



# Manuale di funzionamento

VLT<sup>®</sup> AutomationDrive FC 302 Low Harmonic Drive

132–630 kW







**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-302XXXXZZ\*\*\*\*\*

Character X: N or P

Character YYY: K25, K37, K55, 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

Character ZZ: T2, T5, 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

Date: 2020.09.15 Place of issue:	Issued by  <b>Signature:</b> <b>Name: Gert Kjær</b> <b>Title: Senior Director, GDE</b>	Date: 2020.09.15 Place of issue:	Approved by  <b>Signature:</b> <b>Name: Michael Termansen</b> <b>Title: VP, PD Center Denmark</b>
Graasten, DK		Graasten, DK	

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

hazardous substances

For products including available Safe Torque Off (STO) function according to unit typecode on the nameplate: **X, B or R 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)

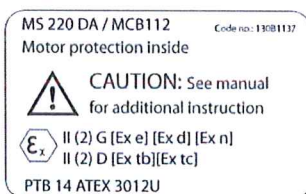
For products including ATEX option, it requires STO function in the products. The products can have the VLT PTC Thermistor Card MCB112 installed from factory (**2 at character 32 in the typecode**), or it can be separately installed as an additional part.

**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 Norme IEC sulle armoniche	17
1.6.5 Norme IEEE sulle armoniche	18
<b>2 Sicurezza</b>	<b>20</b>
2.1 Sicurezza	20
2.2 Personale qualificato	20
2.3 Precauzioni di sicurezza	20
<b>3 Installazione</b>	<b>21</b>
3.1 Lista di controllo luogo d'installazione	21
3.2 Disimballaggio	21
3.2.1 Articoli forniti	21
3.3 Montaggio	22
3.3.1 Raffreddamento e flusso d'aria	22
3.3.2 Sollevamento	24
3.3.3 Ingresso del cavo e ancoraggio	25
3.3.4 Posizioni dei morsetti per un contenitore di dimensioni D1n/D2n	29
3.3.5 Posizioni dei morsetti per un contenitore di dimensioni E9	31
3.3.6 Posizioni dei morsetti per un 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 Compatibilità elettromagnetica (EMC)	36
4.2.1 Interferenza EMC	37

4.3 Collegamenti di alimentazione	38
4.4 Collegamento a massa	39
4.5 Opzioni di ingresso	39
4.5.1 Protezione supplementare (RCD)	39
4.5.2 Switch RFI	39
4.5.3 Cavi schermati	40
4.6 Collegamento al motore	40
4.6.1 Cavo motore	40
4.6.2 Cavo del freno	41
4.6.3 Isolamento del motore	41
4.6.4 Correnti nei cuscinetti del motore	41
4.7 Collegamento di rete CA	42
4.7.1 Collegamento di rete	42
4.7.2 Alimentazione ventilatore esterno	42
4.7.3 Cavi di potenza e di controllo per cavi non schermati	42
4.7.4 Sezionatori di rete	44
4.7.5 Interruttori automatici telaio F	44
4.7.6 Contattori di rete telaio F	44
4.8 Cavi di controllo	44
4.8.1 Instradamento del cavo di comando	44
4.8.2 Accesso ai morsetti di controllo	46
4.8.3 Installazione elettrica, morsetti di controllo	46
4.8.4 Installazione elettrica, cavi di comando	48
4.8.5 Safe Torque Off (STO)	50
4.9 Connessioni supplementari	50
4.9.1 Comunicazione seriale	50
4.9.2 Controllo del freno meccanico	50
4.9.3 Collegamento in parallelo di motori	50
4.9.4 Protezione termica del motore	52
4.9.5 Selezione dell'ingresso di tensione/corrente (interruttori)	52
4.10 Installazione finale e collaudo	52
4.11 Opzioni telaio F	54
<b>5 Avviamento e test funzionale</b>	<b>56</b>
5.1 Istruzioni di sicurezza	56
5.2 Applicazione di corrente all'apparecchiatura	57
5.3 Funzionamento del pannello di controllo locale	57
5.3.1 Pannello di controllo locale	57
5.3.2 Layout LCP	58
5.3.3 Impostazioni dei parametri	59
5.3.4 Caricamento/scaricamento di dati sull'/dall'LCP	59

5.3.5 Modifica delle impostazioni parametri	60
5.3.6 Ripristino delle impostazioni di fabbrica	60
<b>5.4 Programmazione funzionale di base</b>	<b>60</b>
5.4.1 Programmazione del VLT® Low Harmonic Drive	60
5.4.2 Messa in funzione con SmartStart	61
5.4.3 Messa in funzione tramite [Main Menu]	61
5.4.4 Setup del motore asincrono	62
5.4.5 Setup del motore a magneti permanenti	63
5.4.6 Ottimizzazione Automatica dell'Energia (AEO)	64
5.4.7 Adattamento automatico motore (AMA)	64
5.5 Controllo della rotazione del motore	64
5.6 Test di comando locale	65
5.7 Avviamento del sistema	65
<b>6 Esempi applicativi</b>	<b>66</b>
6.1 Introduzione	66
6.2 Esempi applicativi	66
<b>7 Messaggi di stato</b>	<b>72</b>
7.1 Visualizzazione di stato	72
7.2 Tipi di avvisi e allarmi	72
7.2.1 Avvisi	72
7.2.2 Allarme con scatto	72
7.2.3 Allarme con scatto bloccato	72
7.3 Definizioni degli avvisi e degli allarmi: convertitore di frequenza	73
7.4 Definizioni degli avvisi e degli allarmi: filtro attivo	82
7.5 Ricerca ed eliminazione dei guasti	87
<b>8 Specifiche</b>	<b>91</b>
8.1 Specifiche in funzione della potenza	91
8.1.1 Alimentazione di rete 3x380–480 VCA	91
8.1.2 Declassamento in base alla temperatura	94
8.2 Dimensioni meccaniche	96
8.3 Dati tecnici generali	99
8.4 Fusibili	104
8.4.1 Non conformità UL	104
8.4.2 Tabelle fusibili	105
8.4.3 Fusibili supplementari	106
8.5 Valori di coppia di serraggio generali	107
<b>9 Appendice A: parametri</b>	<b>108</b>
9.1 Descrizione dei parametri	108

9.2 Elenco dei parametri del convertitore di frequenza	108
9.3 Elenco dei parametri del filtro attivo	114
<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® AutomationDrive FC 302 Low Harmonic Drive. Il manuale include informazioni di sicurezza pertinenti per l'installazione e il funzionamento. *Capitolo 1 Introduzione, capitolo 2 Sicurezza, capitolo 3 Installazione e capitolo 4 Installazione elettrica* introducono le funzioni dell'unità e trattano le procedure di installazione meccanica ed elettrica adeguate. Sono presenti capitoli sull'avviamento e sulla messa in funzione, sulle applicazioni e sulla ricerca e la risoluzione dei guasti.

*Capitolo 8 Specifiche* fornisce un riferimento rapido per le prestazioni e le dimensioni, nonché altre specifiche di funzionamento. Questo manuale fornisce nozioni di base sull'unità e spiega il setup e il funzionamento di base. VLT® è un marchio registrato.

## 1.2 Risorse aggiuntive

Sono disponibili altre risorse di supporto per la comprensione del funzionamento e della programmazione.

- La *Guida alla Programmazione VLT® AutomationDrive FC 302* fornisce maggiori dettagli sull'uso dei parametri e molti esempi applicativi.
- La *Guida alla Progettazione VLT® AutomationDrive FC 302* fornisce informazioni dettagliate sulle capacità e funzionalità per progettare sistemi di controllo motore.
- Ulteriori manuali e pubblicazioni sono disponibili presso Danfoss. Vedere [vlt-drives.danfoss.com/Support/Technical-Documentation/](http://vlt-drives.danfoss.com/Support/Technical-Documentation/) per gli elenchi.
- Apparecchiature opzionali possono modificare alcune delle procedure descritte. Fare riferimento alle istruzioni fornite con queste opzioni per i requisiti specifici. Contattare il fornitore Danfoss locale o 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:

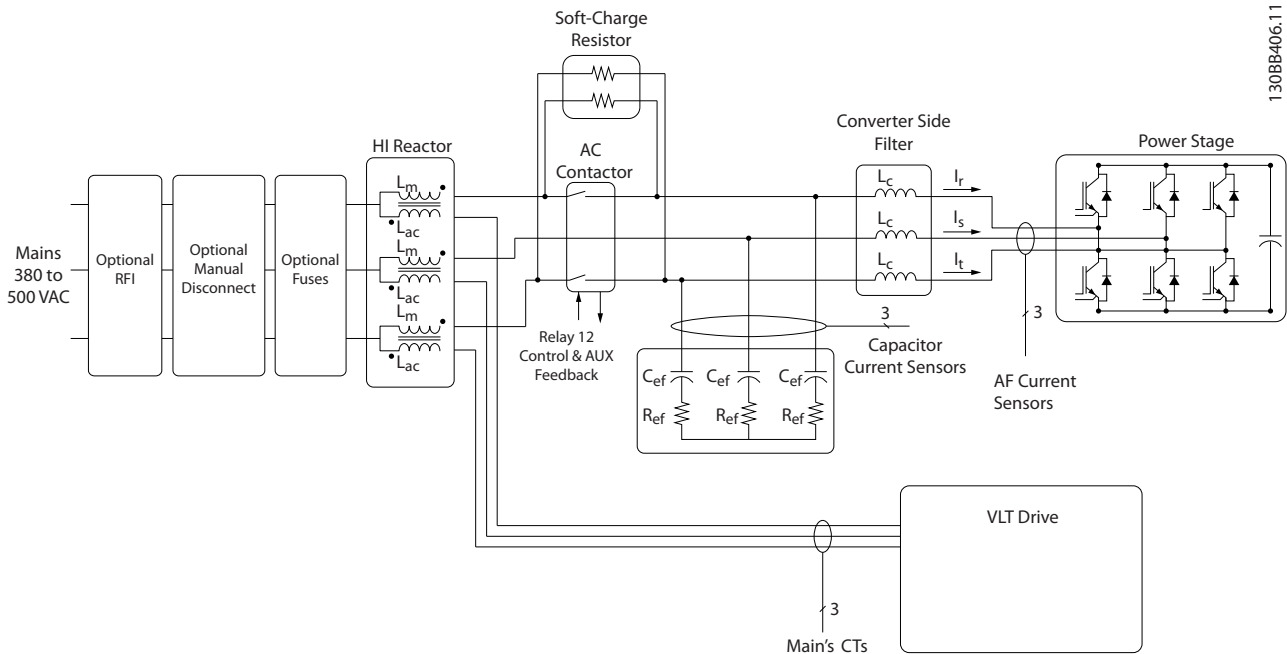
- monitora il sistema e lo stato del motore
- emette avvisi o allarmi per condizioni di guasto
- avvia e arresta il motore
- ottimizza l'efficienza energetica

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

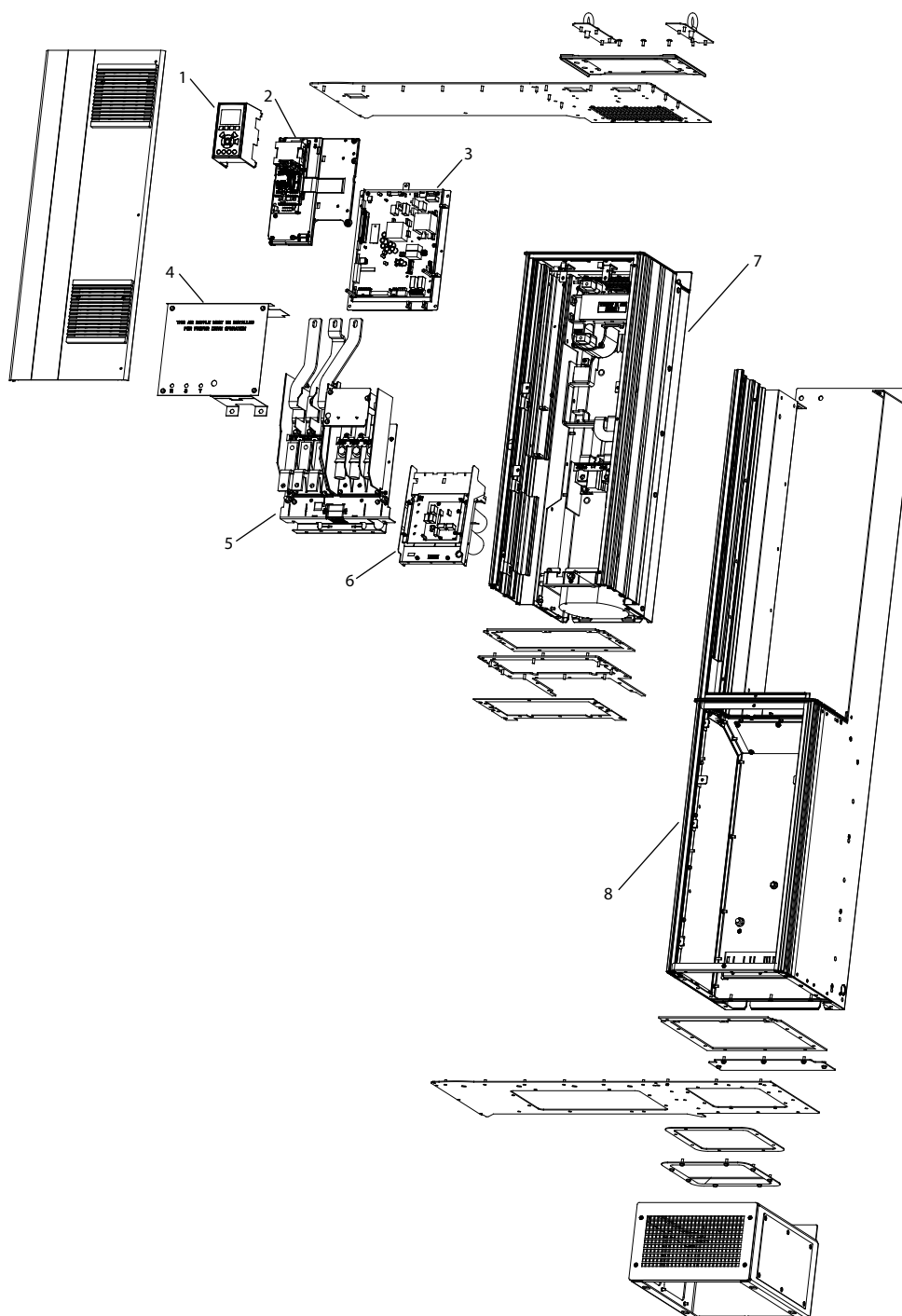
Il convertitore di frequenza a bassa distorsione armonica è un convertitore di frequenza a potenza elevata con un filtro attivo integrato. Un filtro attivo è un dispositivo che monitora attivamente i livelli di distorsione armonica e inietta corrente armonica di compensazione nella linea di alimentazione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



Disegno 1.1 Layout di base per il convertitore 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 sul limite 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%.

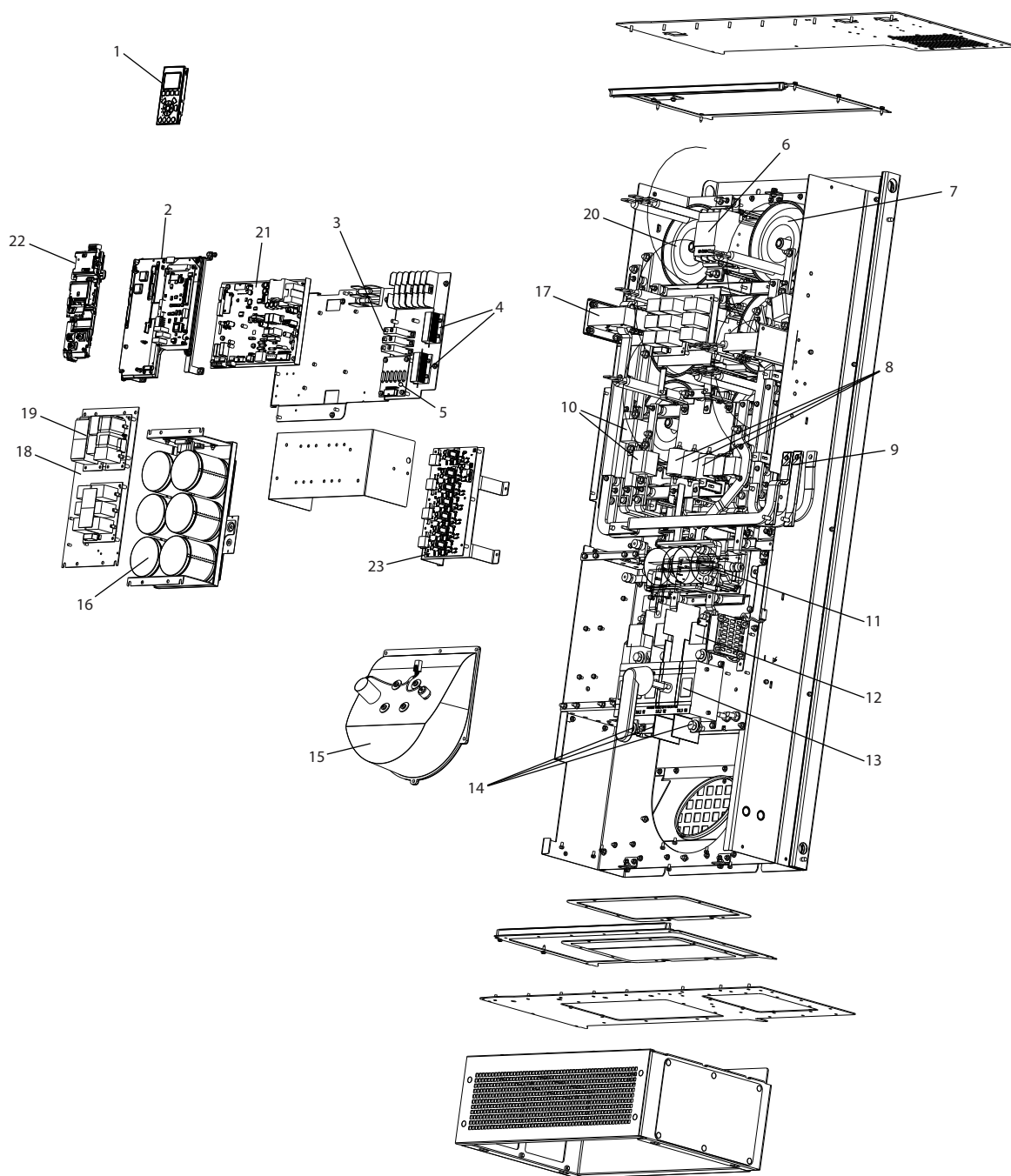
1.3.3 Disegni esplosi



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 di copertura dei morsetti	8	Gruppo EOC

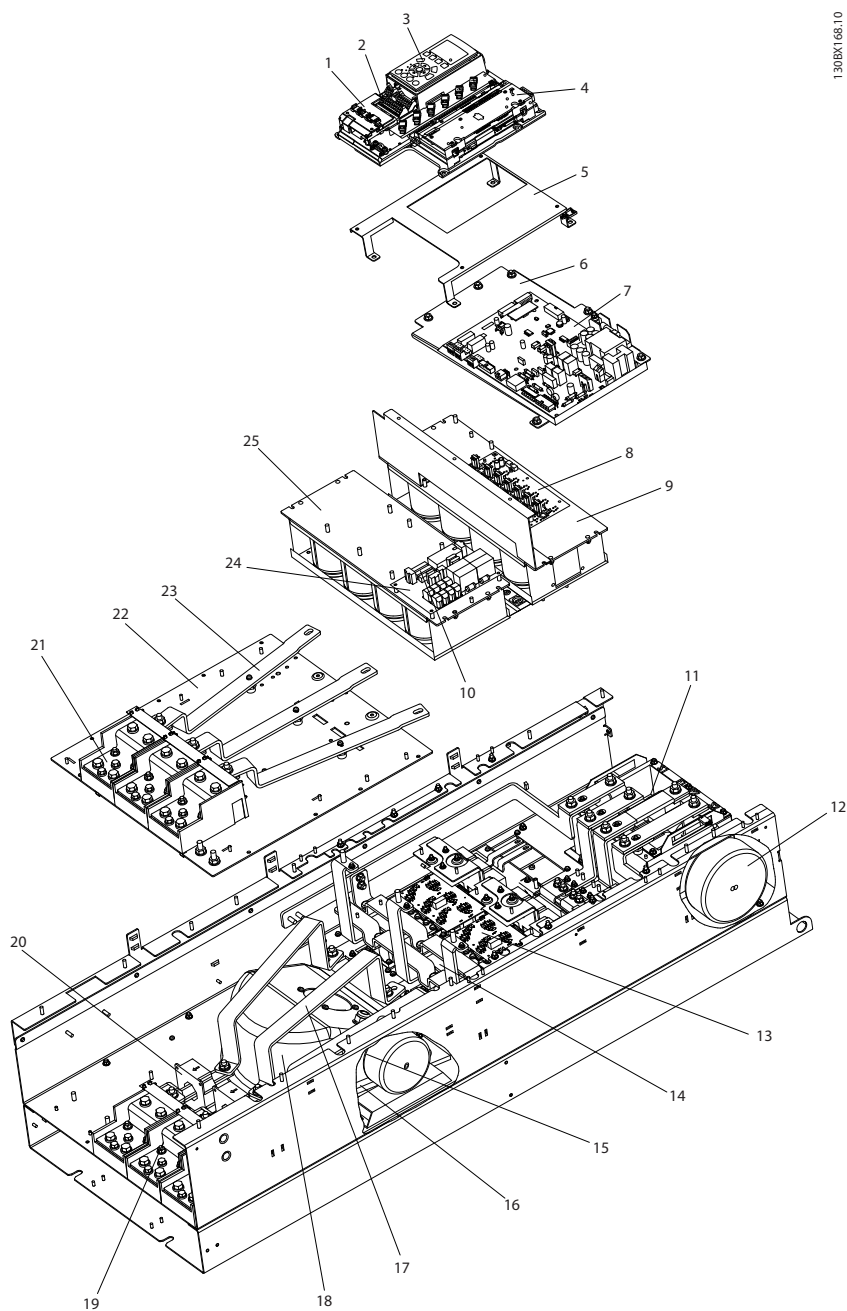
Disegno 1.2 Contenitore di dimensioni D1n/D2n, contenitore del convertitore di frequenza



130BE110.10

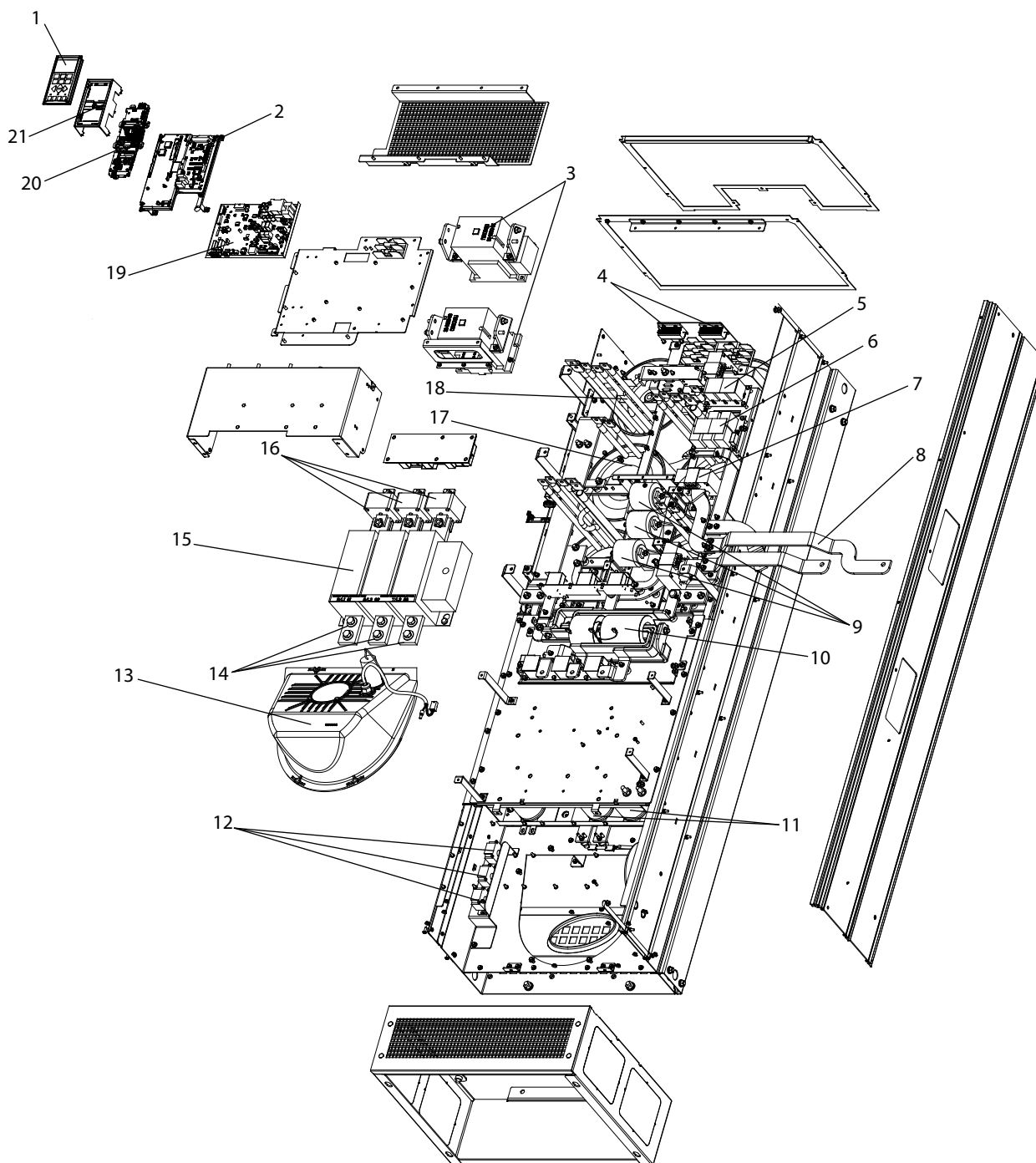
1	Pannello di controllo locale (LCP)	13	Fusibili di rete
2	Scheda filtro attivo (AFC)	14	Sezionatore di rete
3	Varistore in ossido di metallo (MOV)	15	Morsetti di rete
4	Resistenze soft charge	16	Ventola del dissipatore di calore
5	Scheda di scarico condensatori CA	17	Banco condensatori CC
6	Contattore 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



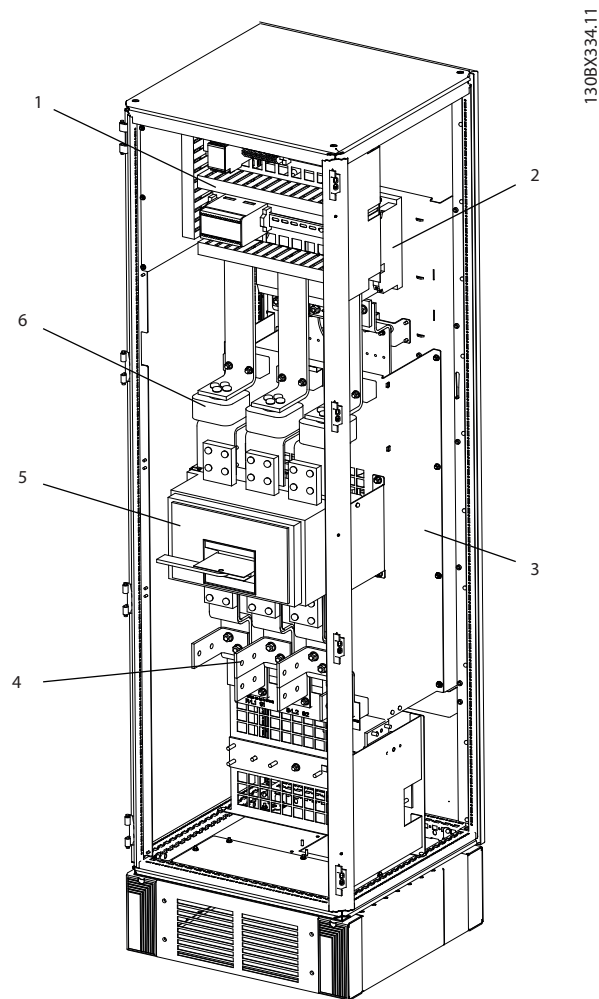
1	Scheda di controllo	14	SCR e diodo
2	Morsetti di ingresso del controllo	15	Induttore ventola (non su tutte le unità)
3	Pannello di controllo locale (LCP)	16	Gruppo resistenza soft charge
4	Opzione scheda di controllo C	17	Sbarra colletttrice di uscita IGBT
5	Staffa di montaggio	18	Gruppo ventola
6	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



