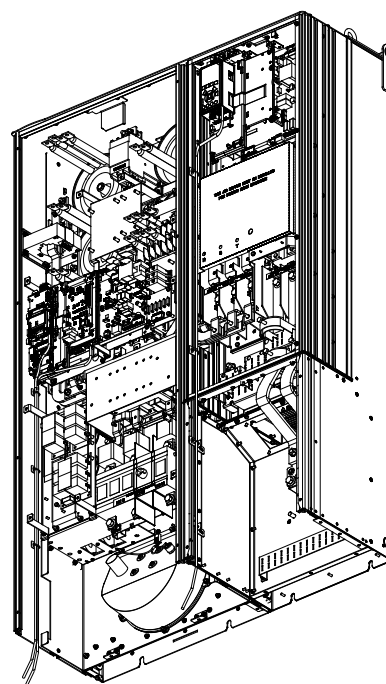
Fissare tutti i cavi di controllo secondo il percorso previsto per i cavi di comando come mostrato in *Disegno 4.5*, *Disegno 4.6*, *Disegno 4.7* e *Disegno 4.8*. Ricordarsi di collegare opportunamente gli schermi in modo da assicurare il miglior livello di immunità elettrica.

#### Collegamento del bus di campo

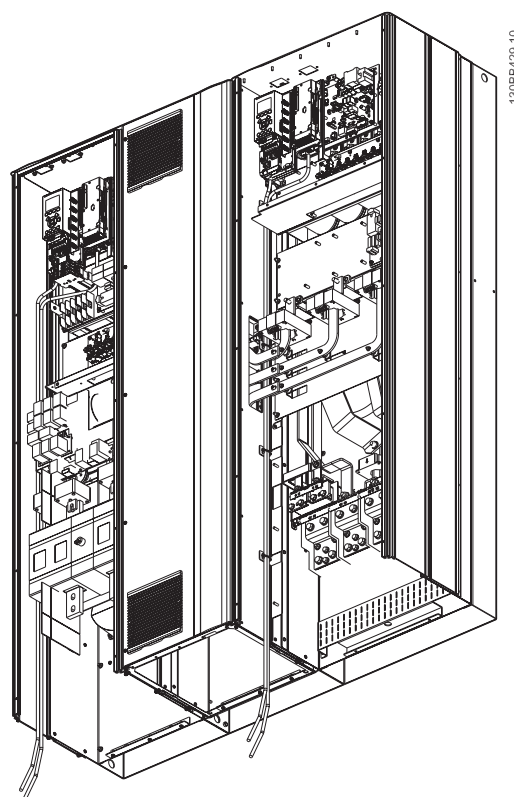
I collegamenti sono indicati per le opzioni rilevanti della scheda di controllo. Per dettagli, vedere le istruzioni del bus di campo pertinenti. Il cavo deve essere inserito attraverso il punto di accesso nella parte superiore oppure essere posto nel percorso disponibile all'interno del convertitore di frequenza e fissato insieme agli altri cavi di controllo (vedere *Disegno 4.5*, *Disegno 4.6* e *Disegno 4.7*).



Disegno 4.5 Percorso dei cavi della scheda di controllo per un contenitore di dimensioni D1n

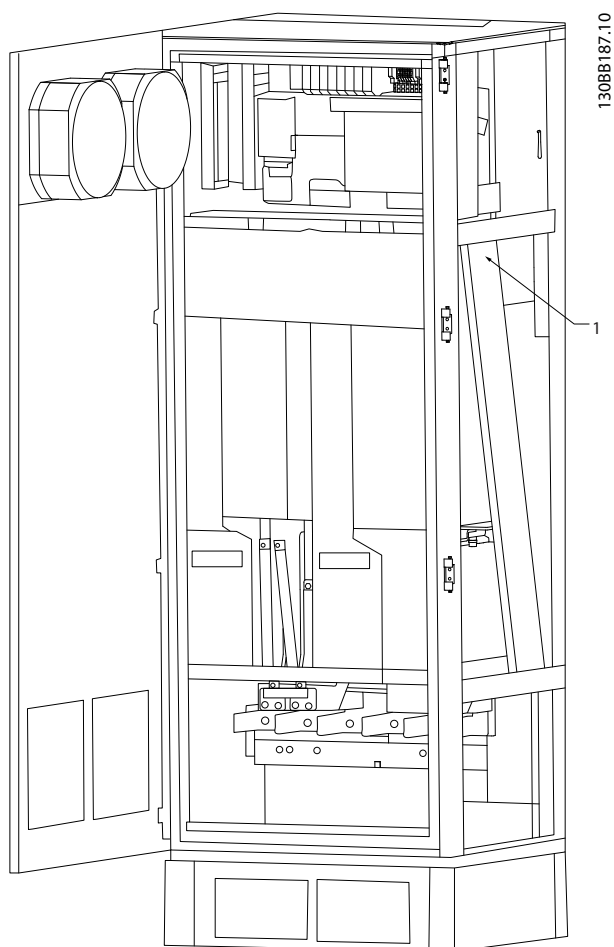


Disegno 4.6 Percorso dei cavi della scheda di controllo per un contenitore di dimensioni D2n



Disegno 4.7 Percorso dei cavi della scheda di controllo per un contenitore di dimensioni E9

4



1 Percorso di instradamento per i cavi della scheda di controllo all'interno del contenitore del convertitore di frequenza.

Disegno 4.8 Percorso dei cavi della scheda di controllo per un contenitore di dimensioni F18

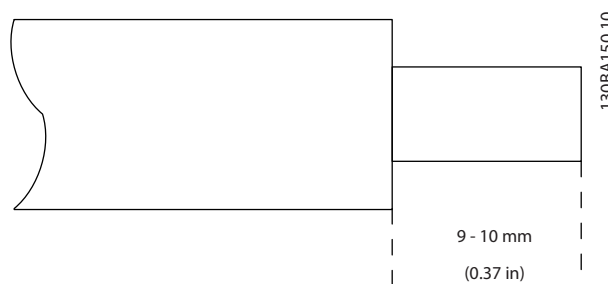
### 4.8.2 Accesso ai morsetti di controllo

Tutti i morsetti per i cavi di comando sono situati sotto l'LCP (l'LCP del filtro e del convertitore di frequenza). Vi si accede aprendo lo sportello dell'unità.

### 4.8.3 Installazione elettrica, morsetti di controllo

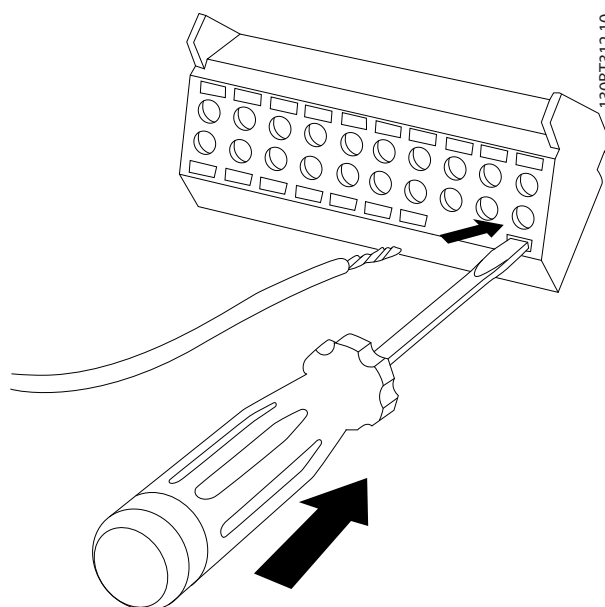
Per collegare il cavo al morsetto:

1. Spelare il rivestimento isolante per circa 9-10 mm (0,5 pollici).



Disegno 4.9 Lunghezza per spelare l'isolamento

2. Inserire un cacciavite (al massimo 0,4 x 2,5 mm - 0,016 x 0,1 pollici) nel foro quadrato.
3. Inserire il cavo nel foro circolare adiacente.



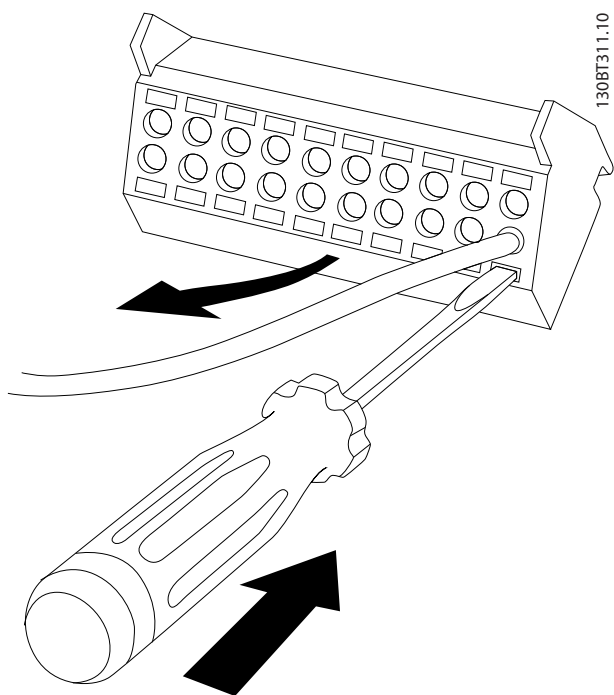
Disegno 4.10 Inserire il cavo nella morsetteria

4. Rimuovere il cacciavite. Il cavo è ora installato sul morsetto.

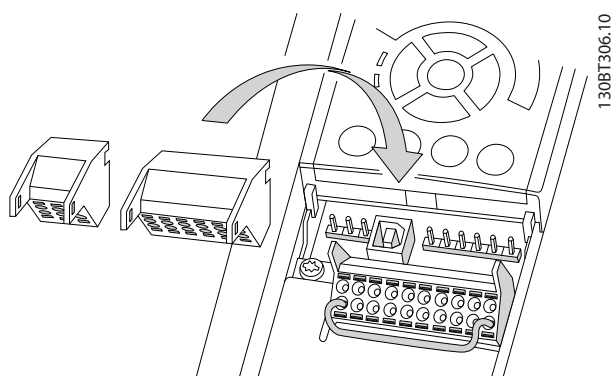
**Per rimuovere il cavo dal morsetto:**

1. Inserire un cacciavite (al massimo 0,4 x 2,5 mm - 0,016 x 0,1 pollici) nel foro quadrato.
2. Estrarre il cavo.





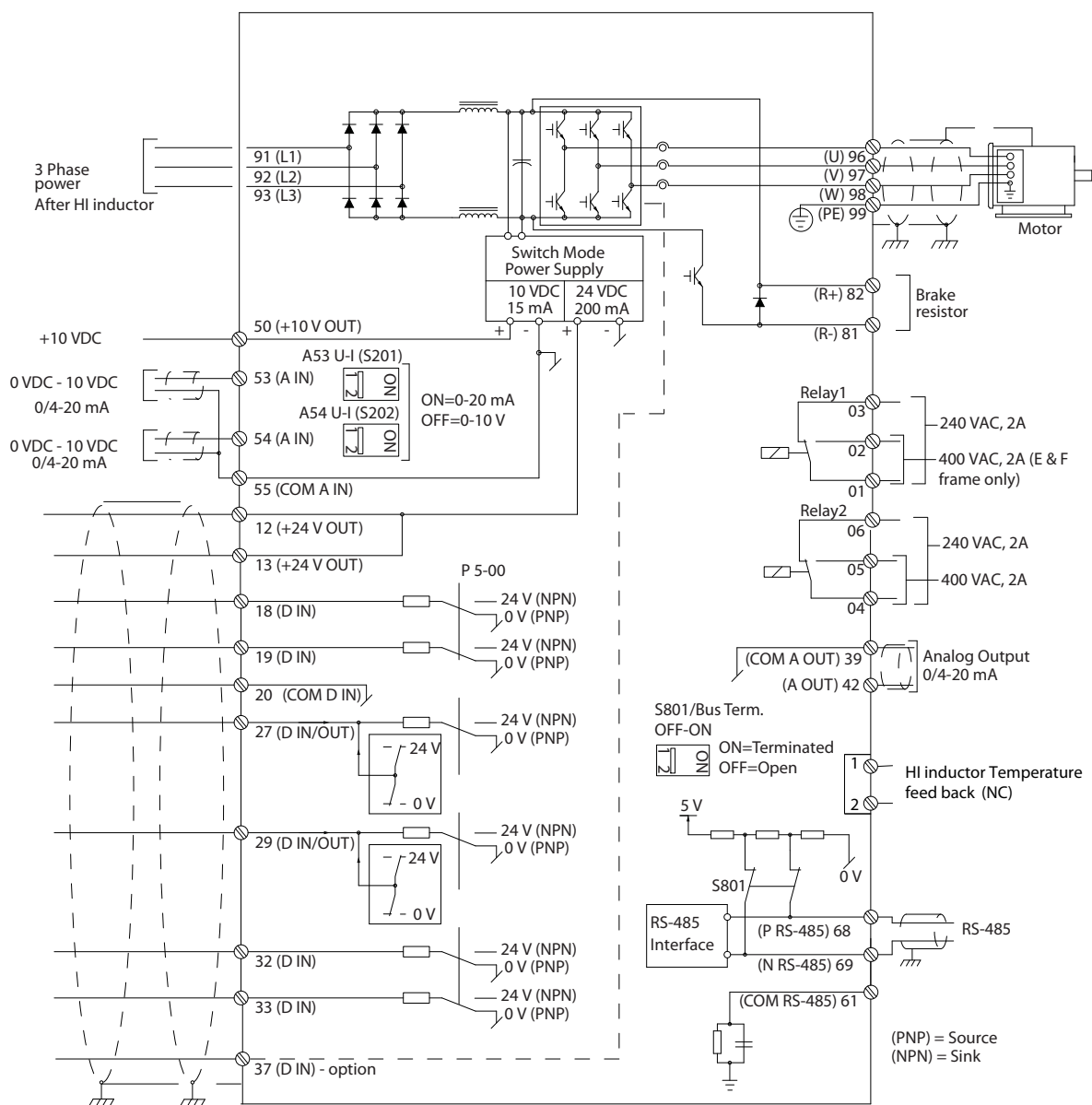
Disegno 4.11 Rimozione del cacciavite dopo l'inserimento del cavo



Disegno 4.12 Posizioni dei morsetti di controllo

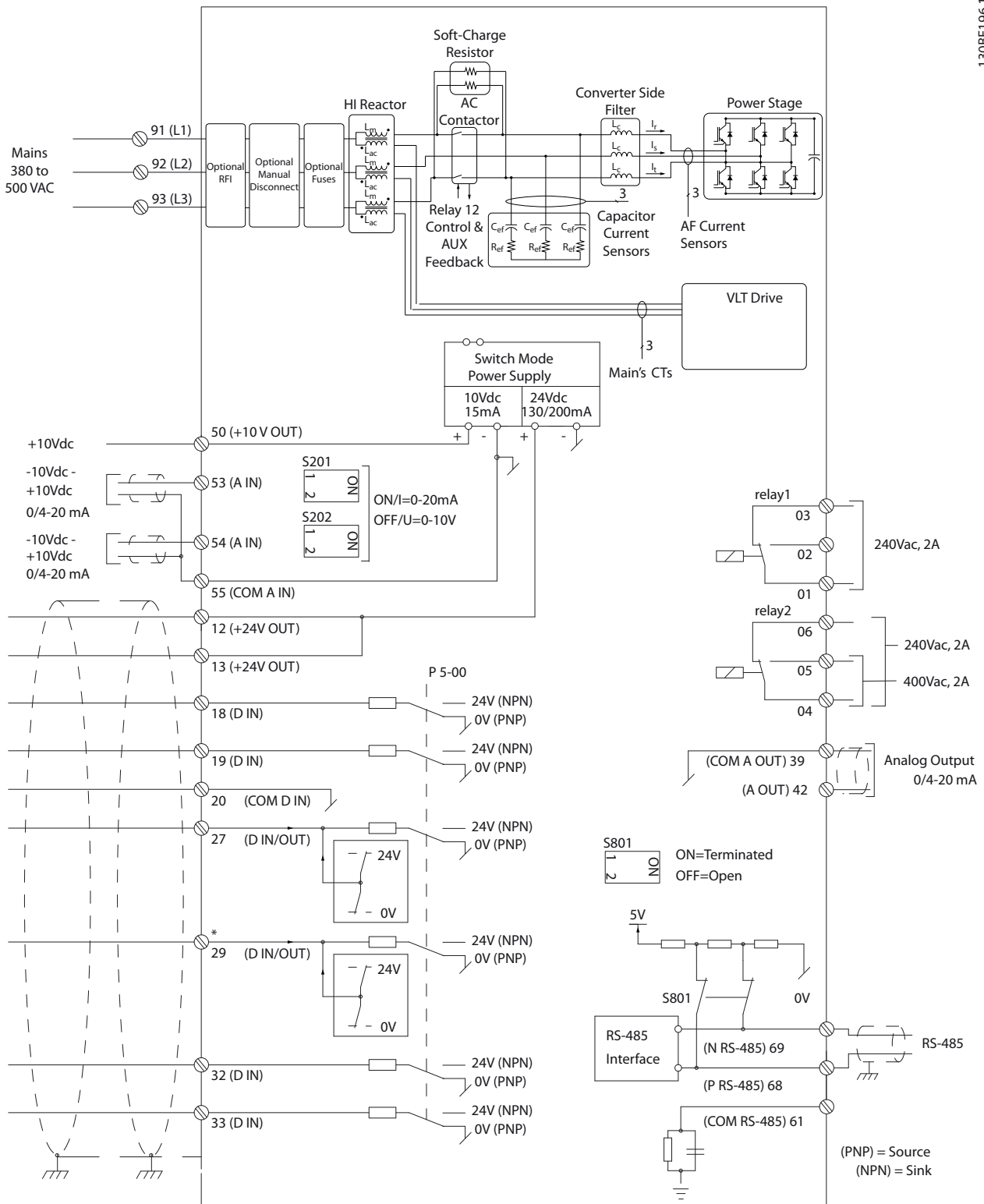
4.8.4 Installazione elettrica, cavi di comando

4



130BE195.10

Disegno 4.13 Schema di collegamento dei morsetti per il lato del convertitore di frequenza



Disegno 4.14 Schema di collegamento dei morsetti per il lato del filtro

#### 4.8.5 Safe Torque Off (STO)

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

### 4.9 Connessioni supplementari

#### 4.9.1 Comunicazione seriale

L'RS485 è un'interfaccia bus a due fili compatibile con topologia di rete multi-drop, vale a dire che i nodi possono essere collegati come un bus oppure tramite cavi di raccordo da una linea dorsale comune. Un totale di 32 nodi possono essere collegati a un segmento di rete. I ripetitori separano le reti.

#### **AVVISO!**

**Ciascun ripetitore funziona come un nodo all'interno del segmento nel quale è installato. Ogni nodo collegato all'interno di una data rete deve avere un indirizzo nodo unico attraverso tutti i segmenti.**

Terminare entrambe le estremità di ogni segmento utilizzando lo switch di terminazione (S801) dei convertitori di frequenza oppure una rete resistiva polarizzata di terminazione. Utilizzare sempre un doppino intrecciato schermato (STP) per il cablaggio del bus e, nell'effettuare l'installazione, seguire sempre le procedure consigliate. È importante assicurare un collegamento a massa a bassa impedenza dello schermo in corrispondenza di ogni nodo, anche alle alte frequenze. Pertanto, collegare a massa un'ampia superficie dello schermo, per esempio mediante un pressacavo o un passacavo conduttivo. Può essere necessario utilizzare cavi di equalizzazione del potenziale per mantenere lo stesso potenziale di massa in tutta la rete, soprattutto negli impianti in cui sono presenti cavi lunghi.

Per prevenire un disadattamento d'impedenza, utilizzare sempre lo stesso tipo di cavo in tutta la rete. Quando si collega un motore ai convertitori di frequenza, utilizzare sempre un cavo motore schermato.

Cavo	Doppino intrecciato schermato (STP)
Impedenza	120 Ω
Lunghezza del cavo [m]	Al massimo 1200 m (includere le derivazioni) Al massimo 500 m da stazione a stazione

Tabella 4.10 Raccomandazioni per i cavi

#### 4.9.2 Controllo del freno meccanico

In applicazioni di sollevamento/abbassamento è necessario essere in grado di 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 supportare 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 nel parametro 2-20 *Corrente rilascio freno*.
- Il freno è innestato quando la frequenza di uscita è inferiore alla frequenza impostata in parametro 2-21 *Vel. attivazione freno [giri/min]* o parametro 2-22 *Velocità di attivazione del freno [Hz]*, solo nel caso in cui il convertitore di frequenza esegue un comando di arresto.

Se il convertitore di frequenza è in stato di allarme o in una situazione di sovratensione, il freno meccanico viene inserito immediatamente.

#### 4.9.3 Collegamento in parallelo di motori

Il convertitore di frequenza è in grado di controllare diversi motori collegati in parallelo. L'assorbimento totale di corrente dei motori non deve superare la corrente di uscita nominale  $I_{M,N}$  per il convertitore di frequenza.

**AVVISO!**

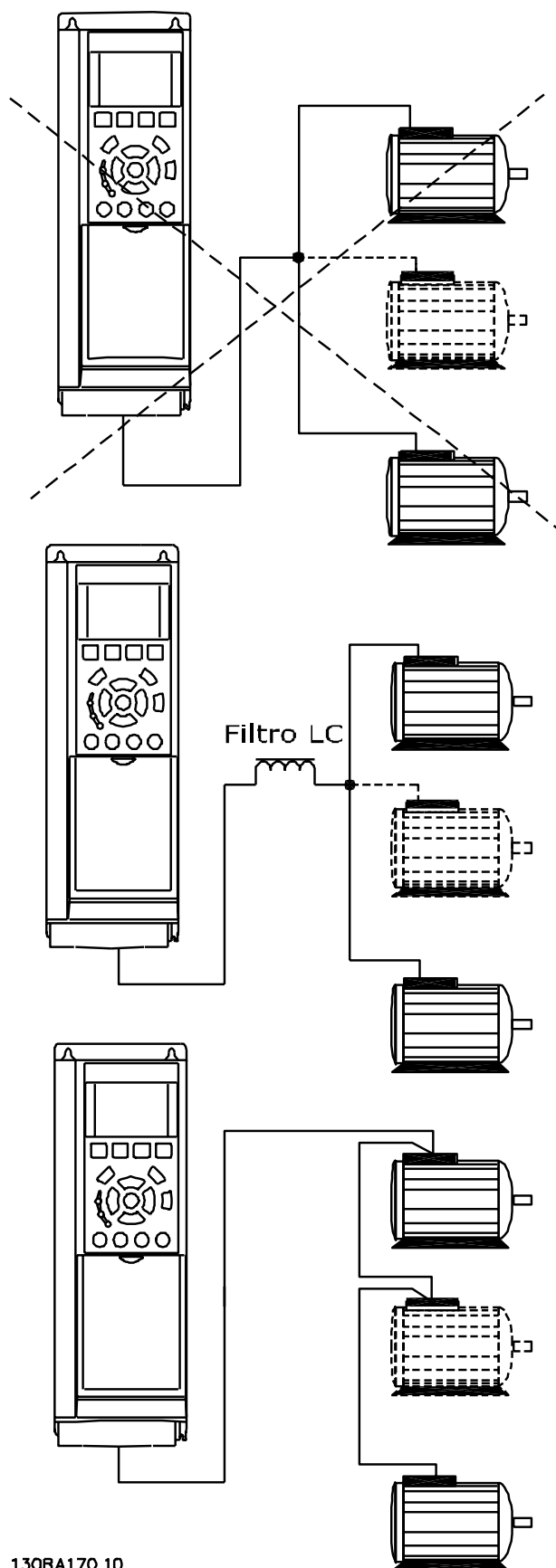
L'installazione con cavi collegati a un punto comune come in *Disegno 4.15* è consigliata solo per cavi corti.

**AVVISO!**

Se i motori sono collegati in parallelo, *parametro 1-29 Adattamento automatico motore (AMA)* non può essere utilizzato.

**AVVISO!**

Il relè termico elettronico (ETR) del convertitore di frequenza non può essere utilizzato come protezione da sovraccarico per il singolo motore in sistemi con motori collegati in parallelo. Fornire una protezione da sovraccarico motore supplementare con termistori in ogni motore oppure relè termici individuali. Gli interruttori automatici non sono adatti come protezione.



4

130BA170.10

Disegno 4.15 Installazioni con cavi collegati a un punto comune

Possono insorgere dei problemi all'avviamento e a bassi regimi se le dimensioni dei motori variano notevolmente. La resistenza ohmica relativamente elevata nello statore dei motori di piccole dimensioni richiede una tensione superiore in fase di avviamento e ai bassi regimi.

#### 4.9.4 Protezione termica motore

Il relè termico elettronico nel convertitore di frequenza ha ottenuto l'approvazione UL per la protezione da sovraccarico del singolo motore, quando *parametro 1-90 Protezione termica motore* è impostato su [4] *ETR scatto 1* e *parametro 1-24 Corrente motore* è impostato sulla corrente nominale del motore (vedere la targa del motore).

Per il mercato nordamericano: le funzioni ETR forniscono una protezione da sovraccarico motore classe 20, conformemente alle norme NEC.

Per la protezione termica del motore è anche possibile utilizzare la VLT® PTC Thermistor Card MCB 112. Tale scheda è dotata di certificato ATEX per la protezione dei motori in aree potenzialmente esplosive, Zona 1/21 e Zona 2/22. Quando *parametro 1-90 Protezione termica motore* è impostato su [20] *ATEX ETR* e viene utilizzato in combinazione con un MCB 112, è possibile controllare un motore Ex-e nelle aree a rischio di esplosione. Consultare la *guida alla programmazione* per ulteriori dettagli sulla configurazione del convertitore di frequenza per il funzionamento sicuro dei motori Ex-e.

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

I morsetti di rete analogici 53 e 54 consentono l'impostazione di un segnale di ingresso su tensione (0–10 V) o corrente (0/4–20 mA). Vedere *Disegno 4.13* e *Disegno 4.14* per la posizione dei morsetti di controllo all'interno del convertitore di frequenza a basso contenuto di armoniche.

Impostazioni parametri di fabbrica:

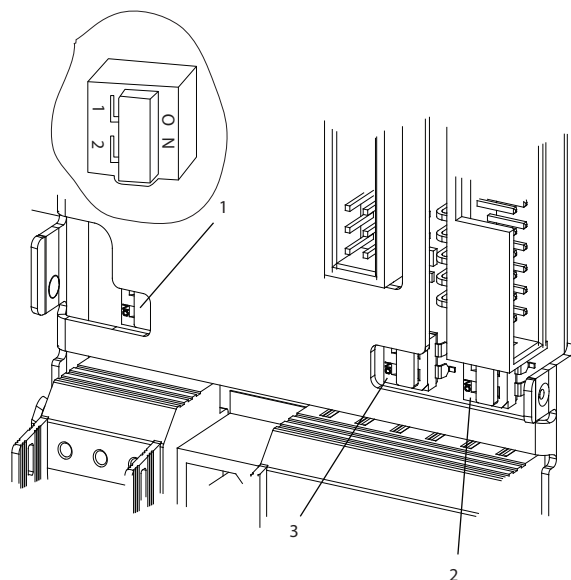
- Morsetto 53: segnale di riferimento velocità ad anello aperto (vedere *parametro 16-61 Mors. 53 impost. commut.*).
- Morsetto 54: segnale di retroazione ad anello chiuso (vedere *parametro 16-63 Mors. 54 impost. commut.*).

### AVVISO!

#### RIMUOVERE L'ALIMENTAZIONE

Rimuovere l'alimentazione al convertitore di frequenza a basso contenuto di armoniche prima di cambiare le posizioni dell'interruttore.

1. Rimuovere l'LCP (vedere *Disegno 4.16*).
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.



1	Interruttore di terminazione bus
2	Interruttore A54
3	Interruttore A53

Disegno 4.16 Interruttore di terminazione bus, posizioni degli interruttori A53 e A54

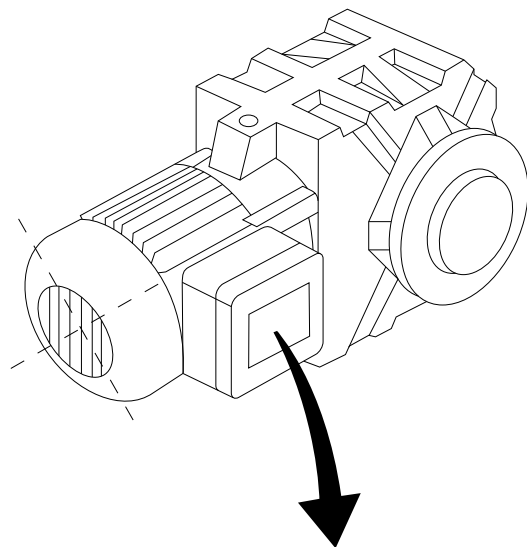
#### 4.10 Impostazione finale e test

Prima di far funzionare il convertitore di frequenza, effettuare un test finale dell'impianto:

1. Localizzare la targa del motore per scoprire se il motore è collegato a stella (Y) o a triangolo (Δ).
2. Inserire i dati di targa del motore nel seguente elenco dei parametri. Accedere all'elenco premendo il tasto [Quick Menu] e selezionando *Q2 Setup rapido*. Vedere *Tabella 4.11*.

1.	<i>Parametro 1-20 Potenza motore [kW]</i> <i>Parametro 1-21 Potenza motore [HP]</i>
2.	<i>Parametro 1-22 Tensione motore</i>
3.	<i>Parametro 1-23 Frequen. motore</i>
4.	<i>Parametro 1-24 Corrente motore</i>
5.	<i>Parametro 1-25 Vel. nominale motore</i>

Tabella 4.11 Parametri del setup rapido



130BT307.10

BAUER D-7 3734 ESLINGEN				
3~ MOTOR NR. 1827421 2003				
S/E005A9				
	1,5	KW		
n <sub>2</sub>	31,5	/MIN.	400	Y V
n <sub>1</sub>	1400	/MIN.	50	Hz
cos	0,80		3,6	A
1,7L				
B	IP 65	H1/1A		

Disegno 4.17 Targa del motore

3. Eseguire un adattamento automatico motore (AMA) per assicurare una prestazione ottimale.
  - 3a Collegare il morsetto 27 al morsetto 12 o impostare *parametro 5-12 Ingr. digitale morsetto 27* su [0] Nessuna funzione.
  - 3b Attivare l'AMA in *parametro 1-29 Adattamento automatico motore (AMA)*.
  - 3c Selezionare AMA completo o ridotto. Se è montato un filtro LC, eseguire solo un AMA ridotto oppure rimuovere il filtro LC durante la procedura AMA.
  - 3d Premere [OK]. Il display mostra *Prem. [Hand On] per avv.*
  - 3e Premere [Hand On]. Una barra di avanzamento indica se AMA è in corso.
  - 3f Premere [Off]. Il convertitore di frequenza entra nel modo allarme e il display indica che l'utente ha terminato AMA.