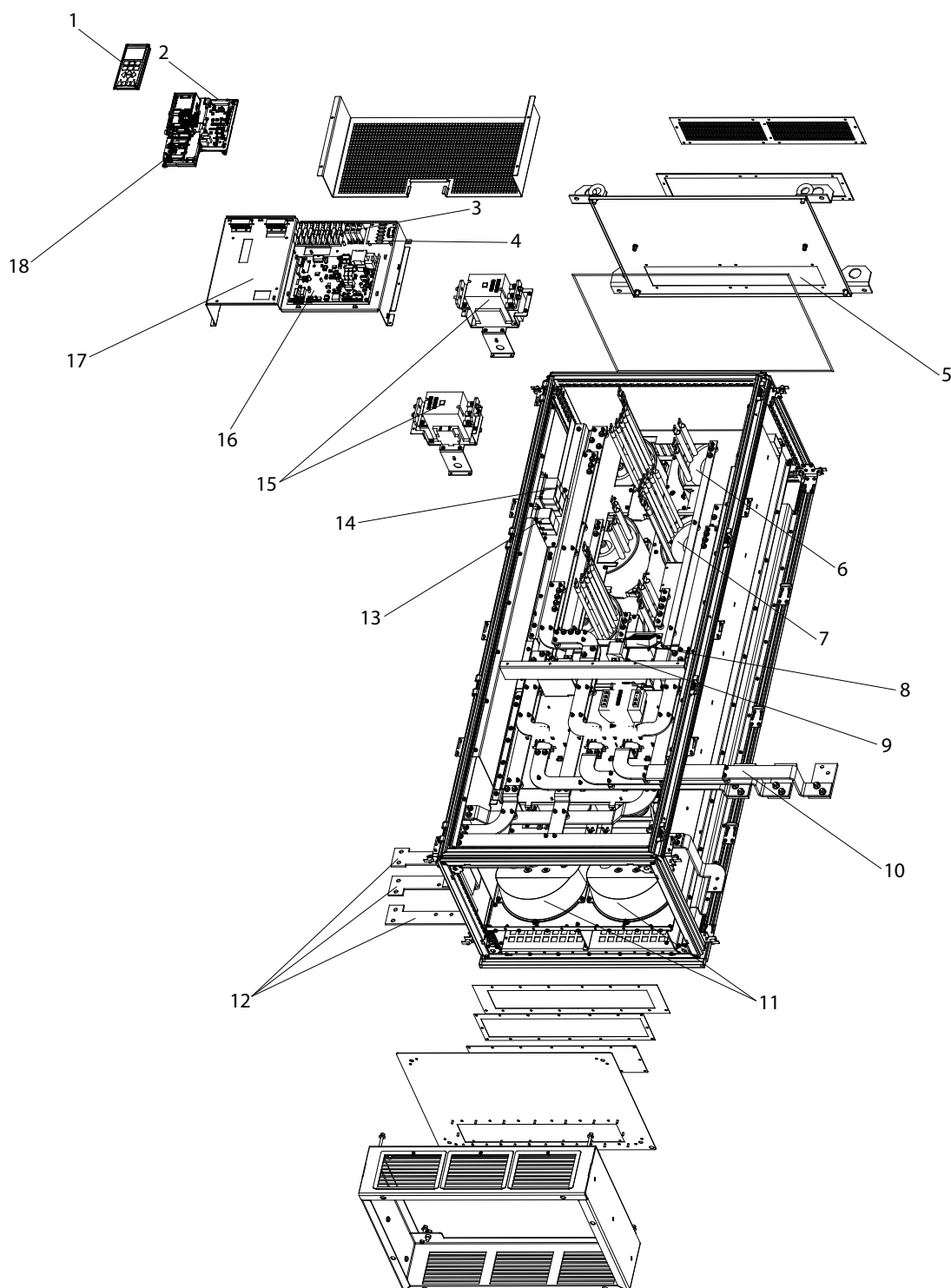
1	Pannello di controllo locale (LCP)	12	Trasduttori di corrente condensatore CA
2	Scheda filtro attivo (AFC)	13	Ventola del dissipatore di calore
3	Contattori di rete	14	Morsetti di rete
4	Resistenze soft charge	15	Sezionatore di rete
5	Filtro RFI modo differenziale	16	Fusibili di rete
6	Filtro RFI modo 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

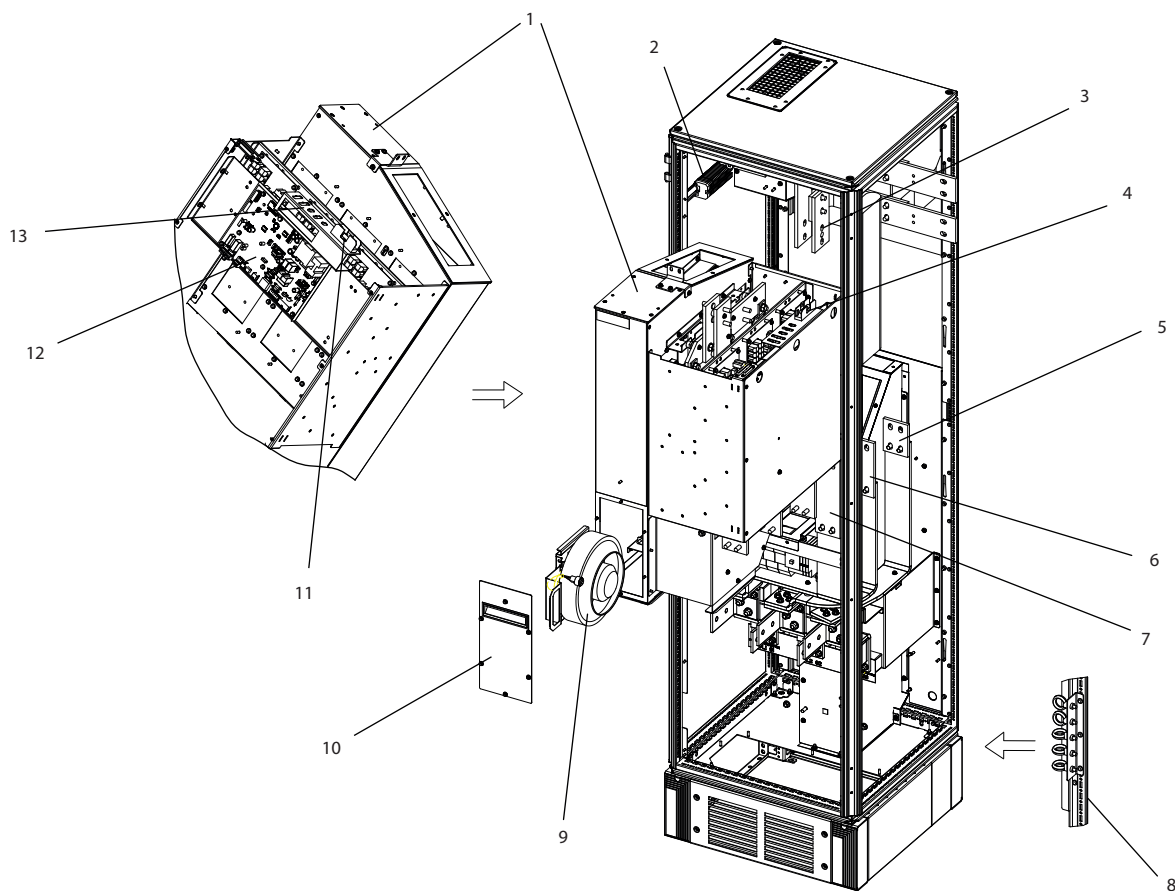
Disegno 1.6 Contenitore di dimensioni F18, armadio delle opzioni di ingresso



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

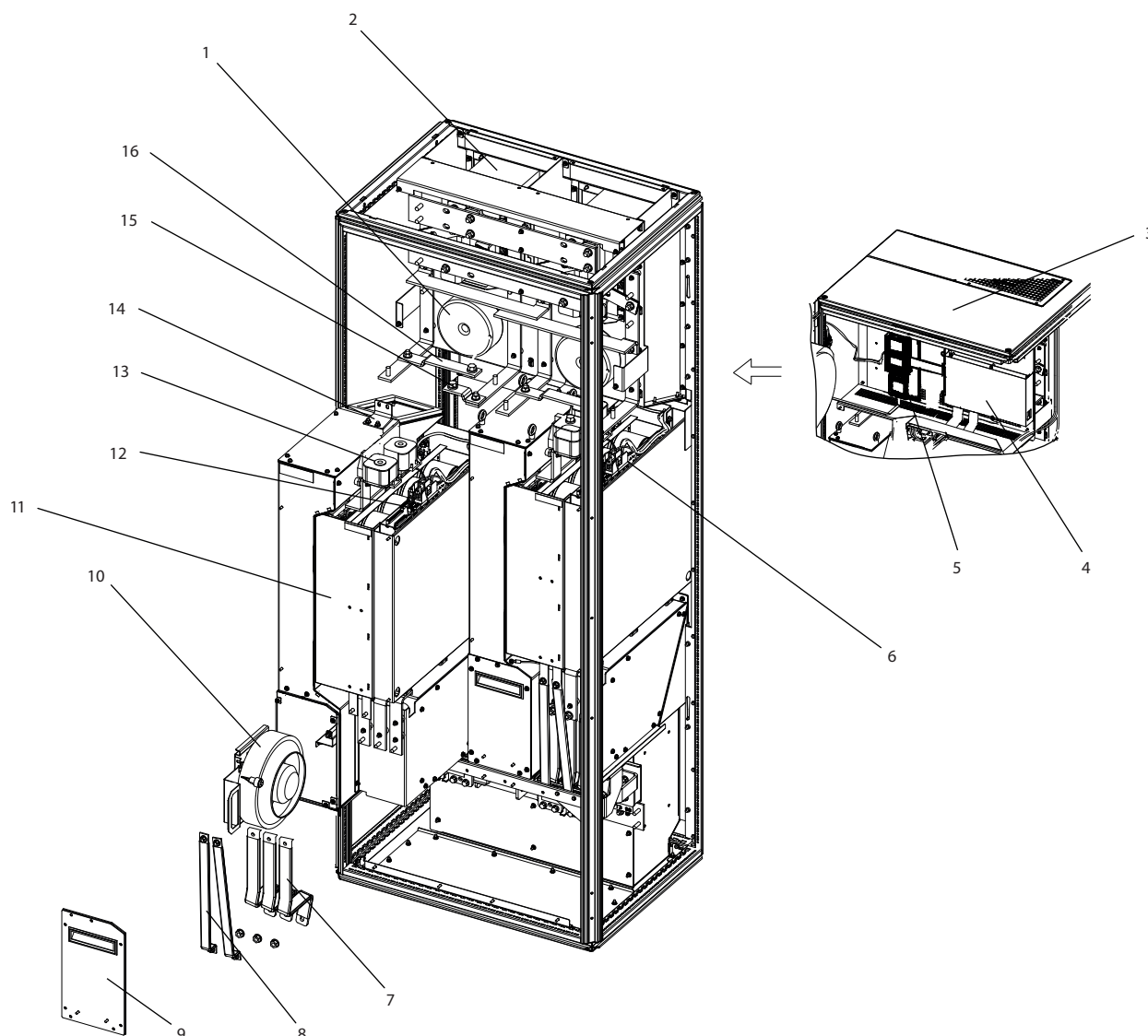




1308X331.11

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/pollici]	Altezza	1740/68,5	1740/68,5	2000.7/78.77	2278.4/89.70
	Larghezza	915/36,02	1020/40,16	1200/47,24	2792/109,92
	Profondità	380/14,96	380/14,96	493.5/19.43	605.8/23.85
Pesi dei convertitori di frequenza [kg/libbre]	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

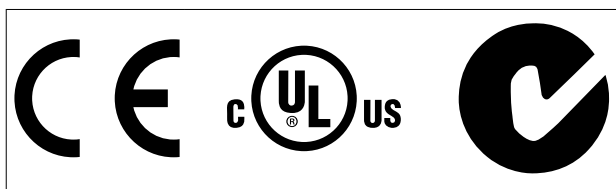


Tabella 1.2 Marchi di conformità: CE, UL e C-Tick

### 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*.

## 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 aumentano le perdite di calore, è importante tenerle presenti durante la progettazione dei sistemi, in modo da 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 mediante l'analisi di Fourier e suddivisa in correnti sinusoidali a frequenze diverse, vale a dire 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 in entrata	1,0	0,9	0,5	0,2	<0,1

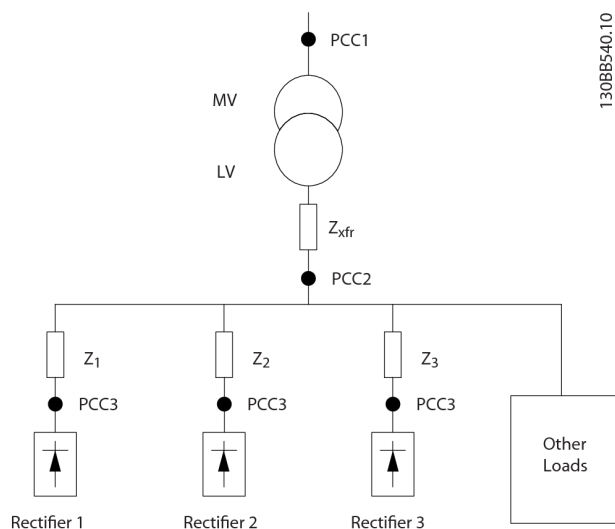
Tabella 1.5 Correnti armoniche confrontate con la corrente dell'ingressoCorrente

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 lato primario a un PCC1 (punto di inserzione comune 1), sull'alimentazione a media tensione. Il trasformatore ha un'impedenza  $Z_{xfr}$  e alimenta un certo numero di carichi. Il punto di inserzione comune dove 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
$Z_{\#}$	Modellazione della resistenza e dell'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. Impedenze maggiori provocano livelli più alti di distorsione della tensione.

La distorsione di corrente varia in funzione delle prestazioni dell'apparecchio e dei carichi singoli. 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 del carico in termini di armoniche. 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 "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 ( $S_{equ}$ ).

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

dove  $S_{sc} = \frac{U^2}{Z_{alimentazione}}$  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 armonica in tensione provoca disturbi agli altri carichi e ne aumenta le perdite.

## 1.6.4 Norme IEC sulle armoniche

La tensione di rete è raramente una tensione sinusoidale con un'ampiezza e una frequenza costante, perché i carichi che assorbono correnti non sinusoidali dalla rete possiedono 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, la struttura e i carichi di rete.

L'interferenza di rete può causare quanto segue:

### Avvertimenti in caso di sottotensione

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

### Perdite funzionali più elevate

- Le armoniche riducono la potenza attiva, la potenza apparente e la potenza reattiva.
- Distorcono i carichi elettrici con conseguenti interferenze udibili in altri dispositivi. 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 è data dalla legge sulla compatibilità elettromagnetica degli apparecchi (EMVG). La conformità con questa normativa assicura che tutti i dispositivi e le reti collegate ai sistemi di distribuzione elettrica soddisfino i requisiti dell'utilizzo previsto senza generare problemi.

Norma	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 regolano 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 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 i livelli di compatibilità in reti industriali e private. La norma inoltre definisce le seguenti 3 classi di ambienti elettromagnetici:

- La classe 1 si riferisce ai livelli di compatibilità che sono inferiori a quelli nella rete di alimentazione pubblica, il che interessa le apparecchiature sensibili ai disturbi (strumenti da laboratorio, alcune apparecchiature di automazione e certi dispositivi di protezione).
- La classe 2 si riferisce ai livelli di compatibilità che sono uguali a quelli della rete di alimentazione pubblica. Vale per i PCC sulla rete di alimentazione pubblica e per gli IPC (punti di inserzione interni) su reti di alimentazione

industriali o altre reti di alimentazione private. In questa classe rientra qualsiasi apparecchiatura progettata per il funzionamento su una rete di alimentazione pubblica.

- La classe 3 si riferisce a livelli di compatibilità superiori a quelli della rete di alimentazione pubblica. Questa classe vale solo per IPC in ambienti industriali. Usare questa classe dove sono presenti le seguenti apparecchiature:
  - Grandi convertitori
  - Saldatrici
  - Grandi motori che si avviano frequentemente
  - Carichi che cambiano rapidamente

In linea generale, non è possibile definire una classe in anticipo senza tener conto delle apparecchiature previste e dei processi da adottare nell'ambiente. VLT® AutomationDrive FC 302 Il Low Harmonic Drive osserva i limiti della Classe 3 in sistemi 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 Norme IEEE sulle armoniche

La norma IEEE 519 (Procedure consigliate e requisiti per il controllo delle armoniche negli azionamenti elettrici) fornisce 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 PCC.

Per determinare i livelli di tensione armonica consentiti, la IEEE 519 utilizza il rapporto tra la corrente di cortocircuito della rete di alimentazione e la corrente massima del singolo carico. Per i livelli di tensione armonica consentiti per i 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>scE</sub> )	Tensioni armoniche singole consentite	Aree tipiche
10	2,5–3%	Sistema di distribuzione debole
20	2,0–2,5%	1–2 grandi carichi
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 potente

**Tabella 1.9 Tensione consentita THD nel PCC per ogni singolo carico**

Tensione nel PCC	Tensioni armoniche singole consentite	THD(V) consentita
V <sub>Line</sub> ≤ 69 kV	3%	5%

**Tabella 1.10 Tensione consentita THD nel PCC per tutti i carichi**

Limita le correnti armoniche a livelli specificati come mostrato in *Tabella 1.11*. IEEE 519 utilizza il rapporto tra la corrente di cortocircuito della rete di alimentazione e il consumo massimo di corrente nel PCC, espresso in media su 15 minuti o 30

minuti. In alcune circostanze, quando si ha a che fare con limiti armonici contenenti bassi numeri armonici, i limiti dell'IEEE 519 sono inferiori a quelli della 61000-2-4. I convertitori di frequenza a basso contenuto di armoniche rispettano la distorsione armonica totale come definita nella IEEE 519 per ogni  $R_{sce}$ . Ogni singola corrente armonica soddisfa la tabella 10-3 in IEEE 519 per  $R_{sce} \geq 20$ .

$I_{sc}/I_L (R_{sce})$	$h < 11$	$11 \leq h < 17$	$17 \leq h < 23$	$23 \leq h < 35$	$35 \leq h$	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 nel PCC

Il VLT® AutomationDrive FC 302 Low Harmonic Drive è conforme alle seguenti norme:

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

## 2 Sicurezza

### 2.1 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'immagazzinaggio, l'installazione, il funzionamento 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 dipendenti addestrati che sono autorizzati a installare, mettere in funzione ed effettuare la manutenzione su apparecchiature, sistemi e circuiti in conformità alle leggi e ai regolamenti pertinenti. Inoltre, il personale qualificato deve avere dimestichezza con le istruzioni e le misure di sicurezza descritte in questo 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 all'alimentazione di rete CA, il motore può 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

I convertitori di frequenza contengono condensatori di collegamento CC che rimangono carichi anche quando il convertitore di frequenza non è alimentato. Per evitare pericoli elettrici, scollegare la rete CA, tutti i motori del tipo a magneti permanenti e tutte le alimentazioni remote del circuito intermedio, incluse le batterie di riserva, il gruppo di continuità e i collegamenti del circuito intermedio agli altri convertitori di frequenza. Attendere che i condensatori si scarichino completamente prima di eseguire qualsiasi lavoro di manutenzione o di riparazione. Il tempo di attesa è indicato nella tabella *Tempo di scarica*. 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.

Tensione [V]	Gamma di potenza [kW]	Tempo di attesa minimo (minuti)
380–500	132–200 kW	20
	250–630 kW	40

Tabella 2.1 Tempi di scarica



## 3 Installazione

### 3.1 Lista di controllo luogo d'installazione

#### 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 il valore nominale della corrente di uscita sia uguale o superiore alla corrente a pieno carico del motore per prestazioni di picco del motore.
  - Per assicurare una corretta protezione da sovraccarico, le dimensioni motore e la potenza del convertitore di frequenza devono corrispondere.
  - Se le prestazioni del convertitore di frequenza sono inferiori a quelle del motore non è possibile ottenere la massima potenza in uscita dal motore.

### 3.2 Disimballaggio

#### 3.2.1 Articoli forniti

Gli articoli forniti possono variare secondo la configurazione del prodotto.

- Assicurarsi che gli articoli forniti e le informazioni sulla targhetta 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.

**VLT®** Automation Drive  
www.danfoss.com

130BD600.10

1 T/C: FC-302PK37T2E20H1BGXXXXXXXA6BKC4XXXD0  
2 P/N: 131X3537 S/N: 010122G430  
3  
4 0.37kW/ 0.50HP  
5 IN: 3x200-240V 50/60Hz 2.2A  
6 OUT: 3x0-Vin 0-1000Hz 2.4A  
7 CHASSIS/ IP20 Tamb.50°C/122°F  
8  
9  
10

\*1 3 1 X 3 5 3 7 0 1 0 1 2 2 G 4 3 0\* MADE IN DENMARK

UL US Listed 76X1 E134261 Ind. Contr. Eq.

CAUTION:  
See manual for special condition/mains fuse  
voir manual de conditions spéciales/fusibles

WARNING:  
Stored charge, wait 4 min.  
Charge résiduelle, attendez 4 min.

1	Codice identificativo
2	Numero d'ordine
3	Numero di serie
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 Targhetta del prodotto (esempio)**
**AVVISO!**

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

### 3.3 Montaggio

#### 3.3.1 Raffreddamento e flusso d'aria

**Raffreddamento**

Assicurare il raffreddamento mediante una presa d'aria attraverso il plinto nella parte anteriore, facendola fuoriuscire dalla parte superiore, facendola uscire e entrare nella parte posteriore dell'unità, oppure combinando le suddette 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. La portata è mostrata in *Tabella 3.1*.

Protezione del contenitore	Dimensione contenitore	Portata d'aria ventola sportello/ ventola superiore Portata d'aria complessiva delle ventole multiple	Ventola del dissipatore di calore Portata d'aria complessiva 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.
- Mantenimento CC.
- Premagnetizzazione
- 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).
- La temperatura ambiente specifica della scheda di controllo è stata superata.

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

**AVVISO!**

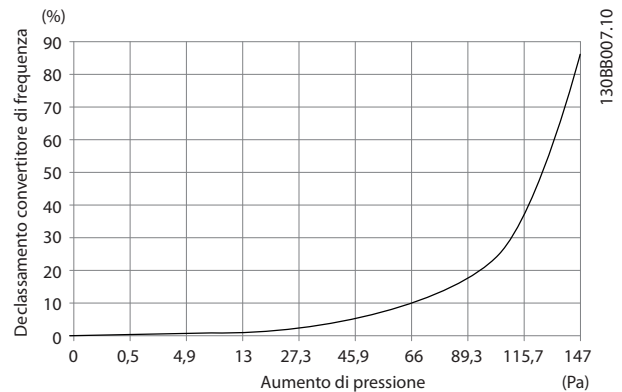
Per il filtro attivo, la ventola entra in funzione per le seguenti ragioni:

- Filtro attivo in funzione.
- Filtro attivo non in funzione, ma con corrente di rete superiore al 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).
- La temperatura ambiente specifica della scheda di controllo è stata superata.

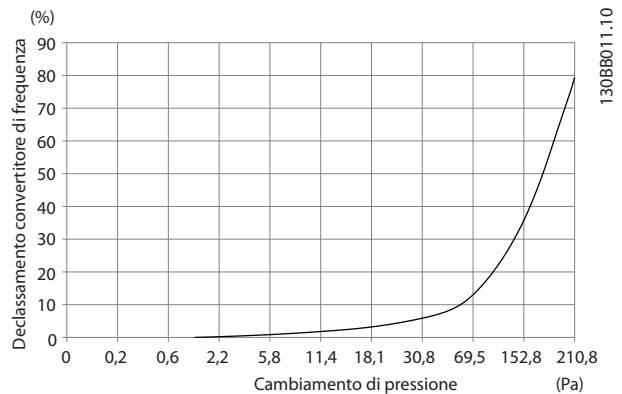
Quando la ventola viene avviata, continua a funzionare per almeno 10 minuti.

**Condotti esterni**

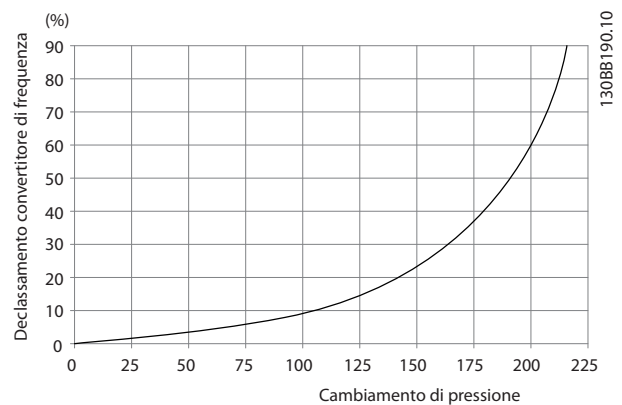
Se si aggiungono condotti supplementari all'esterno dell'armadio Rittal, calcolare la caduta di pressione nel condotto. Utilizzare *Disegno 3.2*, *Disegno 3.3* e *Disegno 3.4* per declassare il convertitore di frequenza in base alla caduta di pressione.



Disegno 3.2 Declassamento contenitore D rispetto a cambiamento di pressione portata d'aria del convertitore di frequenza: 450 cfm (765 m³/h)



Disegno 3.3 Declassamento contenitore D rispetto a cambiamento di pressione portata d'aria del convertitore di frequenza: 850 cfm (1445 m³/h)

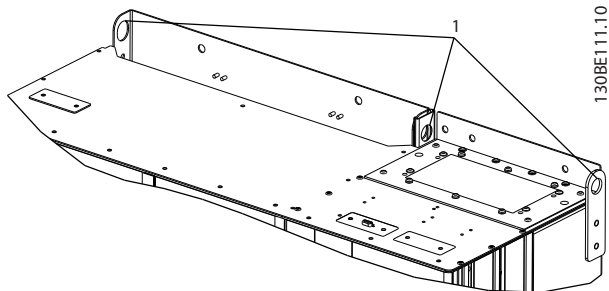


Disegno 3.4 Declassamento contenitore D rispetto a cambiamento di pressione portata d'aria del convertitore di frequenza: 580 cfm (985 m³/h)

### 3.3.2 Sollevamento

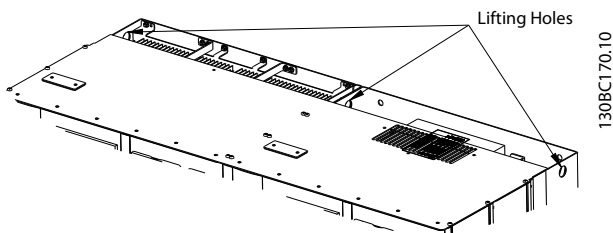
Sollevare il convertitore di frequenza utilizzando gli occhielli di sollevamento appositi. Per tutti i telai D, utilizzare una sbarra per evitare di piegare i fori di sollevamento del convertitore di frequenza.

3



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

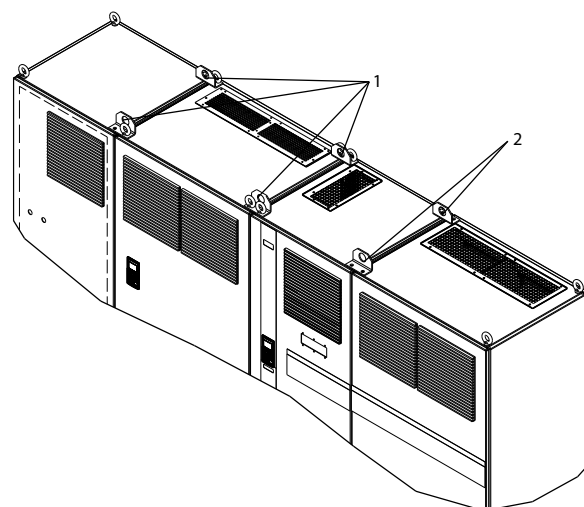
Disegno 3.5 Metodo di sollevamento consigliato, contenitore di dimensioni D1n/D2n



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 dei contenitori di diverse dimensioni. Il diametro massimo della sbarra è 2,5 cm (1 poll.) 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!**

Anche una barra di sollevamento è un modo accettabile per sollevare il telaio F.