**Arrestare l'AMA durante il funzionamento**

**AMA riuscito**

- Il display indica *Premere [OK] per terminare AMA*.
- Premere [OK] per uscire dallo stato AMA.

**AMA non riuscito**

- Il convertitore di frequenza entra in modo allarme. Una descrizione dell'allarme è presente in *capitolo 7 Diagnostica e risoluzione dei guasti*.
- Il valore rilevato nel registro allarmi indica l'ultima sequenza di misurazione effettuata dall'AMA, prima che il convertitore di frequenza entrasse nella modalità di allarme. Questo numero, insieme alla descrizione dell'allarme, aiuta nella ricerca e risoluzione dei guasti. Menzionare il numero e la descrizione dell'allarme quando si contatta il personale di servizio Danfoss.

Un AMA non riuscito può essere causato dalla registrazione scorretta dei dati di targa del motore o da una differenza troppo elevata tra la taglia di potenza del motore e la taglia di potenza del convertitore di frequenza.

**Configurare i limiti desiderati per la velocità e il tempo di rampa**

Riferimento minimo	<i>Parametro 3-02 Riferimento minimo</i>
Riferimento massimo	<i>Parametro 3-03 Riferimento max.</i>

Tabella 4.12 Parametri di riferimento

Limite basso velocità motore	<i>Parametro 4-11 Lim. basso vel. motore [giri/min] o parametro 4-12 Limite basso velocità motore [Hz]</i>
Limite alto velocità motore	<i>Parametro 4-13 Lim. alto vel. motore [giri/min] o parametro 4-14 Limite alto velocità motore [Hz]</i>

Tabella 4.13 Limiti di velocità

Tempo rampa di accelerazione 1 [s]	<i>Parametro 3-41 Rampa 1 tempo di accel.</i>
Tempo rampa di decelerazione 1 [s]	<i>Parametro 3-42 Rampa 1 tempo di decel.</i>

Tabella 4.14 Tempi di rampa

**4.11 Opzioni telaio F**

**Riscaldatori e termostato**

All'interno dell'armadio dei convertitori di frequenza con telaio F sono montate delle scaldiglie. Queste sono controllate da un termostato automatico e aiutano a controllare l'umidità all'interno del contenitore. Le impostazioni di fabbrica del termostato fanno sì che questo accenda i riscaldatori a 10 °C (50 °F) e li spenga a 15,6 °C (60 °F).

### Luce armadio con presa elettrica

Una luce montata all'interno dell'armadio dei convertitori di frequenza con telaio F aumenta la visibilità in caso di interventi di manutenzione e assistenza. L'alloggiamento include una presa elettrica per alimentare temporaneamente strumenti o altri dispositivi, disponibile con due livelli di tensione:

- 230 V, 50 Hz, 2,5 A, CE/ENEC
- 120 V, 60 Hz, 5 A, UL/cUL

### Setup delle prese del trasformatore

Se la luce, la presa e/o i riscaldatori e il termostato dell'armadio sono installati, il trasformatore T1 richiede la corretta impostazione della tensione di ingresso nelle proprie prese. Un convertitore di frequenza da 380–480/500 V viene impostato inizialmente sulla presa da 525 V per evitare la presenza di sovratensioni nelle apparecchiature secondarie se la presa non viene cambiata prima di applicare tensione. Vedere *Tabella 4.15* per impostare la presa corretta sul morsetto T1 posizionato nell'armadio del raddrizzatore.

Intervallo di tensione di ingresso [V]	Presa da selezionare [V]
380–440	400
441–500	460

Tabella 4.15 Set delle prese del trasformatore

### Morsetti NAMUR

NAMUR è un'associazione internazionale di aziende utenti di tecnologie di automazione nell'industria di processo, principalmente industrie chimiche e farmaceutiche tedesche. Scegliendo questa opzione, i morsetti sono organizzati ed etichettati secondo le specifiche della norma NAMUR per morsetti di ingresso e di uscita per convertitori di frequenza. Questo richiede l'uso della VLT® PTC Thermistor Card MCB 112 e VLT® Extended Relay Card MCB 113.

### RCD (dispositivo a corrente residua)

Utilizza protezioni differenziali per monitorare le correnti di guasto verso terra nei sistemi con messa a terra e messa a terra tramite alta resistenza (sistemi TN e TT nella terminologia IEC). È presente un preavviso (50% del setpoint allarme principale) e un setpoint dell'allarme principale. A ogni setpoint è associato un relè di allarme SPDT per l'utilizzo esterno. Richiede un trasformatore di corrente esterno del tipo "a finestra" (fornito e installato dal cliente).

- Integrato nel circuito Safe Torque Off del convertitore di frequenza.
- Il dispositivo IEC 60755 Tipo B monitora le correnti CA, CC a impulsi e le correnti di guasto verso terra CC pure.
- Indicatore grafico a barre a LED per il livello della corrente di guasto verso terra dal 10% al 100% del setpoint.

- Memoria di guasto.
- Tasto TEST/RESET.

### Controllo resistenza di isolamento (IRM)

Monitora la resistenza di isolamento nei sistemi senza messa a terra (sistemi IT nella terminologia IEC) tra i conduttori di fase del sistema e terra. È disponibile un preavviso ohmico e un setpoint dell'allarme principale per il livello di isolamento. Un relè di allarme SPDT per l'utilizzo esterno è associato a ogni setpoint.

### **AVVISO!**

**È possibile collegare solo un monitoraggio della resistenza di isolamento a ogni sistema senza messa a terra (IT).**

- Integrato nel circuito Safe Torque Off del convertitore di frequenza.
- Display LCD del valore ohmico della resistenza di isolamento.
- Memoria di guasto.
- Tasti INFO, TEST e RESET.

### Arresto di emergenza IEC con relè di sicurezza Pilz

Comprende un pulsante di arresto di emergenza ridondante a quattro fili montato sul pannello frontale del contenitore e un relè Pilz che lo controlla insieme al circuito STO (Safe Torque Off) del convertitore di frequenza e al contattore principale posizionato nell'armadio opzionale.

### Avviatori manuali motore

Forniscono l'alimentazione trifase per i compressori elettrici che spesso sono necessari per i motori più grandi. L'alimentazione per gli avviatori viene prelevata sul lato di carico di qualsiasi contattore, interruttore o sezionatore disponibile. L'alimentazione è protetta da fusibili prima di ogni avviatore motore ed è scollegata quando l'alimentazione in ingresso ai convertitori di frequenza è scollegata. È consentito un numero massimo di due avviatori (solo uno se viene ordinato un circuito protetto da fusibili da 30 A) che vengono integrati nel circuito STO del convertitore di frequenza.

Le caratteristiche dell'unità comprendono:

- Interruttore di funzionamento (on/off).
- Protezione da cortocircuiti e sovraccarico con funzione di test.
- Funzione di ripristino manuale.

### 30 A, morsetti protetti da fusibile

- Alimentazione trifase che corrisponde alla tensione di rete in ingresso per alimentare apparecchiature ausiliarie del cliente.
- Non disponibile se vengono selezionati due avviatori manuali motore.



- I morsetti sono disattivati quando l'alimentazione in ingresso al convertitore di frequenza è disinserita.
- L'alimentazione per i morsetti protetti da fusibili viene assicurata dal lato di carico di un qualsiasi contattore, interruttore o sezionatore fornito.

In applicazioni dove il motore è utilizzato come un freno, l'energia viene generata nel motore e inviata indietro al convertitore di frequenza. Se l'energia non può essere riportata al motore, fa aumentare la tensione nella linea CC del convertitore di frequenza. In applicazioni con frenature frequenti e/o elevati carichi inerziali, questo aumento può causare uno scatto per sovratensione nel convertitore di frequenza e infine un arresto. Per dissipare l'energia in eccesso risultante dalla frenatura rigenerativa vengono utilizzate delle resistenze freno. La resistenza viene scelta in funzione del suo valore ohmico, della potenza dissipata e delle dimensioni fisiche. Danfoss offre una vasta gamma di resistenze diverse progettate specificamente per i convertitori di frequenza Danfoss.

## 5 Messa in funzione

### 5.1 Istruzioni di sicurezza

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

#### **AVVISO**

##### **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 fare affidamento 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.

#### 5.1.1 Operazioni prima dell'avviamento

#### **ATTENZIONE**

Prima di alimentare l'unità, controllare l'intera installazione in base a quanto riportato in *Tabella 5.1*. In seguito marcare quegli elementi.

Controllare	Descrizione	<input checked="" type="checkbox"/>
Apparecchiatura ausiliaria	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controllare l'apparecchiatura ausiliaria, interruttori, sezionatori o interruttori automatici/fusibili di ingresso sul lato di alimentazione di ingresso 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 degli eventuali sensori utilizzati per la retroazione al convertitore di frequenza.</li> <li>• Rimuovere i condensatori per correzione del fattore di potenza sui motori, se presenti.</li> </ul>	
Percorso cavi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usare canaline metalliche separate su ciascuno dei seguenti:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alimentazione di ingresso</li> <li>- Cavi motore</li> <li>- Cavi di controllo</li> </ul> </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 ai disturbi.</li> <li>• Controllare la sorgente di tensione dei segnali.</li> <li>• Utilizzare doppini schermati o intrecciati. Assicurarsi che la schermatura sia terminata correttamente.</li> </ul>	

Controllare	Descrizione	<input checked="" type="checkbox"/>
Spazio per il raffreddamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>Misurare lo spazio superiore e inferiore per assicurare un flusso d'aria sufficiente per il raffreddamento.</li> </ul>	
Considerazioni EMC	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controllare che l'installazione sia conforme ai requisiti di compatibilità elettromagnetica.</li> </ul>	
Considerazioni ambientali	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vedere l'etichetta dell'apparecchiatura per i limiti della temperatura di esercizio ambiente massima.</li> <li>I livelli di umidità devono essere pari al 5-95%, senza condensa.</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 in condizioni ottimali di funzionamento e che tutti gli interruttori automatici siano in posizione aperta.</li> </ul>	
Messa a terra	<ul style="list-style-type: none"> <li>L'unità richiede un filo di massa dal suo contenitore alla massa dell'edificio.</li> <li>Controllare che i collegamenti a massa siano serrati e senza ossidazione.</li> <li>Il collegamento a massa alla canalina o il montaggio del pannello posteriore su una superficie metallica non è sufficiente.</li> </ul>	
Fili 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 la rete siano disposti in canaline separate o in cavi schermati separati.</li> </ul>	
Interno del pannello	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controllare che l'interno dell'unità sia privo di avanzi e corrosione.</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 5.1 Lista di controllo per l'avviamento

## 5.2 Applicare la tensione

### **AVVISO**

#### **ALTA TENSIONE!**

I convertitori di frequenza sono soggetti ad alta tensione quando collegati alla rete CA. L'installazione, l'avvio e la manutenzione dovrebbero essere eseguiti solo da personale qualificato. Il mancato rispetto delle raccomandazioni può causare morte o lesioni gravi.

### **AVVISO**

#### **AVVIO INVOLONTARIO!**

Quando il convertitore di frequenza è collegato alla rete CA, il motore potrebbe avviarsi in qualsiasi momento. Il convertitore di frequenza, il motore e ogni apparecchiatura azionata devono essere pronti per il funzionamento. L'inosservanza può causare lesioni gravi o mortali e danni alle apparecchiature o alla proprietà.

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.
2. Assicurarsi che il cablaggio dell'apparecchiatura opzionale, se presente, sia idoneo all'applicazione.
3. Assicurarsi che tutti i dispositivi di comando siano disinseriti. Gli sportelli del pannello devono essere chiusi o il coperchio montato.
4. Alimentare l'unità. Non avviare il convertitore di frequenza per il momento. Per unità dotate di un sezionatore, accendete l'interruttore per applicare tensione.

### **AVVISO!**

Se la riga di stato in fondo all'LCP riporta **AUTO REMOTE COASTING** o visualizza **Allarme 60 Interblocco esterno**, significa che l'unità è pronta per funzionare, ma manca un ingresso sul morsetto 27.

## 5.3 Funzionamento del pannello di controllo locale

### 5.3.1 Pannello di controllo locale

Il pannello di controllo locale (LCP) è la combinazione di display e tastierino sulla parte anteriore dell'unità. Il convertitore di frequenza a basso contenuto di armoniche presenta 2 LCP: uno per controllare il lato del convertitore di frequenza e uno per controllare il lato filtro.

L'LCP possiede varie funzioni:

- Controllo della velocità del convertitore di frequenza quando è in modalità locale.
- Avviamento e arresto in modalità locale.
- Visualizzazione dei dati di funzionamento, stato, avvisi e allarmi.
- Programmazione delle funzioni del convertitore di frequenza e del filtro attivo.
- Ripristino manuale del convertitore di frequenza o del filtro attivo dopo un guasto quando il ripristino automatico è inattivo.

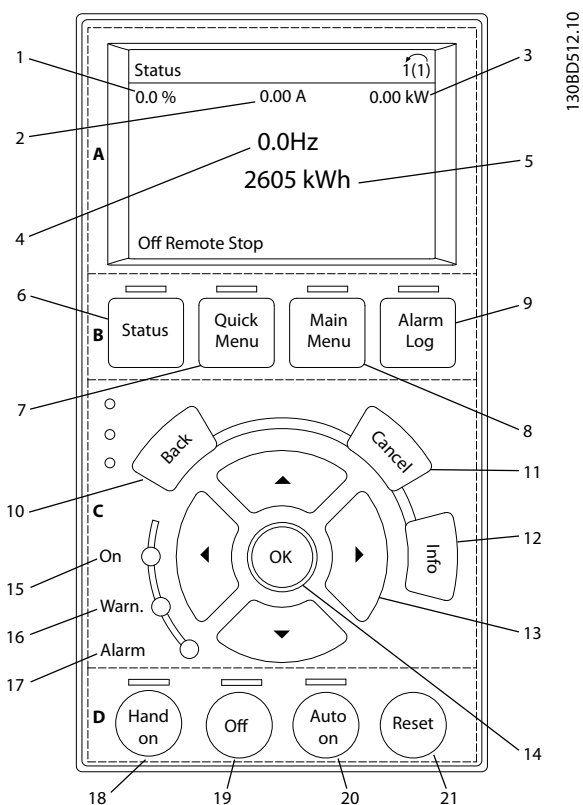
### **AVVISO!**

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).

### 5.3.2 Layout LCP

L'LCP 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 (LED)
- D. Tasti di funzionamento e ripristino



Disegno 5.1 Pannello di controllo locale (LCP)

**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 Impost. display*.

Riferimento	Display	Numero di parametro	Impostazione di fabbrica
1	1.1	0-20	Riferimento
2	1.2	0-21	Corrente motore
3	1.3	0-22	Potenza [kW]
4	2	0-23	Frequenza
5	3	0-24	Contatore kWh

Tabella 5.2 Legenda per Disegno 5.1, area di visualizzazione (lato convertitore di frequenza)

**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.

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

Tabella 5.3 Legenda per Disegno 5.1, tasti del menu Display

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

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

Riferimento	Tasto	Funzione
10	Back	Consente di tornare al passaggio o all'elenco precedente nella struttura del menu.
11	Cancel	Annulla l'ultima modifica o l'ultimo comando, sempre che la modalità di visualizzazione non sia stata cambiata.
12	Info	Premere per una definizione della funzione visualizzata.
13	Tasti di navigazione	Premere per spostarsi tra le voci del menu.
14	OK	Premere per accedere ai gruppi di parametri o per abilitare un'opzione.

Tabella 5.4 Legenda per Disegno 5.1, tasti di navigazione

Riferimento	Indicatore	Luce	Funzione
15	ON	Verde	La spia 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	WARN	Giallo	Quando viene emesso un avviso, si accende la luce giallo WARN e appare un testo nell'area del display 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 5.5 Legenda per *Disegno 5.1*, spie (LED)

#### D. Tasti di funzionamento e ripristino

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

Riferimento	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	Interrompe il funzionamento 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 il convertitore di frequenza o il filtro attivo dopo la cancellazione di un guasto.

Tabella 5.6 Legenda per *Disegno 5.1*, tasti di funzionamento e ripristino

### AVVISO!

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

### 5.3.3 Impostazioni dei parametri

Una corretta programmazione delle applicazioni spesso richiede l'impostazione di funzioni in diversi parametri correlati. I dettagli per i parametri sono forniti in *capitolo 9 Appendice A - parametri*.

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

- Per il backup, caricare i dati nella memoria dell'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.

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

1. Premere [Off] per interrompere il funzionamento prima di caricare o scaricare dati.
2. Premere [Main Menu] *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.

### 5.3.5 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 [▲] o [▼] per sfogliare i gruppi di parametri, premere [OK] per selezionare un gruppo di parametri.
3. Premere [▲] o [▼] per sfogliare i parametri, premere [OK] per selezionare un parametro.
4. Premere [▲] o [▼] per modificare il valore di impostazione di un parametro.
5. Premere [◀] o [▶] 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.

### 5.3.6 Ripristino delle impostazioni di fabbrica

#### **AVVISO!**

Ripristinando le impostazioni di fabbrica, i dati di programmazione e quelli di monitoraggio possono andare persi. Per eseguire 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 può essere 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.
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. Con l'unità alimentata, tenere premuti [Status], [Main Menu] e [OK] contemporaneamente per circa 5 s o finché non 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 normale.

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 Programmazione del VLT<sup>®</sup> Low Harmonic Drive

Il convertitore di frequenza a basso contenuto di armoniche include 2 LCP: uno per controllare il lato del convertitore di frequenza e uno per controllare il lato filtro. A causa di questo design unico, le informazioni dettagliate dei parametri per il prodotto sono presenti in due posti.

Informazioni di programmazione dettagliate per la porzione del convertitore di frequenza sono riportate nella *Guida alla Programmazione* pertinente. Informazioni di programmazione dettagliate per il filtro sono riportate nel *Manuale di funzionamento VLT<sup>®</sup> Active Filter AAF 006*.

Le sezioni rimanenti in questo capitolo sono valide per il lato del convertitore di frequenza. Il filtro attivo dei convertitori di frequenza a basso contenuto di armoniche è preconfigurato per prestazioni ottimali e deve essere acceso solo premendo il tasto [Hand On] dopo la messa in funzione del lato del convertitore di frequenza.

#### 5.4.2 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 5.4.3 *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.

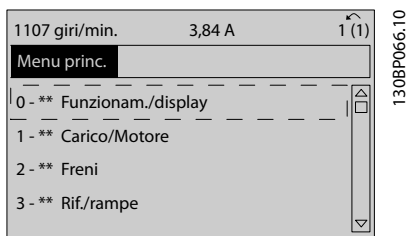
**5**

**5.4.3 Messa in funzione tramite [Main Menu]**

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

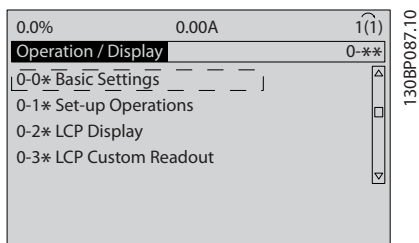
Immettere i dati con il convertitore di frequenza acceso ma non ancora in funzione.

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



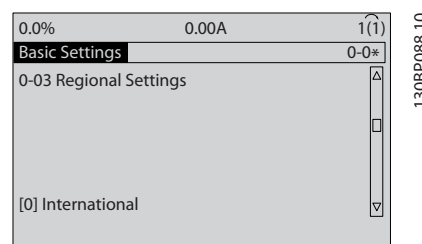
Disegno 5.2 Main Menu

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] *Nordamerica* e premere [OK]. (Questo 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*

**5.4.4 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+, 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 necessità di altre regolazioni. Eseguire un AMA completo per ottenere 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 5.7* 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> 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> 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> 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. 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 5.7 Raccomandazioni per applicazioni Flux

5.4.5 Setup del motore a magneti permanenti

**AVVISO!**

Usare solo un motore a magneti permanenti (PM) con ventole e pompe.

**Fasi di programmazione iniziale**

1. Attivare il funzionamento motore PM in *parametro 1-10 Struttura motore*, selezionare [1] PM, SPM non saliente.
2. Impostare *parametro 0-02 Unità velocità motore* su [0] Giri/minuto.

**Programmazione dei dati del motore**

Dopo aver selezionato *Motore PM* in *parametro 1-10 Struttura motore*, vengono attivati i parametri motore PM nei gruppi di parametri 1-2\* *Dati motore*, 1-3\* *Dati motore avanz.* e 1-4\*.

I dati necessari possono essere trovati 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 1-26 Coppia motore nominale cont..*
3. *Parametro 1-25 Vel. nominale motore.*
4. *Parametro 1-39 Poli motore.*
5. *Parametro 1-30 Resist. statore (RS).*  
Immettere la resistenza dell'avvolgimento dello statore da linea a filo comune (R<sub>s</sub>). Se sono disponibili solo dati linea-linea, dividere il valore

linea-linea per 2 per ottenere il valore da linea a filo comune (centro stella).

È anche possibile misurare il valore con un ohmmetro, che terrà conto della resistenza del cavo. Dividere il valore misurato per 2 e immettere il risultato.

6. **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 da linea a linea, dividere il valore linea-linea per 2 per ottenere il valore da linea a filo comune (centro stella).  
È anche possibile misurare il valore con un misuratore di induttanza, che terrà conto dell'induttanza del cavo. Dividere il valore misurato per 2 e immettere il risultato.
7. **Parametro 1-40 Forza c.e.m. a 1000 giri/minuto**  
Immettere la forza c.e.m. da linea a linea del motore PM con una velocità meccanica di 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 la forza c.e.m. è specificata per la velocità nominale del motore oppure per 1000 giri/min. tra due fasi. Se il valore non è disponibile per una velocità del motore di 1000 giri/min., calcolare il valore corretto come segue: Se la forza c.e.m. è per esempio 320 V a 1800 giri/min., può essere calcolata a 1000 giri/min. come segue: Forza c.e.m. = (tensione/RPM)x1000 = (320/1800)x1000 = 178. Programmare questo valore per **parametro 1-40 Forza c.e.m. a 1000 giri/minuto.**

#### Test del funzionamento del motore

1. Avviare il motore a bassa velocità (da 100 a 200 giri/min.). Se il motore non gira, controllare installazione, programmazione generale e dati motore.
2. Controllare se la funzione di avviamento in **parametro 1-70 PM Start Mode** 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 viene inviato l'impulso. Ciò non danneggia il motore.

#### Parcheggio

Questa funzione è la scelta raccomandata per applicazioni in cui il motore ruota a velocità lenta, a esempio effetto di autorotazione in applicazioni con ventola.

**Parametro 2-06 Parking Current** e **parametro 2-07 Parking Time** possono essere regolati. Aumentare le impostazioni di fabbrica di questi parametri per applicazioni con inerzia elevata.

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

Applicazione	Impostazioni
Applicazioni a bassa inerzia $I_{Load}/I_{Motor} < 5$	Aumentare <b>parametro 1-17 Cost. di tempo filtro tensione</b> in fattori da 5 a 10. Ridurre <b>parametro 1-14 Guadagno dello smorzamento</b> . Ridurre <b>parametro 1-66 Corrente min. a velocità bassa (&lt;100%)</b> .
Applicazioni a bassa inerzia $50 > I_{Load}/I_{Motor} > 5$	Mantenere i valori calcolati.
Applicazioni a inerzia elevata $I_{Load}/I_{Motor} > 50$	Aumentare <b>parametro 1-14 Guadagno dello smorzamento</b> , <b>parametro 1-15 Low Speed Filter Time Const.</b> e <b>parametro 1-16 High Speed Filter Time Const.</b>
Carico elevato a bassa velocità <30% (velocità nominale)	Aumentare <b>parametro 1-17 Cost. di tempo filtro tensione</b> . Aumentare <b>parametro 1-66 Corrente min. a velocità bassa (&gt;100%</b> per un tempo prolungato può surriscaldare il motore).

**Tabella 5.8** 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, un buon valore per questo parametro può essere superiore del 10% o del 100% al valore predefinito.

Regolare la coppia di avviamento in **parametro 1-66 Corrente min. a velocità bassa**. Il 100% fornisce una coppia nominale come coppia di avviamento.

#### 5.4.6 Ottimizzazione automatica dell'energia (AEO)

##### **AVVISO!**

**L'AEO non è rilevante per motori a magneti permanenti.**

L'AEO è una procedura che minimizza le tensioni al motore, riducendo così il consumo di energia, il calore e il rumore.

Per attivare l'AEO, impostare **parametro 1-03 Caratteristiche di coppia a [2] Ottim. en. autom. CT** o **[3] Ottim. en. autom. VT**.

### 5.4.7 Adattamento automatico motore (AMA)

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 Diagnostica e risoluzione dei guasti*.
- 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

### **AVVISO!**

La rotazione del motore in direzione sbagliata può causare danni alle pompe/ai compressori. Prima di azionare il convertitore di frequenza, controllare la rotazione del motore.

Il motore funziona brevemente a 5 Hz o alla minima frequenza impostata in *parametro 4-12 Limite basso velocità motore [Hz]*.

1. Premere [Main Menu].
2. Scorrere a *parametro 1-28 Controllo rotazione motore* e premere [OK].
3. Passare a [1] *Abilita*.

Appare il seguente testo: *Nota! Il motore può girare nella direzione sbagliata.*

4. Premere [OK].
5. Seguire le istruzioni sullo schermo.

### **AVVISO!**

Per cambiare il senso di rotazione, togliere l'alimentazione al convertitore di frequenza e attendere che la corrente si scarichi. Invertire il collegamento di due dei tre cavi motore sul lato motore oppure sul lato convertitore di frequenza del collegamento.

## 5.6 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 Definizioni degli avvisi e degli allarmi - filtro attivo* per ripristinare il convertitore di frequenza dopo uno scatto.

## 5.7 Avviamento del sistema

La procedura descritta in questa sezione richiede il completamento del cablaggio e della programmazione dell'applicazione. Una volta completato il setup dell'applicazione, si consiglia di seguire la procedura illustrata qui sotto.

1. Premere [Auto On].
2. Applicare un comando di esecuzione esterno.
3. Regolare il riferimento di velocità nell'intervallo di velocità.
4. Interrompere 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 *capitolo 7.3 Definizioni degli avvisi e degli allarmi per il convertitore di frequenza* o *capitolo 7.4 Definizioni degli avvisi e degli allarmi - filtro attivo*.

## 6 Esempi applicativi

### 6.1 Introduzione

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

- Le impostazioni dei parametri corrispondono ai valori predefiniti locali se non diversamente indicato (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.

#### AVVISO!

I seguenti esempi si riferiscono solo alla scheda di controllo del convertitore di frequenza (LCP destro), non il filtro.

### 6.2 Esempi applicativi

#### 6.2.1 Velocità

		Parametri																																					
		Funzione	Impostazione																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">FC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>+24 V</td><td>12</td></tr> <tr><td>+24 V</td><td>13</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>18</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>19</td></tr> <tr><td>COM</td><td>20</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>27</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>29</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>32</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>33</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>37</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td>+10 V</td><td>50</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>53</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>54</td></tr> <tr><td>COM</td><td>55</td></tr> <tr><td>A OUT</td><td>42</td></tr> <tr><td>COM</td><td>39</td></tr> </tbody> </table> 	FC		+24 V	12	+24 V	13	D IN	18	D IN	19	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	A OUT	42	COM	39	130B926.10	Parametro 6-10 <i>Tens. bassa morsetto 53</i>	0,07 V*
	FC																																						
	+24 V	12																																					
	+24 V	13																																					
	D IN	18																																					
	D IN	19																																					
	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																																						
A OUT	42																																						
COM	39																																						
		Parametro 6-11 <i>Tensione alta morsetto 53</i>	10 V*																																				
		Parametro 6-14 <i>Rif.basso/val.retroaz.morsetto 53</i>	0 Hz																																				
		Parametro 6-15 <i>Rif. alto/valore retroaz. morsetto 53</i>	50 Hz																																				
		* = Valore predefinito																																					
		<b>Note/commenti:</b> D IN 37 è opzionale.																																					

Tabella 6.1 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> D IN 37 è opzionale.	

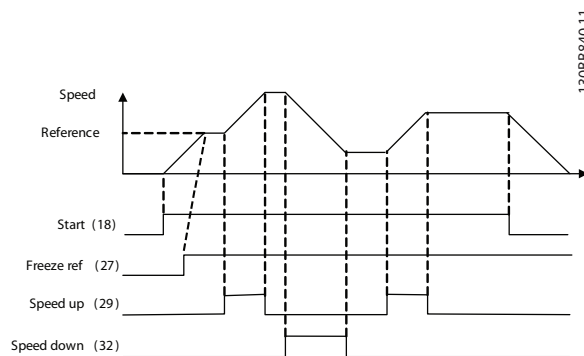
Tabella 6.2 Riferimento di velocità analogico (corrente)

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> D IN 37 è opzionale.	
A OUT	42		
COM	39		

Tabella 6.4 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> D IN 37 è opzionale.	

Tabella 6.3 Riferimento di velocità (utilizzando un potenziometro manuale)

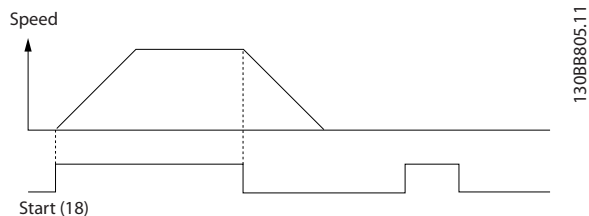


Disegno 6.1 Accelerazione/decelerazione

6.2.2 Avviamento/arresto

		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.			

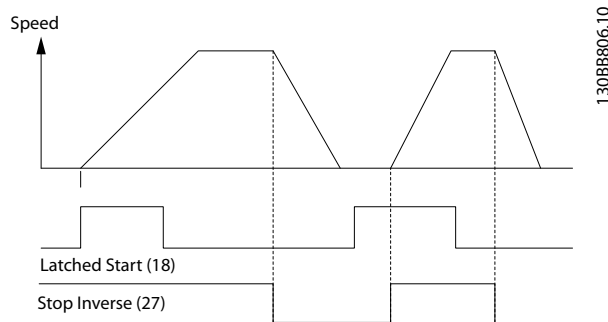
Tabella 6.5 Comando di avviamento/arresto con opzione Safe Torque Off



Disegno 6.2 Comando di avviamento/arresto con Safe Torque Off

		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 6.6 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
		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>	
		D IN 37 è opzionale.	

Tabella 6.7 Avviamento/arresto con inversione e 4 velocità preimpostate

### 6.2.3 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>	
D IN	29	D IN 37 è opzionale.	
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 6.8 Ripristino allarmi esterni

## 6.2.4 RS485

		Parametri																																																													
		Funzione	Impostazione																																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">FC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>+24 V</td><td>12</td></tr> <tr><td>+24 V</td><td>13</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>18</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>19</td></tr> <tr><td>COM</td><td>20</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>27</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>29</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>32</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>33</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>37</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td>+10 V</td><td>50</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>53</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>54</td></tr> <tr><td>COM</td><td>55</td></tr> <tr><td>A OUT</td><td>42</td></tr> <tr><td>COM</td><td>39</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td>R1</td><td>01</td></tr> <tr><td></td><td>02</td></tr> <tr><td></td><td>03</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td>R2</td><td>04</td></tr> <tr><td></td><td>05</td></tr> <tr><td></td><td>06</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td></td><td>61</td></tr> <tr><td></td><td>68</td></tr> <tr><td></td><td>69</td></tr> </tbody> </table>		FC		+24 V	12	+24 V	13	D IN	18	D IN	19	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	A OUT	42	COM	39			R1	01		02		03			R2	04		05		06				61		68		69	130BB685.10	Parametro 8-30 Protocollo FC*
FC																																																															
+24 V	12																																																														
+24 V	13																																																														
D IN	18																																																														
D IN	19																																																														
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																																																														
A OUT	42																																																														
COM	39																																																														
R1	01																																																														
	02																																																														
	03																																																														
R2	04																																																														
	05																																																														
	06																																																														
	61																																																														
	68																																																														
	69																																																														
		Parametro 8-31 Indirizzo	1*																																																												
		Parametro 8-32 Baud rate	9600*																																																												
		* = Valore predefinito																																																													
		<b>Note/commenti:</b> selezionare il protocollo, l'indirizzo e il baud rate nei parametri summenzionati. D IN 37 è opzionale.																																																													

Tabella 6.9 Collegamento in rete RS485

## 6.2.5 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.

		Parametri																																					
		Funzione	Impostazione																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">VLT</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>+24 V</td><td>12</td></tr> <tr><td>+24 V</td><td>13</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>18</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>19</td></tr> <tr><td>COM</td><td>20</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>27</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>29</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>32</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>33</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>37</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td>+10 V</td><td>50</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>53</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>54</td></tr> <tr><td>COM</td><td>55</td></tr> <tr><td>A OUT</td><td>42</td></tr> <tr><td>COM</td><td>39</td></tr> </tbody> </table>		VLT		+24 V	12	+24 V	13	D IN	18	D IN	19	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	A OUT	42	COM	39	130BB686.12	Parametro 1-90 Protezione termica motore [2] Termistore, scatto
VLT																																							
+24 V	12																																						
+24 V	13																																						
D IN	18																																						
D IN	19																																						
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																																						
A OUT	42																																						
COM	39																																						
		Parametro 1-93 Fonte termistore	[1] Ingr. analog. 53																																				
		* = Valore predefinito																																					
		<b>Note/commenti:</b> Se è richiesto solo un avviso, impostare parametro 1-90 Protezione termica motore su [1] Termistore, avviso. D IN 37 è opzionale.																																					

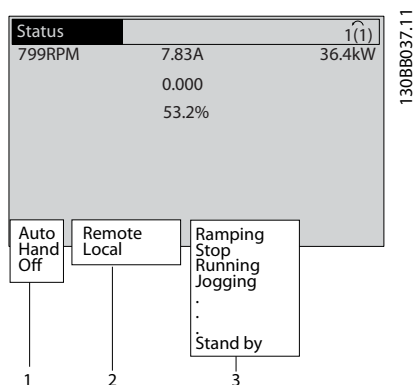
Tabella 6.10 Termistore motore



## 7 Diagnostica e risoluzione dei guasti

### 7.1 Messaggi di stato

Quando il convertitore di frequenza è nella modalità *Stato*, i messaggi di stato vengono generati automaticamente e appaiono nell'ultima riga del display (vedi *Disegno 7.1*). Fare riferimento alla *Guida alla Programmazione VLT® HVAC Drive FC 102* per descrizioni dettagliate dei messaggi di stato visualizzati.



1	Modo di funzionamento
2	Posizione riferimento
3	Stato di funzionamento

Disegno 7.1 Visualizzazione di stato

### 7.2 Tipi di avvisi e allarmi

Il convertitore di frequenza monitora la condizione della sua alimentazione di ingresso, dell'uscita, dei fattori motore e di altri indicatori di prestazione del sistema. Un avviso o un allarme non indica necessariamente un problema all'interno del convertitore di frequenza.

Spesso indica condizioni di guasto provocate da:

- Tensione di ingresso.
- Carico del motore.
- Temperatura motore.
- Segnali esterni.
- Altre aree monitorate dalla logica interna.

Eeguire le verifiche necessarie per quanto indicato nell'allarme o nell'avviso.

#### 7.2.1 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 all'eliminazione della condizione anomala.

#### 7.2.2 Allarme (scatto)

Un allarme viene generato allo scatto del convertitore di frequenza, vale a dire quando il convertitore di frequenza interrompe il funzionamento per evitare danni al sistema o al convertitore stesso. Il motore procede a ruota libera fino all'arresto se lo scatto si trova sul lato del convertitore di frequenza. La logica del convertitore di frequenza continua a funzionare e a monitorarne lo stato. Una volta eliminata la condizione di guasto, ripristinare il convertitore di frequenza. Il convertitore è ora pronto per riprendere il funzionamento.

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.

#### 7.2.3 Allarme con scatto bloccato

Un allarme che provoca uno scatto bloccato del convertitore di frequenza richiede che la potenza di ingresso venga disinserita e reinserita. Se l'allarme con scatto si riferisce al lato del convertitore di frequenza, il motore procede a ruota libera fino all'arresto. La logica del convertitore di frequenza continua a funzionare e a monitorarne lo stato. Rimuovere la tensione di ingresso al convertitore di frequenza ed eliminare la causa del guasto, quindi ripristinare l'alimentazione. Questa azione pone il convertitore di frequenza nella condizione di scatto descritta in *capitolo 7.2.2 Allarme (scatto)* ed è ripristinabile in una delle 4 modalità.

### 7.3 Definizioni degli avvisi e degli allarmi per il convertitore di frequenza

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 in caso di guasto nel raddrizzatore di ingresso. Le opzioni vengono programmate in *parametro 14-12 Funz. durante sbilanciamento di rete*.

#### Ricerca e risoluzione 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 collegamento CC (CC) è superiore al limite di avviso 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 collegamento CC (CC) 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 e risoluzione 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 ausiliaria 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.

#### Ricerca e risoluzione dei 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 e risoluzione 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. Selezionare se il convertitore di frequenza genera un avviso o un allarme quando il contatore è >90% se *parametro 1-90 Protezione termica motore* è impostato su opzioni di avviso o se il convertitore di frequenza scatta quando il contatore raggiunge il 100% se *parametro 1-90 Protezione termica motore* è impostato su opzioni di scatto. Il guasto si verifica quando il motore funziona con oltre il 100% di sovraccarico per troppo tempo.

##### Ricerca e risoluzione 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

Il termistore può essere 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 e risoluzione dei guasti

- Verificare un eventuale surriscaldamento del motore.
- Controllare un eventuale sovraccarico meccanico del motore.
- 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 *parametro 1-93 Risorsa termistore* sia impostato sul morsetto 53 e 54.
- Quando si utilizzano i morsetti 18 o 19, controllare che il termistore sia collegato corret-

tamente tra il morsetto 18 o 19 (ingresso digitale solo PNP) e il morsetto 50.

- Se si utilizza un sensore KTY, verificare che il collegamento tra i morsetti 54 e 55 sia corretto.
- Se si utilizza un termostato o un termistore, controllare che la programmazione di *parametro 1-93 Risorsa termistore* corrisponda al cablaggio del sensore.
- Se si utilizza un sensore KTY verificare che la programmazione di *parametro 1-95 Tipo di sensore KTY*, *parametro 1-96 Risorsa termistore KTY* e *parametro 1-97 Livello soglia KTY* corrisponda al cablaggio del sensore.

#### AVVISO/ALLARME 12, Limite di coppia

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 e risoluzione 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.

##### Risoluzione dei problemi

- 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.

**Ricerca ed eliminazione dei guasti**

- Scollegare l'alimentazione al convertitore di frequenza ed eliminare 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.
- Eseguire un test del sensore di corrente.

**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.

**Ricerca e risoluzione dei guasti**

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

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

Assenza di 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 [2] Arresto e [26] Scatto, viene visualizzato un avviso e il convertitore di frequenza decelera gradualmente finché scatta e quindi visualizza un allarme.

**Ricerca e risoluzione 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 22, Fr. mecc. soll.**

Il valore di questo avviso/allarme visualizza 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)*.

**Ricerca e risoluzione dei guasti**

- Controllare la resistenza delle ventole.
- Controllare i fusibili di soft charge.

**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)*.

**Ricerca e risoluzione dei guasti**

- Controllare la resistenza delle ventole.
- Controllare i fusibili di soft charge.

**AVVISO 25, Resistenza freno in cortocircuito**

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 e risoluzione dei guasti**

- Scollegare l'alimentazione dal 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 si attiva 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 stato selezionato [2] Scatto, il convertitore di frequenza scatta quando la potenza di frenata dissipata supera il 100%.



Se il transistor di frenatura viene cortocircuitato, sussiste il rischio che venga trasmessa una potenza elevata alla resistenza di frenatura.

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

Questo allarme/avviso potrebbe anche essere emesso in caso di surriscaldamento della resistenza freno. I morsetti 104 e 106 sono disponibili come ingressi per resistenze di frenatura Klixon.

**AVVISO!**

Questa retroazione di segnale viene usata dall'LHD per monitorare la temperatura dell'induttore HI. Questo guasto indica che il Klixon si è aperto sull'induttore HI sul lato del filtro attivo.

**AVVISO/ALLARME 28, Controllo freno**

La resistenza di frenatura non è collegata o non funziona.

**Ricerca e risoluzione dei guasti**

- Controllare *parametro 2-15 Controllo freno*.

**ALLARME 29, Bassa temp.**

La temperatura massima del dissipatore di calore è stata superata. Il guasto dovuto alla temperatura si ripristina quando la temperatura scende al di sotto di una temperatura del dissipatore di calore prestabilita. I valori di scatto e di ripristino sono diversi a seconda della taglia del convertitore di frequenza.

**Ricerca e risoluzione dei guasti**

Verificare la presenza delle seguenti condizioni:

- Temperatura ambiente troppo elevata.
- Cavi motore 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.

Per i contenitori D, E ed F, questo allarme è basato sulla temperatura misurata dal sensore del dissipatore di calore montato all'interno dei moduli IGBT. Per i contenitori F, anche il sensore termico nel modulo raddrizzatore può provocare questo allarme.

**Ricerca e risoluzione dei guasti**

- Controllare la resistenza delle ventole.
- Controllare i fusibili di soft charge.
- Verificare il sensore di temperatura IGBT.

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

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

**Ricerca e risoluzione 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 e risoluzione 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.

**Risoluzione dei problemi**

- 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 e risoluzione 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 36, Guasto di rete**

Questo avviso/allarme è solo attivo 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*.

**Ricerca e risoluzione dei guasti**

- Verificare i fusibili del convertitore di frequenza e l'alimentazione di rete all'unità.

**ALLARME 38, Guasto interno**

Quando si verifica un guasto interno, viene visualizzato un codice numerico come definito in *Tabella 7.1*.

**Ricerca e risoluzione 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 l'assistenza o il fornitore Danfoss. 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'assistenza Danfoss.
256-258	I dati dell'EEPROM della scheda di potenza sono corrotti o obsoleti.
512	I dati dell'EEPROM del quadro di comando sono corrotti o obsoleti.
513	Timeout di comunicazione durante la lettura dei dati EEPROM.
514	Timeout di comunicazione durante la lettura dei dati EEPROM.
515	Il controllo orientato all'applicazione non è in grado di riconoscere i dati dell'EEPROM.

Numero	Testo
516	Impossibile scrivere sull'EEPROM perché è in corso un comando di scrittura.
517	Il comando di scrittura è in timeout.
518	Guasto nell'EEPROM.
519	Dati codice a barre mancanti o non validi nell'EEPROM.
783	Il valore di parametro supera i limiti minimi/massimi.
1024-1279	Non è stato possibile inviare un telegramma CAN.
1281	Timeout flash processore digitale di segnali
1282	Incompatibilità della versione software Power Micro.
1283	Incompatibilità della versione dei dati nell'EEPROM della scheda di potenza
1284	Impossibile leggere la versione software del DSP (processore di segnali digitali).
1299	L'opzione software nello slot A è obsoleta.
1300	L'opzione software nello slot B è obsoleta.
1301	L'opzione software nello slot C0 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).
1317	L'opzione software nello slot C0 non è supportata (non è consentita).
1318	L'opzione software nello slot C1 non è supportata (non è consentita).
1379	L'opzione A non ha risposto durante il calcolo della versione della piattaforma.
1380	L'opzione B non ha risposto durante il calcolo della versione della piattaforma.
1381	L'opzione C0 non ha risposto durante il calcolo della versione della piattaforma.
1382	L'opzione C1 non ha risposto durante il calcolo della versione della piattaforma.
1536	È stata registrata un'eccezione nel controllo orientato all'applicazione. L'informazione di debug è scritta sull'LCP.
1792	Il watchdog del DSP è attivo. Debug dei dati della parte di potenza, i dati del controllo orientato al motore non vengono trasferiti correttamente.
2049	Dati di potenza riavviati.
2064-2072	H081x: l'opzione nello slot x si è riavviata.
2080-2088	H082x: l'opzione nello slot x ha generato un ritardo all'accensione.
2096-2104	H983x: l'opzione nello slot x ha generato un ritardo all'accensione.
2304	Impossibile leggere dati dall'EEPROM della scheda di potenza.
2305	Versione software mancante dall'unità di potenza.
2314	Dati unità di potenza mancanti dall'unità di potenza.
2315	Versione software mancante dall'unità di potenza.

Numero	Testo
2316	lo_statepage mancante dall'unità di potenza.
2324	All'avvio è stato rilevato che la configurazione della scheda di potenza non è corretta.
2325	Una scheda di potenza ha interrotto le comunicazioni quando è stata collegata l'alimentazione principale.
2326	Al termine del tempo concesso alla scheda per la registrazione è stato rilevato che la configurazione della scheda di potenza non è corretta.
2327	Troppe posizioni di schede di potenza hanno registrato la presenza di schede.
2330	Le informazioni relative alla potenza scambiate tra le schede non corrispondono.
2561	Nessuna comunicazione da DSP a ATACD.
2562	Nessuna comunicazione da ATACD a DSP (stato funzionamento).
2816	Overflow dello stack modulo del quadro di comando
2817	Attività pianificatore lente.
2818	Attività rapide.
2819	Thread parametro.
2820	Overflow dello stack LCP.
2821	Overflow della porta seriale.
2822	Overflow della porta USB.
2836	cfListMempool troppo piccolo.
3072-5122	Il valore del parametro non rientra nei limiti consentiti.
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	Memoria insufficiente.

**Tabella 7.1 Guasto interno, codici numerici**
**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 anche *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 anche *parametro 5-32 Uscita dig. mors. X30/6 (MCB 101)* (VLT® General Purpose I/O 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)* (VLT® General Purpose I/O MCB 101).

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

Guasto verso terra.

**Ricerca e risoluzione 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 e  $\pm 18$  V. Se alimentato con 24 V CC con MCB 107, sono monitorate solamente le alimentazioni 24 V e 5 V. Se alimentato con tensione di rete trifase, sono monitorate tutte e 3 le alimentazioni.

**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.
- $\pm 18$  V.

**Risoluzione dei problemi**

- 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.

**Ricerca e risoluzione dei guasti**

- Verificare se la scheda di controllo è difettosa.
- Se è presente una scheda opzionale, verificare l'esistenza di un'eventuale sovratensione.

**AVVISO 49, Limite di velocità**

L'avviso viene mostrato quando la velocità è al di fuori dell'intervallo specificato in *parametro 4-11 Lim. basso vel. motore [giri/min]* e *parametro 4-13 Lim. alto vel. motore [giri/min]*. 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, calibrazione 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.

**Ricerca e risoluzione dei guasti**

- Controllare le impostazioni nei *parametri da 1-20 a 1-25*.

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

La corrente motore è troppo bassa.

**Risoluzione dei problemi**

- 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**

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

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

L'AMA viene interrotto manualmente.

**ALLARME 57, AMA, guasto interno**

Continuare a riavviare l'AMA finché l'esecuzione di AMA non riesce.

**AVVISO!**

Cicli ripetuti possono riscaldare il motore e determinare l'aumento delle resistenze  $R_s$  e  $R_r$ . Di norma, tuttavia, questo comportamento non è critico.

**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, Interbl. sicurezza**

L'interblocco esterno è stato attivato. Per riprendere il funz. normale, applicare 24 V CC al mors. progr. per interbl. esterno e riprist. il conv. di freq. (tramite comunicazione seriale, I/O digitale o prem. [Reset] sull'LCP).

**AVVISO/ALLARME 61, Errore di inseguimento**

Si è verificato un errore tra la velocità del motore calcolata e la velocità misurata dal dispositivo di retroazione. La funzione avviso/allarme/disabilita viene impostata in *parametro 4-30 Funzione di perdita retroazione motore*. Impostazione dell'errore tollerato in *parametro 4-31 Errore di velocità retroazione motore* e impostazione del periodo di tempo accettabile per l'errore in *parametro 4-32 Timeout perdita retroazione motore*. La funzione potrebbe avere effetto durante una procedura di messa in funzione.

**AVVISO 62, Limite frequenza di uscita**

La frequenza di uscita è superiore al valore impostato in *parametro 4-19 Freq. di uscita max.*

**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 85 °C.

**Ricerca e risoluzione 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/preiscaldamento* al 5% e *parametro 1-80 Funzione all'arresto*.

**Ricerca e risoluzione dei guasti**

La misura della temperatura del dissipatore è pari a 0° °C. Ciò potrebbe indicare che il sensore di temperatura è guasto e pertanto la velocità della ventola viene aumentata al massimo. Questo avviso viene emesso se il cavo del sensore tra l'IGBT e la scheda di pilotaggio gate è scollegato. Verificare anche il sensore di temperatura IGBT.

**ALLARME 67, La configurazione del modulo opzionale è cambiata.**

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. p.**

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

**Ricerca e risoluzione dei guasti**

- Verificare il funzionamento delle ventole sullo sportello.
- Verificare che i filtri per le ventole sullo sportello non siano ostruiti.
- Verificare che la piastra passacavi sia correttamente installata sui convertitori di frequenza IP21/IP54 (NEMA 1/12).

**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 targa 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 riprende quando la VLT® PTC Thermistor Card MCB 112 applica nuovamente una tensione di 24 V CC al morsetto 37 (quando la temperatura del motore è accettabile) e quando l'ingresso digitale proveniente dal VLT® PTC Thermistor Card MCB 112 viene disattivato. Quando ciò succede, viene inviato un segnale di ripristino (tramite bus, I/O digitali o premendo [Reset]).

**AVVISO!**

**Se il riavvio automatico è abilitato, il motore potrebbe riavviarsi una volta eliminato il guasto.**

**ALLARME 72, Guasto peric.**

STO con scatto bloccato. Livelli di segnale non previsti per safe torque off e ingresso digitale dalla VLT® PTC Thermistor Card MCB 112.

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

STO attivata. Con il riavvio automatico abilitato, il motore può avviarsi una volta eliminato il guasto.

**AVVISO 76, Setup unità pot.**

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

Questo avviso si verifica quando si sostituisce un modulo per un contenitore di taglia F se i dati di potenza nella



scheda di potenza del modulo non corrispondono a quelli del resto del convertitore di frequenza.

#### Ricerca e risoluzione dei guasti

- Confermare che il pezzo di ricambio e la sua scheda di potenza rechino il corretto codice articolo.

#### AVVISO 77, Modo pot. rid.

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 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 predefinite dopo un ripristino manuale. Ripristinare l'unità per cancellare l'allarme.

#### ALLARME 81, CSIV dannegg.

Errori di sintassi nel file CSIV.

#### ALLARME 82, Errore par. CSIV

Il CSIV ha fallito nell'inizializzazione di un parametro.

#### ALLARME 85, Guasto per. PB

Errore PROFIBUS/PROFIsafe.

#### 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 e risoluzione dei guasti

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

#### ALLARME 243, IGBT freno

Questo allarme è valido solo per convertitori di frequenza con contenitore di taglia F. È equivalente all'allarme 27.

Il valore riportato nel registro allarmi segnala quale modulo di potenza ha generato l'allarme:

- 1 = modulo inverter sull'estrema sinistra.
- 2 = modulo inverter intermedio in un contenitore di dimensioni F12 o F13.
- 2 = modulo inverter destro in un contenitore di dimensioni F10 o F11.
- 2 = secondo convertitore di frequenza visto dal modulo inverter sinistro in un contenitore di dimensioni F14.

3 = modulo inverter destro in un contenitore di dimensioni F12 o F13.

3 = terzo modulo inverter da sinistra in un contenitore di dimensioni F14 o F15.

4 = modulo inverter sull'estrema destra in un contenitore di dimensioni F14.

5 = modulo raddrizzatore.

6 = modulo raddrizzatore destro in un contenitore di dimensioni F14 o F15.

#### ALLARME 244, Temp. dissipatore

Questo allarme è valido solo per convertitori di frequenza con contenitore di tipo F. È equivalente all'allarme 29.

Il valore riportato nel registro allarmi segnala quale modulo di potenza ha generato l'allarme:

- 1 = modulo inverter sull'estrema sinistra.
- 2 = modulo inverter intermedio in un contenitore di dimensioni F12 o F13.
- 2 = modulo inverter a destra in un contenitore di dimensioni F10 o F11.
- 2 = secondo convertitore di frequenza visto dal modulo inverter sinistro in un contenitore di dimensioni F14 o F15.
- 3 = modulo inverter destro in un contenitore di dimensioni F12 o F13.
- 3 = terzo modulo inverter da sinistra in un contenitore di dimensioni F14 o F15.
- 4 = modulo inverter sull'estrema destra nelle dimensioni telaio F14 o F15.
- 5 = modulo raddrizzatore.
- 6 = modulo raddrizzatore destro in un contenitore di dimensioni F14 o F15.

#### ALLARME 245, Sensore dissip.

Questo allarme è valido solo per convertitori di frequenza con contenitore di taglia F. È equivalente all'allarme 39.

Il valore riportato nel registro allarmi segnala quale modulo di potenza ha generato l'allarme:

- 1 = modulo inverter sull'estrema sinistra.
- 2 = modulo inverter intermedio in un contenitore di dimensioni F12 o F13.
- 2 = modulo inverter destro in un contenitore di dimensioni F10 o F11.
- 2 = secondo convertitore di frequenza visto dal modulo inverter sinistro in un contenitore di dimensioni F14 o F15.
- 3 = modulo inverter destro in un contenitore di dimensioni F12 o F13.
- 3 = terzo modulo inverter da sinistra in un contenitore di dimensioni F14 o F15.

4 = modulo inverter sull'estrema destra in un contenitore di dimensioni F14 o F15.

5 = modulo raddrizzatore.

6 = modulo raddrizzatore destro in un contenitore di dimensioni F14 o F15.

Il convertitore di frequenza a 12 impulsi può generare questo avviso/allarme quando uno dei sezionatori o interruttori viene aperto mentre l'unità è inserita.

#### **ALLARME 246, Alim. sch. pot.**

Questo allarme è valido solo per convertitori di frequenza con contenitore di taglia F. È equivalente all'allarme 46.

Il valore riportato nel registro allarmi segnala quale modulo di potenza ha generato l'allarme:

1 = modulo inverter sull'estrema sinistra.

2 = modulo inverter intermedio in un contenitore di dimensioni F12 o F13.

2 = modulo inverter destro in un contenitore di dimensioni F10 o F11.

2 = secondo convertitore di frequenza visto dal modulo inverter sinistro in un contenitore di dimensioni F14 o F15.

3 = modulo inverter destro in un contenitore di dimensioni F12 o F13.

3 = terzo modulo inverter da sinistra in un contenitore di dimensioni F14 o F15.

4 = modulo inverter sull'estrema destra in un contenitore di dimensioni F14 o F15.

5 = modulo raddrizzatore.

6 = modulo raddrizzatore destro in un contenitore di dimensioni F14 o F15.

#### **ALLARME 247, Temp. sch. pot**

Questo allarme è valido solo per convertitori di frequenza con contenitore di taglia F. È equivalente all'allarme 69.

Il valore riportato nel registro allarmi segnala quale modulo di potenza ha generato l'allarme:

1 = modulo inverter sull'estrema sinistra.

2 = modulo inverter intermedio in un contenitore di dimensioni F12 o F13.

2 = modulo inverter destro in un contenitore di dimensioni F10 o F11.

2 = secondo convertitore di frequenza visto dal modulo inverter sinistro in un contenitore di dimensioni F14 o F15.

3 = modulo inverter destro in un contenitore di dimensioni F12 o F13.

3 = terzo modulo inverter da sinistra in un contenitore di dimensioni F14 o F15.

4 = modulo inverter sull'estrema destra in un contenitore di dimensioni F14 o F15.

5 = modulo raddrizzatore.

6 = modulo raddrizzatore destro in un contenitore di dimensioni F14 o F15.

#### **ALLARME 248, Conf. t. pot.n.c.**

Questo allarme è valido solo per convertitori di frequenza con contenitore di taglia F. È equivalente all'allarme 79.

Il valore riportato nel registro allarmi segnala quale modulo di potenza ha generato l'allarme:

1 = modulo inverter sull'estrema sinistra.

2 = modulo inverter intermedio in un contenitore di dimensioni F12 o F13.

2 = modulo inverter destro in un contenitore di dimensioni F10 o F11.

2 = secondo convertitore di frequenza visto dal modulo inverter sinistro in un contenitore di dimensioni F14 o F15.

3 = modulo inverter destro in un contenitore di dimensioni F12 o F13.

3 = terzo modulo inverter da sinistra in un contenitore di dimensioni F14 o F15.

4 = modulo inverter sull'estrema destra nelle dimensioni telaio F14 o F15.

5 = modulo raddrizzatore.

6 = modulo raddrizzatore destro in un contenitore di dimensioni F14 o F15.

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

La scheda di potenza o l'SMPS sono state sostituite. Ripristinare il codice tipo del convertitore di frequenza nell'EEPROM. Selezionare il codice tipo corretto in *parametro 14-23 Imp. codice tipo* in base all'etichetta sul convertitore di frequenza. Ricordarsi di selezionare Salva in EEPROM per terminare.

#### **AVVISO 251, Nuovo cod. tipo**

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

## 7.4 Definizioni degli avvisi e degli allarmi - filtro attivo

### **AVVISO!**

Dopo un ripristino manuale tramite [Reset], premere [Auto On] o [Hand On] per riavviare l'unità.

Numero	Descrizione	Avviso	Allarme/scatto	All./scatto blocc.	Riferimento parametro
1	Sotto 10 Volt	X			
2	Gu. tens. zero	(X)	(X)		6-01
4	Perdita fase di rete	X			
5	Tensione collegamento CC alta	X			
6	Tensione bus CC bassa	X			
7	Sovratens. CC	X	X		
8	Sottotens. CC	X	X		
13	Sovracorrente	X	X	X	
14	Guasto di terra	X	X	X	
15	HW incomp.		X	X	
16	Cortocircuito		X	X	
17	TO par. contr.	(X)	(X)		8-04
23	Ventil. interni	X			
24	Ventil. esterni	X			14-53
29	Temp. dissip.	X	X	X	
33	Guasto di accensione		X	X	
34	Guasto F.bus	X	X		
35	Guasto opzione	X	X		
38	Guasto interno				
39	Sens. dissipat.		X	X	
40	Sovraccarico dell'uscita dig. mors. 27	(X)			5-00, 5-01
41	Sovraccarico dell'uscita dig. mors. 29	(X)			5-00, 5-02
46	Alim. sch. pot		X	X	
47	Guasto aliment. 24 V	X	X	X	
48	Guasto aliment. 1,8 V		X	X	
65	Sovratemperatura quadro di comando	X	X	X	
66	Bassa temp.	X			
67	Cambio di opz.		X		
68	Arresto sicuro		X		
69	Sovratemp. scheda di potenza		X	X	
70	Conf. FC n.cons.			X	
72	Guasto peric.			X	
73	Ripr. Aut. Arr. sic				
76	Setup unità pot.	X			
79	Conf. t. pot.n.c.		X	X	
80	Inverter inicial.		X		
250	N. parte ric.			X	
251	Nuovo cod. tipo		X	X	
300	Mains cont. fault	X			
301	SC cont. fault	X			
302	Cap. over current	X	X		
303	Cap. earth fault	X	X		
304	DC over current	X	X		
305	Mains freq. limit		X		
306	Compensation Limit				
308	Resistor temp	X		X	
309	Mains earth fault	X	X		

Numero	Descrizione	Avviso	Allarme/scatto	All./scatto blocc.	Riferimento parametro
311	Switch. freq. limit		X		
312	CT range		X		
314	Auto CT interrupt		X		
315	Auto CT error		X		
316	CT location error	X			
317	CT polarity error	X			
318	CT ratio error	X			

Tabella 7.2 Lista di codici di allarme/avviso

Uno scatto è l'azione originata dalla presenza di un allarme. Lo scatto disattiva il filtro attivo e può essere ripristinato premendo [Reset] o eseguendo il ripristino mediante un ingresso digitale (gruppo di parametri 5-7\* *Ingressi digitali [1] Ripristino*). L'evento originale che ha provocato l'allarme non può danneggiare il filtro attivo o causare condizioni pericolose. Uno scatto bloccato è un'azione che ha origine quando si verifica un allarme che può provocare danni al filtro attivo o alle parti collegate. Una situazione di scatto bloccato può essere ripristinata solo con un'operazione di spegnimento e riaccensione.