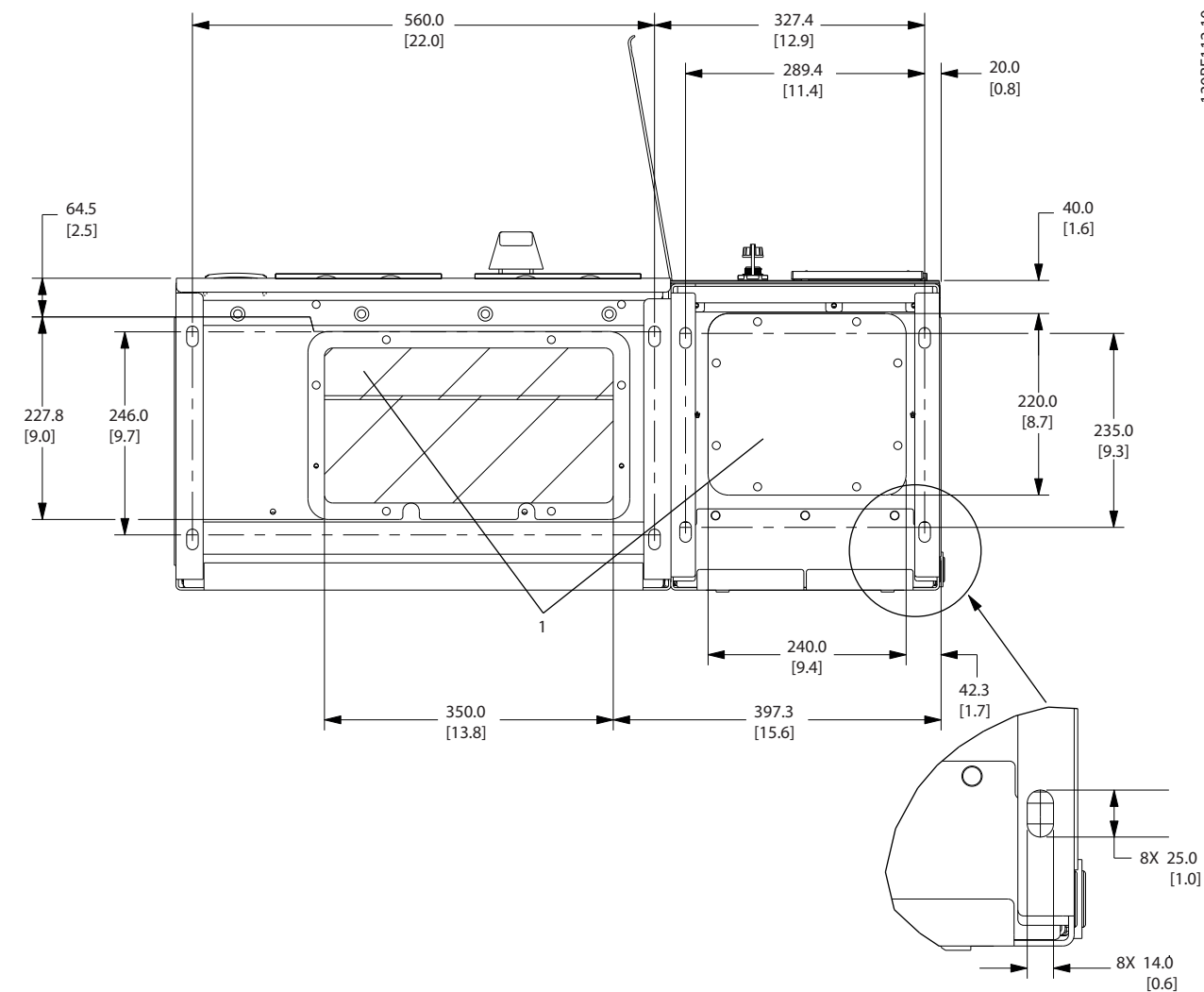
#### **AVVISO!**

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 Ingresso del cavo e ancoraggio

I cavi entrano nell'unità attraverso le aperture della piastra passacavi 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



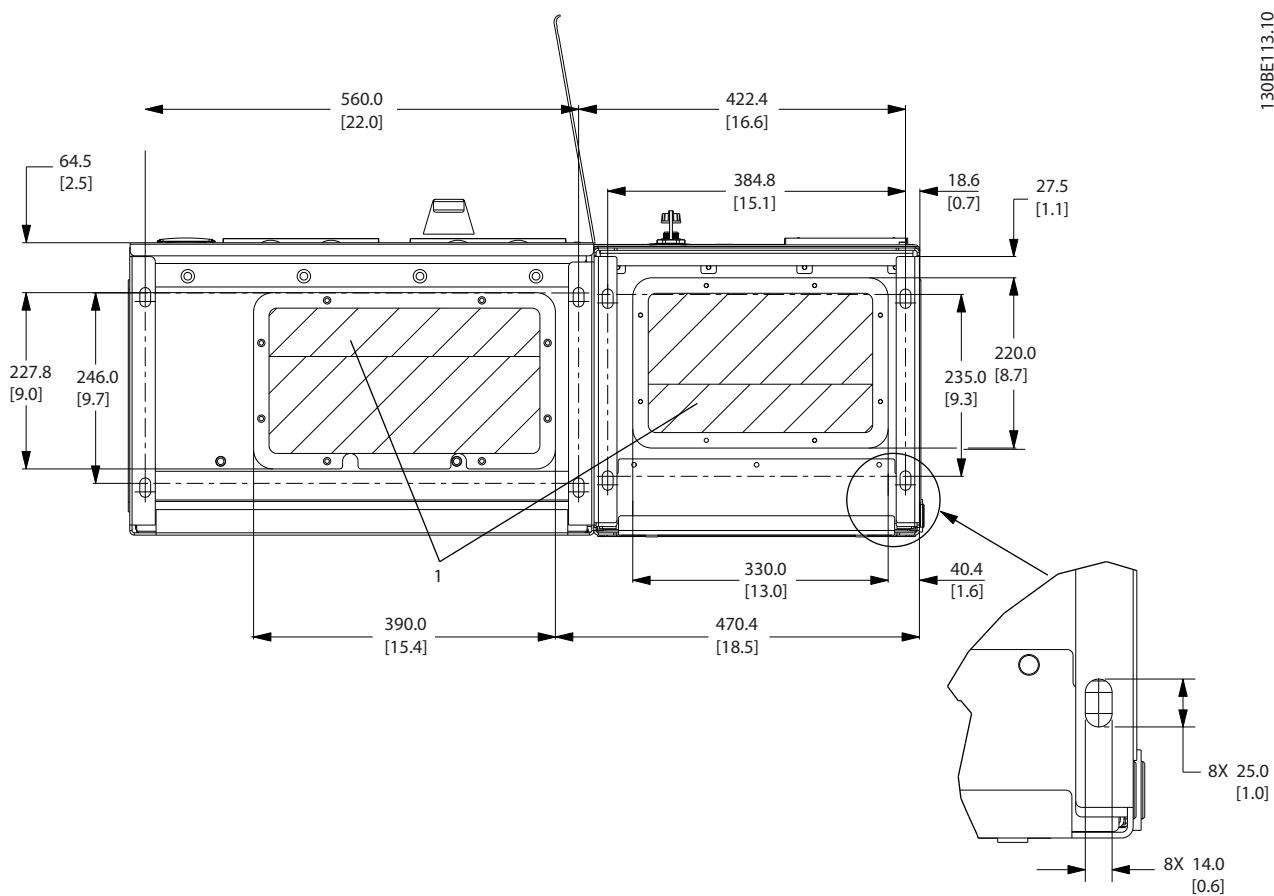
130BE112.10

3

1	Punti di ingresso del cavo
---	----------------------------

Disegno 3.8 Diagramma ingresso cavi, contenitore di dimensioni D1n

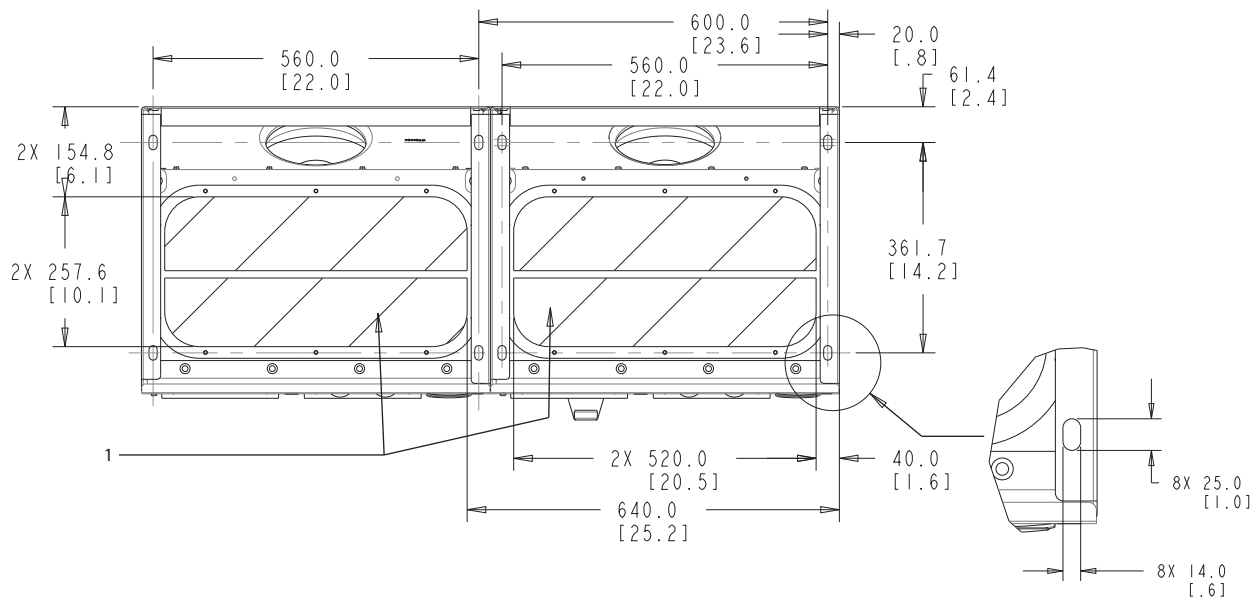
3



1	Punti di ingresso del cavo
---	----------------------------

Disegno 3.9 Diagramma ingresso cavi, contenitore di dimensioni D2n

Vista dal basso, contenitore di dimensioni E9



130BC586.10

3

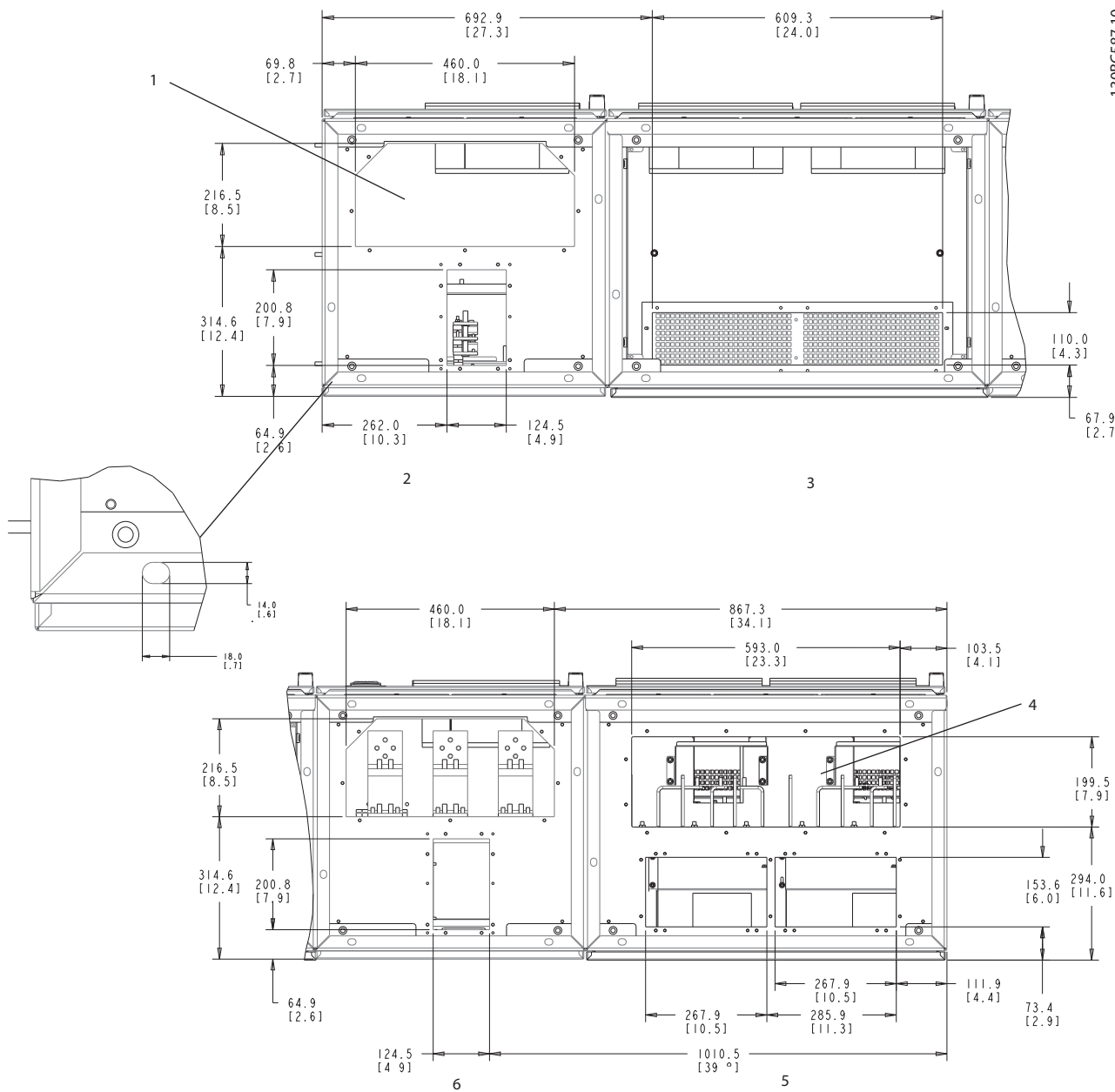
1	Punti di ingresso del cavo
---	----------------------------

Disegno 3.10 Diagramma ingresso cavi, E9

Vista dal basso, F18

3

130BC587.10

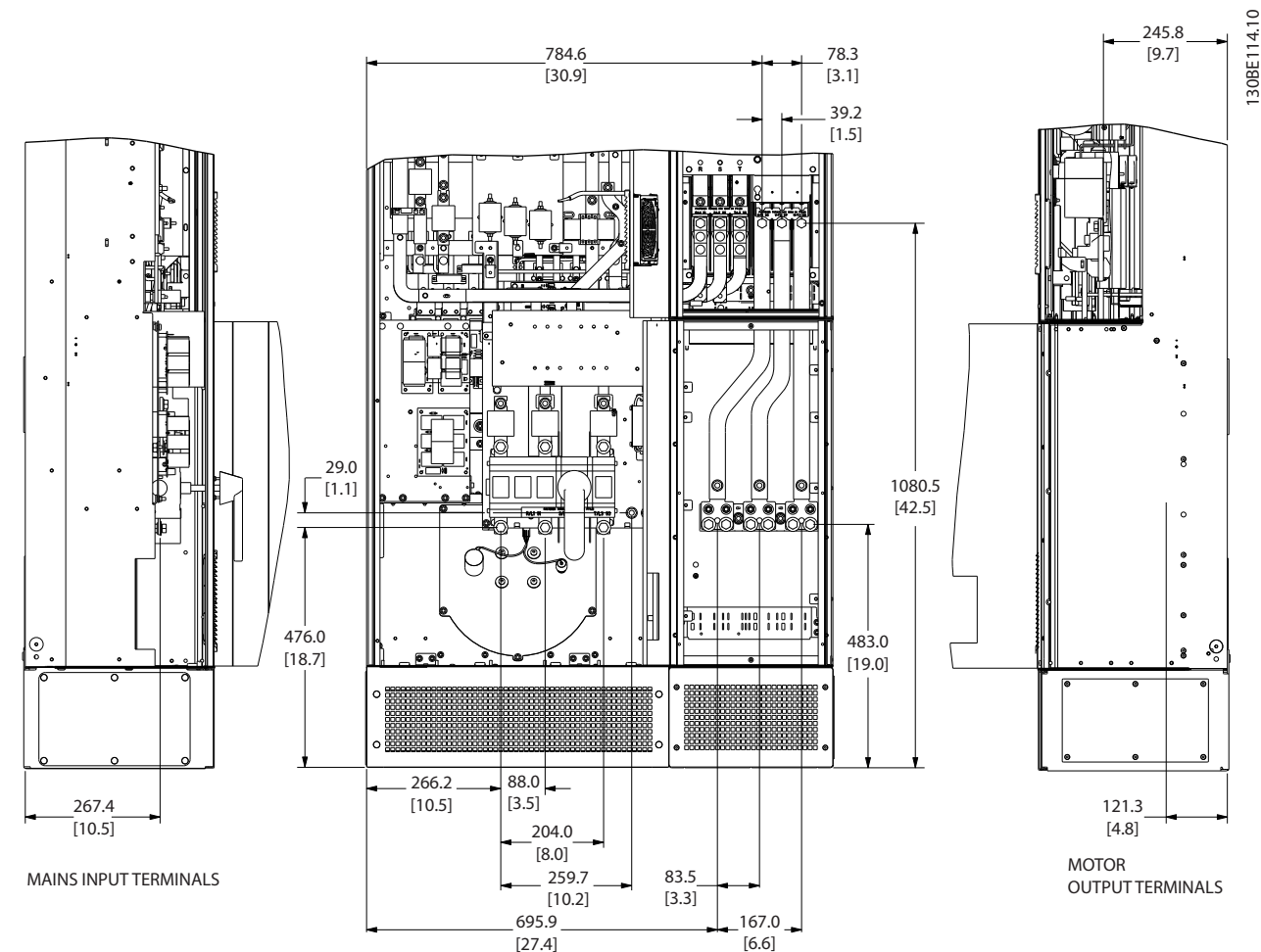


1	Ingresso del cavo di rete	4	Ingresso del cavo motore
2	Contenitore opzioni	5	Contenitore inverter
3	Custodia filtro	6	Contenitore raddrizzatore

Disegno 3.11 Diagramma ingresso cavi, F18

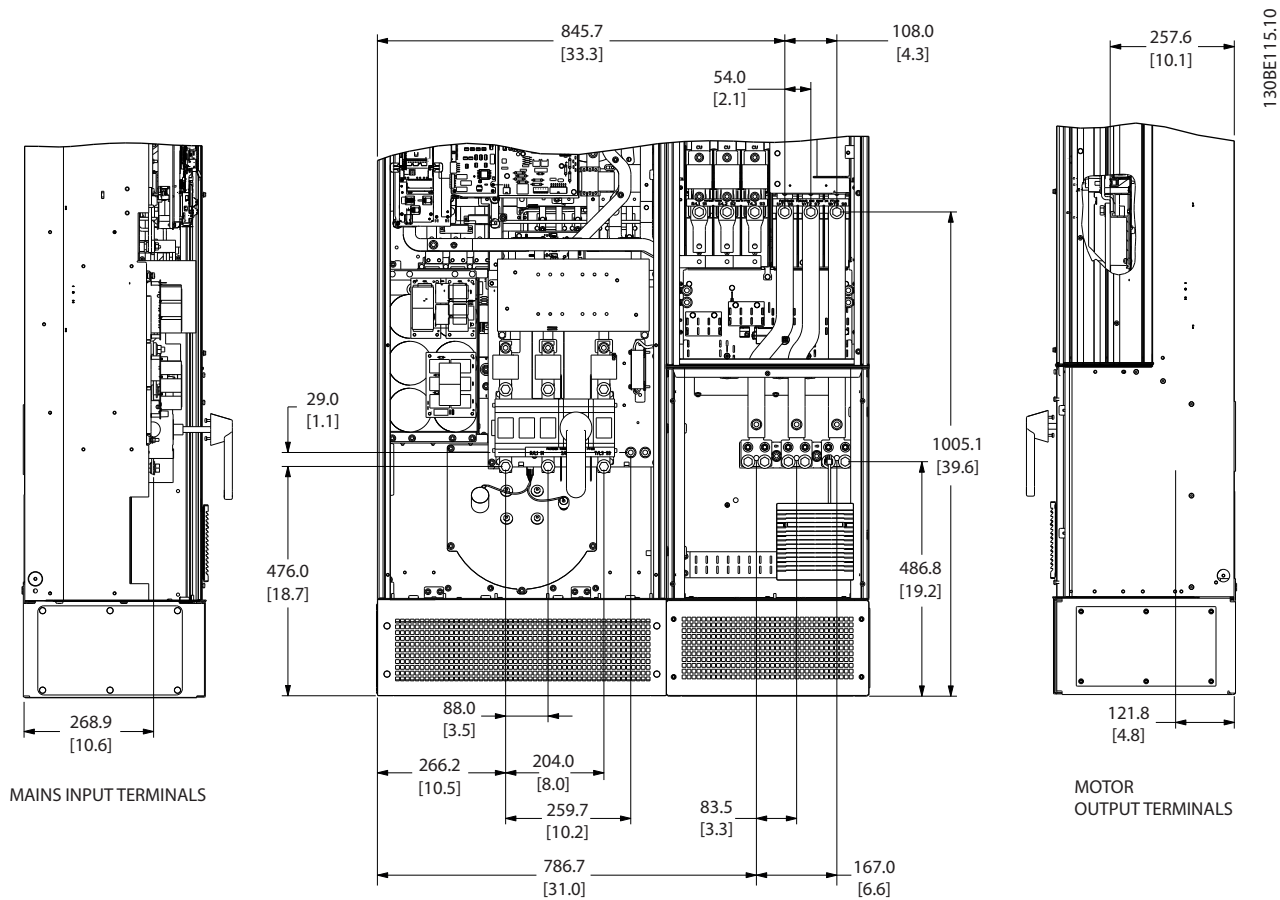


3.3.4 Posizioni dei morsetti per un contenitore di dimensioni D1n/D2n



Disegno 3.12 Posizioni dei morsetti, contenitore di dimensioni D1n

3



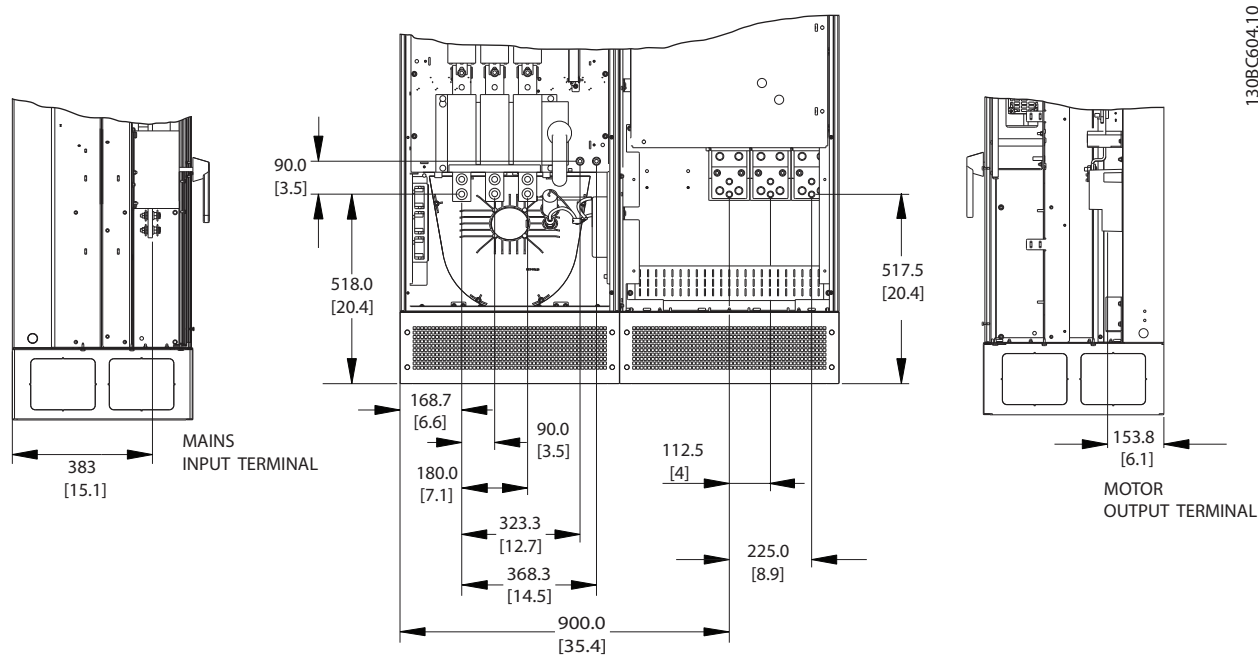
Disegno 3.13 Posizioni dei morsetti, contenitore di dimensioni D2n

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

**AVVISO!**

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

3.3.5 Posizioni dei morsetti per un contenitore di dimensioni E9



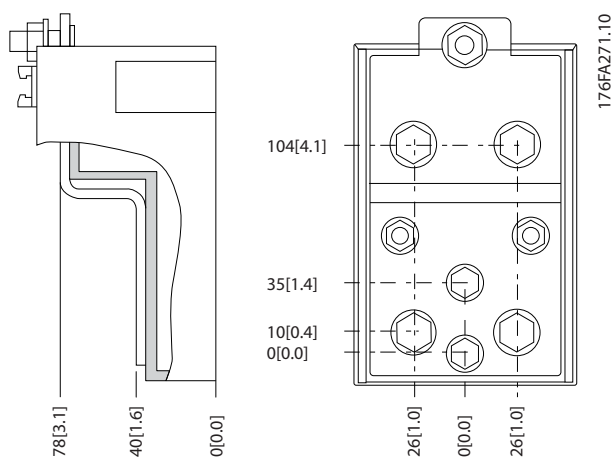
3

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 standard, fusibile o sezionatore.