7

Avviso	Giallo
Allarme	Rosso lampeggiante
Scatto bloccato	Giallo e rosso

Tabella 7.3 Spie luminose LED

Parola di allarme e parola di stato estesa					
Bit	Hex	Dec	Parola di allarme	Parola di avviso	Parola di stato estesa
0	00000001	1	Mains cont. fault	Riservato	Riservato
1	00000002	2	Sovratemperatura conv. freq.	Sovratemperatura conv. freq.	Auto CT running
2	00000004	4	Guasto di terra	Guasto di terra	Riservato
3	00000008	8	Temp sch. c.	Temp sch. c.	Riservato
4	00000010	16	TO par. contr.	TO par. contr.	Riservato
5	00000020	32	Sovracorrente	Sovracorrente	Riservato
6	00000040	64	SC cont. fault	Riservato	Riservato
7	00000080	128	Cap. over current	Cap. over current	Riservato
8	00000100	256	Cap. earth fault	Cap. earth fault	Riservato
9	00000200	512	Sovracc. invert.	Sovracc. invert.	Riservato
10	00000400	1024	Sottotens. CC	Sottotens. CC	Riservato
11	00000800	2048	Sovrat. CC	Sovrat. CC	Riservato
12	00001000	4096	Cortocircuito	Tens. CC bas.	Riservato
13	00002000	8192	Guasto di accensione	Tens. CC alta	Riservato
14	00004000	16384	Gua. fase rete	Gua. fase rete	Riservato
15	00008000	32768	Auto CT error	Riservato	Riservato
16	00010000	65536	Riservato	Riservato	Riservato
17	00020000	131072	Guasto interno	Sotto 10 Volt	Password Time Lock
18	00040000	262144	DC over current	DC over current	Protezione password
19	00080000	524288	Resistor temp	Resistor temp	Riservato
20	00100000	1048576	Mains earth fault	Mains earth fault	Riservato
21	00200000	2097152	Switch. freq. limit	Riservato	Riservato
22	00400000	4194304	Guasto F.bus	Guasto F.bus	Riservato
23	00800000	8388608	Guasto aliment. 24 V	Guasto aliment. 24 V	Riservato
24	01000000	16777216	CT range	Riservato	Riservato
25	02000000	33554432	Guasto aliment. 1,8 V	Riservato	Riservato
26	04000000	67108864	Riservato	Bassa temp.	Riservato

Parola di allarme e parola di stato estesa					
Bit	Hex	Dec	Parola di allarme	Parola di avviso	Parola di stato estesa
27	08000000	134217728	Auto CT interrupt	Riservato	Riservato
28	10000000	268435456	Cambio di opz.	Riservato	Riservato
29	20000000	536870912	Unità inizializz.	Unità inizializz.	Riservato
30	40000000	1073741824	Safe Torque Off	Safe Torque Off	Riservato
31	80000000	2147483648	Mains freq. limit	Parola di stato estesa	Riservato

Tabella 7.4 Descrizione di parola di allarme, parola di avviso e parola di stato estesa

Le parole di allarme, le parole di avviso e le parole di stato estese possono essere visualizzate tramite il bus seriale o il bus di campo opzionale per una diagnosi. Vedere anche *parametro 16-90 Parola d'allarme*, *parametro 16-92 Parola di avviso* e *parametro 16-94 Parola di stato est.*. Riservato significa che non è garantito che il bit abbia qualche particolare valore. I bit riservati non dovrebbero essere usati per nessuno scopo.

### 7.4.1 Messaggi di guasto per il filtro attivo

#### AVVISO 1, Sotto 10 Volt

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

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

#### AVVISO/ALLARME 2, Guasto zero traslato

Il segnale sul morsetto 53 o 54 è inferiore al 50% del valore impostato in:

- *Parametro 6-10 Tens. bassa morsetto 53.*
- *Parametro 6-12 Corr. bassa morsetto 53.*
- *Parametro 6-20 Tens. bassa morsetto 54.*
- *Parametro 6-22 Corr. bassa morsetto 54.*

#### AVVISO 4, Perdita fase di rete

Mancanza di una fase sul lato alimentazione o sbilanciamento eccessivo della tensione di rete.

#### AVVISO 5, Tensione collegamento CC alta

La tensione del collegamento CC (CC) è superiore al limite di avviso alta tensione. 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. L'unità è ancora attiva.

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

Se la tensione bus CC supera il limite, l'unità scatta.

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

Se la tensione del bus CC (CC) scende al di sotto del limite di sottotensione, il filtro controlla se è collegata un'alimentazione ausiliaria a 24 V. In caso contrario, il filtro scatta. Controllare che la tensione di rete corrisponda alla specifica della targhetta.

#### AVVISO/ALLARME 13, Sovracorrente

È stato superato il limite di corrente dell'unità.

#### ALLARME 14, Guasto di terra

La corrente sommatrice dei trasduttori di corrente dell'IGBT non è uguale a 0. Controllare se la resistenza di una tra le fasi a terra presenta un valore basso. Controllare sia a monte che a valle del contattore di rete. Assicurarsi che i

trasduttori di corrente dell'IGBT, i cavi di collegamento e i connettori siano in ordine.

#### ALLARME 15, HW incomp.

Un'opzione installata non è compatibile con l'attuale HW/SW della scheda di controllo.

#### ALLARME 16, Cortocircuito

Si è verificato un cortocircuito nell'uscita. Disinserire l'unità ed eliminare il guasto.

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

Nessuna comunicazione all'unità.

Questo avviso è attivo solo quando

*parametro 8-04 Funzione temporizz. parola di controllo* non è impostato su OFF.

Possibile correzione: Aumentare *parametro 8-03 Temporizzazione parola di controllo*. Cambiare *parametro 8-04 Funzione temporizz. parola di controllo*

#### AVVISO 23, Ventil. interni

I ventilatori interni si sono fermati a causa di un difetto hardware o non sono installati.

#### AVVISO 24, Ventil. esterni

I ventilatori esterni si sono fermati a causa di un difetto hardware o non sono installati.

#### ALARM 29, Power Module temp

La temperatura massima del dissipatore di calore 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.

#### ALLARME 33, Guasto di accensione

Controllare se è stata collegata un'alimentazione 24 V CC esterna.

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

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

#### AVVISO/ALLARME 35, Guasto opzione

Contattare Danfoss o il rivenditore.

#### ALLARME 38, Guasto interno

Contattare Danfoss o il rivenditore.

**ALLARME 39, Sensore dissip.**

Nessuna retroazione dal sensore di temperatura del dissipatore di calore.

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

Verificare il carico collegato al morsetto 27 o rimuovere il collegamento in cortocircuito.

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

Verificare il carico collegato al morsetto 29 o rimuovere il collegamento in cortocircuito.

**ALLARME 46, Alim. scheda pot.**

L'alimentazione sulla scheda di potenza è fuori intervallo.

**AVVISO 47, Guasto aliment. 24 V**

Contattare Danfoss o il rivenditore.

**AVVISO 48, Guasto aliment. 1,8 V**

Contattare Danfoss o il rivenditore.

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

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

**AVVISO 66, Bassa temp.**

L'avviso si basa sul sensore di temperatura nel modulo IGBT.

**Ricerca e risoluzione dei guasti**

La misura della temperatura del dissipatore è pari a 0° °C. Ciò potrebbe indicare che il sensore di temperatura è guasto e pertanto la velocità della ventola viene aumentata al massimo. Questo avviso si verifica quando il filo del sensore tra l'IGBT e la scheda del convertitore gate sono scollegati. Verificare anche il sensore di temperatura IGBT.

**ALLARME 67, Cambio di opz.**

Una o più opzioni sono state aggiunte o rimosse dall'ultimo spegnimento.

**ALLARME 68, Safe Torque Off (STO) attivato**

È stato attivato Safe Torque Off (STO). Per riprendere il funzionamento normale, applicare 24 V CC al morsetto 37, quindi inviare un segnale di reset (tramite bus, I/O digitale o premendo [Reset]). Vedere *parametro 5-19 Arresto di sicurezza morsetto 37*.

**ALLARME 69, Temp. sch. p.**

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

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

La combinazione effettiva del quadro di comando e della scheda di potenza non è consentita.

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

La scheda di conversione in scala non è installata o non è del tipo corretto. Non è possibile installare nemmeno 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.

**ALLARME 247, Temp. scheda pot.**

Sovratemperatura della scheda di potenza. Il valore rilevato indica l'origine dell'allarme (da sinistra):

1-4 Inverter.

5-8 Raddrizzatore.

**ALLARME 250, N. parte ric.**

La scheda di potenza o l'SMPS sono state sostituite.

Ripristinare il codice del tipo di filtro in EEPROM.

Selezionare il tipo di codice corretto in

*parametro 14-23 Imp. codice tipo* in base all'etichetta

sull'unità. Ricordarsi di selezionare *Salva in EEPROM* per terminare.

**ALLARME 251, Nuovo cod. tipo**

L'FC ha un nuovo codice tipo.

**ALLARME 300, Mains cont. fault**

La retroazione dal contattore di rete non corrispondeva al valore previsto nel periodo di tempo consentito. Contattare Danfoss o il rivenditore.

**ALLARME 301, SC cont. fault**

La retroazione dal contattore soft charge non corrisponde al valore previsto nel periodo di tempo consentito. Contattare Danfoss o il rivenditore.

**ALLARME 302, Cap. overcurrent**

È stata rilevata una corrente in eccesso attraverso i condensatori CA. Contattare Danfoss o il rivenditore.

**ALLARME 303, Cap. ground fault**

Un guasto verso terra è stato rilevato attraverso le correnti del condensatore CA. Contattare Danfoss o il rivenditore.

**ALLARME 304, DC overcurrent**

È stata rilevata una corrente in eccesso attraverso la batteria del condensatore bus CC. Contattare Danfoss o il rivenditore.

**ALLARME 305, Mains freq. limit**

La frequenza di rete era fuori limiti. Verificare che la frequenza di rete rientri nelle specifiche del prodotto.

**ALLARME 306, Compensation limit**

La corrente di compensazione necessaria supera la capacità dell'unità. L'unità funziona a compensazione massima.

**ALLARME 308, Resistor temp**

È stata rilevata una temperatura eccessiva del dissipatore della resistenza.

**ALLARME 309, Mains ground fault**

È stato rilevato un guasto verso terra nelle correnti di rete. Controllare la rete per verificare la presenza di cortocircuiti e di una corrente di dispersione.

**ALLARME 310, RTDC buffer full**

Contattare Danfoss o il rivenditore.

**ALLARME 311, Switch. freq. limit**

La frequenza di commutazione media dell'unità supera il limite. Verificare che *parametro 300-10 Active Filter Nominal Voltage* e *parametro 300-22 CT Nominal Voltage* siano impostati correttamente. Se sì, contattare Danfoss o il rivenditore.

**ALLARME 312, CT range**

È stata rilevata una limitazione di misurazione del trasformatore di corrente. Verificare che i TA utilizzati abbiano un rapporto adeguato.

**ALLARME 314, Auto CT interrupt**

Il rilevatore TA automatico è stato interrotto.

**ALLARME 315, Auto CT error**

È stato rilevato un errore durante il rilevamento TA automatico. Contattare Danfoss o il rivenditore.

**AVVISO 316, CT location error**

La funzione di TA automatico non è riuscita a stabilire le posizioni corrette dei TA.

**AVVISO 317, CT polarity error**

La funzione TA automatico non è riuscita a stabilire la polarità corretta dei TA.

**AVVISO 318, CT ratio error**

La funzione TA automatico non è riuscita a stabilire la potenza nominale corretta dei TA.

## 7.5 Ricerca ed eliminazione dei guasti

Sintomo	Possibile causa	Prova	Soluzione
Display spento/Nessuna funzione	Alimentazione di ingresso mancante.	Vedere <i>Tabella 5.1</i> .	Controllare la sorgente di alimentazione di ingresso.
	Fusibili bruciati o mancanti o scatto dell'interruttore automatico.	Vedere <i>Fusibili aperti</i> e <i>Scatto dell'interruttore automatico</i> in questa tabella per individuare le possibili cause.	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 24 V di controllo sui morsetti da 12/13 a 20-39 o l'alimentazione 10 V sui morsetti 50-55.	Cablare correttamente i morsetti.
	LCP errato (LCP da VLT® 2800 o 5000/6000/8000/FCD o FCM).		Usare solo l'LCP 101 (P/N 130B1124) o l'LCP 102 (P/N 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.
Display intermittente	Alimentatore sovraccarico (SMPS) a causa di fili elettrici 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 spegnere il display.



Sintomo	Possibile causa	Prova	Soluzione
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 funziona 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 della modalità 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.	Controllare il segnale di riferimento: locale, remoto o riferimento bus? Riferimento preimpostato attivo? Collegamento del morsetto corretto? Conversione in scala dei morsetti corretta? Segnale di riferimento disponibile?	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 Direzione 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 4.6.1 Cavo motore.</i>
Il motore non raggiunge la velocità massima	Limiti di frequenza impostati in modo errato.	Verificare i limiti di uscita in: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Parametro 4-13 Lim. alto vel. motore [giri/min].</i></li> <li>• <i>Parametro 4-14 Limite alto velocità motore [Hz].</i></li> <li>• <i>Parametro 4-19 Freq. di uscita max..</i></li> </ul>	Programmare i limiti corretti.
	Segnale di ingresso di riferimento non scalato correttamente.	Verificare la scala del segnale di ingresso di riferimento in 6-0* <i>Mod. I/O analogici</i> e nel gruppo di parametri 3-1* <i>Riferimenti.</i> Limiti di riferimento nel gruppo di parametri 3-0* <i>Limiti riferimento.</i>	Programmare le impostazioni corrette.

Sintomo	Possibile causa	Prova	Soluzione
Velocità del motore instabile	Possibili impostazioni parametri errate.	Verificare le impostazioni di tutti i parametri motore, incluse quelle di compensazione del motore. Per un funzionamento ad anello chiuso, verificare le impostazioni PID.	Verificare le impostazioni nel gruppo di parametri <i>1-6* Imp. dipend. dal Setting</i> . Per il funzionamento ad anello chiuso, verificare le impostazioni nel gruppo di parametri <i>20-0* Retroazione</i> .
Il motore funziona in modo irregolare	Possibile sovramagnetizzazione.	Controllare eventuali impostazioni del motore errate in tutti i parametri del motore.	Controllare le impostazioni motore nel gruppo di parametri <i>1-2* Dati motore, 1-3* Dati motore avanz., e 1-5* Impos.indip. Setting</i> .
Il motore non frena	Possibili impostazioni errate dei 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 <i>2-0* Freno CC e 3-0* Limiti riferimento</i> .
Fusibili aperti o scatto interruttore automatico alimentazione	Cortocircuito da fase a fase.	Il motore o il pannello presentano un cortocircuito tra due fasi. Controllare eventuali cortocircuiti tra le fasi di motore e 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 targhetta, il motore potrebbe funzionare solo a carico ridotto. Riesaminare le specifiche per l'applicazione.
	Collegamenti allentati.	Eseguire il controllo di pre-avvio 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 nel convertitore di frequenza di una posizione: 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 dell'unità. 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 del 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 i convertitori di frequenza.	Ruotare i cavi di uscita del 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.

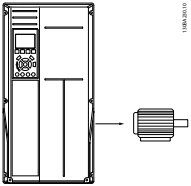
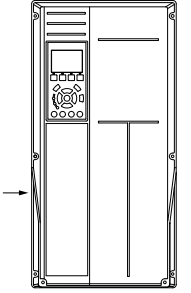
Sintomo	Possibile causa	Prova	Soluzione
Rumorosità o vibrazioni (ad esempio la pala di una ventola genera rumore o vibrazioni a certe frequenze)	Risonanze, ad esempio nel sistema motore/ventola.	Evitare frequenze critiche usando i parametri nel gruppo di parametri <i>4-6* Bypass di velocità</i> .	Controllare se il rumore e/o le vibrazioni sono stati ridotti a un limite accettabile.
		Spegnere la sovr modulazione in <i>parametro 14-03 Sovramodulazione</i> .	
		Modificare il modello di commutazione e la frequenza nel gruppo di parametri 14-0* Commut.inverter.	
		Aumentare lo smorzamento della risonanza in <i>parametro 1-64 Smorzamento risonanza</i> .	

Tabella 7.5 Ricerca e risoluzione dei guasti

## 8 Specifiche

### 8.1 Specifiche in funzione della potenza

#### 8.1.1 Alimentazione di rete 3x380–480 V CA

Alimentazione di rete 3x380–480 V CA		N160	N200	N250
Sovraccarico normale = 110% corrente per 60 s*		NO	NO	NO
	Potenza all'albero standard a 400 V [kW]	160	200	250
	Potenza all'albero standard 460 V [hp]	250	300	350
	Potenza all'albero standard a 480 V [kW]	200	250	315
	Grado di protezione del contenitore IP21/Nema tipo 1	D1n	D2n	D2n
	Grado di protezione del contenitore IP54/Nema tipo 12	D1n	D2n	D2n
<b>Corrente di uscita</b>				
	Continua (a 400 V) [A]	315	395	480
	Intermittente (sovraccarico 60 s) (a 400 V) [A]	347	435	528
	Continua (a 460/480 V) [A]	302	361	443
	Intermittente (sovraccarico 60 s) (a 460/480 V) [A]	332	397	487
	kVA continui (a 400 V) [kVA]	218	274	333
	kVA continui (a 460 V) [kVA]	241	288	353
	kVA continui (a 480 V) [kVA]	262	313	384
	<b>Corrente di ingresso massima</b>			
	Continua (a 400 V) [A]	304	381	463
	Continua (a 460/480 V) [A]	291	348	427
	Dimensione massima del cavo, alimentazione motore, freno e condivisione del carico [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2</sup> )]	Motore, freno e condivisione del carico: 2x95 (2x3/0) Rete: 2x185 (2x350)	2x185 (2x350 mcm)	2x185 (2x350 mcm)
	Fusibili di rete esterni massimi [A]1)	400	550	630
	Perdita LHD totale 400 V CA [W]	8725	9831	11371
	Perdita totale del canale posteriore 400 V CA [W]	7554	8580	10020
	Perdita totale del filtro 400 V CA [W]	4954	5714	6234
	Perdita LHD totale 460 V CA [W]	8906	9046	10626
	Perdita totale del canale posteriore 460 V CA [W]	7343	7374	8948
	Perdita totale del filtro 460 V CA [W]	4063	4187	4822
Peso [kg/(lb)]	352 (776)	413 (910)	413 (910)	
Rendimento <sup>4)</sup>	0,96			

Alimentazione di rete 3x380-480 V CA		N160	N200	N250
Sovraccarico normale = 110% corrente per 60 s*		NO	NO	NO
	Rumorosità acustica	85 dBa		
	Frequenza di uscita	0-590 Hz		
	Scatto per sovratemperatura del dissipatore di calore	105 °C (221 ° F)		
	Scatto temperatura ambiente scheda di potenza	85 °C (185 °F)		

\* Sovraccarico elevato = 150% di corrente per 60 s, sovraccarico normale = 110% di corrente per 60 s

Tabella 8.1 Valori nominali telaio D

Alimentazione di rete 3x380-480 V CA		P315	P355	P400	P450
Sovraccarico normale = 110% corrente per 60 s*		NO	NO	NO	NO
	Potenza all'albero standard a 400 V [kW]	315	355	400	450
	Potenza all'albero standard 460 V [hp]	450	500	600	600
	Potenza all'albero standard a 480 V [kW]	355	400	500	530
	Grado di protezione del contenitore IP21/Nema tipo 1	E9	E9	E9	E9
	Grado di protezione del contenitore IP54/Nema tipo 12	E9	E9	E9	E9
<b>Corrente di uscita</b>					
	Continua (a 400 V) [A]	600	658	745	800
	Intermittente (sovraccarico 60 s) (a 400 V) [A]	660	724	820	880
	Continua (a 460/480 V) [A]	540	590	678	730
	Intermittente (sovraccarico 60 s) (a 460/480 V) [A]	594	649	746	803
	kVA continui (a 400 V) [kVA]	416	456	516	554
	kVA continui (a 460 V) [kVA]	430	470	540	582
	kVA continui (a 480 V) [kVA]	468	511	587	632
<b>Corrente di ingresso massima</b>					
	Continua (a 400 V) [A]	590	647	733	787
	Continua (a 460/480 V) [A]	531	580	667	718
	Dimensione massima del cavo, rete, motore e condivisione del carico [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2</sup> )]	4x240 (4x500 mcm)	4x240 (4x500 mcm)	4x240 (4x500 mcm)	4x240 (4x500 mcm)
	Dimensione massima del cavo, freno [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2</sup> )]	2x185 (2x350 mcm)	2x185 (2x350 mcm)	2x185 (2x350 mcm)	2x185 (2x350 mcm)
	Fusibili di rete esterni massimi [A]1)	700	900	900	900
	Perdita LHD totale 400 V CA [W]	14051	15320	17180	18447
	Perdita totale del canale posteriore 400 V CA [W]	11301	11648	13396	14570
	Perdita totale del filtro 400 V CA [W]	7346	7788	8503	8974
	Perdita LHD totale 460 V CA [W]	12936	14083	15852	16962

Alimentazione di rete 3x380–480 V CA		P315	P355	P400	P450
Sovraccarico normale = 110% corrente per 60 s*		NO	NO	NO	NO
	Perdita totale del canale posteriore 460 V CA [W]	10277	10522	12184	13214
	Perdita totale del filtro 460 V CA [W]	7066	7359	8033	8435
	Peso [kg/(lb)]	596 (1314)	623 (1373)	646 (1424)	646 (1424)
	Rendimento <sup>4)</sup>	0,96			
	Rumorosità acustica	72 dBA			
	Frequenza di uscita	0–590 Hz			
	Scatto per sovratemperatura del dissipatore di calore	105 °C (221 ° F)			
	Scatto temperatura ambiente scheda di potenza	85 °C (185 ° F)			

\* Sovraccarico elevato = 160% di corrente per 60 s, sovraccarico normale = 110% di corrente per 60 s.

Tabella 8.2 Valori nominale telaio E

Alimentazione di rete 3x380–480 V CA		P500	P560	P630	P710
Sovraccarico normale = 110% corrente per 60 s*		NO	NO	NO	NO
	Potenza all'albero standard a 400 V [kW]	500	560	630	710
	Potenza all'albero standard 460 V [hp]	650	750	900	1000
	Potenza all'albero standard a 480 V [kW]	560	630	710	800
	Grado di protezione del contenitore IP21/Nema tipo 1 IP 54/NEMA tipo 12	F18	F18	F18	F18
<b>Corrente di uscita</b>					
	Continua (a 400 V) [A]	880	990	1120	1260
	Intermittente (sovraccarico 60 s) (a 400 V) [A]	968	1089	1232	1386
	Continua (a 460/480 V) [A]	780	890	1050	1160
	Intermittente (sovraccarico 60 s) (a 460/480 V) [A]	858	979	1155	1276
	kVA continui (a 400 V) [kVA]	610	686	776	873
	kVA continui (a 460 V) [kVA]	621	709	837	924
	kVA continui (a 480 V) [kVA]	675	771	909	1005
<b>Corrente di ingresso massima</b>					
	Continua (a 400 V) [A]	857	964	1090	1227
	Continua (a 460/480 V) [A]	759	867	1022	1129
	Dimensione massima del cavo, motore [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2)</sup> ]	8x150 (8x300 mcm)			
	Dimensione massima del cavo, rete F1/F2 [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2)</sup> ]	8x240 (8x500 mcm)			
	Dimensione massima del cavo, rete F3/F4 [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2)</sup> ]	8x456 (8x900 mcm)			
	Dimensione massima del cavo, rete, motore e condivisione del carico [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2)</sup> ]	4x120 (4x250 mcm)			
	Dimensione massima del cavo, freno [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2)</sup> ]	4x185 (4x350 mcm)			

Alimentazione di rete 3x380-480 V CA					
		P500	P560	P630	P710
Sovraccarico normale = 110% corrente per 60 s*		NO	NO	NO	NO
	Fusibili di rete esterni massimi [A] <sup>1)</sup>	1600		2000	
	Perdita LHD totale 400 V CA [W]	21909	24592	26640	30519
	Perdita totale del canale posteriore 400 V CA [W]	17767	19984	21728	24936
	Perdita totale del filtro 400 V CA [W]	11747	12771	14128	15845
	Perdita LHD totale 460 V CA [W]	19896	22353	25030	27989
	Perdita totale del canale posteriore 460 V CA [W]	16131	18175	20428	22897
	Perdita totale del filtro 460 V CA [W]	11020	11929	13435	14776
	Perdite massime opzioni pannello	400			
	Peso [kg/(lb)]	2009 (4429)			
	Peso della sezione convertitore di frequenza [kg/(lb)]	1004 (2213)			
	Peso del gruppo filtro [kg/(lb)]	1005 (2216)			
	Rendimento <sup>4)</sup>	0,96			
	Rumorosità acustica	69 dBa			
	Frequenza di uscita	0-590 Hz			
	Scatto per sovratemperatura del dissipatore di calore	105 °C (221 ° F)			
	Scatto temperatura ambiente scheda di potenza	85 °C (185 ° F)			

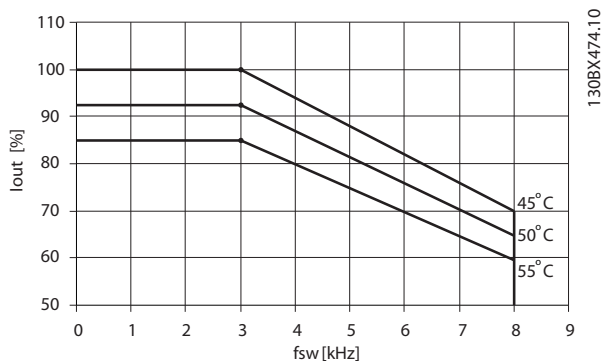
\* Sovraccarico elevato = 160% di corrente per 60 s, sovraccarico normale = 110% di corrente per 60 s.

Tabella 8.3 Valori nominali telaio F

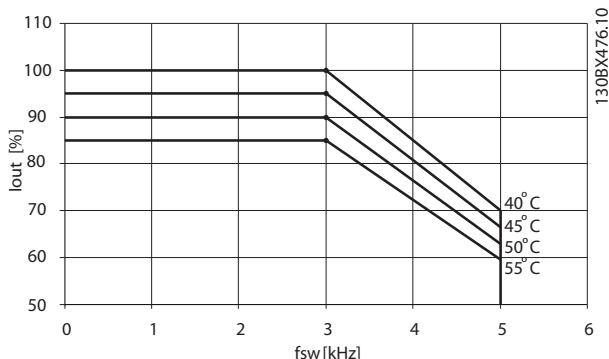
- 1) Per informazioni sul tipo di fusibile, consultare *capitolo 8.4.1 Fusibili*.
- 2) American Wire Gauge.
- 3) Misurato utilizzando cavi motore schermati di 5 m a carico e frequenza nominali.
- 4) La perdita di potenza standard è a condizioni di carico nominale ed è prevista essere entro il  $\pm 15\%$  (la tolleranza si riferisce alle diverse tensioni e alle condizioni del cavo). I valori si basano sul rendimento di un motore standard (limite  $eff2/eff3$ ). I motori con un rendimento inferiore contribuiscono alla perdita di potenza nel convertitore di frequenza e viceversa. 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/vltenenergyefficiency](http://www.danfoss.com/vltenenergyefficiency). Altre opzioni e il carico del cliente possono aggiungere fino a 30 W alle perdite (nonostante generalmente si tratti solo di 4 W supplementari per una scheda di controllo completamente carica o per opzioni per lo slot A o lo slot B). Anche se le misure vengono eseguite con strumentazione estremamente moderna, è consentito un errore di misura del  $\pm 5\%$ . Rendimento misurato a corrente nominale. Per la classe di efficienza energetica, vedere *capitolo 8.3 Dati tecnici generali*. Per perdite di carico parziali, [www.danfoss.com/vltenenergyefficiency](http://www.danfoss.com/vltenenergyefficiency).

### 8.1.2 Declassamento in base alla temperatura

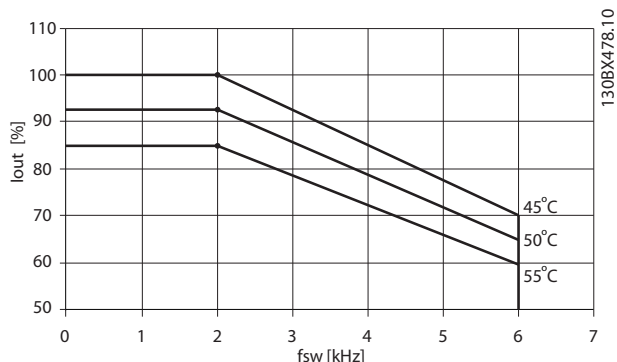
Il convertitore di frequenza declassa automaticamente la frequenza di commutazione, il tipo di commutazione o la corrente di uscita in certe condizioni di carico o ambientali come descritto in seguito. *Disegno 8.1, Disegno 8.2, Disegno 8.3 e Disegno 8.4* mostrano la curva di declassamento per le modalità di commutazione SFAVM e 60 AVM.