Disegno 3.15 Schemi dettagliati dei morsetti

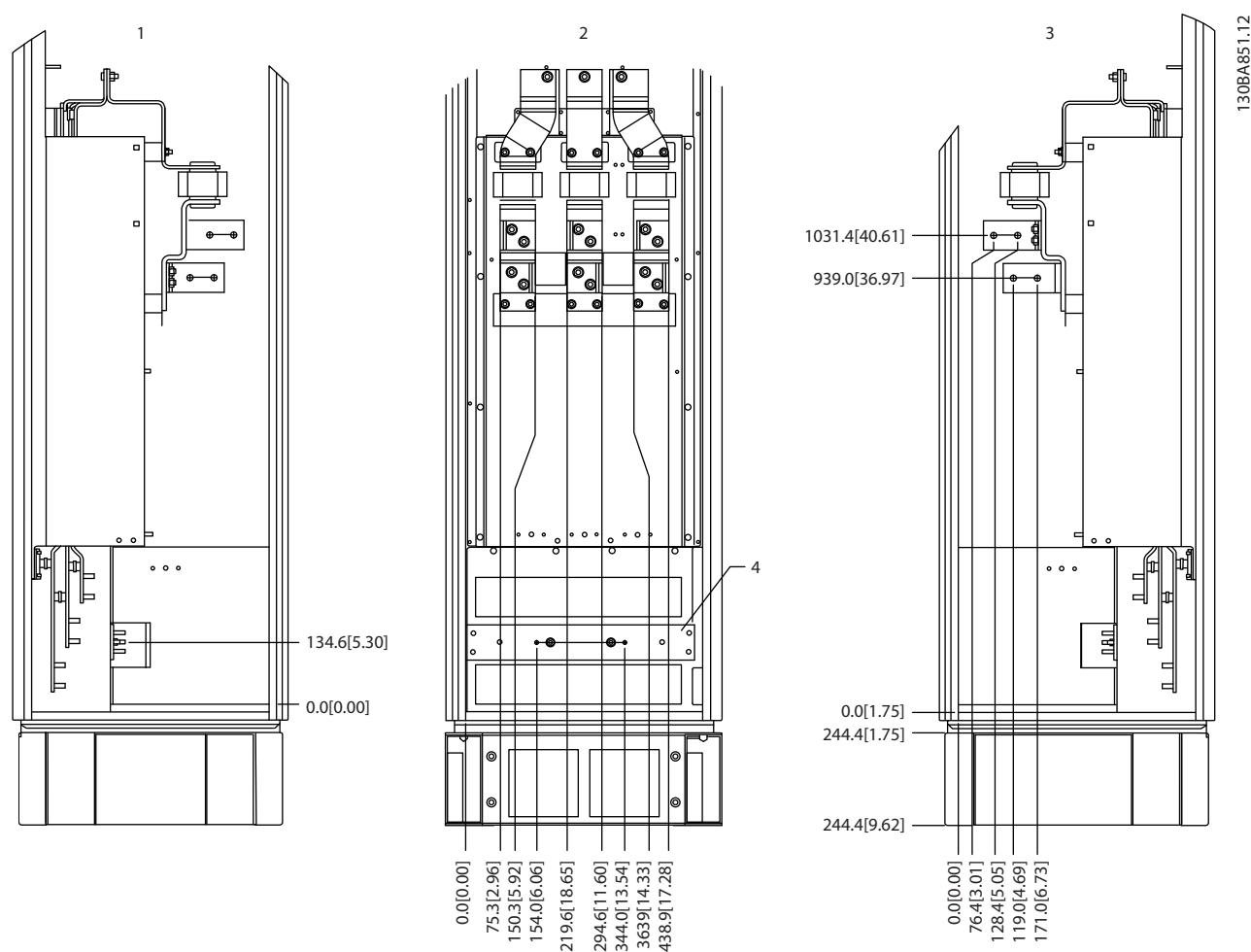
### 3.3.6 Posizioni dei morsetti per un contenitore di dimensioni F18

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

Le unità con telaio F possiedono quattro armadi interbloccati:

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

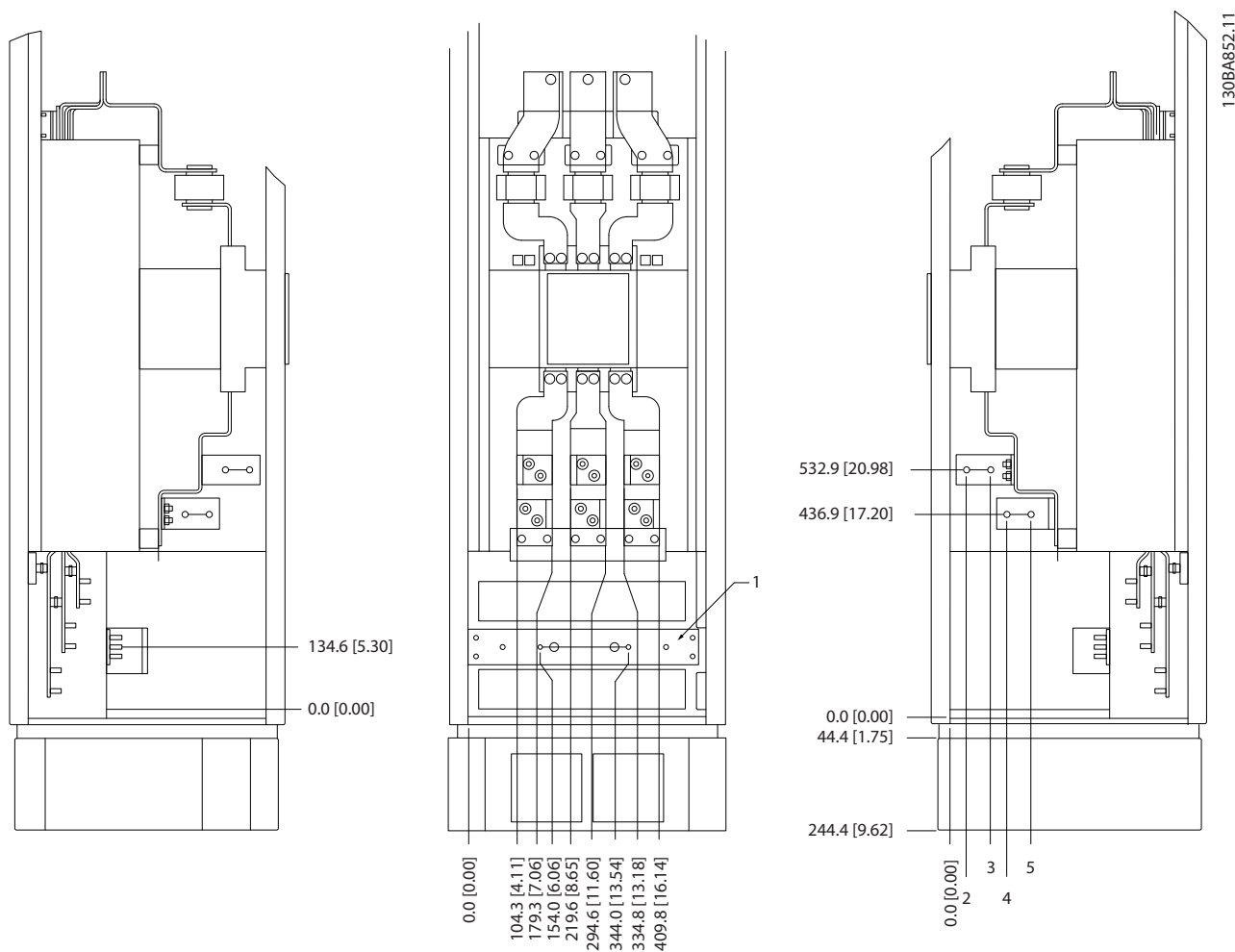
Vedere capitolo 1.3.3 *Disegni esplosi* per le viste esplose di ciascun armadio. Gli ingressi di rete sono situati nell'armadio opzionale ingressi, il quale alimenta il raddrizzatore tramite le sbarre collettrici di interconnessione. L'uscita dall'unità è dall'armadio inverter. Nell'armadio raddrizzatore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

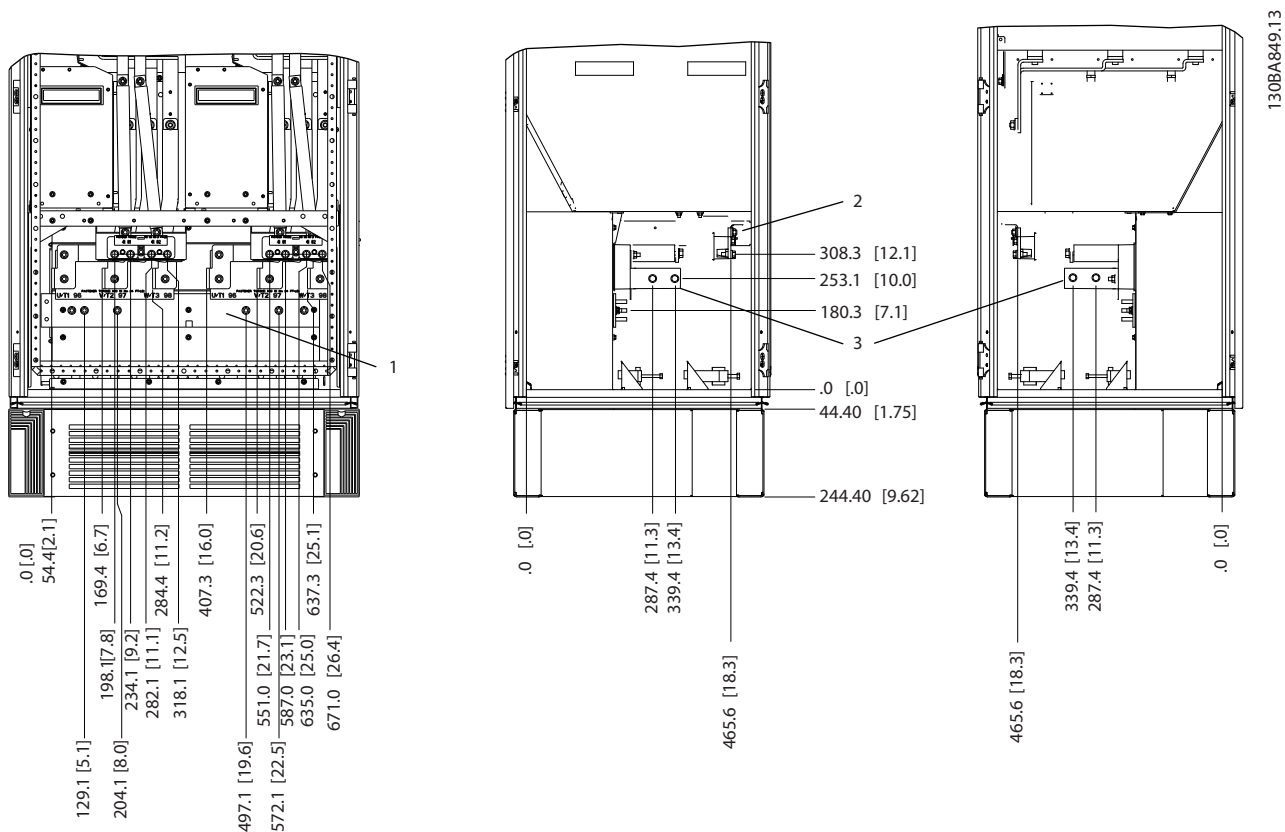
	500 kW <sup>1)</sup> (mm [in.])	560-710 kW <sup>1)</sup> (mm [in.])
1	Sbarra di terra	
2	34,9 [1,4]	46,3 [1,8]
3	86,9 [3,4]	98,3 [3,9]
4	122,2 [4,8]	119 [4,7]
5	174,2 [6,9]	171 [6,7]

1) La posizione del sezionatore e le relative dimensioni possono variare 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, dimensione telaio 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	Alimentazione Motore	19–40 (168–354)	M10
	Rigen. Freno	8,5–20,5 (75–181)	M8
E	Alimentazione Motore Rigen.	19–40 (168–354)	M10
	Freno	8,5–20,5 (75–181)	M8
F	Alimentazione Motore	19–40 (168–354)	M10
	Freno	8,5–20,5 (75–181)	M8
	Rigen.	8,5–20,5 (75–181)	M8

Tabella 3.2 Coppia per i morsetti

## 4 Installazione elettrica

## 4

### 4.1 Istruzioni di sicurezza

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

#### **AVVISO**

##### TENSIONE INDOTTA

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

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

#### **ATTENZIONE**

##### PERICOLO DI SCOSSE

Il convertitore di frequenza può provocare una corrente CC nel conduttore PE. Il mancato rispetto delle raccomandazioni significa che 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.

### 4.2 Compatibilità elettromagnetica (EMC)

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

#### Protezione da sovracorrente

- Per applicazioni con motori multipli è necessario utilizzare dispositivi di protezione supplementari, come una protezione da cortocircuito o la protezione termica del motore tra il convertitore di frequenza e il motore.
- Sono necessari fusibili di ingresso per fornire una protezione da cortocircuito e da sovracorrente. Se non presenti in fabbrica, l'installatore deve mettere a disposizione i fusibili. Vedere le prestazioni massime dei fusibili in *capitolo 8.4 Fusibili*.

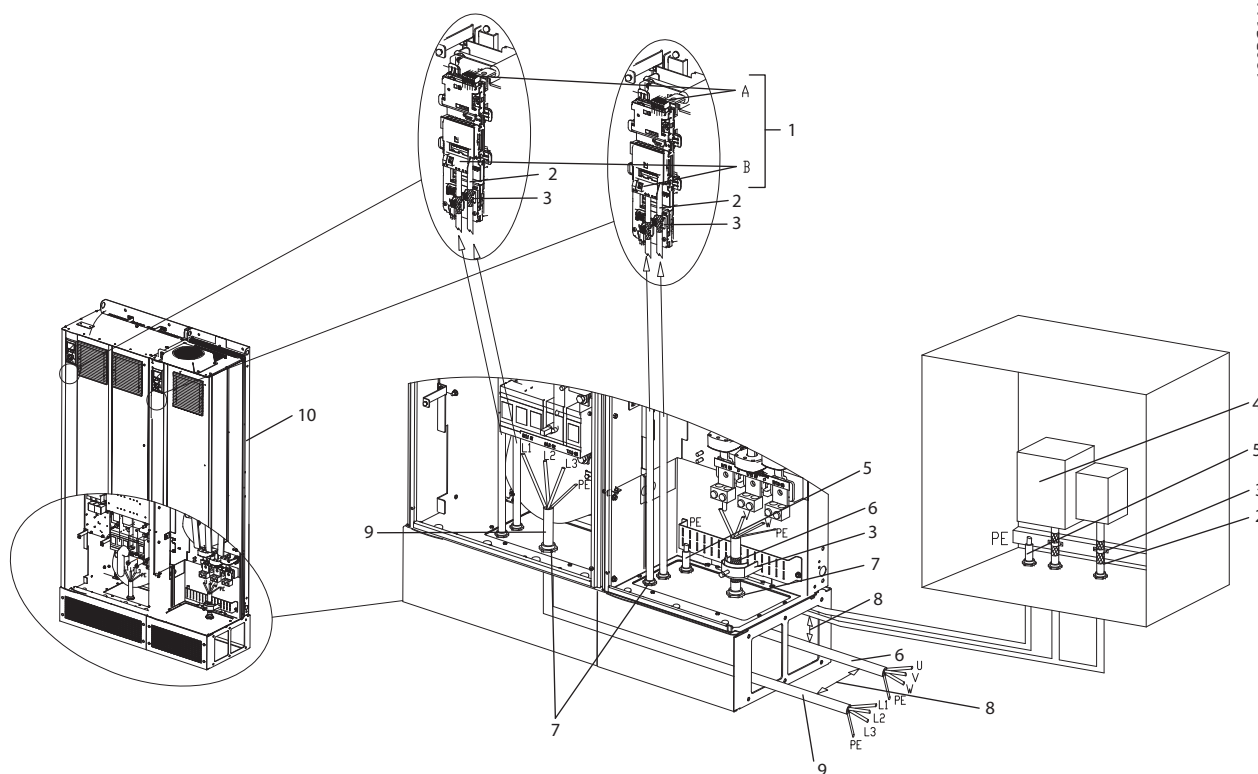
#### Tipi e caratteristiche dei cavi

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

Vedere e *capitolo 8.3 Dati tecnici generali* per le dimensioni e i tipi di cavi raccomandati.



### 4.2.1 Interferenza EMC



1	Punti terminali di controllo del cliente per le opzioni A e B	6	Cavo di uscita motore, trifase a PE (non schermato)
2	Cavi di controllo schermati	7	Passacavo
3	Pressacavo	8	Distanza, almeno 200 mm
4	Ingresso di comando del cliente	9	Cavo di ingresso rete, trifase e PE rinforzato (non schermato)
5	Cavo di collegamento equipotenziale [almeno 16 mm <sup>2</sup> ]	10	Low harmonic drive (LHD)

Disegno 4.1 Installazione conforme ai requisiti EMC

### **AVVISO!**

#### Interferenza EMC

Usare cavi schermati per il motore e per i cavi di controllo. Separare il cavo di ingresso della rete LHD dal cavo motore e dai cavi di controllo. È necessario uno spazio libero di almeno 200 mm (7,9 pollici) tra i cavi di alimentazione, del motore e di comando. Utilizzare uno spazio ampio per ridurre al minimo le emissioni EMC. Ciò infatti riduce il rischio di interferenze tra l'LHD e altri dispositivi elettronici.

### 4.3 Collegamenti di alimentazione

#### AVVISO!

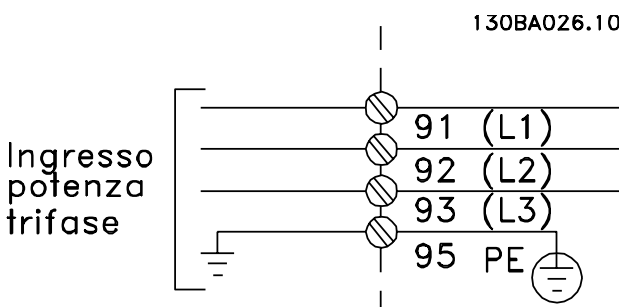
##### Cavi, informazioni generali

Tutto il cablaggio deve rispettare sempre 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 4.2*. Il dimensionamento della sezione del cavo deve rispettare i valori nominali di corrente e le regolamentazioni locali. Per ulteriori dettagli vedere *capitolo 8.3.1 Lunghezze e sezioni trasversali dei cavi*.

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 regolamentazioni locali.

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



Disegno 4.2 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 un corretto dimensionamento della sezione trasversale e della lunghezza del cavo motore.

#### Schermatura dei cavi

Evitare di attorcigliare le parti terminali dello schermo dei cavi (pigtail) durante l'installazione. Queste 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 con la più bassa impedenza possibile alle alte frequenze.

Collegare lo schermo del cavo motore sia alla piastra di disaccoppiamento del convertitore di frequenza, sia alla carcassa metallica del motore.

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

#### Lunghezza e sezione trasversale 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.

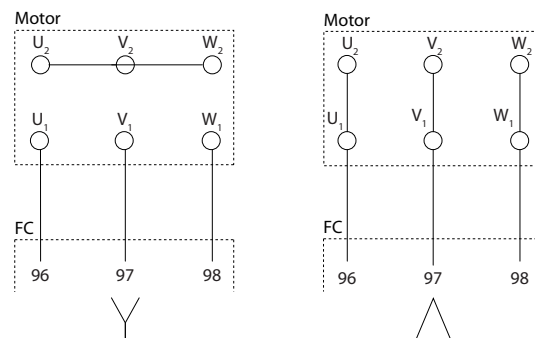
#### Frequenza di commutazione

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

Numero morsetto	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 4.3 Configurazioni dei morsetti a stella e triangolo

## 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. Un collegamento a massa non corretto 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 cavo di terra dedicato per l'alimentazione di ingresso, l'alimentazione del 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 cavi di collegamento a massa 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 protezione di apparecchiature con una corrente di dispersione >3,5 mA. La tecnologia dei convertitori di frequenza implica una commutazione ad alta frequenza ad 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 dalle diverse configurazioni del sistema, inclusi i circuiti di 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:

- Filo di messa a terra di almeno 10 mm<sup>2</sup>.
- 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, 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 circuito intermedio vengono esclusi per evitare danni al circuito intermedio 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. Dalla 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:

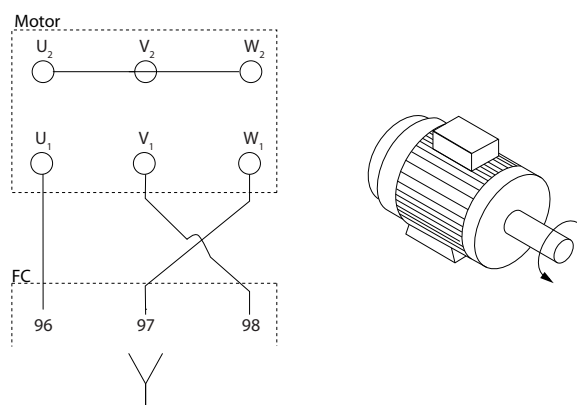
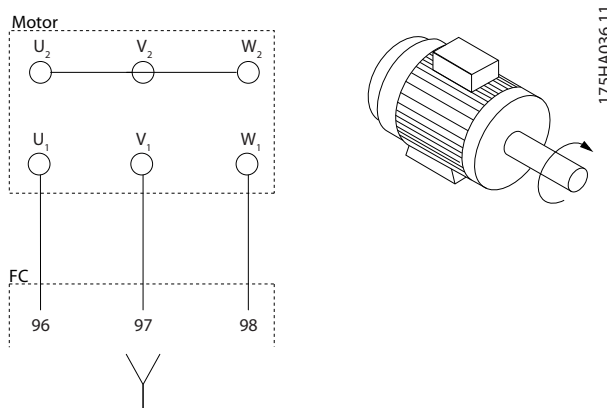
Numero morsetto	Funzione
96, 97, 98	Rete U/T1, V/T2, W/T3
99	Massa

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 Dir. velocità motore*.

Il controllo della rotazione del motore può essere eseguito tramite *parametro 1-28 Motor Rotation Check* e seguendo i passi indicati nel display.



Disegno 4.4 Controllo rotazione motore

#### Requisiti del telaio F

Usare i cavi di fase del motore in quantità di 2, quindi due, quattro, sei o otto 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 il 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, almeno 2,5 m, 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 per l'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 nella posizione 18 del codice di identificazione).

Il cavo di collegamento alla resistenza di frenatura deve essere schermato e la lunghezza massima dal convertitore di frequenza alla sbarra CC è limitata a 25 m.

Numero morsetto	Funzione
81, 82	Morsetti della resistenza di frenatura

Tabella 4.3 Funzioni dei morsetti

Il cavo di collegamento alla resistenza di frenatura deve essere schermato. Collegare la schermatura con fermacavi alla piastra posteriore conduttiva del convertitore di frequenza e al contenitore metallico della resistenza di frenatura.

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 VCC.

#### 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 del 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

I motori con una potenza nominale di 110 kW o superiore, combinati con convertitori di frequenza, funzionano al meglio con cuscinetti isolati NDE (lato opposto a quello di comando) per eliminare le correnti nei cuscinetti causate dalle dimensioni del motore. Per minimizzare le correnti nei cuscinetti DE (lato di comando) e nell'albero, è necessario un corretto collegamento a massa per:

- Il convertitore di frequenza.
- Il motore.
- La macchina azionata a motore.
- Dal motore alla macchina azionata.

Nonostante non sia frequente che si verifichino guasti causati da correnti nei cuscinetti, adottare le seguenti strategie per ridurre la probabilità di un tale evento:

- 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 che nei 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 linea 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 SFVM.
- 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	Massa

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 linea 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**

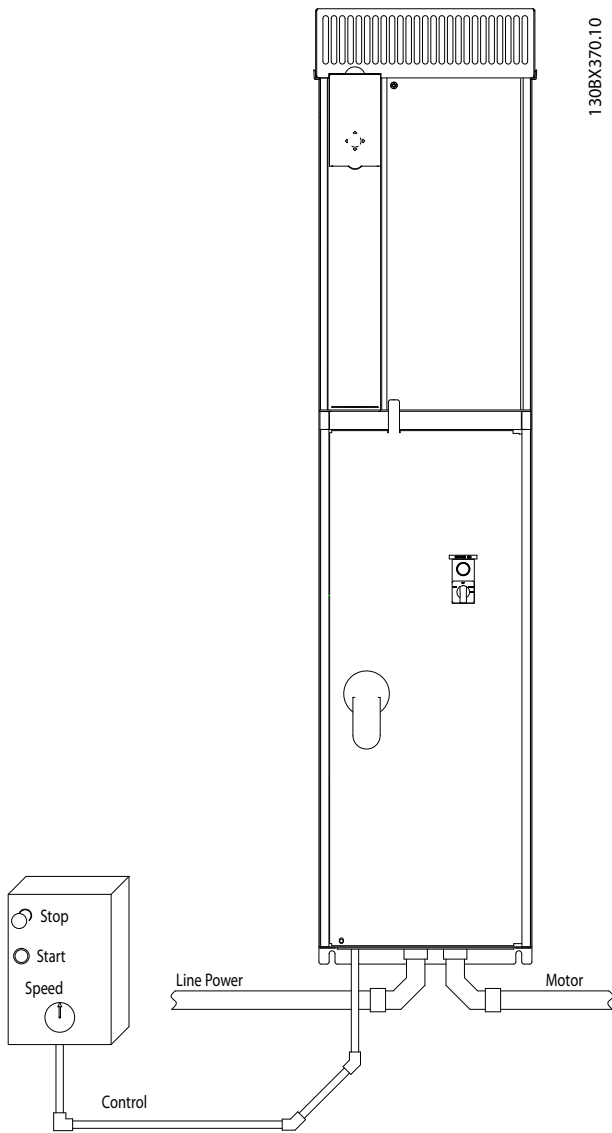
##### PRESTAZIONI COMPROMESSE

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 4.5*. Quando non vengono utilizzati cavi schermati/armati, almeno tre canaline separate sono collegate al pannello dell'armadio opzionale.



Disegno 4.5 Esempio di installazione elettrica corretta utilizzando canaline

#### 4.7.4 Sezionatori di rete

Dimensione contenitore	Corrente e tensione	Tipo
D	132–200 kW 380–500 V	OT400U12-9 o ABB OETL-NF400A
E	250 kW 380–500 V	ABB OETL-NF600A
E	315–400 kW 380–500 V	ABB OETL-NF800A
F	450 kW 380–500 V	Merlin Gerin NPJF36000S12AAYP
F	500–630 kW 380–500 V	Merlin Gerin NRK36000S20AAYP

Tabella 4.7 Sezionatori di rete raccomandati

#### 4.7.5 Interruttori automatici telaio F

Dimensione contenitore	Corrente e tensione	Tipo
F	450 kW 380–500 V	Merlin Gerin NPJF36120U31AABSCYP
F	500–630 kW 380–500 V	Merlin Gerin NRJF36200U31AABSCYP

Tabella 4.8 Interruttori automatici raccomandati

#### 4.7.6 Contattori di rete telaio F

Dimensione contenitore	Corrente e tensione	Tipo
F	450–500 kW 380–500 V	Eaton XTCE650N22A
F	560–630 kW 380–500 V	Eaton XTCEC14P22B

Tabella 4.9 Contattori raccomandati

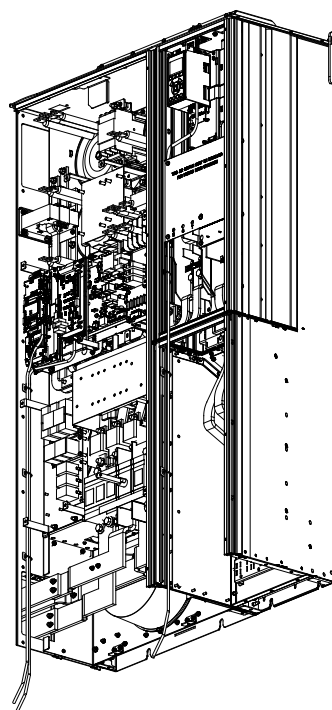
### 4.8 Cavi di controllo

#### 4.8.1 Instradamento del cavo di comando

Fissare tutti i cavi di controllo secondo il percorso previsto per i cavi di controllo come mostrato in *Disegno 4.6*, *Disegno 4.7*, *Disegno 4.8* e *Disegno 4.9*. Ricordarsi di collegare opportunamente gli schermi in modo da assicurare il miglior livello di immunità elettrica.

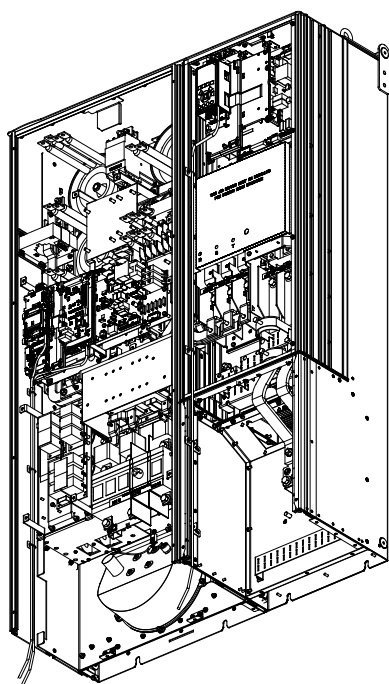
#### Collegamento del bus di campo

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 4.6*, *Disegno 4.7* e *Disegno 4.8*).