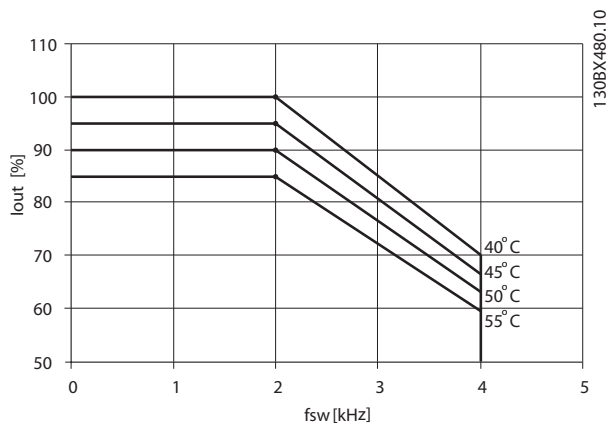
**Disegno 8.1** Declassamento contenitore di dimensioni D, da N160 a N250 380–480 V (T5) sovraccarico normale 110%, 60 AVM



**Disegno 8.2** Declassamento contenitore di dimensioni D, da N160 a N250 380–480 V (T5) sovraccarico normale 110%, SFAVM



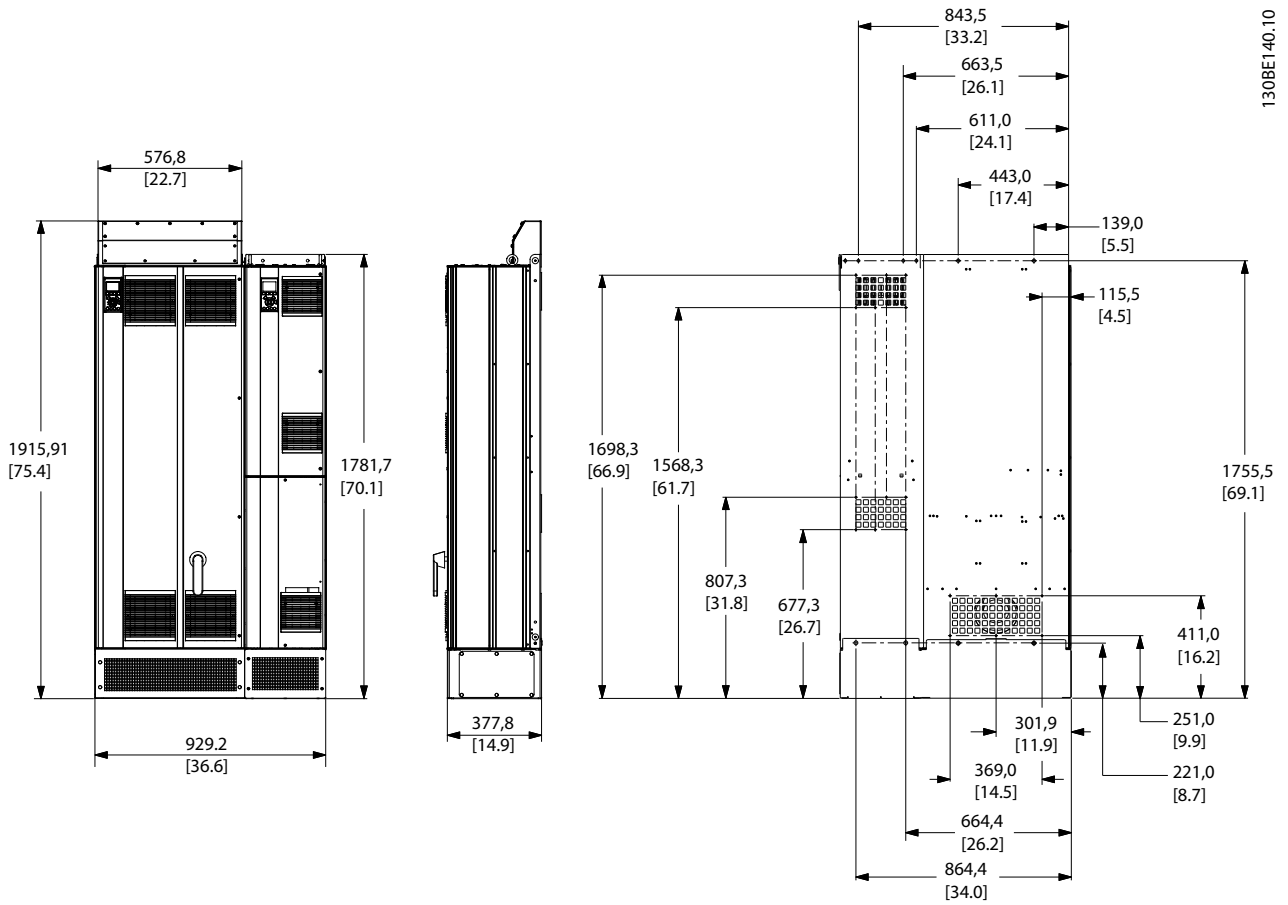
**Disegno 8.3** Declassamento contenitore di dimensioni E e F, da P315 a P710 380–480 V (T5) sovraccarico normale 110%, 60 AVM



**Disegno 8.4** Declassamento contenitore di dimensioni E e F, da P315 a P710 380–480 V (T5) sovraccarico normale 110%, SFAVM

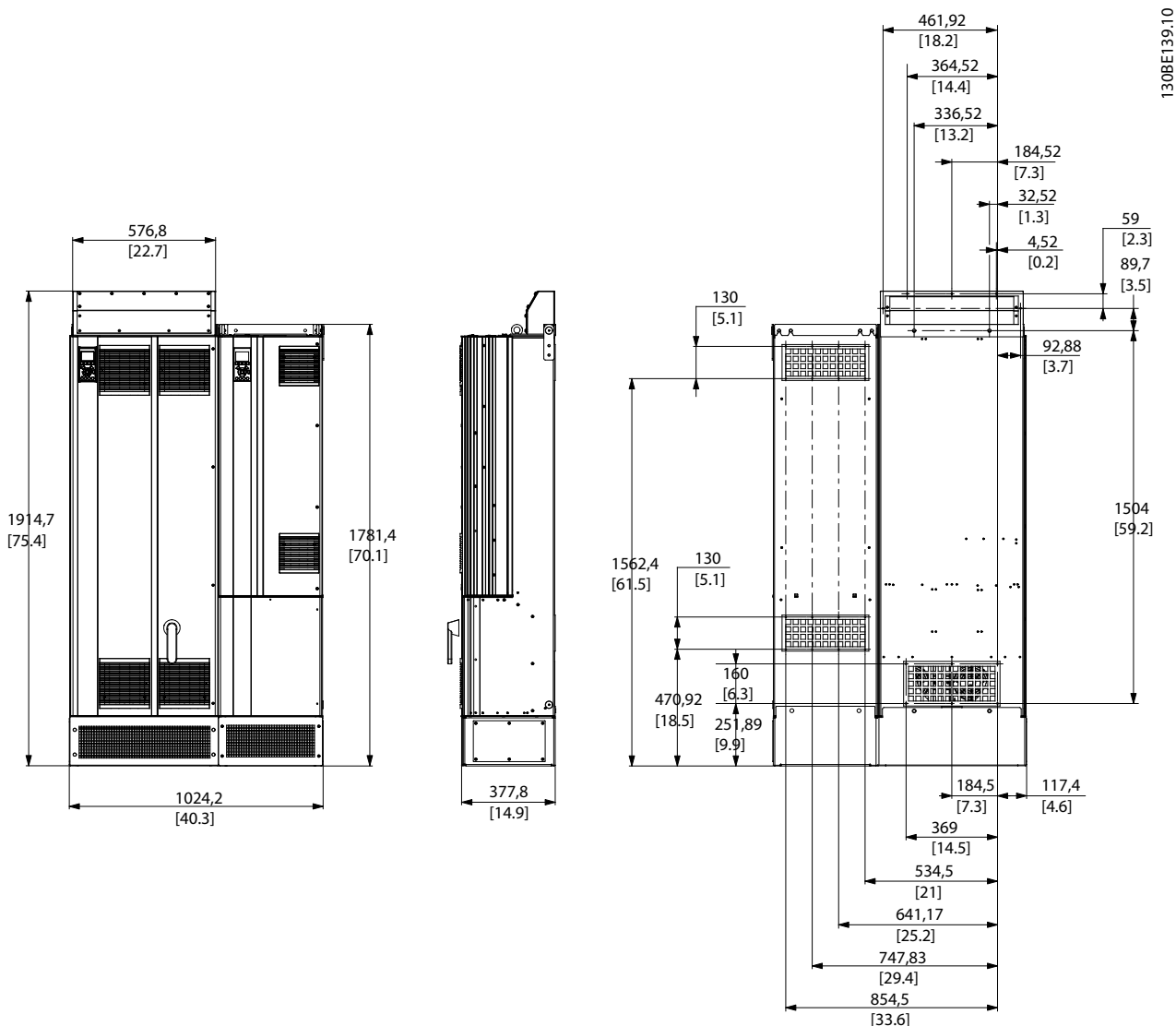


8.2 Dimensioni meccaniche



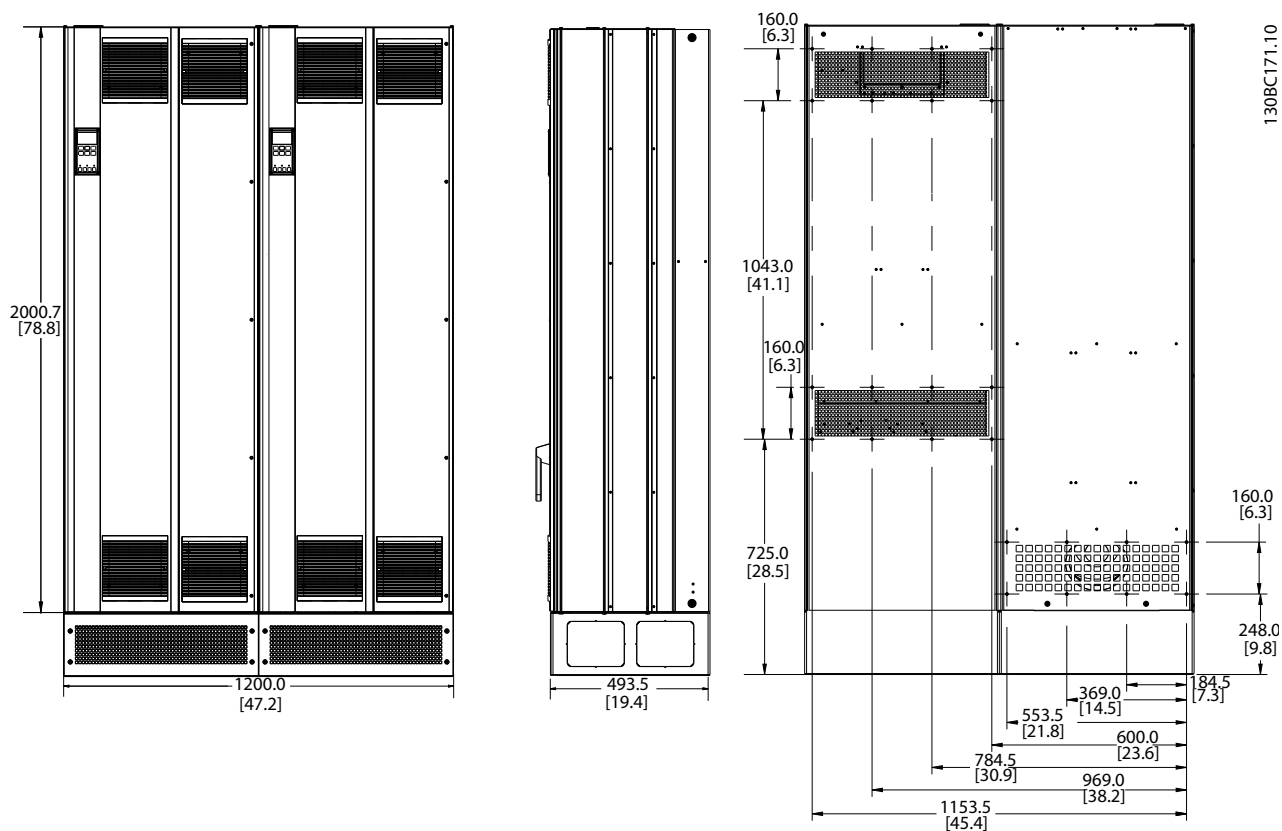
8

Disegno 8.5 Contenitore di dimensioni D1n



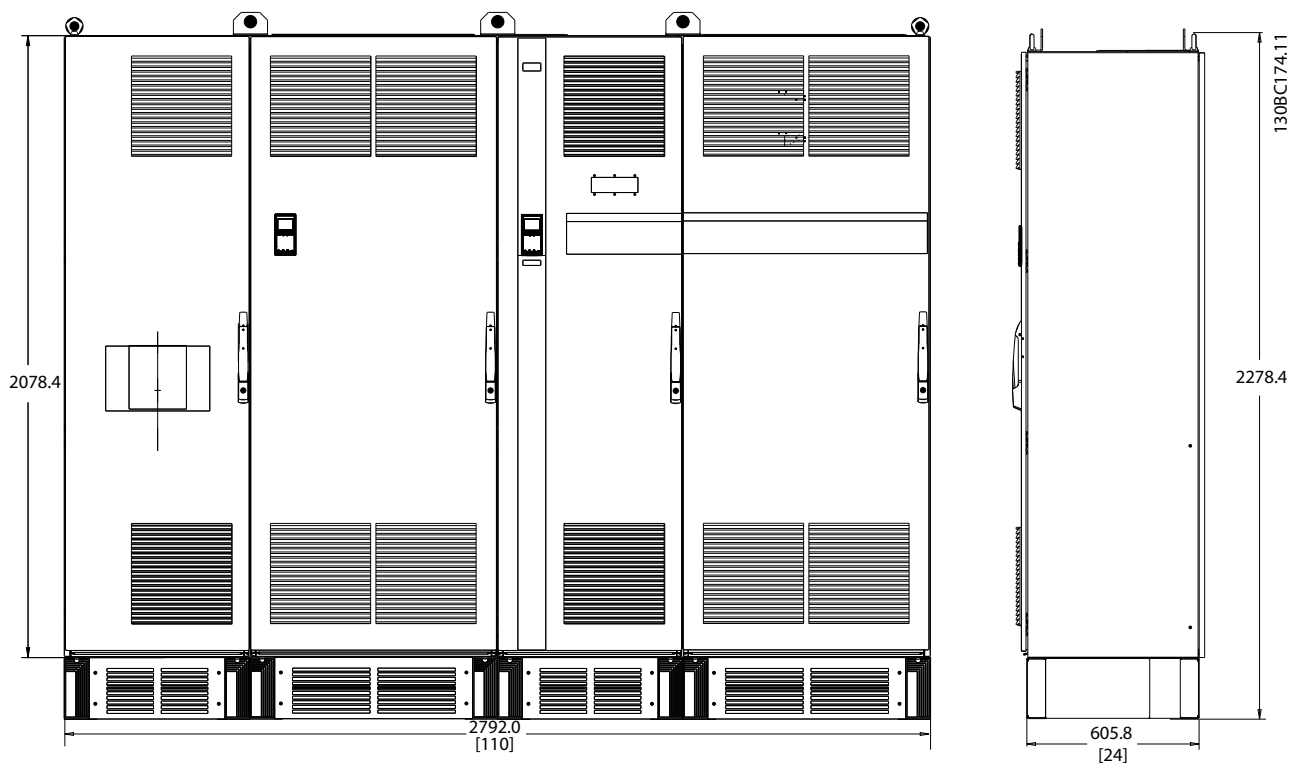
8

Disegno 8.6 Contenitore di dimensioni D2n



8

Disegno 8.7 Contenitore di dimensioni E9



Disegno 8.8 Dimensioni contenitore F18, vista frontale e laterale

### 8.3 Dati tecnici generali

**Alimentazione di rete (L1, L2, L3)**

Tensione di alimentazione	380–480 V +5%
<i>Tensione di alimentazione insufficiente/caduta di tensione di rete:</i> <i>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 arresto, che è del 15% al di sotto della tensione di alimentazione nominale minima. 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 alimentazione nominale minima.</i>	
Frequenza di alimentazione	50/60 Hz ±5%
Squilibrio temporaneo massimo tra le fasi di rete	3,0% della tensione di alimentazione nominale
Fattore di potenza reale ( $\lambda$ )	>0,98 nominale al carico nominale
Fattore di dislocazione di potenza ( $\cos\phi$ ) prossimo all'unità	(>0,98)
THDi	<5%
Commutazione sull'alimentazione di ingresso L1, L2, L3 (accensioni)	al massimo una volta/2 minuti
Ambiente secondo la norma EN60664-1	Categoria di sovratensione III/grado di inquinamento 2
<i>L'unità è adatta a un uso su un circuito in grado di fornire non oltre 100.000 ampere simmetrici RMS, al massimo 480/690 V.</i>	

**Uscita motore (U, V, W)**

Tensione di uscita	0–100% della tensione di alimentazione
Frequenza di uscita	0–590 Hz <sup>1)</sup>
Commutazione sull'uscita	Illimitata
Tempi di rampa	0,01–3600 s

1) In funzione della tensione e della corrente di alimentazione

**Caratteristiche della coppia**

Coppia di avviamento (coppia costante)	al massimo 150% per 60 s <sup>1)</sup>
Coppia di avviamento	al massimo 180% fino a 0,5 s <sup>1)</sup>
Coppia di sovraccarico (coppia costante)	al massimo 150% per 60 s <sup>1)</sup>

1) La percentuale si riferisce alla coppia nominale dell'unità.

**Lunghezze e sezioni trasversali dei cavi**

Lunghezza massima del cavo motore, schermato/armato	150 m (500 piedi)
Lunghezza massima del cavo motore, non schermato/armato	300 m (1000 piedi)
Sezione trasversale massima al motore, alla rete, alla condivisione del carico e al freno <sup>1)</sup>	
Sezione trasversale massima per i morsetti di controllo, filo rigido	1,5 mm <sup>2</sup> (16 AWG) (2x0,75 mm <sup>2</sup> )
Sezione trasversale massima per i morsetti di controllo, cavo flessibile	1 mm <sup>2</sup> (18 AWG)
Sezione trasversale massima per i morsetti di controllo, cavo con anima	0,5 mm <sup>2</sup> (20 AWG)
Sezione trasversale minima ai morsetti di controllo	0,25 mm <sup>2</sup> (24 AWG)

1) Vedere capitolo 8.1.1 Alimentazione di rete 3x380–480 V CA per maggiori informazioni

**Ingressi digitali**

Ingressi digitali programmabili	4 (6) sul convertitore di frequenza e 2 (4) sul filtro attivo
Numero morsetto	18, 19, 27 <sup>1)</sup> , 29 <sup>1)</sup> , 32 e 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, logica 0 NPN	>19 V CC
Livello di tensione, logica 1 NPN	<14 V CC
Tensione massima in ingresso	28 V CC
Resistenza di ingresso, R <sub>i</sub>	circa 4 kΩ

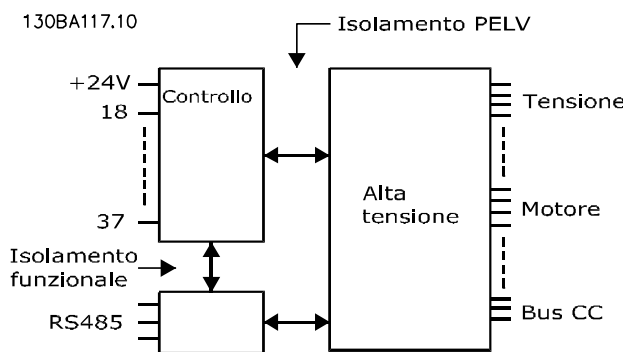
*Tutti gli ingressi analogici sono isolati galvanicamente dalla tensione di alimentazione (PELV) nonché dagli altri morsetti ad alta tensione.*

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

Ingressi analogici

Numero di ingressi analogici	2 sul convertitore di frequenza
Numero morsetto	53 e 54
Modalità	Tensione o corrente
Selezione modalità	Interruttore S201 e interruttore S202, interruttore A53 e A54
Modalità tensione	Interruttore S201/interruttore S202 = OFF (U), interruttore A53 e A54
Livello di tensione	0–10 V (scalabile)
Resistenza di ingresso, $R_i$	Circa 10 k $\Omega$
Tensione massima	$\pm 20$ V
Modalità corrente	Interruttore S201/interruttore S202 = ON (I), interruttore A53 e A54
Livello di corrente	0/4–20 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 (telaio D), 200 Hz

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



Disegno 8.9 Isolamento PELV degli ingressi analogici

Ingressi a impulsi

Ingressi a impulsi programmabili	2 sul convertitore di frequenza
Numero morsetto a impulsi	29 e 33
Frequenza massima in corrispondenza del morsetto 29 e 33	110 kHz (comando push-pull)
Frequenza massima in corrispondenza del morsetto 29 e 33	5 kHz (collettore aperto)
Frequenza minima in corrispondenza del morsetto 29 e 33	4 Hz
Livello di tensione	vedere capitolo 8.3.1 Ingressi digitali
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% della scala intera

Uscita analogica

Numero delle uscite analogiche programmabili	Una sul convertitore di frequenza e una sul filtro attivo
Numero morsetto	42
Intervallo di corrente in corrispondenza dell'uscita analogica	0/4–20 mA
Carico massimo della resistenza verso massa sull'uscita analogica	500 $\Omega$
Precisione sull'uscita analogica	Errore massimo: 0,8% del fondo scala
Risoluzione sull'uscita analogica	8 bit

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

Scheda di controllo, comunicazione seriale RS485

Numero morsetto	68 (P,TX+, RX+) e 69 (N,TX-, RX-)
Numero morsetto 61	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).

**Uscita digitale**

Uscite digitali / a impulsi programmabili	2 sul convertitore di frequenza e due sul filtro attivo
Numero morsetto	27 e 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% della scala intera
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.

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

Numero morsetto	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 analogici e digitali.

**8**
**Uscite a relè**

Uscite a relè programmabili	2 solo sul convertitore di frequenza
<b>Numero morsetto relè 01 (telaio D)</b>	1-3 (apertura), 1-2 (chiusura)
Carico massimo sui morsetti (CA-1) <sup>1)</sup> 1-2 (NO) (carico resistivo) <sup>2)3)</sup>	400 V CA, 2 A
Carico massimo sui morsetti (CA-15) <sup>1)</sup> 1-2 (NO) (carico induttivo @ cosφ 0,4)	240 V CA, 0,2 A
Carico massimo sui morsetti (CC-1) <sup>1)</sup> 1-2 (NO) (carico resistivo)	80 V CC, 2 A
Carico massimo sui morsetti (CC-13) <sup>1)</sup> 1-2 (NO) (carico induttivo)	24 V CC, 0,1 A
Carico massimo sui morsetti (CA-1) <sup>1)</sup> 1-3 (NC) (carico resistivo)	240 V CA, 2 A
Carico massimo sui morsetti (CA-15) <sup>1)</sup> 1-3 (NC) (carico induttivo @ cosφ 0,4)	240 V CA, 0,2 A
Carico massimo sui morsetti (CC-1) <sup>1)</sup> 1-3 (NC) (carico resistivo)	50 V CC, 2 A
Carico massimo sui morsetti (CC-13) <sup>1)</sup> 1-3 (NC) (carico induttivo)	24 V CC, 0,1 A
Carico minimo sui morsetti 1-3 (NC), 1-2 (NO)	24 V CC 10 mA, 24 V CA 2 mA
Ambiente secondo EN 60664-1	Categoria di sovratensione III/grado di inquinamento 2
<b>Numero morsetto relè 01 (telaio E e telaio F)</b>	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
<b>Numero morsetto relè 02</b>	4-6 (apertura), 4-5 (chiusura)
Carico massimo sui morsetti (CA-1) <sup>1)</sup> 4-5 (NO) (carico resistivo) <sup>2)3)</sup>	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 2 A.

## Caratteristiche di comando

Risoluzione sulla frequenza di uscita a 0-1000 Hz	±0,003 Hz
Tempo di risposta del sistema (morsetti 18, 19, 27, 29, 32 e 33)	≤2 ms
Intervallo controllo di velocità (anello aperto)	1:100 della velocità sincrona
Precisione della velocità (anello aperto)	30-4000 giri/min.: errore massimo di ±8 giri/minuto

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

## Condizioni ambientali

Grado di protezione contenitore, contenitore di dimensioni D ed E	IP21, IP54
Grado di protezione contenitore, contenitore di dimensioni F	IP21, IP54
Test di vibrazione	0,7 g
Umidità relativa	5-95% (IEC 721-3-3; classe 3K3 (senza condensa) durante il funzionamento)
Ambiente aggressivo (IEC 60068-2-43) Test H <sub>2</sub> S	Classe kD
Metodo di prova secondo la norma IEC 60068-2-43 H <sub>2</sub> S (10 giorni)	
Temperatura ambiente (modalità di commutazione a 60 AVM)	
- con declassamento	Al massimo 55 °C (131 °F)
- con potenza di uscita massima e motori IE2 standard (vedere capitolo 8.1.2 <i>Declassamento in base alla temperatura</i> )	Al massimo 50 °C (122 °F)
- con la massima corrente di uscita del convertitore di frequenza	Al massimo 45 °C (113 °F)
Temperatura ambiente minima durante il funzionamento a pieno regime	0 °C (32 °F)
Temperatura ambiente minima con prestazioni ridotte	-10 °C (14 °F)
Temperatura durante l'immagazzinamento/il trasporto	Da -25 a +65/70 °C (-13 to 149/158 °F)
Altezza massima sopra il livello del mare senza declassamento	1000 m (3300 piedi)
Altezza massima sopra il livello del mare con declassamento	3000 m (10000 piedi)

Per maggiori informazioni sul declassamento, consultare la Guida alla Progettazione.

Norme EMC, emissione	EN 61800-3, EN 61000-6-3/4, EN 55011, IEC 61800-3 EN 61800-3, EN 61000-6-1/2,
Norme EMC, immunità	EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6

## Prestazioni scheda di controllo

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

## Scheda di controllo, comunicazione seriale USB

USB standard	1.1 (piena velocità)
Connettore USB	Connettore USB tipo B

**AVVISO!**

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

## Protezione e caratteristiche:

- Protezione termica elettronica del motore contro il sovraccarico.
- Il monitoraggio termico del dissipatore di calore garantisce lo scatto del convertitore di frequenza nel caso in cui la temperatura raggiunga un livello predefinito. Una temperatura di sovraccarico non può essere ripristinata finché la temperatura del dissipatore di calore non scende sotto i valori indicati.
- Il convertitore di frequenza è protetto dai cortocircuiti sui morsetti del motore U, V, W.
- In mancanza di una fase di rete, il convertitore di frequenza scatta o emette un avviso (a seconda del carico).
- Il controllo della tensione del collegamento CC garantisce lo scatto del convertitore di frequenza nel caso in cui la tensione del collegamento CC sia troppo alta o troppo bassa.
- Il convertitore di frequenza è protetto dai guasti verso terra sui morsetti del motore U, V, W.

**Gamme di potenza (LHD con AF)**

Tempo di risposta	<0,5 ms
Tempo di stabilizzazione - regolatore della corrente reattiva	<40 ms
Tempo di stabilizzazione - regolatore della corrente armonica (filtraggio)	<20 ms
Sovraelongazione - regolatore della corrente reattiva	<20%
Sovraelongazione - regolatore della corrente armonica	<10%

**Condizioni del sistema di distribuzione**

Tensione di alimentazione	380–480 V, da -10% a +5%
---------------------------	--------------------------

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

*Durante una bassa tensione di rete o un caduta di tensione di rete, il filtro continua a funzionare fino a quando la tensione del bus CC non scende al di sotto del livello minimo di arresto, ovvero di norma il 15% al di sotto della tensione di alimentazione nominale minima del filtro. Non ci si può aspettare una piena compensazione a una tensione di rete inferiore del 10% rispetto alla tensione di alimentazione nominale minima. Se la tensione di alimentazione supera la tensione nominale massima del filtro, il filtro continua a lavorare ma si riduce la prestazione di attenuazione delle armoniche. Il filtro non si disinserisce finché la tensione di rete non supera i 580 V.*

Frequenza di alimentazione	50/60 Hz ±5%
Sbilanciamento massimo temporaneo tra le fasi di rete in cui la prestazione di attenuazione viene mantenuta elevata.	3,0% della tensione di alimentazione nominale Il filtro attenua uno squilibrio di rete elevato, ma si riduce la prestazione di abbattimento delle armoniche. 10% con prestazione di attenuazione mantenuta
Predistorsione massima THDv	Prestazione ridotta per elevati livelli di pre-distorsione

**Prestazioni dell'attenuazione armoniche**

THDi	Migliore prestazione <4% In funzione del rapporto filtro-distorsione.
Capacità di attenuazione delle singole armoniche:	Massima corrente RMS [% di corrente RMS nominale]
2°	10%
4°	10%
5°	70%
7°	50%
8°	10%
10°	5%
11°	32%
13°	28%
14°	4%
16°	4%
17°	20%
19°	18%
20°	3%
22°	3%
23°	16%
25°	14%
Corrente armonica totale	90%

*Le prestazioni del filtro sono state testate fino al 40° ordine*

**Compensazione della corrente reattiva**

Cos phi	In ritardo e in anticipo, a seconda delle impostazioni parametri
Cos phi	Ritardo controllabile da 1,0 a 0,5
Corrente reattiva, % del valore di corrente nominale del filtro	100%

**Specifiche generiche**

Efficienza del filtro	97%
Frequenza di commutazione media standard	3,0–4,5 kHz
Tempo di risposta (reattiva e armoniche)	<0,5 ms



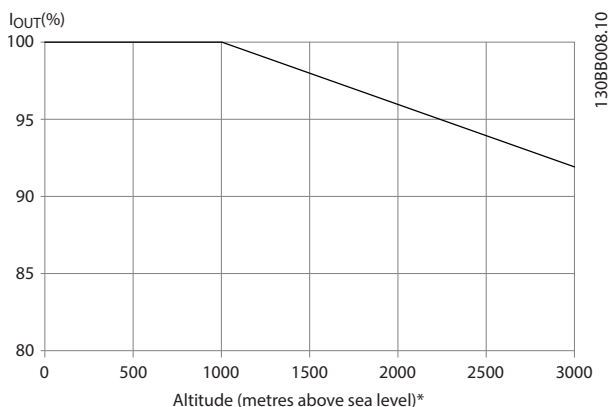
Tempo di stabilizzazione - regolatore della corrente reattiva	<20 ms
Tempo di stabilizzazione - regolatore della corrente armonica	<20 ms
Sovraelongazione - regolatore della corrente reattiva	<10%
Sovraelongazione - regolatore della corrente armonica	<10%

### 8.3.1 Declassamento per altitudine

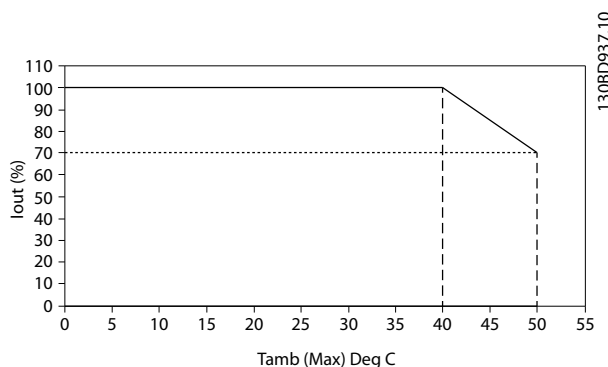
Il potere di raffreddamento dell'aria viene ridotto nel caso di una minore pressione dell'aria.

Sotto i 1000 m (3300 piedi) di altitudine non è necessario alcun declassamento, ma sopra i 1000 m (3300 piedi), ridurre la temperatura ambiente ( $T_{AMB}$ ) o la corrente di uscita massima ( $I_{out}$ ) in base a *Disegno 8.10*.

Un'alternativa è quella di abbassare la temperatura ambiente in caso di altitudini elevate, assicurando così il 100% della corrente di uscita ad altitudini elevate. Come esempio per la lettura del grafico, viene elaborata la situazione a 2000 m (6600 piedi). A una temperatura di 45 °C (113 °F) ( $T_{AMB, MAX} - 3.3 K$ ), è disponibile il 91% della corrente di uscita nominale. A una temperatura di 41,7 °C (107 °F), è disponibile il 100% della corrente di uscita nominale.



Disegno 8.10 Declassamento per altitudine



Disegno 8.11 Ingresso/Uscita e temperatura ambiente massima

## 8.4 Fusibili

Danfoss raccomanda di usare fusibili e/o interruttori automatici 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 e/o di interruttori assicura la conformità con l'IEC 60364 per CE o NEC 2009 per UL.

#### Protezione del circuito di derivazione

Al fine di proteggere l'impianto dai pericoli di scosse elettriche o di incendi, tutti i circuiti di derivazione in un impianto, il dispositivo di commutazione, le macchine ecc., devono essere protetti dai cortocircuiti e dalle sovracorrenti conformemente alle norme nazionali e locali.

### **AVVISO!**

Queste raccomandazioni non coprono la protezione del circuito di derivazione per UL.

#### Protezione contro i cortocircuiti

Danfoss raccomanda di utilizzare i fusibili/interruttori automatici in *capitolo 8.4.2 Tabelle fusibili* per proteggere il personale di servizio e le attrezzature nel caso di un guasto di un componente all'interno del convertitore di frequenza.

## 8

### 8.4.1 Non conformità UL

#### Non conformità UL

Se non si devono soddisfare le norme UL/cUL, Danfoss consiglia di utilizzare i fusibili menzionati in *Tabella 8.4*, i quali garantiranno la conformità alla norma EN 50178:

N160-N250	380-500 V	Tipo gG
P315-P450	380-500 V	Tipo gR

Tabella 8.4 Fusibili raccomandati per applicazioni non UL

### 8.4.2 Tabelle fusibili

#### Conformità UL

#### 380-480 V, contenitore di taglia D, E e F

I fusibili in basso sono adatti per l'uso su un circuito in grado di fornire 100.000 Arms (simmetrici). Con i fusibili adeguati, la corrente nominale di cortocircuito (SCCR) del convertitore di frequenza è pari a 100.000 Arms.