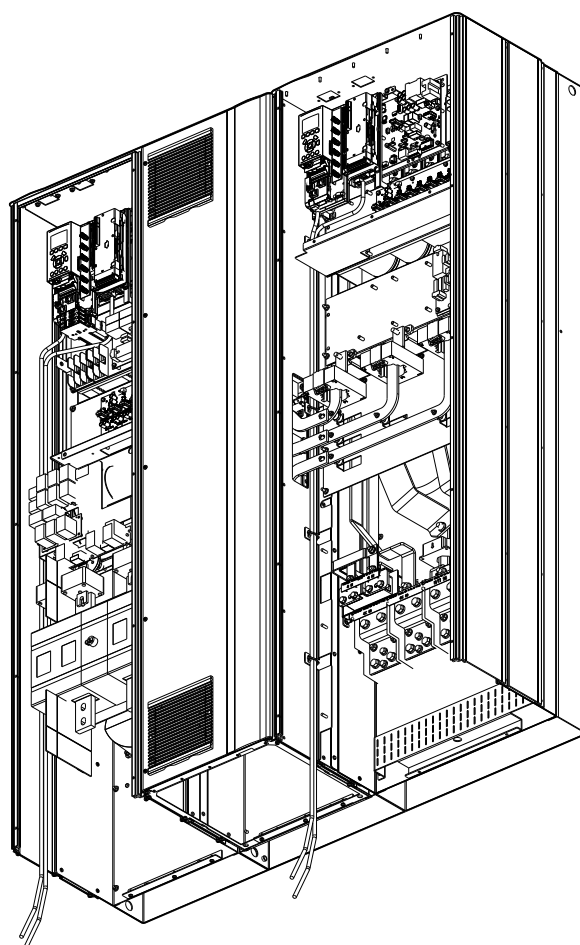


Disegno 4.6 Percorso dei cavi della scheda di controllo per un contenitore di dimensioni D1n



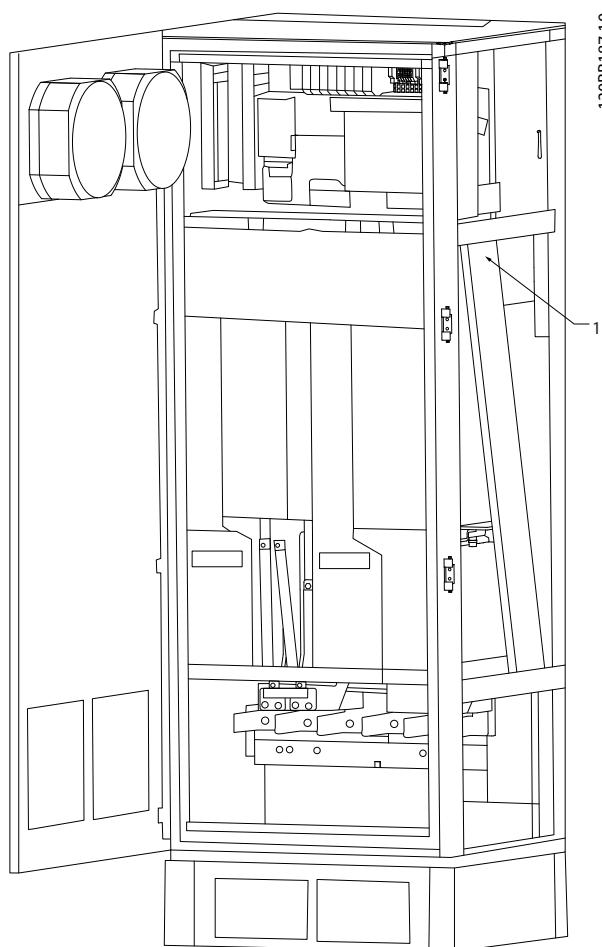


Disegno 4.7 Percorso dei cavi della scheda di controllo per un contenitore di dimensioni D2n



Disegno 4.8 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 4.9 Percorso dei cavi della scheda di controllo per un contenitore di dimensioni F18

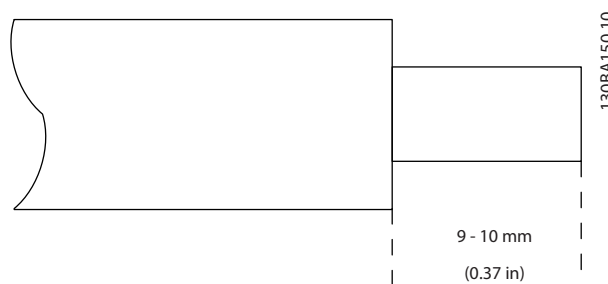
### 4.8.2 Accesso ai morsetti di controllo

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

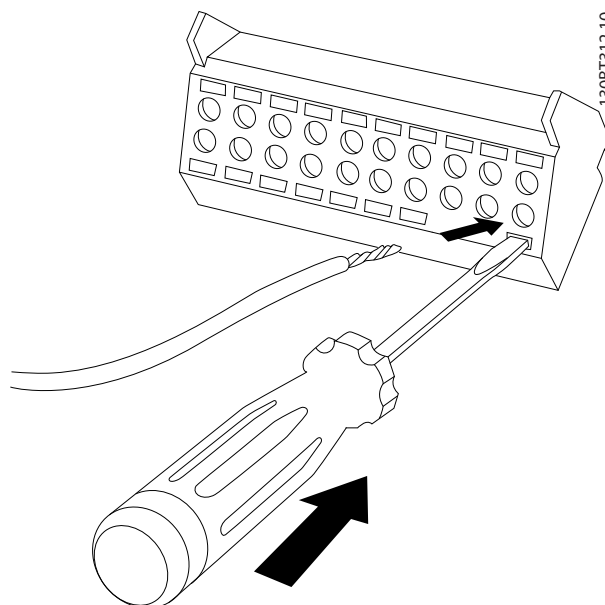
**Per collegare il cavo al morsetto:**

1. Spelare il rivestimento isolante per circa 9-10 mm.



Disegno 4.10 Lunghezza per spelare l'isolamento

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

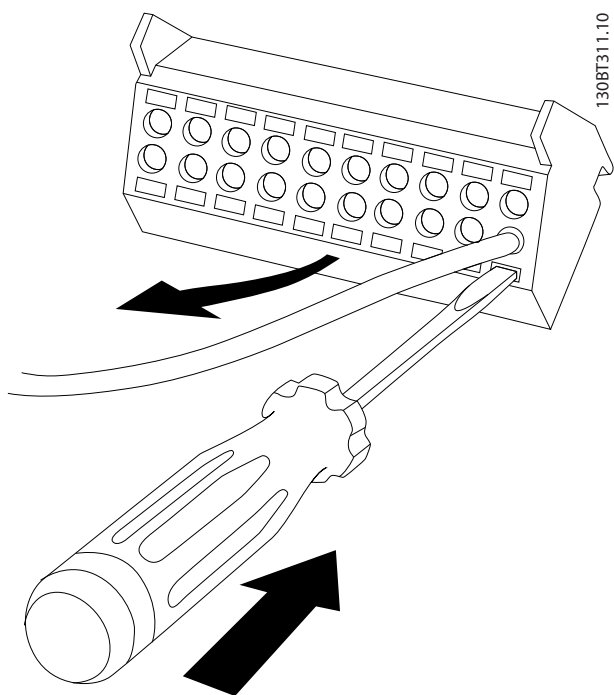


Disegno 4.11 Inserire il cavo nella morsettiera

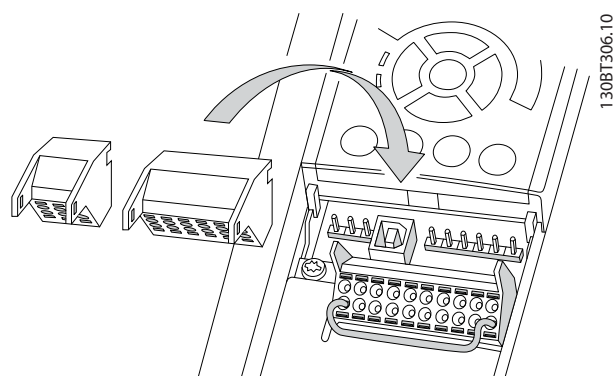
4. Rimuovere il cacciavite. Il cavo è ora installato sul morsetto.

**Per rimuovere il cavo dal morsetto:**

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



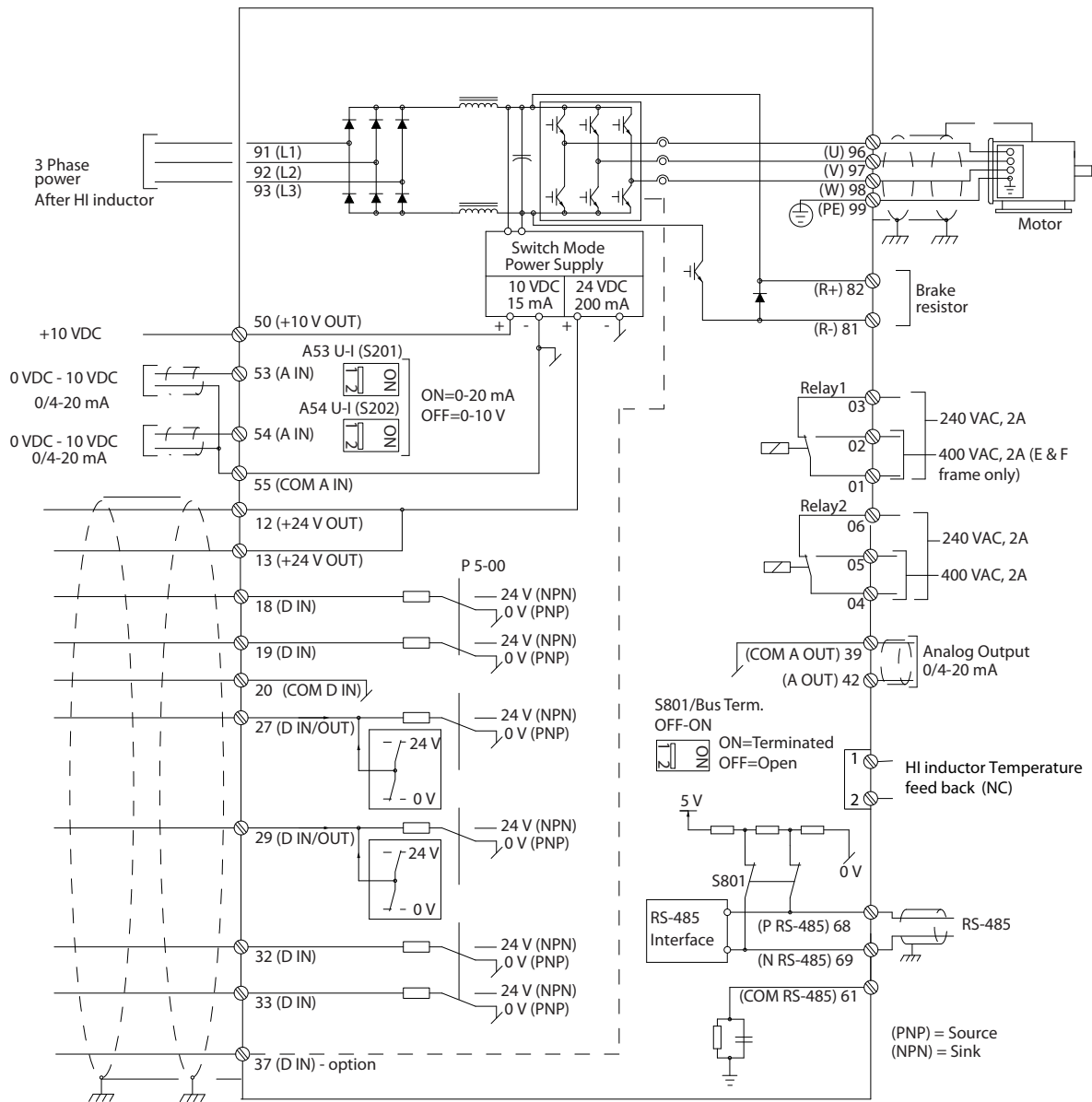
Disegno 4.12 Rimozione del cacciavite dopo l'inserimento del cavo



Disegno 4.13 Posizioni dei morsetti di controllo

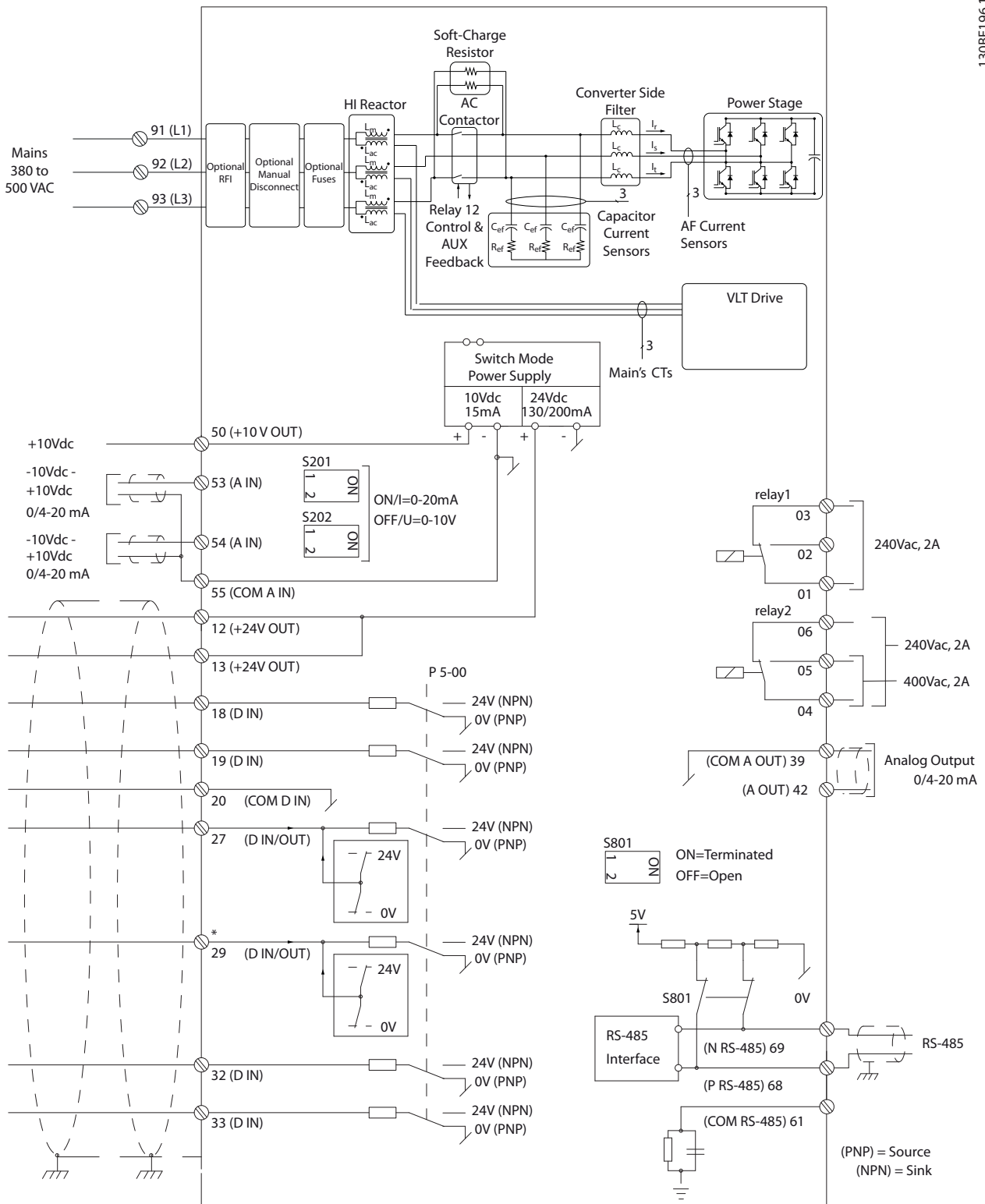
4.8.4 Installazione elettrica, cavi di comando

4



130BE195.10

Disegno 4.14 Schema di collegamento dei morsetti per il lato del convertitore di frequenza



Disegno 4.15 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. Consultare il *Manuale di funzionamento convertitori di frequenza VLT® Safe Torque Off* per maggiori informazioni.

### 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, ad 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).
- Tenere chiusa l'uscita (priva di tensione) per il periodo di tempo in cui il convertitore di frequenza non è in grado di 'supportare' il motore, ad esempio a causa di un carico eccessivo.
- Selezionare [32] *Com. freno mecc.* nel gruppo di parametri 5-4\* *Relè* per applicazioni con un freno elettromeccanico.
- Il freno viene rilasciato se la corrente motore supera il valore preimpostato in *parametro 2-20 Corrente rilascio freno*.
- Il freno si innesta 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!**

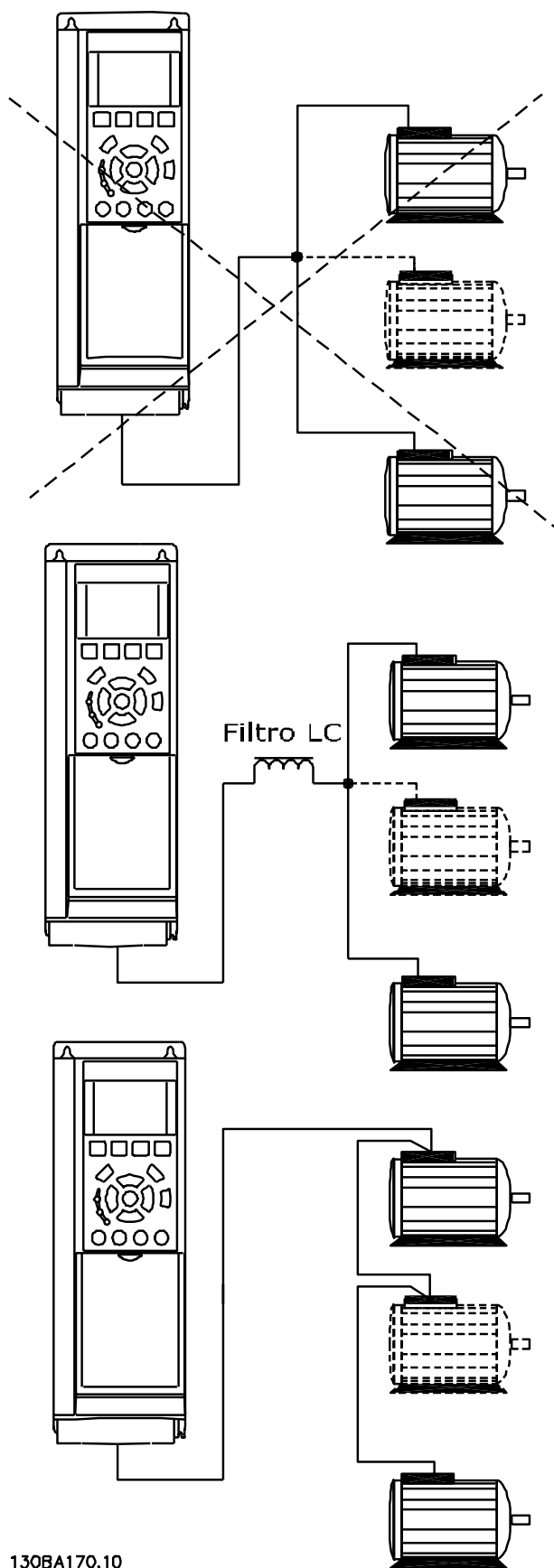
Le installazioni con cavi collegati a un punto comune come in *Disegno 4.16* sono consigliate solo per cavi corti.

**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 del singolo motore di sistemi con motori collegati in parallelo. Fornire una protezione supplementare al motore con termistori in ogni motore oppure relè termici singoli. Gli interruttori automatici non sono adatti come protezione.



4

130BA170.10

Disegno 4.16 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 del motore

Il relè termico elettronico nel convertitore di frequenza ha ottenuto l'approvazione UL per la protezione 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 4.14* e *Disegno 4.15* per la posizione dei morsetti di controllo all'interno del convertitore di frequenza a basso contenuto di armoniche.

##### Impostazioni parametri di fabbrica:

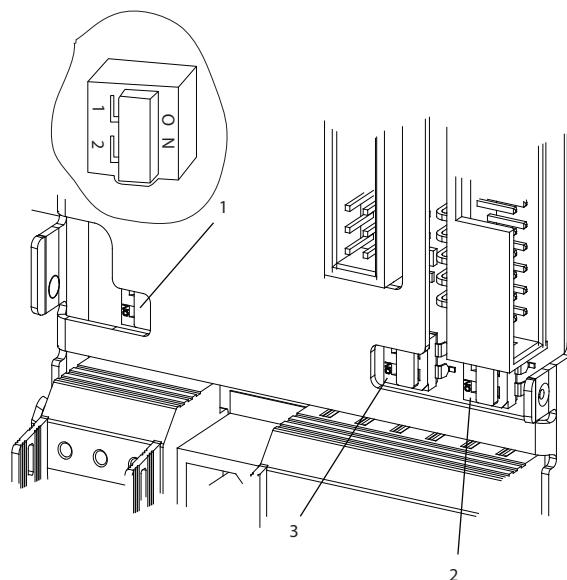
- Morsetto 53: segnale di riferimento velocità ad anello aperto (vedere *parametro 16-61 Mors. 53 impost. commut.*).
- Morsetto 54: segnale di retroazione ad anello chiuso (vedere *parametro 16-63 Mors. 54 impost. commut.*).

### AVVISO!

#### RIMUOVERE L'ALIMENTAZIONE

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

1. Rimuovere l'LCP (vedere *Disegno 4.17*).
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.



130BE063.10

1	Interruttore di terminazione bus
2	Interruttore A54
3	Interruttore A53

Disegno 4.17 Posizioni dell'interruttore di terminazione bus e degli interruttori A53 e A54

#### 4.10 Installazione finale e collaudo

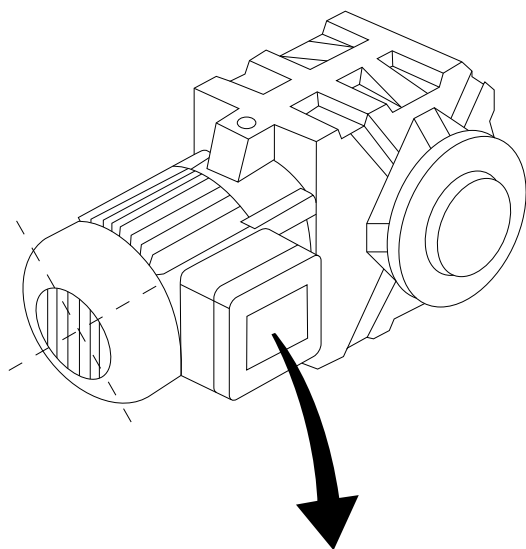
Prima di far funzionare il convertitore di frequenza, effettuare un test finale dell'impianto:

1. Localizzare la targhetta del motore per scoprire se il motore è collegato a stella (Y) o a triangolo (Δ).
2. Immettere i dati della targhetta del motore nell'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 Motor Power [kW]</i> <i>Parametro 1-21 Motor Power [HP]</i>
2.	<i>Parametro 1-22 Motor Voltage</i>
3.	<i>Parametro 1-23 Motor Frequency</i>
4.	<i>Parametro 1-24 Motor Current</i>
5.	<i>Parametro 1-25 Motor Nominal Speed</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 4.18 Targhetta 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 Terminal 27 Digital Input* su [0] Nessuna funzione.
  - 3b Attivare l'AMA in *parametro 1-29 Automatic Motor Adaptation (AMA)*.
  - 3c Scegliere AMA completo o ridotto. Se è montato un filtro LC, eseguire solo l'AMA ridotto oppure rimuovere il filtro LC durante la procedura AMA.
  - 3d Premere [OK]. Il display indica *Prem. [Hand On]* per avv. AMA.
  - 3e Premere [Hand On]. Una barra di avanzamento indica che l'AMA è in esecuzione.
  - 3f Premere [Off]: il convertitore di frequenza entra nel modo allarme e il

display indica che l'utente ha terminato l'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 riportata in *capitolo 7 Messaggi di stato*.
- 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 localizzazione 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 dal non aver registrato correttamente i dati di targa del motore o da una differenza troppo grande 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 Minimum Reference</i>
Riferimento massimo	<i>Parametro 3-03 Maximum Reference</i>

Tabella 4.12 Parametri di riferimento

Limite basso velocità motore	<i>Parametro 4-11 Motor Speed Low Limit [RPM]</i> oppure <i>parametro 4-12 Motor Speed Low Limit [Hz]</i>
Limite alto velocità motore	<i>Parametro 4-13 Motor Speed High Limit [RPM]</i> oppure <i>parametro 4-14 Motor Speed High Limit [Hz]</i>

Tabella 4.13 Limiti di velocità

Tempo rampa di accelerazione 1 [s]	<i>Parametro 3-41 Ramp 1 Ramp Up Time</i>
Tempo rampa di decelerazione 1 [s]	<i>Parametro 3-42 Ramp 1 Ramp Down Time</i>

Tabella 4.14 Tempi di rampa

## 4.11 Opzioni telaio F

### Riscaldatori e termostato

Sono presenti scaldiglie montate all'interno dell'armadio dei convertitori di frequenza con telaio F. Queste scaldiglie sono controllate da un termostato automatico ed 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 Setup 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. Questa richiede la VLT® PTC Thermistor Card MCB 112 e la 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 dell'allarme principale) e un setpoint dell'allarme principale. Ad 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 pure correnti di guasto verso terra CC.
- 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. Sono disponibili 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 a monte di ogni avviatore motore ed è scollegata quando l'alimentazione in ingresso al convertitore 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, aumenta la tensione nella linea CC del convertitore di frequenza. In applicazioni con frenate frequenti e/o elevati carichi inerziali, questo aumento può causare uno scatto per sovratensione nel convertitore di frequenza e infine un arresto. Le resistenze di frenatura vengono usate per dissipare l'energia in eccesso risultante dalla frenatura rigenerativa. 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 Avviamento e test funzionale

### 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.

#### 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 dei 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 doppi schermati o intrecciati. Assicurarsi che la lo schermo sia terminato correttamente.</li> </ul>	
Distanza 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>	

Controllare	Descrizione	<input checked="" type="checkbox"/>
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>	
Collegamento a massa	<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>	
Cavi di alimentazione di ingresso e uscita	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controllare se vi sono collegamenti allentati.</li> <li>• Controllare che il motore e 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 supporti antivibrazioni, se necessario.</li> <li>• Controllare se sono presenti vibrazioni eccessive.</li> </ul>	

Tabella 5.1 Lista di controllo per l'avviamento

## 5.2 Applicazione di corrente all'apparecchiatura

### **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 all'alimentazione di rete CA, il motore può 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 include 2 LCP: uno per controllare il lato del convertitore di frequenza e uno per controllare il lato filtro.

#### L'LCP possiede diverse funzioni:

- Velocità di controllo del convertitore di frequenza quando è in modalità locale.
- Avvio e arresto nel modo 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 è inattivo il ripristino automatico.

**AVVISO!**

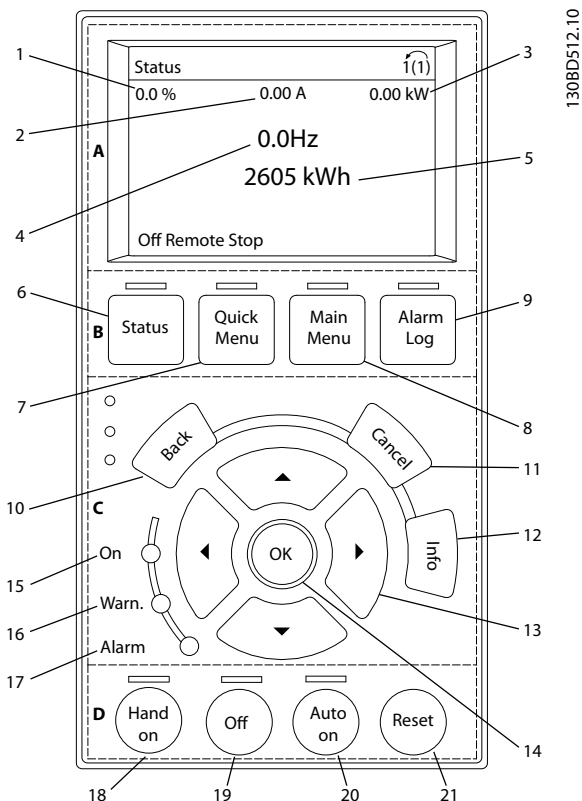
Per la messa in funzione tramite PC, installare Software di configurazione MCT 10. Il software è disponibile per il download (versione base) o per l'ordinazione (versione avanzata, numero d'ordine 130B1000). Per maggiori informazioni e per i download, vedere [www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Software+MCT10/MCT10+Downloads.htm](http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Software+MCT10/MCT10+Downloads.htm).

5

5.3.2 Layout LCP

L'LCP è suddiviso in 4 gruppi funzionali (vedere Disegno 5.1).

- A. Area di visualizzazione
- B. Tasti menu del display
- C. Tasti di navigazione e spie luminose (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 VCC.

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

Tabella 5.3 Legenda per Disegno 5.1, tasti menu del display

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

I tasti di navigazione sono utilizzati per le funzioni di programmazione e per spostare il cursore del display. I tasti di navigazione permettono inoltre il controllo di velocità nel funzionamento locale (manuale). Sono inoltre presenti 3 spie dell'indicatore di stato del convertitore di frequenza in questa area.

Riferimento	Tasto	Funzione
10	Back (Indietro)	Consente di tornare al passo o all'elenco precedente nella struttura del menu.
11	Cancel (Annulla)	Annulla l'ultima modifica o l'ultimo comando, sempre che la modalità di visualizzazione non sia stata cambiata.
12	Info (Informazioni)	Premere per la 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	ALARM	Rosso	Una condizione di guasto causa il lampeggiare della spia rossa di allarme e la visualizzazione del testo di allarme.

Tabella 5.5 Legenda per *Disegno 5.1*, spie luminose (LED)

#### D. Tasti di funzionamento e ripristino

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

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.

Riferimento	Tasto	Funzione
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	Reset (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 per diversi parametri correlati.

I dati di programmazione vengono memorizzati internamente nel convertitore di frequenza.

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

### 5.3.4 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 LCP Copy* 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

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

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

#### Visualizza modifiche

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

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

### 5.3.6 Ripristino delle impostazioni di fabbrica

#### **AVVISO!**

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

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

- L'inizializzazione mediante *parametro 14-22 Operation Mode* 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 Operation Mode*

1. Premere [Main Menu] due volte per accedere ai parametri.
2. Scorrere a *parametro 14-22 Operation Mode* 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. Premere e mantenere premuti [Status], [Main Menu], e [OK] contemporaneamente mentre si alimenta l'unità (circa 5 s o finché è udibile 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 Operating hours*
- *Parametro 15-03 Power Up's*
- *Parametro 15-04 Over Temp's*
- *Parametro 15-05 Over Volt's*

## 5.4 Programmazione funzionale di base

### 5.4.1 Programmazione del VLT® 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® 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!

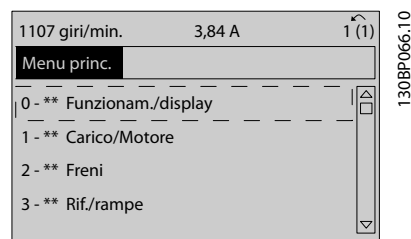
I dati motore sono richiesti per il setup di SmartStart. I dati richiesti sono normalmente disponibili sulla targa del motore.

## 5.4.3 Messa in funzione tramite [Main Menu]

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

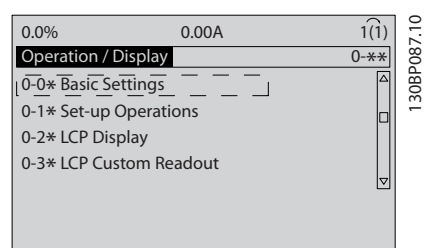
Immettere i dati con il convertitore di frequenza acceso ma non ancora in funzione.