Taglia/ Tipo	Bussmann	Littelfuse	Littelfuse PN	Bussmann PN	Siba PN	Ferraz Shawmut Europ	Ferraz Shawmut NA	Ferraz Shawmut PN
160 kW	170M4012	LA50QS400-4	L50S-400	FWH-400A	20 610 31.400	6,9URD31D08A0400	A070URD31KI0400	A50QS400-4
200 kW	170M4015	LA50QS500-4	L50S-500	FWH-500A	20 610 31.550	6,9URD31D08A0550	A070URD31KI0550	A50QS500-4
250 kW	170M5012	LA50QS600-4	L50S-600	FWH-600A	20 610 31.630	6,9URD31D08A0630	A070URD31KI0630	A50QS600-4

Tabella 8.5 Contenitore di taglia D, fusibili di rete, 380-480 V

Taglia/Tipo	Bussmann PN <sup>1)</sup>	Potenza nominale	Ferraz	Siba
315 kW	170M4017	700 A, 700 V	6.9URD33D08A0700	20 630 32.700
355 kW	170M6013	900 A, 700 V	6.9URD33D08A0900	20 630 32.900
400 kW	170M6013	900 A, 700 V	6.9URD33D08A0900	20 630 32.900
450 kW	170M6013	900 A, 700 V	6.9URD33D08A0900	20 630 32.900

Tabella 8.6 Contenitore di taglia E, fusibili di rete, 380-480 V

Taglia/Tipo	Bussmann PN <sup>1)</sup>	Potenza nominale	Siba	Opzione Bussmann interna
500 kW	170M7081	1600 A, 700 V	20 695 32.1600	170M7082
560 kW	170M7081	1600 A, 700 V	20 695 32.1600	170M7082
630 kW	170M7082	2000 A, 700 V	20 695 32.2000	170M7082
710 kW	170M7082	2000 A, 700 V	20 695 32.2000	170M7082

**Tabella 8.7 Contenitore di taglia F, fusibili di rete, 380–480 V**

Taglia/Tipo	Bussmann PN <sup>1)</sup>	Potenza nominale	Siba
500 kW	170M8611	1100 A, 1000 V	20 781 32.1000
560 kW	170M8611	1100 A, 1000 V	20 781 32.1000
630 kW	170M6467	1400 A, 700 V	20 681 32.1400
710 kW	170M6467	1400 A, 700 V	20 681 32.1400

**Tabella 8.8 Contenitore di dimensioni F, modulo inverter fusibili collegamento CC, 380–480 V**

1) I fusibili 170M Bussmann mostrati utilizzano l'indicatore visivo -/80. È possibile sostituirli con i fusibili con indicatore -TN/80 tipo T, -/110 o TN/110 tipo T di uguale dimensione e amperaggio per l'utilizzo esterno.

### 8.4.3 Fusibili supplementari

#### Fusibili supplementari

Dimensione contenitore	Bussmann PN	Potenza nominale
D, E e F	KTK-4	4 A, 600 V

**Tabella 8.9 Fusibile SMPS**

Taglia/Tipo	Bussmann PN	Littelfuse	Potenza nominale
355–710 kW, 380–480 V, 380–500 V		KLK-15	15 A, 600 V

**Tabella 8.10 Fusibili ventola**

Taglia/Tipo		Bussmann PN	Potenza nominale	Fusibili alternativi
500–710 kW, 380–480 V	2,5–4,0 A	LPJ-6 SP o SPI	6 A, 600 V	Tutti gli elementi doppi classe J elencati, ritardo di tempo, 6 A
500–710 kW, 380–480 V	4,0–6,3 A	LPJ-10 SP o SPI	10 A, 600 V	Tutti gli elementi doppi classe J elencati, ritardo di tempo, 10 A
500–710 kW, 380–480 V	6,3–10 A	LPJ-15 SP o SPI	15 A, 600 V	Tutti gli elementi doppi classe J elencati, ritardo di tempo, 15 A
500–710 kW, 380–480 V	10–16 A	LPJ-25 SP o SPI	25 A, 600 V	Tutti gli elementi doppi classe J elencati, ritardo di tempo, 25 A

**Tabella 8.11 Fusibili controllore motore manuali**

Dimensione contenitore	Bussmann PN <sup>1)</sup>	Potenza nominale	Fusibili alternativi
F	LPJ-30 SP o SPI	30 A, 600 V	Tutti gli elementi doppi classe J elencati, ritardo di tempo, 30 A

**Tabella 8.12 Fusibile 30 A per morsetto protetto da fusibili**

Dimensione contenitore	Bussmann PN <sup>1)</sup>	Potenza nominale	Fusibili alternativi
F	LPJ-6 SP o SPI	6 A, 600 V	Tutti gli elementi doppi classe J elencati, ritardo di tempo, 6 A

Tabella 8.13 Fusibile del trasformatore di controllo

Dimensione contenitore	Bussmann PN <sup>1)</sup>	Potenza nominale
F	GMC-800MA	800 mA, 250 V

Tabella 8.14 Fusibile NAMUR

Dimensione contenitore	Bussmann PN <sup>1)</sup>	Potenza nominale	Fusibili alternativi
F	LP-CC-6	6 A, 600 V	Tutte le classi elencate CC, 6 A

Tabella 8.15 Fusibile bobina relè di sicurezza con relè PILZ

Dimensione contenitore	Littelfuse PN	Potenza nominale
D, E, F	KLK-15	15 A, 600 V

Tabella 8.16 Fusibili di rete (scheda di potenza)

Dimensione contenitore	Bussmann PN	Potenza nominale
D, E, F	FNQ-R-3	3 A, 600 V

Tabella 8.17 Fusibile del trasformatore (contattore di rete)

Dimensione contenitore	Bussmann PN	Potenza nominale
D, E, F	FNQ-R-1	1 A, 600 V

Tabella 8.18 Fusibili soft charge

1) I fusibili 170M Bussmann mostrati utilizzano l'indicatore visivo -/80. È possibile sostituirli con i fusibili con indicatore -TN/80 tipo T, -/110 o TN/110 tipo T di uguali dimensione e amperaggio per l'utilizzo esterno.

## 8.5 Valori di coppia di serraggio generali

Per il fissaggio delle parti hardware descritte in questo manuale, usare i valori di coppia in *Tabella 8.19*. Questi valori non sono designati per il fissaggio di IGBT. Per i valori corretti per le parti di ricambio, vedere le istruzioni accluse a esse.

Dimensione albero	Dimensione cacciavite Torx/Hex [mm]	Coppia [Nm]	Coppia [in-lbs]
M4	T-20/7	1,0	10
M5	T-25/8	2,3	20
M6	T-30/10	4,0	35
M8	T-40/13	9,6	85
M10	T-50/17	19,2	170
M12	18/19	19	170

Tabella 8.19 Valori di coppia

## 9 Appendice A - parametri

### 9.1 Descrizione dei parametri

#### 9.1.1 Menu principale

Il Menu Principale comprende tutti i parametri disponibili nel convertitore di frequenza. Tutti i parametri sono raggruppati per nome, il quale indica la funzione del gruppo di parametri. In questo manuale, tutti i parametri sono elencati per nome e numero.

#### 9.2 Elenco dei parametri del convertitore di frequenza

0-0*	<b>Funzionam./display impost.di base</b>	Senso orario	1-06	Fonte termistore	4-18	Limite di corrente	5-66	Uscita imp. var. morsetto X30/6
0-01	Lingua	<b>Selezione motore</b>	1-1*	<b>Freni</b>	4-19	Freq. di uscita max.	5-68	Freq. max. uscita impulsi #X30/6
0-02	Unità velocità motore	Struttura motore	1-10	<b>Freno CC</b>	4-5*	<b>Adattam. avvisi</b>	5-8*	<b>Opzioni I/O</b>
0-03	Impostazioni locali	<b>WVC+ PM</b>	2-00	Corrente CC funzionamento/preiscaldamento	4-50	Avviso corrente bassa	5-80	Ritardo riconnessione condensatori AHF
0-04	Stato di funz. all'accens.	Cost. tempo filtro a bassa velocità	2-01	Corrente di frenatura CC	4-51	Avviso corrente alta	5-9*	<b>Controllato da bus</b>
0-05	Unità modo locale	Cost. tempo filtro ad alta velocità	2-02	Corrente di frenatura CC	4-52	Avviso velocità bassa	5-90	Controllo bus digitale e a relè
0-1*	<b>Operazioni di setup</b>	Cost. di tempo filtro tensione	2-03	Vel. inserim. frenatura CC [RPM]	4-53	Avviso velocità alta	5-93	Controllo bus uscita impulsi #27
0-10	Setup attivo	<b>Dati motore</b>	2-04	Velocità inserimento frenatura CC [Hz]	4-55	Avviso riferimento alto	5-94	Preimp. timeout uscita impulsi #29
0-11	Setup di programmazione	Potenza motore [kW]	2-06	Corrente di parcheggio	4-56	Avviso retroazione bassa	5-95	Controllo bus uscita impulsi #29
0-12	Questo setup collegato a	Potenza motore [HP]	2-07	Corrente di parcheggio	4-57	Avviso retroazione alta	5-96	Preimp. timeout uscita impulsi #29
0-13	Visualizz.: Setup collegati	Tensione motore	2-1*	<b>Funz. energia freno</b>	4-58	Funzione fase motore mancante	5-97	Controllo bus uscita impulsi #X30/6
0-14	Visualizz.: Prog. setup/canale	Frequen. motore	2-10	Funzione freno	4-6*	<b>Bypass velocità</b>	5-98	Preimp. timeout uscita impulsi #X30/6
0-2*	<b>Display LCP</b>	Corrente motore	2-11	Resistenza freno (ohm)	4-60	<b>I/O analogici</b>	6-5*	<b>I/O analogici</b>
0-20	Visualiz.ridotta del display- riga 1,1	Vel. nominale motore	2-12	Limite di potenza freno (kW)	4-61	<b>Mod. I/O analogici</b>	6-0*	<b>Mod. I/O analogici</b>
0-21	Visualiz.ridotta del display- riga 1,2	Coppia motore nominale cont.	2-13	Monitor. potenza freno	4-62	Bypass velocità da [Hz]	6-00	Tempo timeout tensione zero
0-22	Visualiz.ridotta del display- riga 1,3	Controllo rotazione motore	2-15	Controllo freno	4-63	Bypass velocità a [Hz]	6-01	Funz. temporizz. tensione zero
0-23	Visual.completa del display-riga 2	Adattamento automatico motore (AMA)	2-16	Corrente max. per freno CA	4-64	Setup bypass semiautom.	6-02	Funzione Fire mode timeout
0-24	Visual.completa del display-riga 3	<b>Dati motore avanz.</b>	2-17	Controllo sovratensione	5-2*	<b>I/O digitali</b>	6-1*	<b>Ingr. analog. 53</b>
0-3*	<b>Visual. person. LCP</b>	Resist. statore (RS)	3-0*	<b>Rif./rampe</b>	5-0*	<b>Modalità I/O digitali</b>	6-10	Tens. bassa morsetto 53
0-30	Unità visual. person.	Resistenza rotore (Rr)	3-02	<b>Limiti riferimento</b>	5-00	Modo I/O digitale	6-11	Tensione alta morsetto 53
0-31	Valore min. visual. person.	Reattanza principale (Xh)	3-03	Riferimento minimo	5-01	Modo Morsetto 27	6-12	Corr. bassa morsetto 53
0-32	Valore max. visual. person.	Resist. perdite ferro	3-04	Funzione di riferimento	5-02	Modo morsetto 29	6-13	Corrente alta morsetto 53
0-37	Testo display 1	Induttanza asse d (Ld)	3-1*	<b>Riferimenti</b>	5-1*	<b>Ingressi digitali</b>	6-14	Rif.basso/val. retroaz morsetto 53
0-38	Testo display 2	Forza c.e.m. a 1000 giri/minuto	3-10	Riferim. preimp.	5-10	Ingr. digitale morsetto 18	6-15	Rif. alto/valore retroaz. morsetto 53
0-39	Testo 3 del display	<b>Impos.indip. carico</b>	3-11	Velocità di jog [Hz]	5-11	Ingr. digitale morsetto 19	6-16	Tempo cost. filtro morsetto 53
0-40	Tasto [Hand on] sull'LCP	Magnetizz. motore a vel. nulla.	3-12	Sito di riferimento	5-12	Ingr. digitale morsetto 27	6-17	Zero Vhvo morsetto 53
0-41	Tasto [Off] sull'LCP	Min velocità magnetizz. norm. [RPM]	3-13	Rif. relativo preimpostato	5-13	Ingr. digitale morsetto 29	6-2*	<b>Ingr. analog. 54</b>
0-42	Tasto [Auto on] sull'LCP	Min velocità magnetizz. normale [Hz]	3-14	Risorsa di rif. 1	5-14	Ingr. digitale morsetto 32	6-20	Tens. bassa morsetto 54
0-43	Tasto [Reset] sull'LCP	Impulsi corr. test riagg. al volo	3-15	Risorsa di riferimento 2	5-15	Ingr. digitale morsetto 33	6-21	Tensione alta morsetto 54
0-44	Tasto [Off/Reset] sull'LCP	Frequenza imp. test riagg. al volo	3-16	Velocità di riferimento 3	5-16	Ingr. digitale morsetto X30/2	6-22	Corr. bassa morsetto 54
0-45	Tasto [Drive Bypass] sull'LCP	<b>Imp. depend. dal car.</b>	3-17	Velocità marcia jog [RPM]	5-17	Ingr. digitale morsetto X30/3	6-23	Corrente alta morsetto 54
0-5*	<b>Copia/Salva</b>	Compensaz. del carico a bassa vel.	3-19	<b>Rampa 1</b>	5-18	Ingr. digitale morsetto X30/4	6-24	Rif.basso/val. retroaz. morsetto 54
0-50	Copia LCP	Compensaz. del carico ad alta vel.	3-41	<b>Rampa 2</b>	5-19	Arresto di sicurezza morsetto 37	6-25	Rif. alto/val. retroaz. morsetto 54
0-51	Copia setup	Compens. scorrin.	3-42	Rampa 1 tempo di accel.	5-30	<b>Uscite digitali</b>	6-26	Tempo Cost. filtro morsetto 54
0-6*	<b>Password</b>	Costante di tempo compens. scorrin.	3-43	Rampa 2 tempo di accel.	5-31	Uscita dig. morsetto 27	6-27	Tensione zero morsetto 54
0-60	Passw. menu princ.	Smorzamento risonanza	3-5*	<b>Altre rampe</b>	5-32	Uscita dig. morsetto 29	6-3*	<b>Ingresso anal. X30/11</b>
0-61	Accesso menu princ. senza passw.	T. max scatto avviam. comp.	3-51	Rampa 2 tempo di decel.	5-33	Uscita dig. mors. X30/6 (MCB 101)	6-30	Val. di tens. bassa mors. X30/11
0-65	Accesso al menu pers. senza passw.	<b>Regolaz.per avvio</b>	3-52	Rampa 2 tempo di decel.	5-33	Uscita dig. mors. X30/7 (MCB 101)	6-31	Val. tensione alta mors. X30/11
0-66	Accesso password bus	Ritardo avv. PM	3-8*	<b>Altre rampe</b>	5-4*	<b>Relè</b>	6-34	M. X30/11 val.b. Rif/Retr.
0-67	<b>Impost. orologio</b>	Ritardo avv.	3-80	Tempo rampa Jog	5-40	Funzione relè	6-35	Morsetto X30/11 val. alto Rif/Retroaz.
0-70	Data e ora	Funzione all'arresto	3-81	Tempo rampa arr. rapido	5-41	Ritardo attiv., relè	6-36	Tempo cost. filt. mors. X30/11
0-71	Formato data	Vel. min. funz. all'arresto [giri/min]	3-82	Tempo di accel. all'avviamento	5-42	Ritardo disatt., relè	6-37	Tens. zero mors. X30/11
0-72	Formato dell'ora	V. min. funz. all'arr. [Hz]	3-9*	<b>Pot.metro dig.</b>	5-5*	<b>Ingr. impulsi</b>	6-4*	<b>Ingresso analog. X30/12</b>
0-74	DST/ora legale	Vel. max. di avviam. comp. [giri/min]	3-90	Dimensione Passo	5-50	Frequenza bassa morsetto 29	6-40	Val. tens. bassa morsetto X30/12
0-76	DST/avvio ora legale	Vel. max. di avviam. comp. [Hz]	3-91	Tempo rampa	5-51	Frequenza alta mors. 29	6-41	Val. tens. alta morsetto X30/12
0-77	DST/fine ora legale	T. max scatto avviam. comp.	3-92	Ripristino della potenza	5-52	Rif. basso/val. retroaz. mors. 29	6-44	Val. tens. alta morsetto X30/12
0-79	Errore orologio	Funzione all'arresto	3-93	Limite massimo	5-53	Rif. alto/val. retroaz. mors. 29	6-45	M. X30/12 val.b. Rif/Retr.
0-81	Giorni feriali	Vel. min. per funz.all'arresto [giri/min]	3-95	Limite minimo	5-55	Tempo costante del filtro impulsi #29	6-46	Tempo cost. filtro mors. X30/12
0-82	Giorni feriali aggiuntivi	Velocità scatto bassa [giri/min]	4-1*	<b>Limiti / avvisi</b>	5-56	Frequenza bassa morsetto 33	6-47	Tens. zero mors. X30/12
0-83	Giorni festivi aggiuntivi	Velocità scatto bassa [Hz]	4-10	<b>Limiti motore</b>	5-57	Frequenza alta mors. 33	6-5*	<b>Uscita analogica 42</b>
0-89	Visual. data e ora	Protezione termica motore	4-11	Direzione velocità motore	5-58	Rif. basso/val. retroaz. morsetto 33	6-50	Uscita morsetto 42
1-3*	<b>Carico e Motore</b>	Caratteristiche di coppia	4-12	Lim. basso vel. motore [giri/min]	5-59	Tempo costante del filtro impulsi #33	6-51	Mors. 42, usc. scala min.
1-0*	<b>Impost.generali</b>		4-13	Limite basso velocità motore [Hz]	5-60	<b>Uscita impulsi</b>	6-52	Mors. 42, usc. scala max.
1-00	Modo configurazione		4-14	Limite alto vel. motore [giri/min]	5-6*	Uscita impulsi variabile morsetto 27	6-53	Morsetto 42, uscita controllata via bus
1-03	Caratteristiche di coppia		4-16	Limite alto velocità motore [Hz]	5-62	Freq. max. uscita impulsi #27	6-54	Mors. 42 Preimp. timeout uscita
			4-17	Lim. di coppia in modo motore	5-63	Uscita impulsi variabile morsetto 29	6-55	Filtro uscita analogica
				Lim. di coppia in modo generatore	5-65	Freq. max. uscita impulsi #29	6-6*	<b>Uscita anal. X30/8</b>
							6-60	Uscita morsetto X30/8

6-61	Morsetto X30/8, scala min.	9-00	Riferimento	12-13	Velocità di collegamento	14-0*	Commut. inverter	15-2*	Log storico
6-62	Morsetto X30/8, scala max	9-07	Valore reale	12-14	Collegamento duplex	14-00	Modello di commutaz.	15-20	Log storico: Evento
6-63	Mors. X30/8, uscita controllata via bus	9-15	Config. scrittura PCD	12-2*	<b>Dati di processo</b>	14-01	Freq. di commutaz.	15-21	Log storico: Valore
6-64	Mors. X30/8 Preimp. timeout uscita	9-16	Config. lettura PCD	12-20	Istanza di controllo	14-03	Sovramodulazione	15-22	Log storico: Tempo
<b>8-8*</b>	<b>Comun. e opzioni</b>	9-18	Indirizzo nodo	12-21	Dati processo scrittura config.	14-04	PWM casuale	15-23	Log storico: Data e ora
<b>8-0*</b>	<b>Impost.generali</b>	9-22	Indirizzo nodo	12-22	Dati processo lettura config.	14-1*	<b>Rete On/Off</b>	15-3*	<b>Log allarme</b>
8-01	Sito di comando	9-23	Selezione telegramma	12-27	Master principale	14-10	Guasto di rete	15-30	Log allarme: Codice guasto
8-02	Origine del controllo	9-27	Parametri per segnali	12-28	Memorizzare i valori di dati	14-11	Tensione di alimentazione a guasto di rete	15-31	Log allarme: Valore
8-03	Tempo temporizz. di contr.	9-28	Controllo di processo	12-29	Memorizzare sempre	14-12	Funz. durante sbilanciamento di rete	15-32	Log allarme: Tempo
8-04	Funzione controllo timeout	9-44	Contatore messaggi di guasto	12-30	<b>Ethernet/IP</b>	14-12*	<b>Funzione Reset</b>	15-4*	<b>Identif. conv. freq.</b>
8-05	Funz. fine temporizzazione	9-45	Codice di guasto	12-30	Parametro di avviso	14-20	Modo ripristino	15-40	Tipo FC
8-06	Riprist. tempor. contr.	9-47	Numero guasto	12-31	Riferimento rete	14-21	Tempo di riav. autom.	15-41	Sezione potenza
8-07	Diagnosi Trigger	9-52	Contatore situazione guasto	12-32	Controllo rete	14-22	Modo di funzionamento	15-42	Tensione
8-08	Filtraggio lettura	9-53	Parola di avviso Profibus	12-33	Revisione CIP	14-23	Imp. codice tipo	15-43	Versione software
8-09	Set di caratt. comun. ser.	9-63	Baud rate attuale	12-34	Codice prodotto CIP	14-25	Ritardo scatto al limite di coppia	15-44	Stringa cod. tipo ordin.
8-1*	<b>Impostaz. di controllo</b>	9-64	Identif. apparecchio	12-35	Parametro ED5	14-26	Ritardo scatto al guasto inverter	15-45	Stringa codice tipo eff.
8-10	Profilo di controllo	9-65	Numero di profilo	12-37	Timer con inibizione COS	14-28	Impostaz. produz.	15-46	N. d'ordine convertitore di frequenza
8-13	Parola di stato configurabile (STW)	9-67	Parola contr. 1	12-38	Filtro COS	14-29	Cod. di serv.	15-47	N. d'ordine scheda di potenza
8-3*	<b>Impostaz. porta FC</b>	9-68	Parola di status 1	12-4*	<b>Modbus TCP</b>	14-3*	<b>Reg. lim. di corr.</b>	15-48	N. Id LCP
8-30	Protocollo	9-71	Salva valori di dati Profibus	12-40	Parametro di stato	14-30	Reg. lim. corr. guadagno proporz.	15-49	Scheda di contr. SW id
8-31	Indirizzo	9-72	ProfibusDriverReset	12-41	Conteggio messaggi slave	14-31	Reg. lim. corr. , tempo integraz.	15-50	Scheda di pot. SW id
8-32	Baud rate	9-75	Identificazione Uscita Digitale	12-42	Conteggio messaggi eccezione slave	14-32	Tempo filtro regol. limite corrente	15-51	Numero seriale conv. di freq.
8-33	Parità / bit di stop	9-80	Parametri definiti (1)	12-8*	<b>Altri servizi Ethernet</b>	14-4*	<b>Ottimizz. energia</b>	15-53	N. di serie scheda di potenza
8-34	Durata del ciclo stimata	9-81	Parametri definiti (2)	12-80	Server FTP	14-40	Livello VT	15-55	Sito Internet fornitore
8-35	Ritardo minimo risposta	9-82	Parametri definiti (3)	12-81	Server HTTP	14-41	Magnetizzazione minima AEO	15-56	Nome del fornitore
8-36	Ritardo max. risposta	9-83	Parametri definiti (4)	12-82	Servizio SMTP	14-42	Frequenza minima AEO	15-59	Nome file CSV
8-37	Ritardo max. intercar.	9-84	Parametri definiti (5)	12-89	Porta canale socket trasparente	14-43	Cosphi motore	15-60	<b>Ident. opz.</b>
8-4*	<b>Imp. prot. FC MC</b>	9-90	Parametri cambiati (1)	12-90	<b>Servizi Ethernet avanzati</b>	14-43*	<b>Ambiente</b>	15-60	Opzione installata
8-40	Selezione telegramma	9-91	Parametri cambiati (2)	12-91	Crossover automatico	14-50	Filtro RFI	15-61	Versione SW opzione
8-42	Config. scrittura PCD	9-92	Parametri cambiati (3)	12-91	Snooping IGMP	14-51	Compensazione bus CC	15-62	N. ordine opzione
8-43	Config. lettura PCD	9-93	Parametri cambiati (4)	12-92	Snoothing IGMP	14-52	Comando ventola	15-63	N. seriale opzione
8-5*	<b>Digitale/Bus</b>	9-94	Parametri cambiati (5)	12-93	Lunghezza errore cavo	14-53	Monitor. ventola	15-70	Opzione in slot A
8-50	Selezione ruota libera	9-99	Contatore di revisione Profibus	12-94	Protezione Broadcast Storm	14-55	Filtro uscita	15-71	Versione SW opzione slot A
8-52	Selez. freno CC	<b>11-1*</b>	<b>LonWorks ID</b>	12-95	Filtro di protezione Broadcast Storm	14-59	Numero effettivo unità inverter	15-72	Opzione in slot B
8-53	Selez. avvio	11-00	ID Neuron	12-96	Config. porta	14-6*	<b>Declassamento automatico</b>	15-73	Versione SW opzione slot B
8-54	Selez. inversione	11-01	Funzioni LON	12-98	Contatori di interfaccia	14-60	Funzione con sovratemperatura	15-8*	<b>Dati di funz. II</b>
8-55	Selez. setup	11-1*	Funzioni LON	12-99	Contatori di media	14-61	Funzione sovraccarico inverter	15-80	Ore di esercizio della ventola
8-56	Selezione rif. preimpostato	11-10	Profilo del convertitore di frequenza	13-3*	<b>Smart logic</b>	14-62	Declassamento corrente in caso di sovraccarico inverter	15-81	Ore di eserc. preimp. ventola
8-7*	<b>BACnet</b>	11-15	Parola di avviso LON	13-0*	<b>Impostazioni SLC</b>	14-9*	<b>Impostaz. guasti</b>	15-9*	<b>Inform. parametri</b>
8-70	Istanza della periferica BACnet	11-17	Revisione XIF	13-00	Modo regol. SL	14-90	Livello di guasto	15-92	Parametri definiti
8-72	Master max. MS/TP	11-18	Revisione LonWorks	13-01	Evento avviamento	14-90	Inform. conv. freq.	15-93	Parametri modificati
8-73	Frame di inform. max. MS/TP	11-2*	Accesso param. LON	13-02	Evento arresto	15-0*	<b>Dati di funz. I</b>	15-98	Identif. conv. freq.
8-74	Servizio "I-Am"	11-21	Memorizzare i valori dei dati	13-03	Ripristinare SLC	15-0*	<b>Dati di funz. II</b>	15-99	Metadati parametri
8-75	Password di inizializzazione	<b>12-2*</b>	<b>Ethernet</b>	13-1*	<b>Comparatori</b>	15-00	Ore di funzionamento	16-*	<b>Visualizzazione dati</b>
8-8*	<b>Diagnostica porta FC</b>	12-0*	<b>Impostazioni IP</b>	13-10	Comparatore di operandi	15-01	Ore esercizio	16-0*	<b>Stato generale</b>
8-80	Conteggio messaggi bus	12-00	Assegnazione indirizzo IP	13-11	Comparatore di operandi	15-02	Contatore kWh	16-00	Parola di controllo
8-81	Conteggio errori bus	12-01	Indirizzo IP	13-12	Valore comparatore	15-03	Accensioni	16-01	Riferimento [unità]
8-82	Messaggi slave ricevuti	12-02	Maschera di sottorete	13-2*	<b>Timer</b>	15-04	Sovratemp.	16-02	Riferimento [%]
8-83	Conteggio errori slave	12-03	Gateway default	13-4*	<b>Regole logiche</b>	15-05	Sovratensioni	16-03	Parola di stato
8-84	Messaggi slave inviati	12-04	Server DHCP	13-40	Regola logica Booleana 1	15-06	Riprist. contat. kWh	16-05	Val. reale princ. [%]
8-85	Errore timeout slave	12-05	Rilascio scaduto	13-41	Operatore regola logica 1	15-07	Ripristino contatore ore di esercizio	16-09	Visual. personaliz.
8-89	Cont. diagnostica	12-06	Nome del Server	13-42	Regola logica Booleana 2	15-08	Numero di avviamenti	16-1*	<b>Stato motore</b>
8-9*	<b>Bus Jog</b>	12-07	Nome di dominio	13-43	Operatore regola logica 2	15-1*	<b>Impostaz. log dati</b>	16-10	Potenza [kW]
8-90	Bus Jog 1 velocità	12-08	Nome di host	13-44	Regola logica Booleana 3	15-11	Intervallo registrazione	16-11	Potenza [hp]
8-91	Bus Jog 2 velocità	12-09	Indirizzo fisico	13-5*	<b>Stati</b>	15-12	Evento d'attivazione	16-12	Tensione motore
8-94	Bus retroazione 1	12-1*	<b>Parametri collegamento Ethernet</b>	13-51	Evento regol. SL	15-13	Modalità registrazione	16-13	Frequenza
8-95	Bus retroazione 2	12-10	Stato del collegamento	13-52	Azione regol. SL	15-14	Campionamenti prima dell'attivazione	16-14	Corrente motore
8-96	Bus retroazione 3	12-11	Durata del collegamento	14-*	<b>Funzioni speciali</b>			16-15	Frequenza [%]
<b>9-3*</b>	<b>Profibus</b>	12-12	Negoziazione automatica						