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



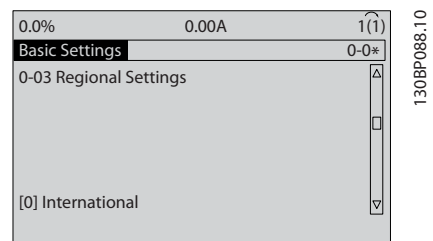
Disegno 5.2 Menu principale

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



Disegno 5.3 Funzionam./display

4. Utilizzare i tasti di navigazione per passare a *parametro 0-03 Regional Settings* 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]. (Ciò modifica le impostazioni di fabbrica per diversi parametri di base).
6. Premere [Main Menu] sull'LCP.
7. Utilizzare i tasti di navigazione per passare a *parametro 0-01 Language*.
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 Terminal 27 Digital Input* sull'impostazione di fabbrica. Altrimenti selezionare *Nessuna funzione* in *parametro 5-12 Terminal 27 Digital Input*.
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 Ramp 1 Ramp Up Time.*
- 10d *Parametro 3-42 Ramp 1 Ramp Down Time.*
- 10e *Parametro 3-13 Reference Site. Collegato a Manuale/Automatico Locale Remoto.*

#### 5.4.4 Setup del motore asincrono

**5**

Inserire i seguenti dati motore. Queste informazioni si trovano sulla targa del motore.

1. *Parametro 1-20 Motor Power [kW] oppure parametro 1-21 Motor Power [HP].*
2. *Parametro 1-22 Motor Voltage.*
3. *Parametro 1-23 Motor Frequency.*
4. *Parametro 1-24 Motor Current.*
5. *Parametro 1-25 Motor Nominal Speed.*

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

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

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

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

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

La modalità Flux è la modalità di controllo preferita 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 coppia eccessiva. Una decelerazione 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.
Solo 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 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 Motor Construction*, selezionare [1] PM, SPM non saliente.
2. Impostare *parametro 0-02 Motor Speed Unit* su [0] Giri/minuto.

#### Programmazione dei dati del motore

Dopo aver selezionato motore PM in *parametro 1-10 Motor Construction*, i parametri relativi al motore PM sono attivi 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 dati del motore.

Programmare i seguenti parametri nell'ordine elencato:

1. *Parametro 1-24 Motor Current.*
2. *Parametro 1-26 Motor Cont. Rated Torque.*
3. *Parametro 1-25 Motor Nominal Speed.*
4. *Parametro 1-39 Motor Poles.*
5. *Parametro 1-30 Stator Resistance (Rs).*  
Immettere la resistenza dell'avvolgimento dello statore da linea a filo comune (Rs). Se sono disponibili solo dati linea-linea, dividere il valore linea-linea per 2 per ottenere il valore da linea a filo comune (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 d-axis Inductance (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 con 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 Back EMF at 1000 RPM*  
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/minuto tra due linee. Se il valore non è disponibile per una velocità del motore di 1000 giri/minuto, calcolare il valore corretto come segue: Se la forza c.e.m. è per es. 320 V a 1800 giri/minuto, può essere calcolata a 1000 giri/minuto come segue: Forza c.e.m. = (tensione/RPM)x1000 = (320/1800)x1000 = 178. Programmare questo valore per *parametro 1-40 Back EMF at 1000 RPM.*

#### Test del funzionamento del motore

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

#### Rilevamento del rotore

Questa funzione è la scelta raccomandata per applicazioni in cui il motore parte da fermo, ad esempio pompe o trasportatori. Su alcuni motori si ode un suono acustico 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, per esempio effetto di autorotazione in applicazioni con ventola.

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

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

Applicazione	MCO
Applicazioni a bassa inerzia $I_{Load}/I_{Motor} < 5$	Aumentare <i>parametro 1-17 Voltage filter time const.</i> in fattori da 5 a 10. Ridurre <i>parametro 1-14 Damping Gain</i> . Ridurre <i>parametro 1-66 Min. Current at Low Speed (&lt;100%)</i> .
Applicazioni a bassa inerzia $50 > I_{Load}/I_{Motor} > 5$	Mantenere i valori calcolati.
Applicazioni a inerzia elevata $I_{Load}/I_{Motor} > 50$	Aumentare <i>parametro 1-14 Damping Gain</i> , <i>parametro 1-15 Cost. tempo filtro a bassa velocità</i> e <i>parametro 1-16 Cost. tempo filtro ad alta velocità</i> .

Applicazione	MCO
Carico elevato a bassa velocità <30% (velocità nominale)	Aumentare <i>parametro 1-17 Voltage filter time const.</i> Aumentare <i>parametro 1-66 Min. Current at Low Speed</i> (>100% per un tempo prolungato può surriscaldare il motore).

Tabella 5.8 Raccomandazioni in diverse applicazioni

Se il motore inizia a oscillare a una certa velocità, aumentare *parametro 1-14 Damping Gain*. Aumentare il valore in piccoli passi. A seconda del motore, un buon valore per questo parametro può essere superiore del 10% o del 100% rispetto al valore predefinito.

La coppia di avviamento può essere regolata in *parametro 1-66 Min. Current at Low Speed*. 100% fornisce la 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 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. 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*.
- Se si verificano avvisi o allarmi, vedere *capitolo 7 Messaggi di stato*.

- Per ottenere risultati migliori, eseguire questa procedura su un 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 Automatic Motor Adaptation (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!**

Rischio di danni alle pompe/ai compressori causato dal motore che gira nella direzione sbagliata. Prima di far funzionare 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 Motor Speed Low Limit [Hz]*.

1. Premere [Main Menu].
2. Scorrere a *parametro 1-28 Motor Rotation Check* e premere [OK].
3. Scorrere fino 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 7.3 Definizioni degli avvisi e degli allarmi: convertitore di frequenza* 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. Si consiglia la procedura seguente dopo il completamento del setup dell'applicazione.

1. Premere [Auto On].
2. Applicare un comando di esecuzione esterno.
3. Regolare il riferimento di velocità nell'intervallo di velocità.
4. Togliere il comando di esecuzione esterno.
5. Controllare i livelli di vibrazione e rumore del motore per assicurarsi che il sistema funzioni come previsto.

In presenza di avvisi o allarmi, vedere *capitolo 7.3 Definizioni degli avvisi e degli allarmi: convertitore di frequenza* oppure *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 Regional Settings*).
- 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

#### **ATTENZIONE**

I termistori devono essere provvisti di un isolamento doppio o rinforzato per soddisfare i requisiti di isolamento PELV.

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

Tabella 6.1 AMA con T27 collegato

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

Tabella 6.2 AMA senza T27 collegato

		Parametri	
FC		Funzione	Impostazione
+24 V	12	Parametro 6-10	0,07 V*
+24 V	13	Terminal 53 Low Voltage	
D IN	18	Parametro 6-11	10 V*
D IN	19	Terminal 53 High Voltage	
COM	20	Parametro 6-14	0 giri/min.
D IN	27	Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value	
D IN	29	Parametro 6-15	1500 giri/min.
D IN	32	Terminal 53 High Ref./Feedb. Value	
D IN	33	*=Valore predefinito	
D IN	37	<b>Note/commenti:</b>	
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

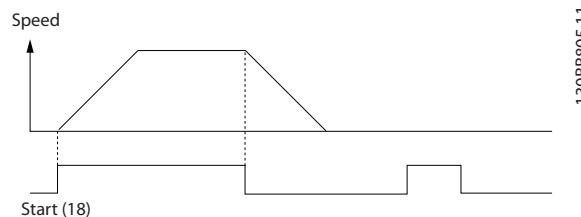
Tabella 6.3 Riferimento di velocità analogico (tensione)

		Parametri	
FC		Funzione	Impostazione
+24 V	12	Parametro 5-10	[8]
+24 V	13	Terminal 18 Digital Input	Avviamento*
D IN	18	Parametro 5-12	[0] Nessuna funzione
D IN	19	Terminal 27 Digital Input	
COM	20	Parametro 5-19	[1] All. arresto di sic.
D IN	27	Arresto di sicurezza morsetto 37	
D IN	29	*=Valore predefinito	
D IN	32	<b>Note/commenti:</b>	
D IN	33	se parametro 5-12 Terminal 27 Digital Input è impostato su [0]	
D IN	37	Nessuna funzione, non è necessario un ponticello sul morsetto 27.	
+10	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Tabella 6.5 Comando di avviamento/arresto con Safe Torque Off

		Parametri	
FC		Funzione	Impostazione
+24 V	12	Parametro 6-12	4 mA*
+24 V	13	Terminal 53 Low Current	
D IN	18	Parametro 6-13	20 mA*
D IN	19	Terminal 53 High Current	
COM	20	Parametro 6-14	0 giri/min.
D IN	27	Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value	
D IN	29	Parametro 6-15	1500 giri/min.
D IN	32	Terminal 53 High Ref./Feedb. Value	
D IN	33	*=Valore predefinito	
D IN	37	<b>Note/commenti:</b>	
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Tabella 6.4 Riferimento di velocità analogico (corrente)



Disegno 6.1 Avviamento/arresto con Safe Torque Off

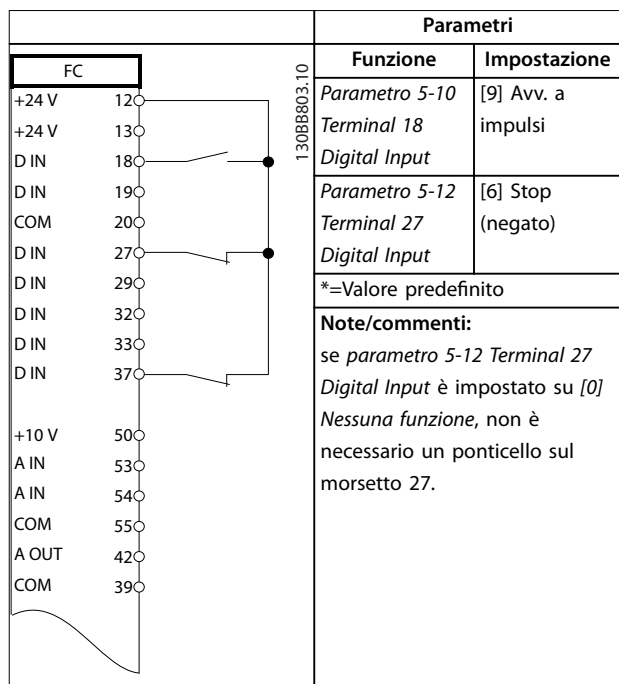
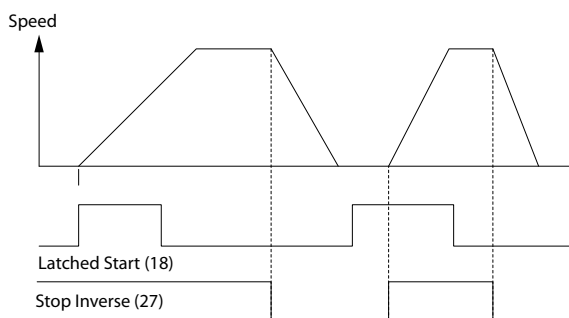


Tabella 6.6 Avviamento/arresto a impulsi



Disegno 6.2 Avviamento a impulsi/stop negato

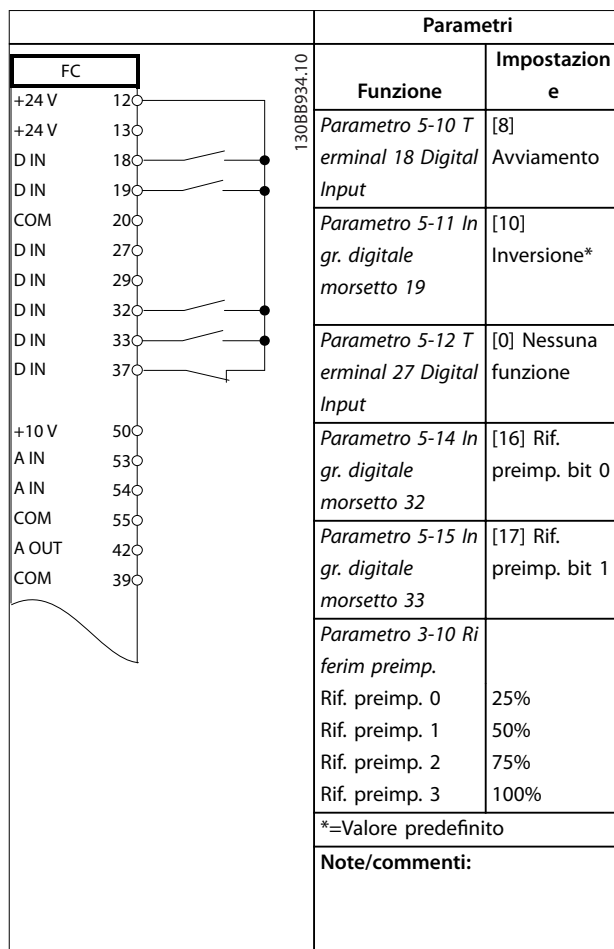


Tabella 6.7 Avviamento/arresto con inversione e 4 velocità preimpostate

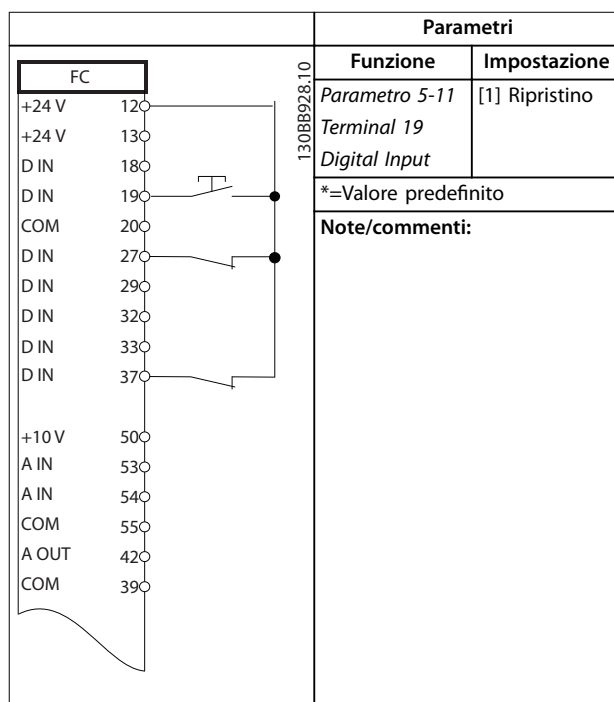


Tabella 6.8 Ripristino allarmi esterni

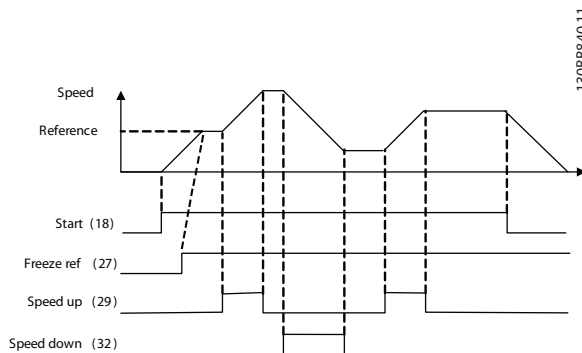


		Parametri	
FC		Funzione	Impostazione
+24 V	12	Parametro 6-10	0,07 V*
+24 V	13	Terminal 53 Low Voltage	
D IN	18	Parametro 6-11	10 V*
D IN	19	Terminal 53 High Voltage	
COM	20	Parametro 6-14	0 giri/min.
D IN	27	Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value	
D IN	29	Parametro 6-15	1500 giri/min.
D IN	32	Terminal 53 High Ref./Feedb. Value	
D IN	33	*=Valore predefinito	
D IN	37	<b>Note/commenti:</b>	

Tabella 6.9 Riferimento di velocità (utilizzando un potenziometro manuale)

		Parametri	
FC		Funzione	Impostazione
+24 V	12	Parametro 5-10	[8]
+24 V	13	Terminal 18 Digital Input	Avviamento*
D IN	18	Parametro 5-12	[19] Blocco riferimento
D IN	19	Terminal 27 Digital Input	
COM	20	Parametro 5-13	[21] Speed up
D IN	27	Ingr. digitale morsetto 29	
D IN	29	Parametro 5-14	[22] Speed down
D IN	32	Ingr. digitale morsetto 32	
D IN	33	*=Valore predefinito	
D IN	37	<b>Note/commenti:</b>	

Tabella 6.10 Accelerazione/Decelerazione



Disegno 6.3 Accelerazione/Decelerazione

		Parametri	
FC		Funzione	Impostazione
+24 V	12	Parametro 8-30	FC*
+24 V	13	Protocol	
D IN	18	Parametro 8-31	1*
D IN	19	Address	
COM	20	Parametro 8-32	9600*
D IN	27	Baud Rate	
D IN	29	*=Valore predefinito	
D IN	32	<b>Note/commenti:</b>	
D IN	33	selezionare il protocollo, l'indirizzo e la baud rate nei parametri summenzionati.	
D IN	37		

Tabella 6.11 Collegamento in rete RS485

6

VLT		Parametri	
		Funzione	Impostazione
+24 V	12	Parametro 1-90 Motor Thermal Protection	[2] Termistore, scatto
+24 V	13		
D IN	18	Parametro 1-93 Thermistor Source	[1] Ingr. analog. 53
D IN	19		
COM	20	*=Valore predefinito	
D IN	27	<b>Note/commenti:</b> se si desidera solo un avviso, impostare parametro 1-90 Motor Thermal Protection su [1] Termistore, avviso.	
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Tabella 6.12 Termistore motore

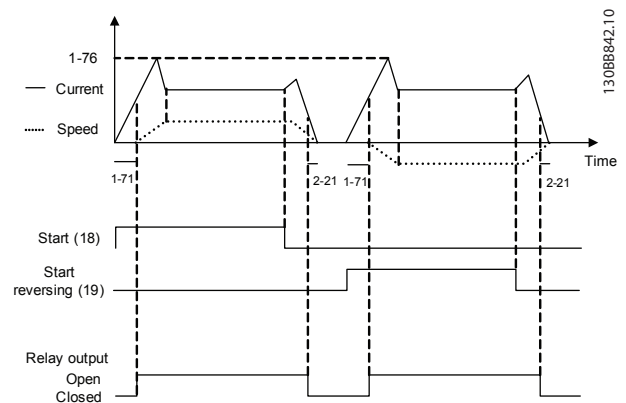
FC		Parametri	
		Funzione	Impostazione
+24 V	12	Parametro 4-30 Funzione di perdita retroazione motore	[1] Avviso
+24 V	13		
D IN	18	Parametro 4-31 Errore di velocità retroazione motore	100 giri/min.
D IN	19		
COM	20	Parametro 4-32 Timeout perdita retroazione motore	5 s
D IN	27		
D IN	29	Parametro 7-00 Fonte retroazione PID di velocità	[2] MCB 102
D IN	32		
D IN	33	Parametro 17-1 1 Risoluzione (PPR)	1024*
D IN	37		
+10 V	50	Parametro 13-0 0 SL Controller Mode	[1] On
A IN	53		
A IN	54	Parametro 13-0 1 Evento avviamento	[19] Avviso
COM	55		
A OUT	42	Parametro 13-0 2 Evento arresto	[44] Tasto Reset
COM	39		
		Parametro 13-1 0 Comparatore di operandi	[21] Numero di avviso
		Parametro 13-1 1 Comparatore di operandi	[1] ≈*
		Parametro 13-1 2 Comparator Value	90
		Parametro 13-5 1 Evento regol. SL	[22] Comparatore 0 SL
		Parametro 13-5 2 Azione regol. SL	[32] Imp. usc. dig. A bassa SL
		Parametro 5-40 Funzione relè	[80] Uscita digitale SL A

Parametri	
Funzione	Impostazione
*=Valore predefinito	
<b>Note/commenti:</b>	
se il limite nel monitor di retroazione viene superato, viene generato l'Avviso 90. L'SLC monitora l'avviso e, nel caso in cui diventa TRUE, viene attivato il relè 1.	
L'attrezzatura esterna potrebbe indicare che è necessaria una manutenzione. Se l'errore di retroazione torna a scendere al di sotto del limite entro 5 sec., il convertitore di frequenza continua a funzionare e l'avviso scompare. Tuttavia il relè 1 continua a essere attivato fino alla pressione di [Reset] sull'LCP.	

Tabella 6.13 Utilizzo di SLC per impostare un relè

		Parametri	
		Funzione	Impostazione
		Parametro 1-00 Modo configurazione	[0] Anello aperto vel.
		Parametro 1-01 Principio controllo motore	[1] VVC+
		Parametro 5-40 Funzione relè	[32] Contr. freno mecc.
		Parametro 5-10 Terminal 18 Digital Input	[8] Avviamento*
		Parametro 5-11 Ingr. digitale morsetto 19	[11] Avv. inversione
		Parametro 1-71 Ritardo avv.	0,2
		Parametro 1-72 Funz. di avv.	[5] VVC+/Flux in s. ora
		Parametro 1-76 Corrente di avviam.	$I_{m,n}$
		Parametro 2-20 Corrente rilascio freno	In funzione dell'app.
		Parametro 2-21 Vel. attivazione freno [giri/min]	Metà dello scorrimento nominale del motore
		*=Valore predefinito	
		<b>Note/commenti:</b>	

Tabella 6.14 Controllo del freno meccanico (anello aperto)

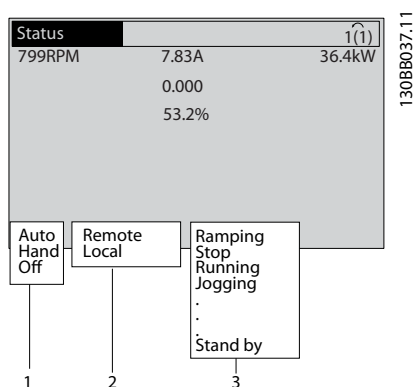


Disegno 6.4 Controllo del freno meccanico (anello aperto)

## 7 Messaggi di stato

### 7.1 Visualizzazione 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® AutomationDrive FC 302 per descrizioni dettagliate dei messaggi di stato visualizzati.



1	Modo di funzionamento
2	Sito di riferimento
3	Stato di funzionamento

Disegno 7.1 Visualizzazione Stato

### 7.2 Tipi di avvisi e allarmi

Il convertitore di frequenza monitora la condizione della sua alimentazione di ingresso, dell'uscita e del motore insieme ad altri indicatori di prestazione del sistema. Un avviso o allarme non indicano necessariamente un problema all'interno del convertitore di frequenza. In molti casi, indica condizioni di guasto provocate da:

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

Investigare come indicato nell'allarme o 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 con scatto

Un allarme viene generato allo scatto del convertitore di frequenza, vale a dire che il convertitore di frequenza interrompe il funzionamento per evitare danni al sistema o al convertitore stesso. Il motore 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 monitorare lo stato del convertitore di frequenza. Una volta eliminata la condizione di guasto, ripristinare il convertitore di frequenza. In seguito è nuovamente 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 il disinserimento e il reinserimento della tensione di ingresso. 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 monitorare lo stato del convertitore di frequenza. 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 con scatto* ed è ripristinabile in una delle 4 modalità.

### 7.3 Definizioni degli avvisi e degli allarmi: 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, 10 Volt basso

La tensione della scheda di controllo è <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 ed eliminazione 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, Gu. tens.zero

L'avviso o allarme compare solo se programmato in *parametro 6-01 Live Zero Timeout Function*. 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.

#### Localizzazione guasti

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

#### AVVISO/ALLARME 3, Nessun motore

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

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

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

#### Ricerca ed eliminazione dei guasti

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

#### AVVISO 5, Tensione collegamento CC alta

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

#### AVVISO 6, Tensione bus CC bassa

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

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

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

#### Ricerca ed eliminazione dei guasti

- Collegare una resistenza di frenatura.
- Aumentare il tempo di rampa.
- Cambiare il tipo di rampa.
- Attivare le funzioni in *parametro 2-10 Brake Function*.
- Aumentare *parametro 14-26 Trip Delay at Inverter Fault*.
- Se l'allarme/avviso si verifica durante un abbassamento di potenza, usare il backup dell'energia cinetica (*parametro 14-10 Guasto di rete*).

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

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

#### Localizzazione guasti

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

#### AVVISO/ALLARME 9, Inverter sovracc.

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%.

**Localizzazione guasti**

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

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

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

**Ricerca ed eliminazione dei guasti**

- Verificare un eventuale surriscaldamento del motore.
- Controllare un eventuale sovraccarico meccanico del motore.
- Verificare che la corrente motore impostata in *parametro 1-24 Corrente motore* sia corretta.
- Assicurarsi che i dati del motore nei parametri da 1-20 a 1-25 siano impostati correttamente.
- Se si utilizza un ventilatore esterno, verificare che sia stato selezionato in *parametro 1-91 Motor External Fan*.
- Eseguendo l'AMA in *parametro 1-29 Automatic Motor Adaptation (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 potrebbe essere scollegato. Consente all'utente di selezionare se il convertitore di frequenza deve generare un avviso o un allarme in *parametro 1-90 Motor Thermal Protection*.

**Ricerca ed eliminazione 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 o 54.

- Quando si utilizzano i morsetti 18 o 19, controllare che il termistore sia collegato correttamente 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 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, Coppia limite**

La coppia è superiore al valore in *parametro 4-16 Torque Limit Motor Mode* oppure a quello in *parametro 4-17 Torque Limit Generator Mode*. *Parametro 14-25 Trip Delay at Torque Limit* può cambiare questo avviso da una condizione di solo avviso a una di avviso seguito da un allarme.

**Ricerca ed eliminazione dei guasti**

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

**AVVISO/ALLARME 13, Sovracorrente**

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

**Localizzazione guasti**

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

**ALLARME 14, Guasto di terra**

È presente una corrente dalle fasi di uscita verso terra, nel cavo fra il convertitore di frequenza e il motore o nel motore stesso.

**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.

**Localizzazione 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 ed eliminazione dei guasti**

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

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

Il valore di rapporto mostra di che tipo si tratta.

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 ed eliminazione dei guasti**

- Controllare la resistenza della ventola.
- 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 ed eliminazione dei guasti**

- Controllare la resistenza della ventola.
- Controllare i fusibili di soft charge.

**AVVISO 25, Resist. freno**

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

**Ricerca ed eliminazione dei guasti**

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

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

La potenza trasmessa alla resistenza di frenatura viene calcolata come valore medio derivante dagli ultimi 120 s di funzionamento. Il calcolo è basato sulla tensione del circuito intermedio e dal valore della resistenza di frenatura impostato in *parametro 2-16 AC brake Max. Current*. L'avviso è attivo quando la potenza di frenata dissipata è >90% della potenza della resistenza di frenatura. Se in *parametro 2-13 Monitor. potenza freno* è stato selezionato

[2] *Allarme*, il convertitore di frequenza scatta quando la potenza di frenata dissipata supera il 100%.

## **AVVISO**

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 frenatura**

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. 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 ed eliminazione dei guasti**

Verificare le 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 ed eliminazione dei guasti**

- Controllare la resistenza della ventola.
- 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 ed eliminazione dei guasti**

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

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

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

#### **Ricerca ed eliminazione dei guasti**

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

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

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

#### **Localizzazione guasti**

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

### **ALLARME 33, Gu. precarica**

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

#### **Ricerca ed eliminazione dei guasti**

- Lasciare raffreddare l'unità alla temperatura di esercizio.

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

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

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

Questo avviso/allarme è attivo solo se la tensione di alimentazione al convertitore di frequenza non è più presente e se *parametro 14-10 Mains Failure* non è impostato su [0] *Nessuna funzione*. 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 ed eliminazione dei guasti**

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

Può essere necessario contattare l'assistenza Danfoss o il fornitore. 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 troppo vecchi.
513	Timeout di comunicazione durante la lettura dei dati EEPROM



Numero	Testo
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.
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 del processore di segnale digitale.
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.
1299	L'opzione software nello slot A è troppo vecchia.
1300	L'opzione software nello slot B è troppo vecchia.
1301	L'opzione software nello slot C0 è troppo vecchia.
1302	L'opzione software nello slot C1 è troppo vecchia.
1315	L'opzione software nello slot A non è supportata (non consentita).
1316	L'opzione software nello slot B non è supportata (non consentita).
1317	L'opzione software nello slot C0 non è supportata (non consentita).
1318	L'opzione software nello slot C1 non è supportata (non 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. Le informazioni di debug vengono scritte nell'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 emesso un ritardo all'accensione.
2096-2104	H983x: l'opzione nello slot x ha emesso un ritardo all'accensione valido.
2304	Impossibile leggere dati dall'EEPROM della scheda di potenza.
2305	Versione software mancante dall'unità di potenza.

Numero	Testo
2314	Dati unità di potenza mancanti dall'unità di potenza.
2315	Versione software mancante dall'unità di potenza.
2316	lo_statepage mancante dalla sezione di potenza.
2324	È stato stabilito all'accensione che la configurazione della scheda di potenza non è corretta.
2325	Una scheda di potenza ha interrotto le comunicazioni mentre viene applicata l'alimentazione principale.
2326	È stato stabilito che la configurazione della scheda di potenza non è corretta dopo il ritardo dovuto alla registrazione delle schede di potenza.
2327	Troppe posizioni di schede di potenza si sono registrate come presenti.
2330	Le informazioni relative alla potenza scambiate tra le schede di potenza 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	Il cflistMempool è 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	Fuori memoria

Tabella 7.1 Guasto interno, codici numerici

**ALLARME 39, Sensore dissipatore**

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 Digital I/O Mode* e *parametro 5-01 Modo Morsetto 27*.

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

Verificare il carico collegato al morsetto 29 o rimuovere il collegamento in cortocircuito. Controllare parametro 5-00 Digital I/O Mode e parametro 5-02 Terminal 29 Mode.

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

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

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

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

Guasto verso terra.

**Ricerca ed eliminazione dei guasti**

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

**ALLARME 46, Alim. scheda 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 VCC con l'opzione 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.

**Localizzazione guasti**

- Verificare se la scheda di potenza è difettosa.

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

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

**AVVISO 49, Limite di velocità**

Quando la velocità non è compresa nell'intervallo specificato in parametro 4-11 Motor Speed Low Limit [RPM] e parametro 4-13 Motor Speed High Limit [RPM], il convertitore di frequenza mostra un avviso. Quando la velocità è inferiore al limite specificato in parametro 1-86 Trip Speed Low [RPM] (tranne che all'avviamento o all'arresto) il convertitore di frequenza scatta.

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

Contattare il rivenditore Danfoss o l'assistenza Danfoss.

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

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

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

La corrente motore è troppo bassa. Controllare le impostazioni in parametro 4-18 Current Limit.

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

Il motore è troppo grande per il funzionamento dell'AMA.

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

Il motore è troppo piccolo perché l'AMA funzioni.

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

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

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

L'utente ha interrotto l'AMA.

**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  $R_r$ . Tuttavia, nella maggior parte dei casi, questo comportamento non è critico.

**ALLARME 58, AMA, guasto interno**

Contattare il rivenditore Danfoss.

**AVVISO 59, Limite corrente**

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

**AVVISO 60, Interblocco esterno**

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. L'impostazione dell'errore tollerato in parametro 4-31 Errore di velocità retroazione motore e l'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 Max Output Frequency.

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

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

**ALLARME 64, Limite tens.**

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

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

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

**Ricerca ed eliminazione dei guasti**

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

**AVVISO 66, Bassa temp. dissipatore**

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 DC Hold/Preheat Current* al 5% e *parametro 1-80 Function at Stop*.

**Ricerca ed eliminazione 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, Configurazione modulo opzionale 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 di sic. att.**

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

**ALLARME 69, Sovratemp. scheda di potenza**

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

**Ricerca ed eliminazione 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 targhetta e i codici articolo delle schede.

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

STO è stato attivato dalla VLT® PTC Thermistor Card MCB 112 (motore troppo caldo). Il normale funzionamento riprende quando la VLT® PTC Thermistor Card MCB 112 applica nuovamente una tensione di 24 VCC 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 l'arresto di sicurezza e l'ingresso digitale dalla VLT® PTC Thermistor Card MCB 112.

**AVVISO 73, Riavvio automatico arresto di sicurezza**

Safe Torque Off attivato. 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.

**Ricerca ed eliminazione dei guasti**

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

**AVVISO 77, Modo 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 iniziale.**

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

**ALLARME 81, CSIV danneggi.**

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, Mixing fans**

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 Fan Monitor*.

**Ricerca ed eliminazione dei guasti**

- Spegnere 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.
- 3 = modulo inverter destro in un contenitore di dimensioni F12 o F13.
- 3 = terzo modulo inverter da sinistra in un contenitore di dimensioni F14 or 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 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.
- 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. scheda 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.
- 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. p.**

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 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.**

È stato sostituito un componente del convertitore di frequenza.

**Ricerca ed eliminazione dei guasti**

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

**AVVISO 251, Nuovo cod. tipo**

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

**Ricerca ed eliminazione dei guasti**

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

## 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	Guasto zero traslato	(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. scheda pot.		X	X	
47	Alim. 24V bassa	X	X	X	
48	Al. 1,8V bassa		X	X	
65	Sovratemperatura scheda di controllo	X	X	X	
66	Bassa temp.	X			
67	Cambio di opz.		X		
68	Arresto sicuro		X		
69	Temp. sch. p.		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 inizial.		X		
250	N. parte ric.			X	
251	Nuovo cod. tipo		X	X	
300	Gu. c. rete	X			
301	Guasto cont. CC	X			
302	Sovrac. cond.	X	X		
303	Guasto t. cond.	X	X		
304	Sovracorr. CC	X	X		
305	Lim. freq. rete		X		
306	Limite compens.				
308	Temp. resist.	X		X	
309	Guasto ter. rete	X	X		

Numero	Descrizione	Avviso	Allarme/scatto	All./scatto blocc.	Riferimento parametro
311	Lim. fr. comm.		X		
312	Gamma TA		X		
314	Interr. TA aut.		X		
315	Errore TA aut.		X		
316	Err. posiz. TA	X			
317	Err. polarità TA	X			
318	Err. rapp. TA	X			

Tabella 7.2 Lista di codici di allarme/avviso

Uno scatto è l'intervento originato 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 5-1\* *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 nel caso di 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.

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	Gu. c. rete	Riservato	Riservato
1	00000002	2	Sovratemp. diss. conv. freq.	Sovratemp. diss. conv. freq.	TA automatico in funzione
2	00000004	4	Guasto di terra	Guasto di terra	Riservato
3	00000008	8	Temp sch. contr	Temp sch. contr	Riservato
4	00000010	16	TO par. contr.	TO par. contr.	Riservato
5	00000020	32	Sovracorrente	Sovracorrente	Riservato
6	00000040	64	Guasto cont. CC	Riservato	Riservato
7	00000080	128	Sovrac. cond.	Sovrac. cond.	Riservato
8	00000100	256	Guasto t. cond.	Guasto t. cond.	Riservato
9	00000200	512	Sovracc. invert.	Sovracc. invert.	Riservato
10	00000400	1024	Sottotens. CC	Sottotens. CC	Riservato
11	00000800	2048	Sovratens. CC	Sovratens. 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	Errore TA aut.	Riservato	Riservato
16	00010000	65536	Riservato	Riservato	Riservato
17	00020000	131072	Guasto interno	10V basso	Chiusura a tempo password
18	00040000	262144	Sovracorr. CC	Sovracorr. CC	Protezione password
19	00080000	524288	Temp. resist.	Temp. resist.	Riservato
20	00100000	1048576	Guasto ter. rete	Guasto ter. rete	Riservato
21	00200000	2097152	Lim. fr. comm.	Riservato	Riservato
22	00400000	4194304	Guasto F.bus	Guasto F.bus	Riservato
23	00800000	8388608	Alim. 24V bassa	Alim. 24V bassa	Riservato
24	01000000	16777216	Gamma TA	Riservato	Riservato
25	02000000	33554432	Al. 1,8V bassa	Riservato	Riservato
26	04000000	67108864	Riservato	Bassa temp.	Riservato
27	08000000	134217728	Interr. TA aut.	Riservato	Riservato
28	10000000	268435456	Cambio opzione	Riservato	Riservato
29	20000000	536870912	Unità inizializz.	Unità inizializz.	Riservato
30	40000000	1073741824	Safe torque off	Safe torque off	Riservato
31	80000000	2147483648	Lim. freq. rete	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 Alarm Word*, *parametro 16-92 Warning Word* e *parametro 16-94 Ext. Status Word*. Riservato significa che non è garantito che il bit abbia qualche particolare valore. 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 comando è inferiore a 10 V.

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

#### WARNING/ALARM 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 circuito intermedio (CC) è superiore al limite di avviso per 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 scatterà.

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

Se la tensione del circuito intermedio (CC) scende al di sotto del limite di tensione, 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 alle specifiche 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 nelle condizioni opportune.

#### 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 sarà attivo solo quando il parametro *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 perché non sono installati.

#### ALLARME 29, Temp. dissip.

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 Volt 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, Sens. dissipat.

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, Alim. 24V bassa

Contattare Danfoss o il rivenditore.

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

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 ed eliminazione 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. Se il filo del sensore tra l'IGBT e la scheda di pilotaggio gate è scollegato, viene emesso

questo avviso. 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 VCC 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, Sovratemp. scheda di potenza

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

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

La combinazione effettiva della scheda 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, Unità inizializzata ai valori predefiniti

Le impostazioni parametri sono inizializzate alle impostazioni di default riportate alle impostazioni di fabbrica dopo un ripristino manuale.

#### ALLARME 247, Sovratemp. scheda di pot.

Sovratemp. scheda di pot. 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/SMPS è stata sostituita. Ripristinare il codice tipo del filtro nell'EEPROM. Selezionare il codice tipo corretto in *parametro 14-23 Imp. codice tipo* in base all'etichetta presente 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 di 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 di condensatori del circuito intermedio. Contattare Danfoss o il rivenditore.

#### ALLARME 305, Mains freq. limit

La frequenza di rete era al di fuori dei 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 di terra nelle correnti di rete. Controllare la rete per cortocircuiti e correnti 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 Tens. nominale filtro attivo* e *parametro 300-22 Tensione nominale TA* 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 rilevamento 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 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 il valore nominale corretto 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 in questa tabella le cause possibili per <i>fusibili aperti e interruttore automatico scattato</i> .	Seguire le raccomandazioni fornite.
	Nessuna alimentazione all'LCP.	Controllare il corretto collegamento del cavo e l'assenza di danni all'LCP.	Sostituire l'LCP o il cavo di collegamento guasto.
	Cortocircuito sulla tensione di controllo (morsetto 12 o 50) o sui morsetti di controllo.	Controllare l'alimentazione della tensione di controllo 24 V per i morsetti da 12/13 a 20-39 o l'alimentazione 10 V per i morsetti da 50 a 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.	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 fili elettrici 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 scorretti. 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 VCC.	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] (in funzione della modalità di funzionamento) per avviare il motore.
	Segnale di avviamento mancante (Standby).	Controllare l'impostazione corretta di <i>parametro 5-10 Terminal 18 Digital Input</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 <i>5-12 Evol. libera neg.</i> per l'impostazione corretta del morsetto 27 (usare l'impostazione di fabbrica).	Applicare 24 V sul morsetto 27 o programmare questo morsetto su <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 Reference Site</i> . Impostare su attivo il riferimento preimpostato nel gruppo di parametri <i>3-1* 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 Motor Speed Direction</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 <i>5-1* 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 Motor Speed High Limit [RPM]</i>.</li> <li>• <i>Parametro 4-14 Motor Speed High Limit [Hz]</i>.</li> <li>• <i>Parametro 4-19 Max Output Frequency</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 <i>6-0* Mod. I/O analogici</i> e nel gruppo di parametri <i>3-1* Riferimenti</i> . Limiti di riferimento nel gruppo di parametri <i>3-0* 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 tutte le impostazioni 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 carico.</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 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* Impost. indep. dal carico.</i>
Il motore non frena	Possibili impostazioni scorrette nei parametri dei freni. Possibili tempi rampa di decelerazione troppo brevi.	Controllare i parametri del freno. Controllare le impostazioni del tempo di rampa.	Controllare il gruppo di parametri <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 la presenza di 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 preavvio per i 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 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 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 acustica o vibrazioni (per es. la pala di una ventola genera rumore o vibrazioni a certe frequenze)	Risonanze, per es. 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 state ridotte a un limite accettabile.
		Spegnere la sovrarmodulazione in <i>parametro 14-03 Sovrarmodulazione</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 Resonance Dampening</i> .	

Tabella 7.5 Ricerca ed eliminazione dei guasti

## 8 Specifiche

### 8.1 Specifiche in funzione della potenza

#### 8.1.1 Alimentazione di rete 3x380–480 VCA

Alimentazione di rete 3x380–480 VCA								
		N132		N160		N200		
Carico elevato/normale*		HO	NO	HO	NO	HO	NO	
	Potenza all'albero tipica a 400 V [kW]	132	160	160	200	200	250	
	Potenza all'albero tipica a 460 V [CV]	200	250	250	300	300	350	
	Potenza all'albero tipica a 480 V [kW]	160	200	200	250	250	315	
	Grado di protezione contenitore IP21	D1n		D2n		D2n		
	Grado di protezione contenitore IP54	D1n		D2n		D2n		
	<b>Corrente in uscita</b>							
	Continua (a 400 V) [A]	260	315	315	395	395	480	
	Intermittente (sovraccarico 60 s) (a 400 V) [A]	390	347	473	435	593	528	
	Continua (a 460/480 V) [A]	240	302	302	361	361	443	
	Intermittente (sovraccarico 60 s) (a 460/ 480 V) [A]	360	332	453	397	542	487	
KVA continui (a 400 V) [KVA]	180	218	218	274	274	333		
KVA continui (a 460 V) [KVA]	191	241	241	288	288	353		
KVA continui (a 480 V) [KVA]	208	262	262	313	313	384		
<b>Corrente di ingresso massima</b>								
	Continua (a 400 V) [A]	251	304	304	381	381	463	
	Continua (a 460/480 V) [A]	231	291	291	348	348	427	
	Dimensione massima del cavo, alimentazione motore, freno e condivisione del carico [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2)</sup> ]	Rete, freno e condivisione del carico: 2x95 (2x3/0) Rete: 2x185 (2x350)		2x185 (2x350 mcm)		2x185 (2x350 mcm)		
	Fusibili di rete esterni massimi [A] <sup>1)</sup>	400		550		630		
	Perdita LHD totale 400 VCA [kW]	7428	8725	8048	9831	9753	11371	
	Perdita totale della piastra posteriore 400 VCA [kW]	6302	7554	6877	8580	8503	10020	
	Perdita totale del filtro 400 VCA [kW]	4505	4954	4954	5714	5714	6234	
	Perdita LHD totale 460 VCA [kW]	7490	8906	7875	9046	8937	10626	
	Perdita totale della piastra posteriore 460 VCA [kW]	5974	7343	6274	7374	7338	8948	
	Perdita totale del filtro 460 VCA [kW]	3604	4063	3751	4187	4146	4822	
Peso, grado di protezione contenitore IP21, IP54 [kg]	352		413		413			
Rendimento <sup>4)</sup>	0,96							
Rumorosità acustica	85 dBa							
Frequenza di uscita	0–590 Hz							
Scatto per sovratemperatura del dissipatore di calore	105 °C		105 °C		105 °C			
Scatto per temperatura ambiente scheda di potenza	85 °C							

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

Tabella 8.1 Valori nominali telai D

Alimentazione di rete 3x380–480 VCA									
Carico elevato/normale*		P250		P315		P355		P400	
		HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
	Potenza all'albero tipica a 400 V [kW]	250	315	315	355	355	400	400	450
	Potenza all'albero tipica a 460 V [CV]	350	450	450	500	500	600	550	600
	Potenza all'albero tipica a 480 V [kW]	315	355	355	400	400	500	500	530
	Grado di protezione contenitore IP21	E9		E9		E9		E9	
	Grado di protezione contenitore IP54	E9		E9		E9		E9	
<b>Corrente in uscita</b>									
	Continua (a 400 V) [A]	480	600	600	658	658	745	695	800
	Intermittente (sovraccarico 60 s) (a 400 V) [A]	720	660	900	724	987	820	1043	880
	Continua (a 460/480 V) [A]	443	540	540	590	590	678	678	730
	Intermittente (sovraccarico 60 s) (a 460/ 480 V) [A]	665	594	810	649	885	746	1017	803
	KVA continui (a 400 V) [KVA]	333	416	416	456	456	516	482	554
	KVA continui (a 460 V) [KVA]	353	430	430	470	470	540	540	582
	KVA continui (a 480 V) [KVA]	384	468	468	511	511	587	587	632
<b>Corrente di ingresso massima</b>									
	Continua (a 400 V) [A]	472	590	590	647	647	733	684	787
	Continua (a 460/480 V) [A]	436	531	531	580	580	667	667	718
	Dimensione massima del cavo, rete 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 max. 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] <sup>1)</sup>	700		900		900		900	
	Perdita LHD totale 400 VCA [kW]	11587	14051	14140	15320	15286	17180	16036	18447
	Perdita totale della piastra posteriore 400 VCA [kW]	9011	11301	10563	11648	11650	13396	12348	14570
	Perdita totale del filtro 400 VCA [kW]	6528	7346	7346	7788	7788	8503	8060	8974
	Perdita LHD totale 460 VCA [kW]	10962	12936	13124	14083	13998	15852	15847	16962
	Perdita totale della piastra posteriore 460 VCA [kW]	8432	10277	9636	10522	10466	12184	12186	13214
Perdita totale del filtro 460 VCA [kW]	6316	7066	7006	7359	7326	8033	8033	8435	
Peso, grado di protezione contenitore IP21, IP54 [kg]	596		623		646		646		
Rendimento <sup>4)</sup>	0,96								
Rumorosità acustica	72 dBa								
Frequenza di uscita	0–600 Hz								
Scatto per sovratemperatura del dissipatore di calore	105 °C								
Scatto per temperatura ambiente scheda di potenza	85 °C								

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

**Tabella 8.2 Valori nominali telaio E**



Alimentazione di rete 3x380-480 VCA										
Carico elevato/normale*		P450		P500		P560		P630		
		HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	
	Potenza all'albero tipica a 400 V [kW]	450	500	500	560	560	630	630	710	
	Potenza all'albero tipica a 460 V [CV]	600	650	650	750	750	900	900	1000	
	Potenza all'albero tipica a 480 V [kW]	530	560	560	630	630	710	710	800	
	Grado di protezione contenitore IP21, 54	F18		F18		F18		F18		
	<b>Corrente in uscita</b>									
	Continua (a 400 V) [A]	800	880	880	990	990	1120	1120	1260	
	Intermittente (sovraccarico 60 s) (a 400 V) [A]	1200	968	1320	1089	1485	1232	1680	1386	
	Continua (a 460/480 V) [A]	730	780	780	890	890	1050	1050	1160	
	Intermittente (sovraccarico 60 s) (a 460/480 V) [A]	1095	858	1170	979	1335	1155	1575	1276	
	KVA continui (a 400 V) [KVA]	554	610	610	686	686	776	776	873	
	KVA continui (a 460 V) [KVA]	582	621	621	709	709	837	837	924	
	KVA continui (a 480 V) [KVA]	632	675	675	771	771	909	909	1005	
<b>Corrente di ingresso massima</b>										
	Continua (a 400 V) [A]	779	857	857	964	964	1090	1090	1227	
	Continua (a 460/480 V) [A]	711	759	759	867	867	1022	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, condivisione del carico [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2</sup> )]	4x120 (4x250 mcm)								
	Dimensione max. del cavo, freno [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2</sup> )]	4x185 (4x350 mcm)								
Fusibili di rete esterni massimi [A] <sup>1)</sup>	1600				2000					
Perdita LHD totale 400 VCA [kW]	20077	21909	21851	24592	23320	26640	26559	30519		
Perdita totale della piastra posteriore 400 VCA [kW]	16242	17767	17714	19984	18965	21728	21654	24936		
Perdita totale del filtro 400 VCA [kW]	11047	11747	11705	12771	12670	14128	14068	15845		
Perdita LHD totale 460 VCA [kW]	18855	19896	19842	22353	21260	25030	25015	27989		
Perdita totale della piastra posteriore 460 VCA [kW]	15260	16131	16083	18175	17286	20428	20417	22897		
Perdita totale del filtro 460 VCA [kW]	10643	11020	10983	11929	11846	13435	13434	14776		
Perdite massime opzioni pannello	400									
Peso, gradi di protezione contenitore IP21, IP54 [kg]	2009									
Peso del gruppo convertitore di frequenza [kg]	1004									
Peso del gruppo filtro [kg]	1005									
Rendimento <sup>4)</sup>	0,96									
Rumorosità acustica	69 dBa									
Frequenza di uscita	0-600 Hz									
Scatto per sovratemperatura del dissipatore di calore	105 °C									
Scatto per temperatura ambiente scheda di potenza	85 °C									

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

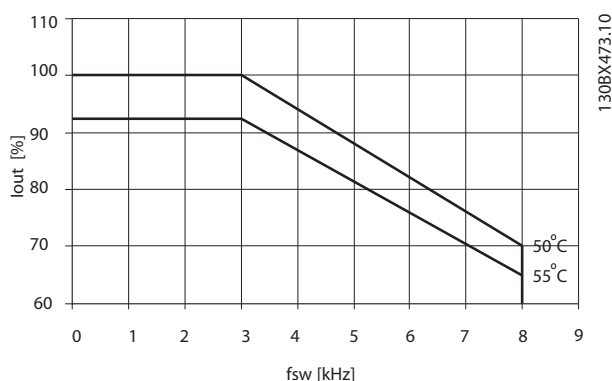
Tabella 8.3 Valori nominali telai F

- 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 tipica è a condizioni di carico nominale ed è prevista entro il  $\pm 15\%$  (la tolleranza è dovuta alle diverse tensioni e ai tipi di cavo). I valori si basano sul rendimento standard di un motore (limite  $\text{eff}2/\text{eff}3$ ). I motori con un rendimento inferiore contribuiscono alla perdita di potenza nel convertitore di frequenza, e viceversa. Se la frequenza di commutazione aumenta rispetto all'impostazione di fabbrica, le perdite di potenza possono aumentare notevolmente. Si tiene conto anche del consumo energetico tipico della scheda di controllo e dell'LCP. 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 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  $\pm 5\%$ .

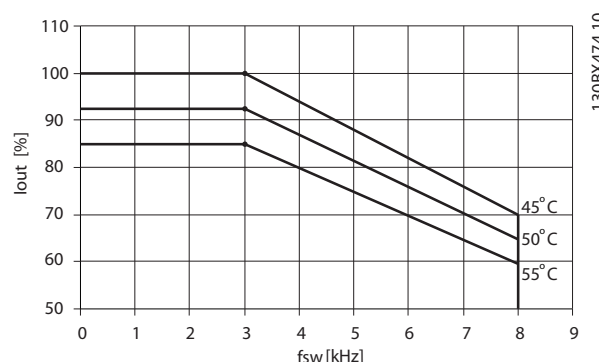
### 8.1.2 Declassamento in base alla temperatura

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 basso. Da *Disegno 8.1 a Disegno 8.8* viene mostrata la curva di declassamento per i modi di commutazione SFAWM e 60 AVM.

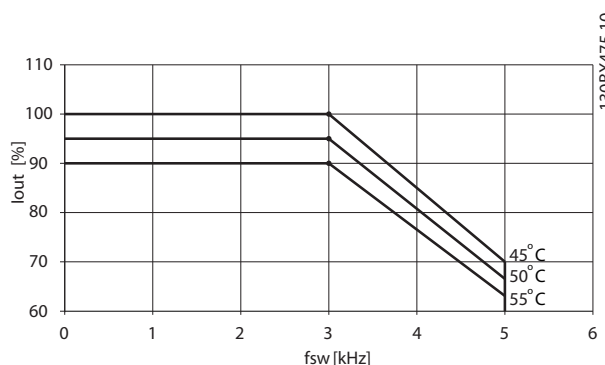
8



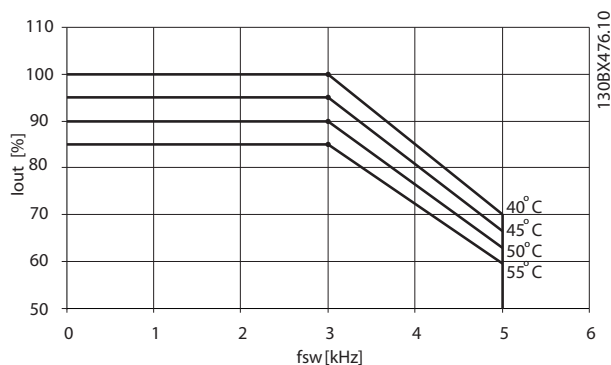
**Disegno 8.1** Declassamento dimensione contenitore D, da N132 a N200 380-480 V (T5) sovraccarico elevato 150%, 60 AVM



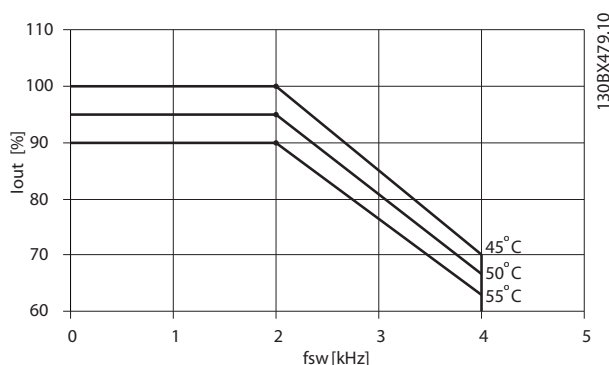
**Disegno 8.2** Declassamento dimensione contenitore D, da N132 a N200 380-480 V (T5) sovraccarico normale 110%, 60 AVM



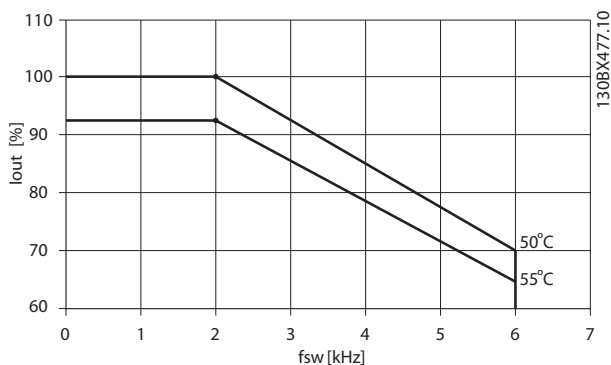
**Disegno 8.3** Declassamento dimensione contenitore D, da N132 a N200 380-480 V (T5) sovraccarico elevato 150%, SFAWM



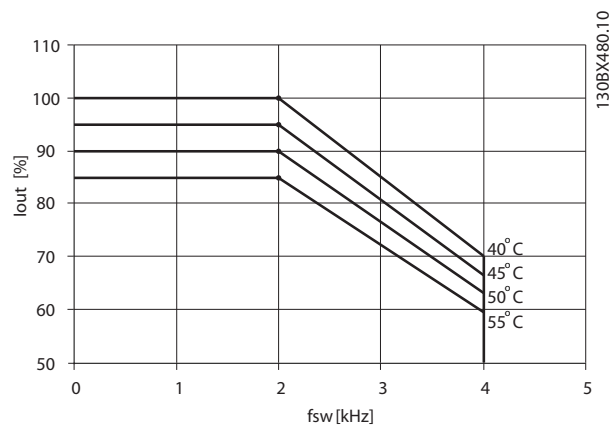
Disegno 8.4 Declassamento dimensione contenitore D, da N132 a N200 380-480 V (T5) sovraccarico normale 110%, SFAVM



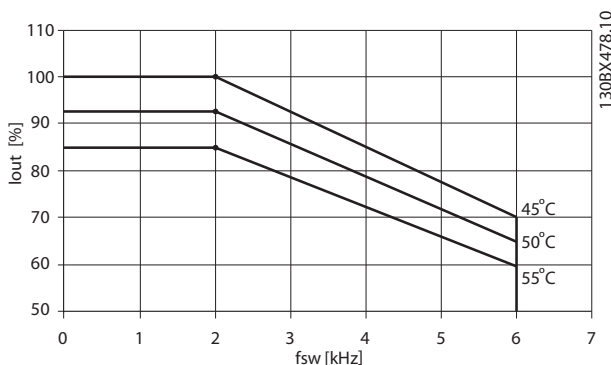
Disegno 8.7 Declassamento dimensioni contenitore E e F, da P250 a P630 380-480 V (T5) sovraccarico elevato 150%, SFAVM



Disegno 8.5 Declassamento dimensioni contenitore E e F, da P250 a P630 380-480 V (T5) sovraccarico elevato 150%, 60 AVM