16-16 Coppia [Nm]	16-95 Parola di stato est. 2	20-71 Prestazioni PID	21-52 Riferimento max. est. 3	22-80 Compensazione del flusso
16-17 Velocità [giri/m]	16-96 Parola di manutenzione	20-72 Modifica uscita PID	21-53 Fonte riferimento est. 3	22-81 Appross. lineare-quadratica
16-18 Term. motore	<b>18-0** Inform. &amp; visualizz.</b>	20-73 Livello di retroazione min.	21-54 Fonte retroazione est. 3	22-82 Calcolo del punto di lavoro
16-20 Angolo motore	18-0* Log manutenzione	20-74 Livello di retroazione max.	21-55 Riferimento est. 3	22-83 Vel. a portata nulla [giri/m]
16-22 Coppia [%]	18-00 Log manutenzione: Pezzo	20-79 Autotaratura PID	21-57 Riferimento est. 3 [unità]	22-84 Vel. a portata nulla [Hz]
16-26 Potenza filtrata [kW]	18-01 Log manutenzione: Intervento	<b>20-8* Impost. di base PID</b>	21-58 Retroazione est. 3 [unità]	22-85 Velocità nominale [giri/m]
16-27 Potenza filtrata [hp]	18-02 Log manutenzione: Tempo	20-81 PID, contr. n./inv.	21-59 Uscita est. 3 [%]	22-86 Velocità nominale [Hz]
16-3* Stato conv. freq.	18-03 Log manutenzione: Data e ora	20-82 PID, veloc. avviam. [giri/min]	<b>21-6* PID CL 3 est.</b>	22-87 Pressione alla vel. a portata nulla
16-30 Tensione bus CC	<b>18-1* Log mod. incendio</b>	20-83 PID, veloc. avviam. [Hz]	21-60 Controllo Normale/Inverso est. 3	22-88 Pressione alla velocità nom.
16-32 Energia freno/s	18-10 Log mod. incendio: Evento	20-84 Ampiezza di banda riferimento a	21-61 Guadagno proporzionale est. 3	22-89 Portata nominale
16-33 Energia freno/2 min	18-11 Log mod. incendio: Tempo	<b>20-9* Controllore PID</b>	21-62 Tempo d'integraz. est. 3	22-90 Portata alla velocità nom.
16-34 Temp. dissip.	18-12 Log mod. incendio: Data e ora	20-91 Anti saturazione PID	21-63 Tempo differenziale est. 3	<b>23-3** Funzioni temporizzate</b>
16-35 Termico inverter	<b>18-3* Ingressi e uscite</b>	20-93 Guadagno proporzionale PID	<b>22-0** Azioni temporizzate</b>	23-00 Tempo ON
16-36 Corrente nom. inverter	18-30 Ingresso anal. X42/1	20-94 Tempo di integrazione PID	23-01 Azione ON	23-02 Tempo OFF
16-37 Corrente max inv.	18-31 Ingresso anal. X42/3	20-95 Tempo di derivazione PID	23-03 Azione OFF	23-04 Ricorrenza
16-38 Condiz. regol. SL	18-32 Ingresso anal. X42/5	20-96 PID, limite guad. deriv.	<b>22-0** Funzioni applicative</b>	<b>23-0* Imp. azioni tempor.</b>
16-39 Temp. scheda di controllo	18-33 Uscita anal. X42/7 [V]	<b>21-1** Anello chiuso est.</b>	22-00 Ritardo interblocco esterno	23-08 Modalità azioni temporizzate
16-40 Buffer log pieno	18-34 Uscita anal. X42/9 [V]	21-0* Tarat. autom. CL est.	22-01 Tempo filtro potenza	23-09 Riattivazione azioni temporizzate
16-41 Buffer log pieno	18-35 Uscita anal. X42/11 [V]	21-00 Tipo ad anello chiuso	22-02 Ritard. funzionamento pompa a secco	23-10 Elemento soggetto a manutenzione
16-43 Stato azioni temporizzate	18-36 Ingr. anal. X48/2 [mA]	21-01 Prestazioni PID	<b>22-3* Tarat. pot. a portata nulla</b>	23-11 Intervento di manutenzione
16-49 Sorgente corrente di guasto	18-37 Ingr. temp. X48/4	21-02 Modifica uscita PID	22-30 Potenza a portata nulla	23-12 Base tempo manutenzione
16-50 Riferimento esterno	18-38 Ingr. temp. X48/7	21-03 Livello di retroazione min.	22-31 Fattore correzione potenza	23-14 Data e ora manutenzione
16-52 Retroazione [unità]	18-39 Ingr. temp. X48/10	21-04 Livello di retroazione max.	22-32 Bassa velocità [giri/min]	<b>23-1* Ripristino manutenz.</b>
16-53 Riferrim. pot. digit.	<b>18-5* Rif. e retroaz.</b>	21-09 Autotaratura PID	22-33 Bassa velocità [Hz]	23-15 Riprist. parola manutenzione
16-54 Retroazione 1 [unità]	<b>20-0** Conv. freq. anello chiuso</b>	21-10 Rif./retroaz. CL 1 est.	22-34 Potenza bassa velocità [kW]	23-16 Testo di manutenzione
16-55 Retroazione 2 [unità]	20-0* Retroazione	21-11 Rif./retroaz. minimo est. 1	22-35 Potenza bassa velocità [HP]	<b>23-5* Log energia</b>
16-58 Uscita PID [%]	20-01 Conversione retroazione 1	21-12 Riferimento max. est. 1	22-36 Alta velocità [giri/min.]	23-51 Inizio periodo
<b>16-6* Ingressi &amp; uscite</b>	20-02 Unità fonte retroazione 1	21-13 Fonte riferimento est. 1	22-37 Alta velocità [Hz]	23-53 Log energia
16-60 Ingresso digitale	20-03 Fonte retroazione 2	21-14 Fonte retroazione est. 1	22-38 Potenza alta velocità [kW]	23-54 Riprist. log energia
16-61 Mors. 53 impost. commut.	20-04 Conversione retroazione 2	21-15 Riferimento est. 1	22-39 Potenza alta velocità [HP]	<b>23-6* Tendenza</b>
16-62 Ingr. analog. 53	20-05 Unità fonte retroazione 2	21-17 Riferimento est. 1 [unità]	<b>22-4* Modo pausa</b>	23-60 Variabile tendenza
16-63 Mors. 54 impost. commut.	20-06 Fonte retroazione 3	21-18 Retroazione est. 1 [unità]	22-40 Tempo ciclo minimo	23-61 Dati contenitore continui
16-64 Ingr. analog. 54	20-07 Conversione retroazione 3	21-19 Uscita est. 1 [%]	22-41 Tempo di pausa minimo	23-62 Dati contenitore temporizzati
16-65 Uscita analogica 42 [mA]	20-08 Unità fonte retroazione 3	<b>21-2* PID CL 1 est.</b>	22-42 Velocità fine pausa [giri/m]	23-63 Inizio periodo tempor.
16-66 Uscita digitale [bin]	20-12 Unità riferimento/Retroazione	21-20 Controllo Normale/Inverso est. 1	22-43 Velocità fine pausa [Hz]	23-64 Termine periodo tempor.
16-67 Ingr. impulsi #29 [Hz]	20-13 Riferimento minimo/retroaz.	21-21 Guadagno proporzionale est. 1	22-44 Differenza riferimento/retroazione fine pausa	23-65 Valore contenitore minimo
16-68 Ingr. impulsi #33 [Hz]	20-14 Riferimento max./retroaz.	21-22 Tempo d'integraz. est. 1	22-45 Riferimento pre pausa	23-66 Riprist. dati contenitore continuo
16-69 Uscita impulsi #27 [Hz]	<b>20-2* Retroaz./setpoint</b>	21-23 Tempo differenziale est. 1	22-46 Tempo massimo pre pausa	<b>23-8* Contatore ammortamento</b>
16-70 Uscita impulsi #29 [Hz]	20-20 Funzione feedback	21-24 Limite guad. deriv. est. 1	<b>22-5* Fine curva</b>	23-80 Fattore riferimento di potenza
16-71 Uscita relè [bin]	20-21 Riferimento 1	<b>21-3* Rif./retroaz. CL 2 est.</b>	22-50 Funzione fine curva	23-81 Costo energia
16-72 Contatore A	20-22 Riferimento 2	21-30 Unità rif./retroazione est. 2	22-51 Ritardo fine curva	23-82 Investimento
16-73 Contatore B	20-23 Riferimento 3	21-31 Riferimento minimo est. 2	<b>22-6* Rilevam. cinghia rotta</b>	23-83 Risparmio energetico
16-75 Ingresso analogico X30/11	<b>20-3* Retroaz. conv. av.</b>	21-32 Riferimento max. est. 2	22-60 Funzione cinghia rotta	23-84 Risparmio di costi
16-76 Ingresso analogico X30/12	20-30 Refrigerante	21-33 Fonte riferimento est. 2	22-61 Coppia cinghia rotta	<b>24-3** Funz. appl. 2</b>
16-77 Uscita analogica X30/8 [mA]	20-31 Refrigerante A1 definito dall'utente	21-34 Fonte retroazione est. 2	22-62 Ritardo cinghia rotta	<b>24-0* Mod. incendio</b>
<b>16-8* Fieldbus &amp; porta FC</b>	20-32 Refrigerante A2 definito dall'utente	21-35 Riferimento est. 2 [unità]	<b>22-7* Protezione ciclo breve</b>	24-00 Funzione Fire Mode
16-82 Rif. 1 Fieldbus	20-33 Refrigerante A3 definito dall'utente	21-37 Retroazione est. 2 [unità]	22-75 Protezione ciclo breve	24-01 Configurazione Mod. Incendio
16-84 Rif. 1 Fieldbus	20-34 Area condotto 1 [m2]	21-39 Uscita est. 2 [%]	22-76 Intervallo tra gli avviamenti	24-02 Unità Mod. Incendio
16-84 Opz. com. par. stato	20-35 Area condotto 1 [in2]	<b>21-4* PID CL 2 est.</b>	22-77 Tempo ciclo minimo	24-03 Riferimento min. mod. incendio
16-85 Par. com. 1 p. FC	20-36 Area condotto 2 [m2]	21-40 Controllo Normale/Inverso est. 2	22-78 Override tempo ciclo minimo	24-05 Riferim. preimp. mod. incendio
16-86 RIF 1 porta FC	20-37 Area condotto 2 [in2]	21-41 Guadagno proporzionale est. 2	<b>22-8* Comp. del flusso</b>	24-06 Origine riferim. mod. incendio
<b>16-9* Visualizz. diagn.</b>	20-38 Fattore di densità dell'aria [%]	21-42 Tempo d'integraz. est. 2		
16-90 Parola d'allarme	<b>20-6* Senza sensore</b>	21-43 Limite guad. deriv. est. 2		
16-91 Parola di allarme 2	20-60 Unità senza sensore	21-44 Limite guad. deriv. est. 2		
16-92 Parola di avviso	20-69 Informazioni senza sensore	<b>21-5* Rif./retroaz. CL 3 est.</b>		
16-93 Parola di avviso 2	<b>20-7* Autotaratura PID</b>	21-50 Unità rif./retroazione est. 3		
16-94 Parola di stato est.	20-70 Tipo ad anello chiuso	21-51 Riferimento minimo est. 3		



24-07	Origine retroazione Mod. Incendio	25-84	Tempo pompa ON	31-10	Par. di stato bypass
24-09	Gestione allarmi fire mode	25-85	Tempo relè ON	31-11	Ore di esercizio bypass
<b>24-1*</b>	<b>Bypass inverter</b>	25-86	Ripristino contatori relè	31-19	Attivaz. remota bypass
24-10	Funzione Drive Bypass	25-9*	Manutenzione	<b>35-0*</b>	<b>Opzione Ingresso sensore</b>
24-11	Tempo ritardo bypass conv. di freq.	25-91	Interblocco pompa	35-00	Mod. ingr. temp.
<b>24-9*</b>	<b>Funz. multi-motore</b>	<b>26-0*</b>	Alternanza manuale	35-01	Unità di temp. mors. X48/4
24-90	Funzione motore mancante	<b>26-0*</b>	<b>Opzione I/O anal.</b>	35-02	Corrente di ingresso mors. X48/4
24-91	Motore mancante, Coefficiente1	26-00	Mod. I/O analogici	35-03	Unità di temp. mors. X48/7
24-92	Motore mancante, Coefficiente2	26-01	Modalità mors. X42/1	35-04	Corrente di ingresso mors. X48/7
24-93	Motore mancante, Coefficiente3	26-02	Modalità mors. X42/3	35-05	Unità di temp. mors. X48/10
24-94	Motore mancante, Coefficiente4	26-1*	Modalità mors. X42/5	35-06	Corrente di ingresso mors. X48/10
24-95	Funzione rotore bloccato	<b>26-1*</b>	<b>Ingresso anal. X42/1</b>	35-06	Funzione di allarme sensore di temp.
24-96	Rotore bloccato, Coefficiente1	26-10	Tens. bassa morsetto X42/1	35-1*	Ingr. temp. X48/4
24-97	Rotore bloccato, Coefficiente2	26-11	Tensione alta mors. X42/1	35-14	Corrente di tempo filtro mors. X48/4
24-98	Rotore bloccato, Coefficiente3	26-14	Rif. basso / val. retroaz. morsetto X42/1	35-15	Monitor di temp. mors. X48/4
24-99	Rotore bloccato, Coefficiente4	26-15	Rif. alto / val. retroaz. morsetto X42/1	35-16	Corrente temp. bassa mors. rete
<b>25-0*</b>	<b>Controllore in cascata</b>	26-16	Tempo cost. filtro mors. X42/1	35-17	Corrente temp. alta mors. rete rete
<b>25-0*</b>	<b>Impostazioni di sistema</b>	26-17	Morsetto X42/1 Zero Vivo	<b>35-2*</b>	<b>Ingr. temp. X48/7</b>
25-00	Controllore in cascata	<b>26-2*</b>	<b>Ingresso anal. X42/3</b>	35-24	Corrente di tempo filtro mors. X48/7
25-02	Avviamento motore	26-20	Tens. bassa morsetto X42/3	35-25	Monitor di temp. mors. X48/7
25-04	Funzione ciclo pompe	26-21	Tensione alta morsetto X42/3	35-26	Corrente temp. bassa mors. rete
25-05	Pompa primaria fissa	26-24	Val. tens. alta morsetto X42/3	35-27	Corrente temp. alta mors. rete
25-06	Numero di pompe	26-25	Rif. alto / val. retroaz. morsetto X42/3	<b>35-3*</b>	<b>Ingr. temp. X48/10</b>
<b>25-2*</b>	<b>Impost. largh. di banda</b>	26-26	Tempo. cost. filtro mors. X42/3	35-34	Corrente di tempo filtro mors. X48/10
25-20	Largh. di banda attivaz.	26-27	Tens. zero mors. X42/3	35-35	Monitor di temp. mors. X48/10
25-21	Largh. di banda escl.	<b>26-3*</b>	<b>Ingresso anal. X42/5</b>	35-36	Corrente temp. bassa mors. rete
25-22	Largh. di banda vel. fissa	26-30	Tens. bassa morsetto X42/5	35-37	Corrente temp. alta mors. rete
25-23	SBW ritardo all'attivazione	26-31	Tensione alta mors. X42/5	<b>35-4*</b>	<b>Ingresso anal. X48/2</b>
25-24	SBW ritardo alla disattivaz.	26-34	Rif. basso/ val. retroaz. morsetto X42/5	35-42	Corrente bassa mors. X48/2
25-25	Tempo OBW	26-35	Rif. alto/ val. retroaz. morsetto X42/5	35-43	Corrente alta mors. X48/2
25-26	Disattivazione a portata nulla	26-36	Tens. zero cost. filtro mors. X42/5	35-44	Valore rif./retroaz. basso mors. X48/2
25-27	Funzione attivazione	26-37	Tens. zero mors. X42/5	35-45	Valore di rif./retroaz. alto mors. X48/2
25-28	Tempo funzione attivazione	<b>26-4*</b>	<b>Uscita anal. X42/7</b>	35-46	Corrente di tempo filtro mors. X48/2
25-29	Funzione disattivazione	26-40	Uscita morsetto X42/7	35-47	Corrente zero mors. X48/2
25-30	Tempo funzione disattivazione	26-41	Morsetto X42/7, scala min.		
<b>25-4*</b>	<b>Impostazioni attivaz.</b>	26-42	Mors. X42/7, scala max		
25-40	Ritardo rampa di decelerazione	26-43	Mors. X42/7, controllato via bus		
25-41	Ritardo rampa di accelerazione	26-44	Mors. X42/7 Preimp. timeout		
25-42	Soglia di attivazione	<b>26-5*</b>	<b>Uscita anal. X42/9</b>		
25-43	Soglia di disattivazione	26-50	Uscita morsetto X42/9		
25-44	Velocità di attivaz. [giri/m]	26-51	Morsetto X42/9, scala min.		
25-45	Velocità di attivazione [Hz]	26-52	Mors. X42/9, scala max.		
25-46	Velocità di disattivazione [giri/m]	26-53	Mors. X42/9, controllato via bus		
25-47	Velocità di disattivazione [Hz]	26-54	Mors. X42/9 Preimp. timeout		
<b>25-5*</b>	<b>Impost. alternanza</b>	<b>26-6*</b>	<b>Uscita anal. X42/11</b>		
25-50	Alternanza pompa primaria	26-60	Uscita morsetto X42/11		
25-51	Evento di alternanza	26-61	Morsetto X42/11, scala min.		
25-52	Intervallo tempo di alternanza	26-62	Mors. X42/11, scala max.		
25-53	Valore tempo alternanza	26-63	Mors. X42/11, controllato via bus		
25-54	Tempo di alternanza predef.	26-64	Mors. X42/11 Preimp. timeout		
25-55	Alternare se il carico < 50%	<b>30-0*</b>	<b>Caratteristiche speciali</b>		
25-56	Modo di attivaz. in caso di altern.	<b>30-2*</b>	<b>Modello av. avanz.</b>		
25-58	Ritardo funz. pompa succ.	30-22	Locked Rotor Detection		
25-59	Ritardo funz. da rete	30-23	Locked Rotor Detection Time [s]		
<b>25-8*</b>	<b>Stato</b>	<b>31-0*</b>	<b>Opzione bypass</b>		
25-80	Stato cascata	31-00	Modalità bypass		
25-81	Stato pompa	31-01	Tempo di ritardo avviam. bypass		
25-82	Pompa primaria	31-02	Tempo di ritardo scatto bypass		
25-83	Stato dei relè	31-03	Attivaz. della modalità di test		

## 9.3 Elenco dei parametri del filtro attivo

### 9.3.1 Impostazioni di fabbrica

#### Modifiche durante il funzionamento:

*True* significa che il parametro può essere modificato mentre il filtro attivo è in funzione, mentre *False* significa che l'unità deve essere arrestata prima che possa essere effettuata una modifica.

#### 4-Set-up:

*All set-up*: è possibile impostare il parametro individualmente in ciascuno dei 4 setup (un singolo parametro può avere 4 diversi valori dei dati).

*1 setup*: il valore dei dati è uguale in tutti i setup.

#### SR:

In funzione della dimensione.

#### Non disp.:

Nessun valore di default disponibile.

#### Indice di conversione:

Questo numero fa riferimento a una cifra di conversione da usare in caso di scrittura o lettura con un filtro attivo.

<b>Indice di conv.</b>	100	75	74	70	67	6	5	4	3	2	1	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6
<b>Fattore di conv.</b>	1	3600000	3600	60	1/60	1000000	100000	10000	1000	100	10	1	0,1	0,01	0,001	0,0001	0,00001	0,000001

Tabella 9.1 Indice di conversione

Tipo di dati	Descrizione	Tipo
2	Numero intero 8	Int8
3	Numero intero 16	Int16
4	Numero intero 32	Int32
5	Senza firma 8	Uint8
6	Senza firma 16	Uint16
7	Senza firma 32	Uint32
9	Stringa visibile	VisStr
33	Valore normalizzato 2 byte	N2
35	Sequenza bit di 16 variabili booleane	V2
54	Differenza tempo senza data	TimD

Tabella 9.2 Tipo di dati e descrizione

## 9.3.2 0-\*\* Funzionam./display

Numero di parametri	Descrizione dei parametri	Valore di default	4-set-up	Cambio durante il funzionamento	Indice di conversione	Tipo
<b>0-0* Impost.di base</b>						
0-01	Lingua	[0] English	1 set-up	TRUE	-	Uint8
0-02	Unità velocità motore	[1] Hz	2 set-ups	FALSE	-	Uint8
0-03	Impostazioni locali	ExpressionLimit	2 set-ups	FALSE	-	Uint8
0-04	Stato di funz. all'accens.	[0] Proseguì	All set-ups	TRUE	-	Uint8
0-05	Unità modo locale	[0] Come unità velocità motore	2 set-ups	FALSE	-	Uint8
<b>0-1* Operazioni di setup</b>						
0-10	Setup attivo	[1] Setup 1	1 set-up	TRUE	-	Uint8
0-11	Setup di programmazione	[9] Setup attivo	All set-ups	TRUE	-	Uint8
0-12	Questo setup collegato a	[0] Non collegato	All set-ups	FALSE	-	Uint8
0-13	Visualizz.: Setup collegati	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	Uint16
0-14	Visualizz.: Prog. setup/canale	0 N/A	All set-ups	TRUE	0	Int32
<b>0-2* Display LCP</b>						
0-20	Visualiz.ridotta del display- riga 1,1	1602	All set-ups	TRUE	-	Uint16
0-21	Visualiz.ridotta del display- riga 1,2	1614	All set-ups	TRUE	-	Uint16
0-22	Visualiz.ridotta del display- riga 1,3	1610	All set-ups	TRUE	-	Uint16
0-23	Visual.completa del display-riga 2	1613	All set-ups	TRUE	-	Uint16
0-24	Visual.completa del display-riga 3	1502	All set-ups	TRUE	-	Uint16
0-25	Menu personale	ExpressionLimit	1 set-up	TRUE	0	Uint16
<b>0-3* Visual. person. LCP</b>						
0-30	Unità visual. person.	[1] %	All set-ups	TRUE	-	Uint8
0-31	Valore min. visual. person.	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-2	Int32
0-32	Valore max. visual. person.	100 CustomReadoutUnit	All set-ups	TRUE	-2	Int32
0-37	Testo display 1	0 N/A	1 set-up	TRUE	0	VisStr[25]
0-38	Testo display 2	0 N/A	1 set-up	TRUE	0	VisStr[25]
0-39	Testo 3 del display	0 N/A	1 set-up	TRUE	0	VisStr[25]
<b>0-4* Tastierino LCP</b>						
0-40	Tasto [Hand on] sull'LCP	[1] Abilitato	All set-ups	TRUE	-	Uint8
0-41	Tasto [Off] sull'LCP	[1] Abilitato	All set-ups	TRUE	-	Uint8
0-42	Tasto [Auto on] sull'LCP	[1] Abilitato	All set-ups	TRUE	-	Uint8
0-43	Tasto [Reset] sull'LCP	[1] Abilitato	All set-ups	TRUE	-	Uint8
0-44	Tasto [Off/Reset] sull'LCP	[1] Abilitato	All set-ups	TRUE	-	Uint8
0-45	Tasto [Drive Bypass] sull'LCP	[1] Abilitato	All set-ups	TRUE	-	Uint8
<b>0-5* Copia/Salva</b>						
0-50	Copia LCP	[0] Nessuna copia	All set-ups	FALSE	-	Uint8
0-51	Copia setup	[0] Nessuna copia	All set-ups	FALSE	-	Uint8
<b>0-6* Password</b>						
0-60	Passw. menu princ.	100 N/A	1 set-up	TRUE	0	Int16
0-61	Accesso menu princ. senza passw.	[0] Accesso pieno	1 set-up	TRUE	-	Uint8
0-65	Password menu personale	200 N/A	1 set-up	TRUE	0	Int16
0-66	Accesso al menu pers. senza passw.	[0] Accesso pieno	1 set-up	TRUE	-	Uint8
0-67	Accesso password bus	0 N/A	All set-ups	TRUE	0	Uint16
<b>0-7* Impost. orologio</b>						
0-70	Data e ora	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	0	TimeOfDay
0-71	Formato data	ExpressionLimit	1 set-up	TRUE	-	Uint8
0-72	Formato dell'ora	ExpressionLimit	1 set-up	TRUE	-	Uint8

Numero di parametri	Descrizione dei parametri	Valore di default	4-set-up	Cambio durante il funzionamento	Indice di conversione	Tipo
0-74	DST/ora legale	[0] Off	1 set-up	TRUE	-	Uint8
0-76	DST/avvio ora legale	ExpressionLimit	1 set-up	TRUE	0	TimeOfDay
0-77	DST/fine ora legale	ExpressionLimit	1 set-up	TRUE	0	TimeOfDay
0-79	Errore orologio	ExpressionLimit	1 set-up	TRUE	-	Uint8
0-81	Giorni feriali	ExpressionLimit	1 set-up	TRUE	-	Uint8
0-82	Giorni feriali aggiuntivi	ExpressionLimit	1 set-up	TRUE	0	TimeOfDay
0-83	Giorni festivi aggiuntivi	ExpressionLimit	1 set-up	TRUE	0	TimeOfDay
0-89	Visual. data e ora	0 N/A	All set-ups	TRUE	0	VisStr[25]

### 9.3.3 5-\*\* I/O digitali

Numero di parametri	Descrizione dei parametri	Valore di default	4-set-up	Cambio durante il funzionamento	Indice di conversione	Tipo
<b>5-0* Modalità I/O digitali</b>						
5-00	Modo I/O digitale	[0] PNP - attivo a 24V	All set-ups	FALSE	-	Uint8
5-01	Modo Morsetto 27	[0] Ingresso	All set-ups	TRUE	-	Uint8
5-02	Modo morsetto 29	[0] Ingresso	All set-ups	TRUE	-	Uint8
<b>5-1* Ingressi digitali</b>						
5-10	Ingr. digitale morsetto 18	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-	Uint8
5-11	Ingr. digitale morsetto 19	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-	Uint8
5-12	Ingr. digitale morsetto 27	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-	Uint8
5-13	Ingr. digitale morsetto 29	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-	Uint8
5-14	Ingr. digitale morsetto 32	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-	Uint8
5-15	Ingr. digitale morsetto 33	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-	Uint8
5-16	Ingr. digitale morsetto X30/2	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-	Uint8
5-17	Ingr. digitale morsetto X30/3	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-	Uint8
5-18	Ingr. digitale morsetto X30/4	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-	Uint8
5-19	Arresto di sicurezza morsetto 37	ExpressionLimit	1 set-up	TRUE	-	Uint8
5-20	Ingr. digitale morsetto X46/1	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-	Uint8
5-21	Ingr. digitale morsetto X46/3	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-	Uint8
5-22	Ingr. digitale morsetto X46/5	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-	Uint8
5-23	Ingr. digitale morsetto X46/7	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-	Uint8
5-24	Ingr. digitale morsetto X46/9	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-	Uint8
5-25	Ingr. digitale morsetto X46/11	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-	Uint8
5-26	Ingr. digitale morsetto X46/13	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-	Uint8
<b>5-3* Uscite digitali</b>						
5-30	Uscita dig. morsetto 27	[0] Nessuna funzione	All set-ups	TRUE	-	Uint8
5-31	Uscita dig. morsetto 29	[0] Nessuna funzione	All set-ups	TRUE	-	Uint8
5-32	Uscita dig. mors. X30/6 (MCB 101)	[0] Nessuna funzione	All set-ups	TRUE	-	Uint8
5-33	Uscita dig. mors. X30/7 (MCB 101)	[0] Nessuna funzione	All set-ups	TRUE	-	Uint8
<b>5-4* Relè</b>						
5-40	Funzione relè	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-	Uint8
5-41	Ritardo attiv., relè	0.01 s	All set-ups	TRUE	-2	Uint16
5-42	Ritardo disatt., relè	0.01 s	All set-ups	TRUE	-2	Uint16
<b>5-5* Ingr. impulsi</b>						
5-50	Frequenza bassa morsetto 29	100 Hz	All set-ups	TRUE	0	Uint32
5-51	Frequenza alta mors. 29	100 Hz	All set-ups	TRUE	0	Uint32
5-52	Rif. basso/val. retroaz. morsetto 29	0 N/A	All set-ups	TRUE	-3	Int32

Numero di parametri	Descrizione dei parametri	Valore di default	4-set-up	Cambio durante il funzionamento	Indice di conversione	Tipo
5-53	Rif. alto/val. retroaz. morsetto 29	100 N/A	All set-ups	TRUE	-3	Int32
5-54	Tempo costante del filtro impulsi #29	100 ms	All set-ups	FALSE	-3	UInt16
5-55	Frequenza bassa morsetto 33	100 Hz	All set-ups	TRUE	0	UInt32
5-56	Frequenza alta mors. 33	100 Hz	All set-ups	TRUE	0	UInt32
5-57	Rif. basso/val. retroaz. morsetto 33	0 N/A	All set-ups	TRUE	-3	Int32
5-58	Rif. alto/val. retroaz. morsetto 33	100 N/A	All set-ups	TRUE	-3	Int32
5-59	Tempo costante del fitro impulsi #33	100 ms	All set-ups	FALSE	-3	UInt16
<b>5-6* Uscita impulsi</b>						
5-60	Uscita impulsi variabile morsetto 27	[0] Nessuna funzione	All set-ups	TRUE	-	UInt8
5-62	Freq. max. uscita impulsi #27	5000 Hz	All set-ups	TRUE	0	UInt32
5-63	Uscita impulsi variabile morsetto 29	[0] Nessuna funzione	All set-ups	TRUE	-	UInt8
5-65	Freq. max. uscita impulsi #29	5000 Hz	All set-ups	TRUE	0	UInt32
5-66	Uscita impulsi variabile morsetto X30/6	[0] Nessuna funzione	All set-ups	TRUE	-	UInt8
5-68	Freq. max. uscita impulsi #X30/6	5000 Hz	All set-ups	TRUE	0	UInt32
<b>5-8* Opzioni I/O</b>						
5-80	Ritardo riconnessione condensatori AHF	25 s	2 set-ups	TRUE	0	UInt16
<b>5-9* Controllato da bus</b>						
5-90	Controllo bus digitale e a relè	0 N/A	All set-ups	TRUE	0	UInt32
5-93	Controllo bus uscita impulsi #27	0 %	All set-ups	TRUE	-2	N2
5-94	Preimp. timeout uscita impulsi #27	0 %	1 set-up	TRUE	-2	UInt16
5-95	Controllo bus uscita impulsi #29	0 %	All set-ups	TRUE	-2	N2
5-96	Preimp. timeout uscita impulsi #29	0 %	1 set-up	TRUE	-2	UInt16
5-97	Controllo bus uscita impulsi #X30/6	0 %	All set-ups	TRUE	-2	N2
5-98	Preimp. timeout uscita impulsi #X30/6	0 %	1 set-up	TRUE	-2	UInt16

## 9.3.4 8-\*\* Com. e opzioni

Numero di parametri	Descrizione dei parametri	Valore di default	4-set-up	Cambio durante il funzionamento	Indice di conversione	Tipo
<b>8-0* Impost.gener.</b>						
8-01	Sito di comando	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-	UInt8
8-02	Origine del controllo	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-	UInt8
8-03	Tempo temporizz. di contr.	ExpressionLimit	1 set-up	TRUE	-1	UInt32
8-04	Funzione controllo timeout	[0] Off	1 set-up	TRUE	-	UInt8
8-05	Funz. fine temporizzazione	[1] Riprendi setup	1 set-up	TRUE	-	UInt8
8-06	Riprist. tempor. contr.	[0] Nessun ripristino	All set-ups	TRUE	-	UInt8
8-07	Diagnosi Trigger	[0] Disabilitato	2 set-ups	TRUE	-	UInt8
8-08	Filtraggio lettura	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-	UInt8
8-09	Set di caratt. comun. ser.	[1] ANSI X3.4	2 set-ups	TRUE	-	UInt8
<b>8-1* Impostaz. di controllo</b>						
8-10	Profilo di controllo	[0] Profilo FC	All set-ups	TRUE	-	UInt8

Nume ro di para metri	Descrizione dei parametri	Valore di default	4-set-up	Cambio durante il funzio- namento	Indice di conversione	Tipo
8-13	Parola di stato configurabile (STW)	[1] Profilo default	All set-ups	TRUE	-	Uin8
<b>8-3* Impostaz. porta FC</b>						
8-30	Protocollo	ExpressionLimit	1 set-up	TRUE	-	Uin8
8-31	Indirizzo	ExpressionLimit	1 set-up	TRUE	0	Uin8
8-32	Baud rate	ExpressionLimit	1 set-up	TRUE	-	Uin8
8-33	Parità / bit di stop	ExpressionLimit	1 set-up	TRUE	-	Uin8
8-34	Durata del ciclo stimata	0 ms	2 set-ups	TRUE	-3	Uin32
8-35	Ritardo minimo risposta	ExpressionLimit	1 set-up	TRUE	-3	Uin16
8-36	Ritardo max. risposta	ExpressionLimit	1 set-up	TRUE	-3	Uin16
8-37	Ritardo max. intercar.	ExpressionLimit	1 set-up	TRUE	-5	Uin16
8-39	Protocol Firmware version	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[10]
<b>8-4* Imp. prot. FC MC</b>						
8-40	Selezione telegramma	[1] Telegr. std.1	2 set-ups	TRUE	-	Uin8
8-42	Config. scrittura PCD	ExpressionLimit	2 set-ups	TRUE	-	Uin16
8-43	Config. lettura PCD	ExpressionLimit	2 set-ups	TRUE	-	Uin16
<b>8-5* Digitale/Bus</b>						
8-50	Selezione ruota libera	[3] Logica O	All set-ups	TRUE	-	Uin8
8-52	Selez. freno CC	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-	Uin8
8-53	Selez. avvio	[3] Logica O	All set-ups	TRUE	-	Uin8
8-54	Selez. inversione	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-	Uin8
8-55	Selez. setup	[3] Logica O	All set-ups	TRUE	-	Uin8
8-56	Selezione rif. preimpostato	[3] Logica O	All set-ups	TRUE	-	Uin8
<b>8-7* BACnet</b>						
8-70	Istanza della periferica BACnet	1 N/A	1 set-up	TRUE	0	Uin32
8-72	Master max. MS/TP	127 N/A	1 set-up	TRUE	0	Uin8
8-73	Frame di inform. max. MS/TP	1 N/A	1 set-up	TRUE	0	Uin16
8-74	Servizio "I-Am"	[0] Invio all'ac- censione	1 set-up	TRUE	-	Uin8
8-75	Password di inizializzazione	ExpressionLimit	1 set-up	TRUE	0	VisStr[20]
<b>8-8* Diagnostica porta FC</b>						
8-80	Conteggio messaggi bus	0 N/A	All set-ups	TRUE	0	Uin32
8-81	Conteggio errori bus	0 N/A	All set-ups	TRUE	0	Uin32
8-82	Messaggi slave ricevuti	0 N/A	All set-ups	TRUE	0	Uin32
8-83	Conteggio errori slave	0 N/A	All set-ups	TRUE	0	Uin32
8-84	Messaggi slave inviati	0 N/A	All set-ups	TRUE	0	Uin32
8-85	Errore timeout slave	0 N/A	All set-ups	TRUE	0	Uin32
8-89	Cont. diagnostica	0 N/A	1 set-up	TRUE	0	Int32
<b>8-9* Bus Jog</b>						
8-90	Bus Jog 1 velocità	100 RPM	All set-ups	TRUE	67	Uin16
8-91	Bus Jog 2 velocità	200 RPM	All set-ups	TRUE	67	Uin16
8-94	Bus retroazione 1	0 N/A	1 set-up	TRUE	0	N2
8-95	Bus retroazione 2	0 N/A	1 set-up	TRUE	0	N2
8-96	Bus retroazione 3	0 N/A	1 set-up	TRUE	0	N2

## 9.3.5 14-\*\* Funzioni speciali

Numero di parametri	Descrizione dei parametri	Valore di default	4-set-up	Cambio durante il funzionamento	Indice di conversione	Tipo
<b>14-0* Commut.inverter</b>						
14-00	Modello di commutaz.	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-	Uint8
14-01	Freq. di commutaz.	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-	Uint8
14-03	Sovramodulazione	[0] Off	All set-ups	FALSE	-	Uint8
14-04	PWM casuale	[0] Off	All set-ups	TRUE	-	Uint8
<b>14-1* Rete On/Off</b>						
14-10	Guasto di rete	[0] Nessuna funzione	All set-ups	FALSE	-	Uint8
14-11	Tensione di alimentazione a guasto di rete	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	0	Uint16
14-12	Funz. durante sbilanciamento di rete	[0] Scatto	All set-ups	TRUE	-	Uint8
14-16	Kin. Backup Gain	100 %	All set-ups	TRUE	0	Uint32
<b>14-2* Funzione Reset</b>						
14-20	Modo ripristino	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-	Uint8
14-21	Tempo di riavv. autom.	10 s	All set-ups	TRUE	0	Uint16
14-22	Modo di funzionamento	[0] Funzion.norm.	All set-ups	TRUE	-	Uint8
14-23	Imp. codice tipo	ExpressionLimit	2 set-ups	FALSE	-	Uint16
14-25	Ritardo scatto al limite di coppia	60 s	All set-ups	TRUE	0	Uint8
14-26	Ritardo scatto al guasto inverter	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	0	Uint8
14-28	Impostaz. produz.	[0] N. azione	All set-ups	TRUE	-	Uint8
14-29	Cod. di serv.	0 N/A	All set-ups	TRUE	0	Int32
<b>14-3* Reg. lim. di corr.</b>						
14-30	Reg. lim. corr., guadagno proporz.	100 %	All set-ups	FALSE	0	Uint16
14-31	Reg. lim. corr., tempo integraz.	ExpressionLimit	All set-ups	FALSE	-3	Uint16
14-32	Tempo filtro regol. limite corrente	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-4	Uint16
<b>14-4* Ottimizz. energia</b>						
14-40	Livello VT	66 %	All set-ups	FALSE	0	Uint8
14-41	Magnetizzazione minima AEO	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	0	Uint8
14-42	Frequenza minima AEO	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	0	Uint8
14-43	Cosphi motore	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-2	Uint16
<b>14-5* Ambiente</b>						
14-50	Filtro RFI	[1] On	1 set-up	FALSE	-	Uint8
14-51	Compensazione bus CC	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-	Uint8
14-52	Comando ventola	[0] Auto	All set-ups	TRUE	-	Uint8
14-53	Monitor. ventola	[1] Avviso	All set-ups	TRUE	-	Uint8
14-55	Filtro uscita	[0] Senza filtro	1 set-up	FALSE	-	Uint8
14-59	Numero effettivo unità inverter	ExpressionLimit	1 set-up	FALSE	0	Uint8
<b>14-6* Declassamento automatico</b>						
14-60	Funzione con sovratemperatura	[0] Scatto	All set-ups	TRUE	-	Uint8
14-61	Funzione sovraccarico inverter	[0] Scatto	All set-ups	TRUE	-	Uint8
14-62	Declassamento corrente in caso di sovraccarico inverter	95 %	All set-ups	TRUE	0	Uint16
<b>14-8* Opzioni</b>						
14-80	Opzione alimentata da alim. 24 V CC est.	[1] Sì	2 set-ups	FALSE	-	Uint8
<b>14-9* Impostaz. guasti</b>						
14-90	Livello di guasto	ExpressionLimit	1 set-up	TRUE	-	Uint8

## 9.3.6 15-\*\* Informazioni FC

Numero di parametri	Descrizione dei parametri	Valore di default	4-set-up	Cambio durante il funzionamento	Indice di conversione	Tipo
<b>15-0* Dati di funzion.</b>						
15-00	Ore di funzionamento	0 h	All set-ups	FALSE	74	UInt32
15-01	Ore esercizio	0 h	All set-ups	FALSE	74	UInt32
15-02	Contatore kWh	0 kWh	All set-ups	FALSE	75	UInt32
15-03	Accensioni	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	UInt32
15-04	Sovratemp.	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	UInt16
15-05	Sovratensioni	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	UInt16
15-06	Riprist. contat. kWh	[0] Nessun reset	All set-ups	TRUE	-	UInt8
15-07	Ripristino contatore ore di esercizio	[0] Nessun reset	All set-ups	TRUE	-	UInt8
15-08	Numero di avviamenti	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	UInt32
<b>15-1* Impostaz. log dati</b>						
15-10	Fonte registrazione	0	2 set-ups	TRUE	-	UInt16
15-11	Intervallo registrazione	ExpressionLimit	2 set-ups	TRUE	-3	TimD
15-12	Evento d'attivazione.	[0] Falso	1 set-up	TRUE	-	UInt8
15-13	Modalità registrazione	[0] Registr. continua	2 set-ups	TRUE	-	UInt8
15-14	Campionamenti prima dell'attivazione	50 N/A	2 set-ups	TRUE	0	UInt8
<b>15-2* Log storico</b>						
15-20	Log storico: Evento	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	UInt8
15-21	Log storico: Valore	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	UInt32
15-22	Log storico: Tempo	0 ms	All set-ups	FALSE	-3	UInt32
15-23	Log storico: Data e ora	ExpressionLimit	All set-ups	FALSE	0	TimeOfDay
<b>15-3* Log allarme</b>						
15-30	Log allarme: Codice guasto	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	UInt8
15-31	Log allarme: Valore	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	Int16
15-32	Log allarme: Tempo	0 s	All set-ups	FALSE	0	UInt32
15-33	Log allarme: Data e ora	ExpressionLimit	All set-ups	FALSE	0	TimeOfDay
<b>15-4* Identif. conv. freq.</b>						
15-40	Tipo FC	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[6]
15-41	Sezione potenza	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[20]
15-42	Tensione	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[20]
15-43	Versione software	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[5]
15-44	Stringa cod. tipo ordin.	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[40]
15-45	Stringa codice tipo eff.	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[40]
15-46	N. d'ordine convertitore di frequenza	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[8]
15-47	N. d'ordine scheda di potenza	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[8]
15-48	N. Id LCP	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[20]
15-49	Scheda di contr. SW id	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[20]
15-50	Scheda di pot. SW id	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[20]
15-51	Numero seriale conv. di freq.	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[10]
15-53	N. di serie scheda di potenza	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[19]
15-54	Config File Name	ExpressionLimit	All set-ups	FALSE	0	VisStr[16]
15-55	Sito Internet fornitore	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[40]
15-56	Nome del fornitore	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[40]
15-58	Smart Setup Filename	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	0	VisStr[20]
15-59	Nome file CSIV	ExpressionLimit	1 set-up	FALSE	0	VisStr[16]
<b>15-6* Ident. opz.</b>						
15-60	Opzione installata	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[30]
15-61	Versione SW opzione	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[20]



Numero di parametri	Descrizione dei parametri	Valore di default	4-set-up	Cambio durante il funzionamento	Indice di conversione	Tipo
15-62	N. ordine opzione	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[8]
15-63	N. seriale opzione	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[18]
15-70	Opzione in slot A	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[30]
15-71	Versione SW opzione slot A	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[20]
15-72	Opzione in slot B	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[30]
15-73	Versione SW opzione slot B	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[20]
15-74	Opzione nello slot C0	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[30]
15-75	Versione SW opzione slot C0	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[20]
15-76	Opzione nello slot C1	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[30]
15-77	Versione SW opzione slot C1	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[20]
<b>15-8* Dati di funzion. II</b>						
15-80	Ore di esercizio della ventola	0 h	All set-ups	TRUE	74	UInt32
15-81	Ore di eserc. preimp. ventola	0 h	All set-ups	TRUE	74	UInt32
<b>15-9* Inform. parametri</b>						
15-92	Parametri definiti	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	UInt16
15-93	Parametri modificati	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	UInt16
15-98	Identif. conv. freq.	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[40]
15-99	Metadati parametri	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	UInt16

### 9.3.7 16-\*\* Visualizzazione dati

9

Numero di parametri	Descrizione dei parametri	Valore di default	4-set-up	Cambio durante il funzionamento	Indice di conversione	Tipo
<b>16-0* Stato generale</b>						
16-00	Parola di controllo	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	V2
16-01	Riferimento [unità]	0 ReferenceFeed-backUnit	All set-ups	FALSE	-3	Int32
16-02	Riferimento [%]	0 %	All set-ups	FALSE	-1	Int16
16-03	Parola di stato	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	V2
16-05	Val. reale princ. [%]	0 %	All set-ups	FALSE	-2	N2
16-09	Visual. personaliz.	0 CustomReadoutUnit	All set-ups	FALSE	-2	Int32
<b>16-1* Stato motore</b>						
16-10	Potenza [kW]	0 kW	All set-ups	FALSE	1	Int32
16-11	Potenza [hp]	0 hp	All set-ups	FALSE	-2	Int32
16-12	Tensione motore	0 V	All set-ups	FALSE	-1	UInt16
16-13	Frequenza	0 Hz	All set-ups	FALSE	-1	UInt16
16-14	Corrente motore	0 A	All set-ups	FALSE	-2	Int32
16-15	Frequenza [%]	0 %	All set-ups	FALSE	-2	N2
16-16	Coppia [Nm]	0 Nm	All set-ups	FALSE	-1	Int32
16-17	Velocità [giri/m]	0 RPM	All set-ups	FALSE	67	Int32
16-18	Term. motore	0 %	All set-ups	FALSE	0	UInt8
16-20	Angolo motore	0 N/A	All set-ups	TRUE	0	UInt16
16-22	Coppia [%]	0 %	All set-ups	FALSE	0	Int16
16-23	Motor Shaft Power [kW]	0 kW	All set-ups	TRUE	1	Int32
16-24	Calibrated Stator Resistance	0.0000 Ohm	All set-ups	TRUE	-4	UInt32
16-26	Potenza filtrata [kW]	0 kW	All set-ups	FALSE	0	Int32
16-27	Potenza filtrata [hp]	0 hp	All set-ups	FALSE	-3	Int32

Nume ro di para metri	Descrizione dei parametri	Valore di default	4-set-up	Cambio durante il funzio- namento	Indice di conversione	Tipo
<b>16-3* Stato conv. freq.</b>						
16-30	Tensione bus CC	0 V	All set-ups	FALSE	0	Uint16
16-32	Energia freno/s	0 kW	All set-ups	FALSE	0	Uint32
16-33	Energia freno/2 min	0 kW	All set-ups	FALSE	0	Uint32
16-34	Temp. dissip.	0 °C	All set-ups	FALSE	100	Uint8
16-35	Termico inverter	0 %	All set-ups	FALSE	0	Uint8
16-36	Corrente nom inv.	ExpressionLimit	All set-ups	FALSE	-2	Uint32
16-37	Corrente max inv.	ExpressionLimit	All set-ups	FALSE	-2	Uint32
16-38	Condiz. regol. SL	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	Uint8
16-39	Temp. scheda di controllo	0 °C	All set-ups	FALSE	100	Uint8
16-40	Buffer log pieno	[0] No	All set-ups	TRUE	-	Uint8
16-41	Buffer log pieno	0 N/A	All set-ups	TRUE	0	VisStr[50]
16-43	Stato azioni temporizzate	[0] Azioni temp. aut.	All set-ups	TRUE	-	Uint8
16-49	Sorgente corrente di guasto	0 N/A	All set-ups	TRUE	0	Uint8
<b>16-5* Rif. amp; retroaz.</b>						
16-50	Riferimento esterno	0 N/A	All set-ups	FALSE	-1	Int16
16-52	Retroazione [unità]	0 ProcessCtrlUnit	All set-ups	FALSE	-3	Int32
16-53	Riferim. pot. digit.	0 N/A	All set-ups	FALSE	-2	Int16
16-54	Retroazione 1 [unità]	0 ProcessCtrlUnit	All set-ups	FALSE	-3	Int32
16-55	Retroazione 2 [unità]	0 ProcessCtrlUnit	All set-ups	FALSE	-3	Int32
16-56	Retroazione 3 [unità]	0 ProcessCtrlUnit	All set-ups	FALSE	-3	Int32
16-58	Uscita PID [%]	0 %	All set-ups	TRUE	-1	Int16
<b>16-6* Ingressi &amp; uscite</b>						
16-60	Ingresso digitale	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	Uint16
16-61	Mors. 53 impost. commut.	[0] Corrente	All set-ups	FALSE	-	Uint8
16-62	Ingr. analog. 53	0 N/A	All set-ups	FALSE	-3	Int32
16-63	Mors. 54 impost. commut.	[0] Corrente	All set-ups	FALSE	-	Uint8
16-64	Ingr. analog. 54	0 N/A	All set-ups	FALSE	-3	Int32
16-65	Uscita analogica 42 [mA]	0 N/A	All set-ups	FALSE	-3	Int16
16-66	Uscita digitale [bin]	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	Int16
16-67	Ingr. impulsi #29 [Hz]	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	Int32
16-68	Ingr. impulsi #33 [Hz]	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	Int32
16-69	Uscita impulsi #27 [Hz]	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	Int32
16-70	Uscita impulsi #29 [Hz]	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	Int32
16-71	Uscita relè [bin]	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	Int16
16-72	Contatore A	0 N/A	All set-ups	TRUE	0	Int32
16-73	Contatore B	0 N/A	All set-ups	TRUE	0	Int32
16-75	Ingresso analogico X30/11	0 N/A	All set-ups	FALSE	-3	Int32
16-76	Ingresso analogico X30/12	0 N/A	All set-ups	FALSE	-3	Int32
16-77	Uscita analogica X30/8 [mA]	0 N/A	All set-ups	FALSE	-3	Int16
16-78	Uscita anal. X45/1 [mA]	0 N/A	All set-ups	FALSE	-3	Int16
16-79	Uscita anal. X45/3 [mA]	0 N/A	All set-ups	FALSE	-3	Int16
<b>16-8* Fieldbus &amp; porta FC</b>						
16-80	Par. com. 1 F.bus	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	V2
16-82	RIF 1 Fieldbus	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	N2
16-84	Opz. com. par. stato	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	V2
16-85	Par. com. 1 p. FC	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	V2
16-86	RIF 1 porta FC	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	N2
<b>16-9* Visualizz. diagn.</b>						
16-90	Parola d'allarme	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	Uint32

Numero di parametri	Descrizione dei parametri	Valore di default	4-set-up	Cambio durante il funzionamento	Indice di conversione	Tipo
16-91	Parola di allarme 2	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	Uint32
16-92	Parola di avviso	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	Uint32
16-93	Parola di avviso 2	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	Uint32
16-94	Parola di stato est.	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	Uint32
16-95	Parola di stato est. 2	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	Uint32
16-96	Parola di manutenzione	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	Uint32

### 9.3.8 300-\*\* Impost. AF

#### **AVVISO!**

A parte *parametro 300-10 Active Filter Nominal Voltage*, non è raccomandato modificare le impostazioni di questo gruppo di parametri.

Numero di parametri	Descrizione dei parametri	Valore di default	4-set-up	Cambio durante il funzionamento	Indice di conversione	Tipo
<b>300-0* Impost. gener.</b>						
300-00	Mod. annullamento armoniche	[0] Complessivo	All set-ups	TRUE	-	Uint8
300-01	Priorità di compensazione	[0] Armoniche	All set-ups	TRUE	-	Uint8
300-08	Lagging Reactive Current	[0] Disattivato	All set-ups	TRUE	-	Uint8
<b>300-1* Impostaz. di rete</b>						
300-10	Tens. nominale filtro attivo	ExpressionLimit	2 set-ups	FALSE	0	Uint32
<b>300-2* Impost. TA</b>						
300-20	Potenza nom. princ. TA	ExpressionLimit	All set-ups	FALSE	0	Uint32
300-24	Sequenza TA	[0] L1, L2, L3	All set-ups	FALSE	-	Uint8
300-25	Polarità TA	[0] Normale	All set-ups	FALSE	-	Uint8
300-26	Posizione TA	[1] Corrente di carico	All set-ups	FALSE	-	Uint8
300-27	Number of CTs Per Phase	1 N/A	All set-ups	FALSE	0	Uint8
300-29	Avvia rilevam. TA autom.	[0] Off	All set-ups	FALSE	-	Uint8
<b>300-3* Compensaz.</b>						
300-30	Punti di compensazione	0 A	All set-ups	TRUE	-1	Uint32
300-35	Riferimento cosφ	0.500 N/A	All set-ups	TRUE	-3	Uint16
<b>300-4* Coll. in parall.</b>						
300-40	Selezione master follower	[2] Non collegato in parallelo	All set-ups	FALSE	-	Uint8
300-41	ID follower	1 N/A	All set-ups	FALSE	0	Uint32
300-42	Num. di AF follower	1 N/A	All set-ups	FALSE	0	Uint32
<b>300-5* Modo pausa</b>						
300-50	Attivare modalità pausa	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-	Uint8
300-51	Sorgente attivazione modalità pausa	[0] Corrente di rete	All set-ups	TRUE	-	Uint8
300-52	Trigger di attivazione del modo pausa	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	0	Uint32
300-53	Trigger di pausa modo pausa	80 %	All set-ups	TRUE	0	Uint32
300-54	Attivazione modo pausa THDv	[0] 5%	All set-ups	TRUE	-	Uint8
300-55	Attivazione modo pausa THDi	5 %	All set-ups	TRUE	0	Uint8
<b>300-6* Harmonic Limit</b>						
300-60	Fifth Harmonic Limit	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-1	Uint32
300-61	Seventh Harmonic Limit	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-1	Uint32
300-62	Eleventh Harmonic Limit	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-1	Uint32

Numero di parametri	Descrizione dei parametri	Valore di default	4-set-up	Cambio durante il funzionamento	Indice di conversione	Tipo
300-63	Thirteenth Harmonic Limit	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-1	Uint32
300-64	Seventeenth Harmonic Limit	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-1	Uint32
300-65	Nineteenth Harmonic Limit	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-1	Uint32
300-66	Twentythird Harmonic Limit	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-1	Uint32
300-67	Twentyfifth Harmonic Limit	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-1	Uint32

### 9.3.9 301-\*\* Visualizz. AF

Numero di parametri	Descrizione dei parametri	Valore di default	4-set-up	Cambio durante il funzionamento	Indice di conversione	Tipo
<b>301-0* Corr. di uscita</b>						
301-00	Corr. di uscita [A]	0 A	All set-ups	TRUE	-2	Int32
301-01	Corr. di uscita [%]	0 %	All set-ups	TRUE	-1	Int32
301-02	Fifth Output Current [A]	0.00 A	All set-ups	TRUE	-2	Int32
301-03	Seventh Output Current [A]	0.00 A	All set-ups	TRUE	-2	Int32
301-04	Eleventh Output Current [A]	0.00 A	All set-ups	TRUE	-2	Int32
301-05	Thirteenth Output Current [A]	0.00 A	All set-ups	TRUE	-2	Int32
301-06	Seventeenth Output Current [A]	0.00 A	All set-ups	TRUE	-2	Int32
301-07	Nineteenth Output Current [A]	0.00 A	All set-ups	TRUE	-2	Int32
301-08	Twentythird Output Current [A]	0.00 A	All set-ups	TRUE	-2	Int32
301-09	Twentyfifth Output Current [A]	0.00 A	All set-ups	TRUE	-2	Int32
<b>301-1* Prestazioni unità</b>						
301-10	THD di corr. [%]	0 %	All set-ups	TRUE	0	Uint16
301-12	Fattore di potenza	0 N/A	All set-ups	TRUE	-2	Uint16
301-13	Cosφ	0 N/A	All set-ups	TRUE	-2	Int16
301-14	Correnti residue	0 A	All set-ups	TRUE	-1	Uint32
<b>301-2* Stato rete</b>						
301-20	Corr. di rete [A]	0 A	All set-ups	TRUE	0	Int32
301-21	Frequenza di rete	0 Hz	All set-ups	TRUE	0	Uint8
301-22	Corr. di rete essen. [A]	0 A	All set-ups	TRUE	0	Int32

## 10 Appendice B

### 10.1 Abbreviazioni e convenzioni

CA	Corrente alternata
AEO	Ottimizzazione automatica dell'energia
AMA	Adattamento automatico motore
AWG	American Wire Gauge
°C	Gradi Celsius
CC	Corrente continua
EMC	Compatibilità elettromagnetica
ETR	Relè termico elettronico
$f_{M,N}$	Frequenza nominale motore
FC	Convertitore di frequenza
$I_{LIM}$	Lim.corrente
$I_{INV}$	Corrente nominale di uscita dell'inverter
$I_{M,N}$	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
N.A.	Non applicabile
$P_{M,N}$	Potenza nominale motore
PCB	Scheda di circuito stampato
PE	Messa a terra di protezione
PELV	Tensione di protezione bassissima
Rigen.	Morsetti rigenerativi
Giri/min.	Giri al minuto
$T_{LIM}$	Limite di coppia
$U_{M,N}$	Tensione nominale motore

Tabella 10.1 Abbreviazioni

#### Convenzioni

Gli elenchi numerati indicano le procedure.

Gli elenchi puntati indicano altre informazioni e una descrizione delle illustrazioni.

Il testo in corsivo indica:

- Riferimenti incrociati
- Collegamento.
- Nota a piè di pagina.
- Nomi di parametri, gruppi di parametri o opzioni dei parametri

## Indice

## A

Abbreviazione.....	121
Adattamento automatico motore.....	51, 63
Alimentazione ventola esterna.....	40
Alta tensione.....	54
AMA	
AMA.....	51, 71, 75
AMA, non riuscito.....	51
AMA, riuscito.....	51
Ambiente.....	99
Analisi di Fourier.....	15
Ancoraggio.....	25
Anello aperto.....	50
Anello chiuso.....	50
Apparecchiature opzionali.....	5, 56
Applicazione di sollevamento.....	48
Approvazione.....	15
Armoniche	
Analisi.....	15
Armoniche.....	6, 15, 16, 17
di tensione.....	16
Distorsione armonica.....	15
Prestazioni dell'attenuazione armoniche.....	100
Prevenzione del sovraccarico.....	15
Arresto di emergenza IEC, relè di sicurezza Pilz.....	52
Articoli in dotazione.....	21
Auto on.....	58, 63
Avviamento.....	59, 84
Avviamento/arresto a impulsi.....	66
Avviatore manuale motore.....	52
Avviso.....	69

## C

Cablaggio.....	15
Canalina.....	54
Cavo	
Cablaggio.....	36
motore.....	36
schermato.....	38, 54
Lunghezza del cavo, sezione trasversale.....	96
Cavo di massa.....	37, 54
Cavo schermato/armato.....	41
Circuito intermedio.....	70
Collegamento a massa.....	37, 54
Collegamento CC.....	70, 81
Collegamento del bus di campo.....	43
Collegamento in parallelo, motore.....	48

Comando di avviamento/arresto.....	66
Comando di esecuzione.....	63
Comando locale.....	58
Compensazione della corrente reattiva.....	100
Comunicazione seriale.....	58, 69, 99
Condensatore di filtraggio.....	38
Condensatore RFI.....	38
Condizione del sistema di distribuzione.....	100
Contenitore.....	15
Controllo	
Caratteristica di comando.....	99
Cavi di controllo.....	37, 54
Morsetti di controllo, accesso.....	44
Morsetto di controllo.....	44, 58, 60
Prestazioni scheda di controllo.....	99
Scheda di controllo.....	70
Scheda di controllo, comunicazione seriale RS485.....	97
Scheda di controllo, comunicazione seriale USB.....	99
Scheda di controllo, tensione di uscita a 24 V CC.....	98
Sistema di controllo.....	5
Convenzione.....	121
Coppia	
Caratteristica della coppia.....	96
Coppia.....	35, 71
Coppia, morsetti.....	35
Corrente	
Corrente.....	15
a pieno carico.....	21
armonica.....	15
CC.....	36
di uscita.....	21, 70
fondamentale.....	15
nominale.....	21, 71
Distorsione di corrente.....	16
Ingresso.....	15
Corrente di dispersione (>3,5 mA).....	38
Cortocircuito	
Cortocircuito.....	72
Rapporto di cortocircuito.....	16
Cuscinetto NDE.....	40
D	
Danni provocati dalla spedizione.....	21
Declassamento, altitudine.....	101
Definizione.....	5
Delta.....	50
Dimensione meccanica.....	93
Dimensioni.....	15
Dimensioni dei fili.....	36
Dispositivo a corrente residua.....	52
Dissipatore.....	74
Distorsione.....	6
Distorsione armonica totale.....	15



Perdita di fase..... 70

Personale qualificato..... 20

Pianificazione, luogo d'installazione..... 21

Potenza

- Alimentazione di ingresso..... 20, 54, 69, 84
- Collegamento alimentazione..... 36
- Fattore di potenza..... 54
- Gamme di potenza..... 100
- Potenza..... 37
- nominale..... 15
- Potenza, ingresso..... 69
- Tensione di ingresso..... 69

Principio di funzionamento..... 6

Programmazione..... 56, 57, 58

Protezione da sovraccarico..... 21

Protezione da sovracorrente..... 36

Protezione del circuito di derivazione..... 102

Protezione termica del motore..... 71

Protezione, caratteristica..... 99

Punto di inserzione comune..... 16

**R**

Raffreddamento..... 22

Raffreddamento posteriore..... 22

RCD..... 38

Registro allarmi..... 57

Relè ELCB..... 38

Rete

- Alimentazione..... 15
- Alimentazione di rete (L1, L2, L3)..... 96
- Collegamento di rete..... 40
- Ingresso di rete..... 32
- Morsetto di rete..... 50
- Tensione di rete..... 57

Rete CA..... 20

Rete IT..... 38

Retroazione..... 50, 54, 74

Ricerca ed eliminazione dei guasti..... 84

Riferimento

- Riferimento..... 57, 64
- di velocità..... 64
- di velocità analogico..... 64

Riferimento di velocità..... 50, 63

Ripristino..... 56, 58, 59, 69, 70, 71, 76

Ripristino allarmi esterni..... 67

Ripristino automatico..... 56

Riscaldatore..... 51

Rischio di messa a terra errata..... 37

Risorse aggiuntive..... 5

Rotazione libera remota automatica..... 56

RS485..... 48, 68

**S**

Safe Torque Off..... 48

Scatto

- Scatto..... 68

Schermatura, cavo..... 37

Segnale analogico..... 70

Setup..... 57, 63

Sezionatore..... 54, 56

SmartStart..... 59

Sollevamento..... 24

Sottotensione..... 17

Spazio per il raffreddamento..... 54

STO..... 48

Struttura dei menu..... 57

Struttura del menu dei parametri..... 106

Switch RFI..... 38

**T**

Tabelle fusibili..... 102

Targa..... 22

Tasto di funzionamento..... 56

Tasto di navigazione..... 56, 57, 60

Tasto menu..... 56, 57

Tempo di scarica..... 20

Tensione

- Livello di tensione..... 96
- Sbilanciamento di tensione..... 70
- Tensione, ingresso..... 69

Tensione di alimentazione..... 54, 73

Termistore..... 71

Trasformatori..... 15

**U**

Uscita

- Prestazione di uscita (U, V, W)..... 96
- a relè..... 98
- analogica..... 97
- digitale..... 98

**V**

Ventola..... 40

Vista dal basso..... 25

Vista esplosa..... 7

Visualizzazione di stato..... 69

VVC+..... 62







.....  
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