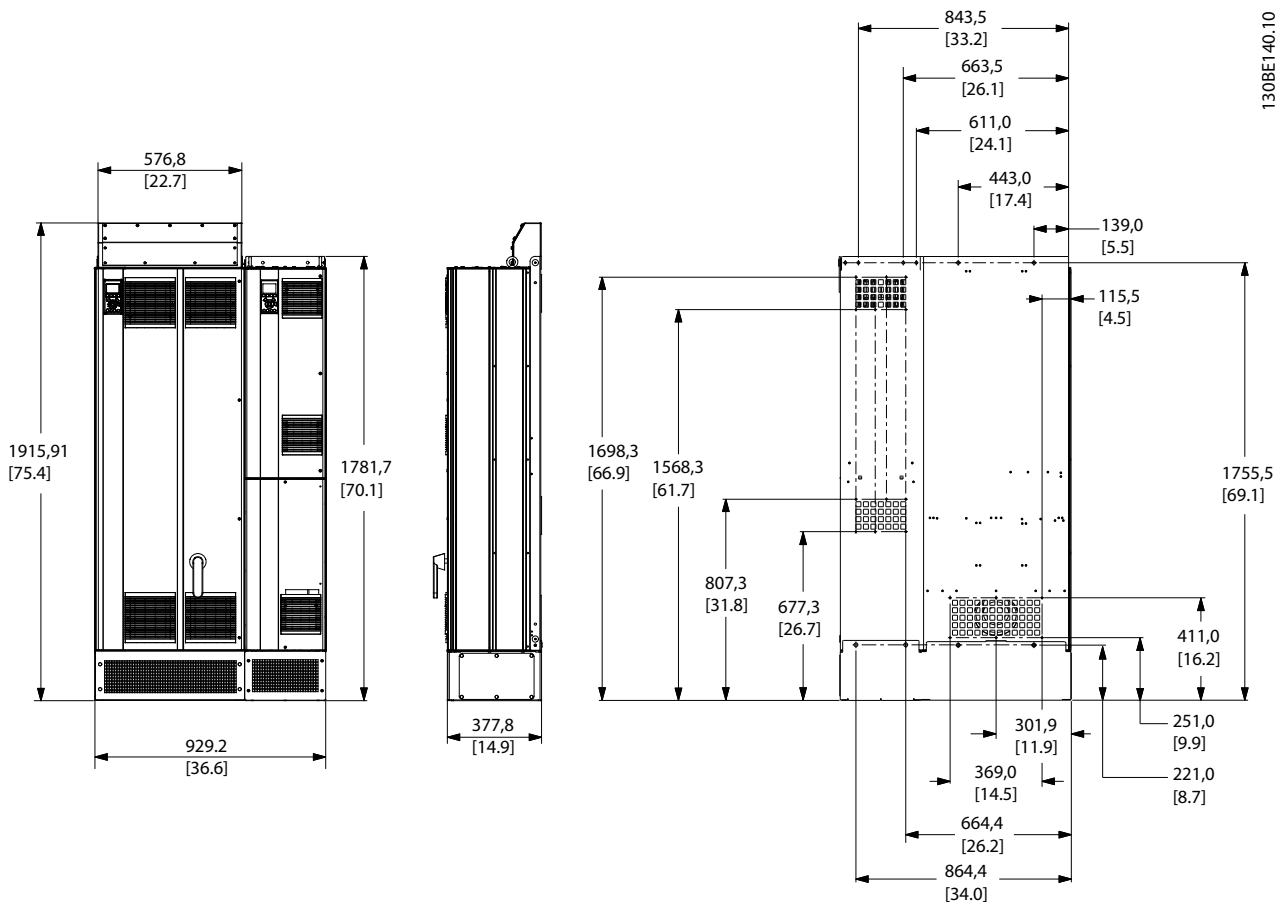


Disegno 8.8 Declassamento dimensioni contenitore E e F, da P250 a P630 380-480 V (T5) sovraccarico normale 110%, SFAVM



Disegno 8.6 Declassamento dimensioni contenitore E e F, da P250 a P630 380-480 V (T5) sovraccarico normale 110%, 60 AVM

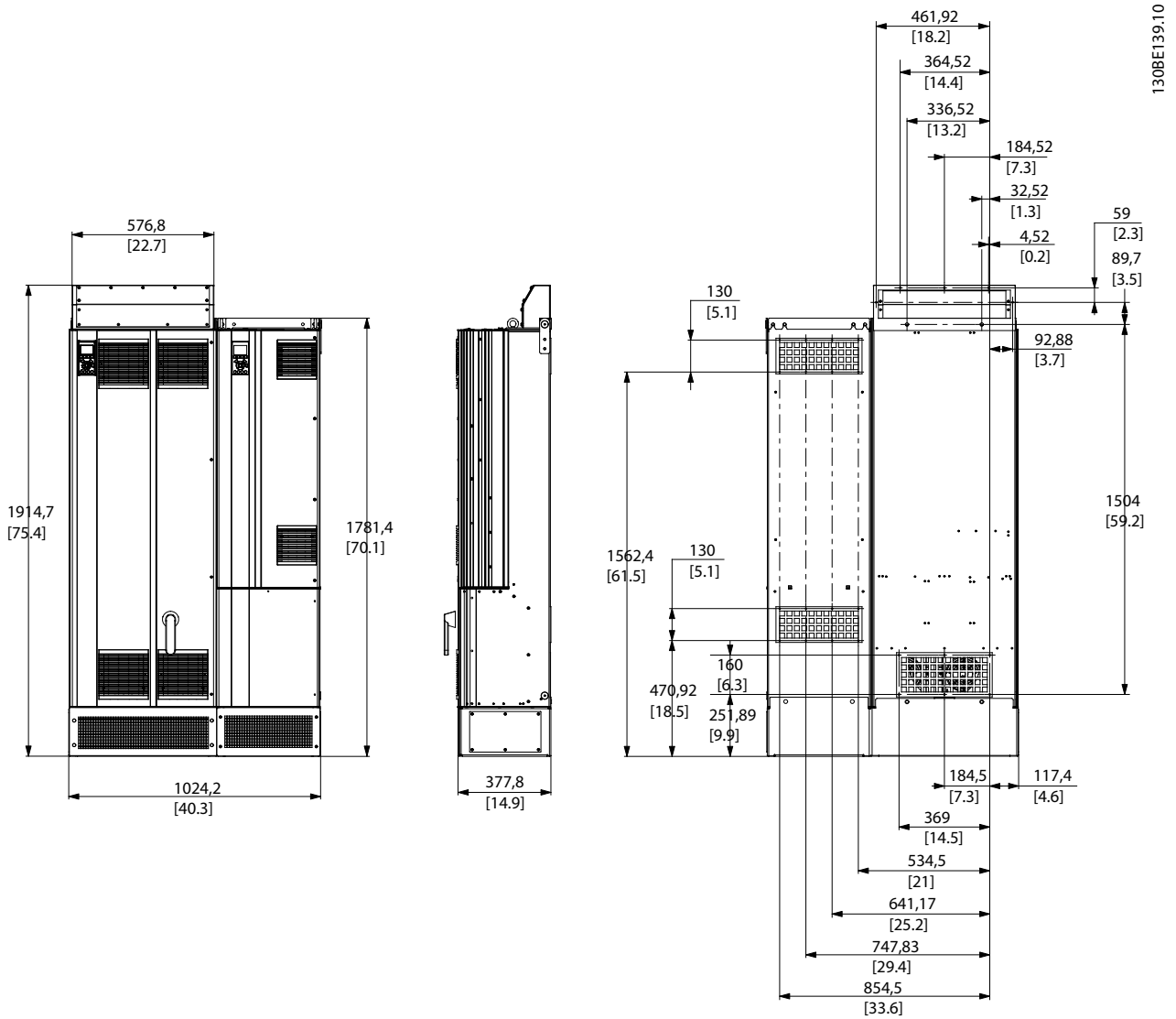
8.2 Dimensioni meccaniche



130BET40.10

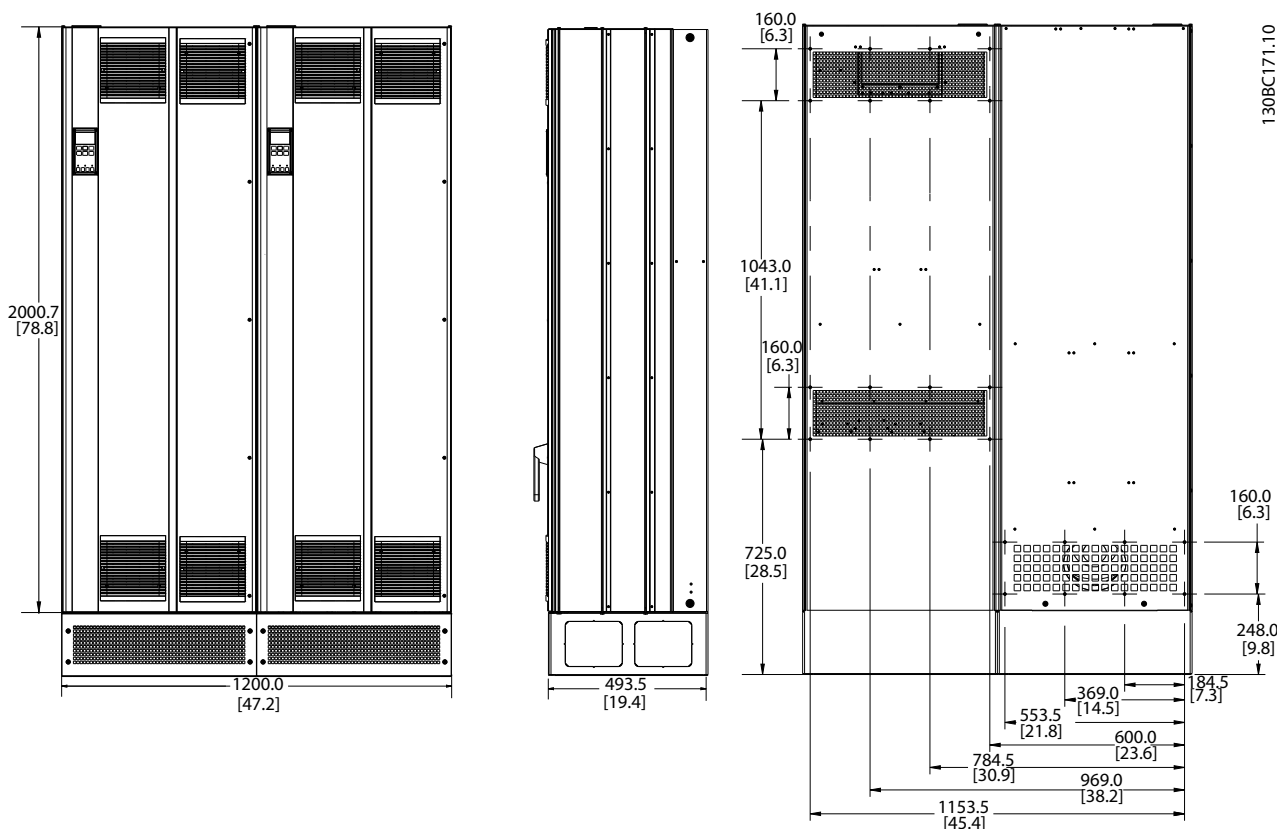
8

Disegno 8.9 Contenitore di dimensioni D1n

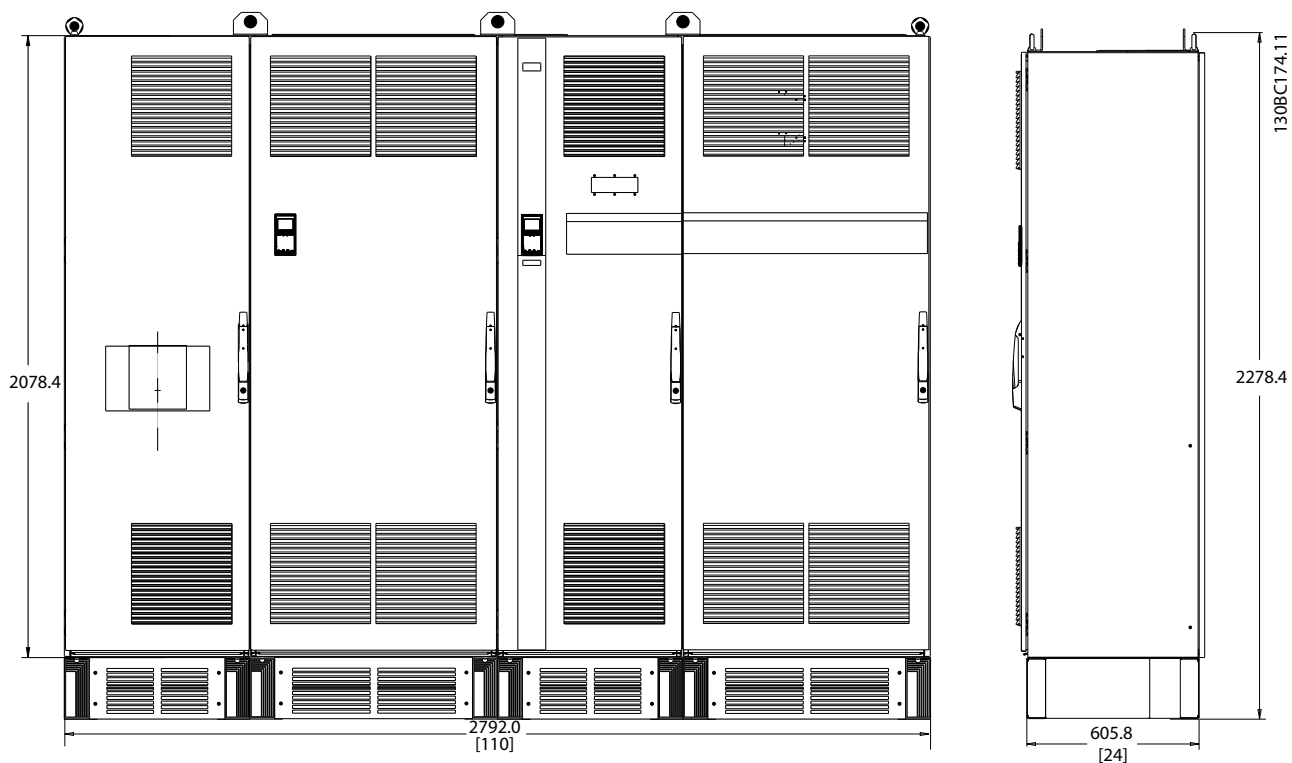


8

Disegno 8.10 Contenitore di dimensioni D2n



Disegno 8.11 Contenitore di dimensioni E9



Disegno 8.12 Dimensioni telaio 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 rete bassa/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, corrispondente a un valore del 15% al di sotto della tensione di alimentazione nominale minima. Accensione e 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%
Sbilanciamento massimo temporaneo 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 d'uscita	0–590 Hz <sup>1)</sup>
Commutazione sull'uscita	Illimitata
Tempi di rampa	0,01–3600 s
<i>1) In funzione della tensione e della corrente di alimentazione</i>	

#### 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>
<i>1) La percentuale si riferisce alla coppia nominale dell'unità.</i>	

#### Lunghezze e sezioni trasversali dei cavi

Lunghezza massima del cavo motore, schermato/armato	150 m
Lunghezza massima del cavo motore, non schermato/armato	300 m
<i>Sezione trasversale massima del cavo al motore, rete, condivisione del carico e freno<sup>1)</sup></i>	
Sezione trasversale massima per i morsetti di controllo, cavo rigido	1,5 mm <sup>2</sup> /16 AWG (2 x 0,75 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>
<i>1) Vedere capitolo 8.1.1 Alimentazione di rete 3x380–480 VCA per maggiori informazioni</i>	

#### 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 VCC
Livello di tensione, 0 logico PNP	<5 VCC
Livello di tensione, 1 logico PNP	>10 VCC
Livello di tensione, 0 logico NPN	>19 VCC
Livello di tensione, 1 a logica NPN	<14 VCC
Tensione massima in ingresso	28 VCC
Resistenza interna, R <sub>i</sub>	circa 4 k $\Omega$

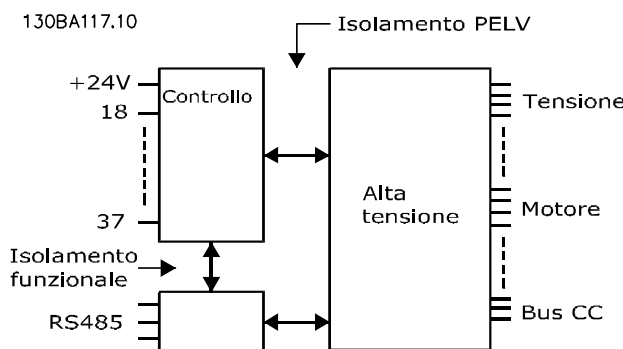
*Tutti gli ingressi analogici sono isolati galvanicamente dalla tensione di alimentazione (PELV) nonché dagli altri morsetti ad alta tensione.*

*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
Modo tensione	Interruttore S201/interruttore S202 = OFF (U), interruttore A53 e A54
Livello di tensione	0–10 V (scalabile)
Resistenza interna, $R_i$	circa 10 k $\Omega$
Tensione massima	$\pm 20$ V
Modo corrente	Interruttore S201/interruttore S202 = ON (I), interruttore A53 e A54
Livello di corrente	da 0/4 a 20 mA (convertibile in scala)
Resistenza interna, $R_i$	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 8.13 Isolamento PELV degli ingressi analogici**

**Ingressi digitali**

Ingressi digitali 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 VCC
Resistenza interna, $R_i$	circa 4 k $\Omega$
Precisione dell'ingresso digitale (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 sull'uscita analogica	0/4–20 mA
Carico massimo della resistenza verso massa sull'uscita analogica	500 $\Omega$
Precisione	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/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 ingresso.

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 VCC**

Numero morsetto	13
Tensione di uscita	24 V (+1, -3 v)
Carico massimo	200 mA

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

**Uscite a relè**

Uscite a relè programmabili	Due 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> su 1-2 (NO) (carico resistivo) <sup>2)3)</sup>	400 VCA, 2 A
Carico massimo sui morsetti (CA-15) <sup>1)</sup> su 1-2 (NO) (carico induttivo @ cosφ 0,4)	240 VCA, 0,2 A
Carico massimo sui morsetti (CC-1) <sup>1)</sup> su 1-2 (NO) (carico resistivo)	80 VCC, 2 A
Carico massimo sui morsetti (CC-13) <sup>1)</sup> su 1-2 (NO) (carico induttivo)	24 VCC, 0,1 A
Carico massimo sui morsetti (CA-1) <sup>1)</sup> su 1-3 (NC) (carico resistivo)	240 VCA, 2 A
Carico massimo sui morsetti (CA-15) <sup>1)</sup> su 1-3 (NC) (carico induttivo @ cosφ 0,4)	240 VCA, 0,2 A
Carico massimo sui morsetti (CC-1) <sup>1)</sup> su 1-3 (NC) (carico resistivo)	50 VCC, 2 A
Carico massimo sui morsetti (CC-13) <sup>1)</sup> su 1-3 (NC) (carico induttivo)	24 VCC, 0,1 A
Carico minimo sui morsetti 1-3 (NC), 1-2 (NO)	24 VCC 10 mA, 24 VCA 2 mA
Ambiente secondo EN 60664-1	categoria di sovratensione III/grado di inquinamento 2
<b>Numero morsetto relè 01 (telaio E e F)</b>	1-3 (apertura), 1-2 (chiusura)
Carico massimo sui morsetti (CA-1) <sup>1)</sup> su 1-3 (NC), 1-2 (NO) (carico resistivo)	240 VCA, 2A
Carico massimo sui morsetti (CA-15) <sup>1)</sup> (carico induttivo @ cosφ 0,4)	240 VCA, 0,2 A
Carico massimo sui morsetti (CC-1) <sup>1)</sup> su 1-2 (NO), 1-3 (NC) (carico resistivo)	60 VCC, 1 A
Carico massimo sui morsetti (CC-13) <sup>1)</sup> (carico induttivo)	24 VCC, 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 VCA, 2 A
Carico massimo sui morsetti (CA-15) <sup>1)</sup> 4-5 (NO) (carico induttivo @ cosφ 0,4)	240 VCA, 0,2 A
Carico massimo sui morsetti (CC-1) <sup>1)</sup> 4-5 (NO) (carico resistivo)	80 VCC, 2 A
Carico massimo sui morsetti (CC-13) <sup>1)</sup> 4-5 (NO) (carico induttivo)	24 VCC, 0,1 A
Carico massimo sui morsetti (CA-1) <sup>1)</sup> 4-6 (NC) (carico resistivo)	240 VCA, 2 A
Carico massimo sui morsetti (CA-15) <sup>1)</sup> 4-6 (NC) (carico induttivo @ cosφ 0,4)	240 VCA, 0,2 A
Carico massimo sui morsetti (CC-1) <sup>1)</sup> 4-6 (NC) (carico resistivo)	50 VCC, 2 A
Carico massimo sui morsetti (CC-13) <sup>1)</sup> 4-6 (NC) (carico induttivo)	24 VCC, 0,1 A
Carico minimo sui morsetti 1-3 (NC), 1-2 (NO), 4-6 (NC), 4-5 (NO)	24 VCC 10 mA, 24 VCA 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 VCA 2 A.

**Specifiche**
**VLT® AutomationDrive FC 302 Low Harmonic Drive  
132–630 kW**
**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, dimensioni contenitore 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
- con potenza di uscita massima e motori IE2 tipici (vedere capitolo 8.1.2 <i>Declassamento in base alla temperatura</i> )	al massimo 50 °C
- a corrente di uscita FC continua massima	al massimo 45 °C
Temperatura ambiente minima durante il funzionamento a pieno regime	0 °C
Temperatura ambiente minima con prestazioni ridotte	- 10 °C
Temperatura durante il l'immagazzinamento/trasporto	Da -25 a +65/70 °C
Altezza massima sopra il livello del mare senza declassamento	1000 m
Altezza massima sopra il livello del mare con declassamento	3000 m

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 circuito intermedio garantisce lo scatto del convertitore di frequenza nel caso in cui la tensione del circuito intermedio 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 delle correnti armoniche (filtraggio)	< 20 ms
Sovraelongazione - regolatore della corrente reattiva	< 20%
Sovraelongazione - regolatore della corrente armonica	< 10%

## Condizioni della rete

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

*Tensione di rete bassa/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, 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 rete 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

THiD	Migliore prestazione <4% In funzione del rapporto filtro - distorsione.
Capacità di attenuazione individuale delle 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

Cosφ	In ritardo e in anticipo, a seconda delle impostazioni parametri
Cosφ	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 tipica	3,0–4,5 kHz
Tempo di risposta (reattiva e armoniche)	<0,5 ms

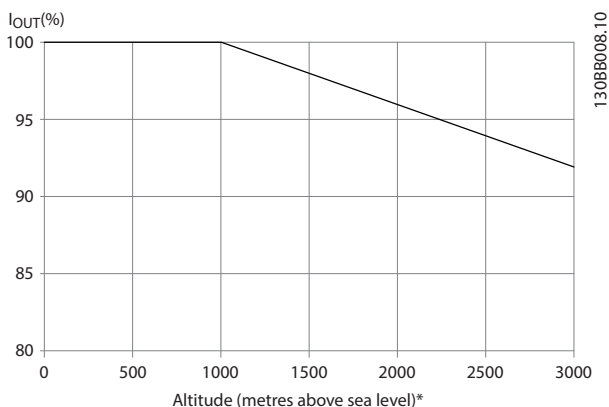
Tempo di stabilizzazione - regolatore della corrente reattiva	<20 ms
Tempo di stabilizzazione - regolatore della corrente armonica	<20 ms
Sovraelongazione - regolatore della corrente reattiva	<10%
Sovraelongazione - regolatore della corrente armonica	<10%

### 8.3.1 Declassamento per altitudine

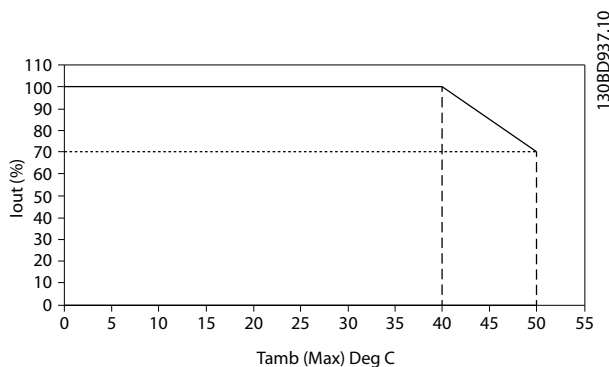
Il potere di raffreddamento dell'aria viene ridotto nel caso di una minore pressione dell'aria.

Sotto i 1000 m di altitudine non è necessario alcun declassamento, ma sopra i 1000 m, declassare la temperatura ambiente ( $T_{AMB}$ ) o la corrente di uscita massima ( $I_{out}$ ) in base a *Disegno 8.14*.

Un'alternativa è costituita dall'abbassamento della temperatura ambiente in caso di altitudini elevate, assicurando in questo modo il 100% della corrente di uscita ad altitudini elevate. Come esempio per la lettura del grafico, viene elaborata la situazione a 2000 m. A una temperatura di 45 °C ( $T_{AMB, MAX} - 3,3 K$ ), è disponibile il 91% della corrente di uscita nominale. A una temperatura di 41,7 °C, è disponibile il 100% della corrente di uscita.



Disegno 8.14 Declassamento per altitudine



Disegno 8.15 Ingresso/Uscita rispetto a 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 contro i rischi di scosse elettriche o di incendi, tutti i circuiti di derivazione in impianti, quadri di comando, macchine ecc., devono essere protetti dai cortocircuiti e dalle sovracorrenti conformemente alle norme nazionali/internazionali.

#### 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.

### 8.4.1 Non conformità UL

#### Non conformità UL

Se non si devono soddisfare le norme UL/cUL, Danfoss consiglia di utilizzare i seguenti fusibili, i quali garantiscono la conformità alla norma EN50178:

N132–N200	380–500 V	tipo gG
P250–P400	380–500 V	tipo gR

Tabella 8.4 Fusibili raccomandati per applicazioni non UL

## 8.4.2 Tabelle fusibili

### Conformità UL

#### 380–480 V, dimensioni contenitore D, E e F

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

Dimensione/tipo [kW]	Bussmann	LittelFuse	Littelfuse PN	Bussmann PN	Siba PN	Ferraz/Shawmut Europ	Ferraz-Shawmut NA	Ferraz-Shawmut PN
132	170M4012	LA50QS400-4	L50S-400	FWH-400A	20 610 31.400	6,9URD31D08A0400	A070URD31KI0400	A50QS400-4
160	170M4015	LA50QS500-4	L50S-500	FWH-500A	20 610 31.550	6,9URD31D08A0550	A070URD31KI0550	A50QS500-4
200	170M5012	LA50QS600-4	L50S-600	FWH-600A	20 610 31.630	6,9URD31D08A0630	A070URD31KI0630	A50QS600-4

Tabella 8.5 Dimensione contenitore D, fusibili di rete, 380–480 V

Dimensione/tipo [kW]	Bussmann PN <sup>1)</sup>	Potenza nominale	Ferraz	Siba
250	170M4017	700 A, 700 V	6.9URD33D08A0700	20 630 32.700
315	170M6013	900 A, 700 V	6.9URD33D08A0900	20 630 32.900
355	170M6013	900 A, 700 V	6.9URD33D08A0900	20 630 32.900
400	170M6013	900 A, 700 V	6.9URD33D08A0900	20 630 32.900

Tabella 8.6 Dimensione contenitore E, fusibili di rete, 380–480 V

Dimensione/tipo [kW]	Bussmann PN <sup>1)</sup>	Potenza nominale	Siba	Opzione Bussmann interna
450	170M7081	1600 A, 700 V	20 695 32.1600	170M7082
500	170M7081	1600 A, 700 V	20 695 32.1600	170M7082
560	170M7082	2000 A, 700 V	20 695 32.2000	170M7082
630	170M7082	2000 A, 700 V	20 695 32.2000	170M7082

Tabella 8.7 Dimensione contenitore F, fusibili di rete, 380–480 V

Dimensione/tipo [kW]	Bussmann PN <sup>1)</sup>	Potenza nominale	Siba
450	170M8611	1100 A, 1000 V	20 781 32.1000
500	170M8611	1100 A, 1000 V	20 781 32.1000
560	170M6467	1400 A, 700 V	20 681 32.1400
630	170M6467	1400 A, 700 V	20 681 32.1400

Tabella 8.8 Dimensione contenitore F, fusibili collegamento CC modulo inverter, 380–480 V

1) I fusibili 170M di Bussmann mostrati utilizzano l'indicatore visivo -/80. È possibile sostituirli con 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**

Dimensione/tipo	Bussmann PN	Littelfuse	Potenza nominale
315–630 kW, 380–500 V		KLK-15	15 A, 600 V

**Tabella 8.10 Fusibili ventola**

Dimensione/tipo		Bussmann PN	Potenza nominale	Fusibili alternativi
450–630 kW, 380–500 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
450–630 kW, 380–500 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
450–630 kW, 380–500 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
450–630 kW, 380–500 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**

Dimensioni telaio	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 di Bussmann mostrati utilizzano l'indicatore visivo -/80. È possibile sostituirli con fusibili con indicatore -TN/80 tipo T, -/110 o TN/110 tipo T di uguale dimensione e amperaggio per l'utilizzo esterno.

## 8.5 Valori di coppia di serraggio generali

Per il fissaggio delle viti 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 vedere le istruzioni incluse con i pezzi di ricambio.

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



<b>0-0*</b>	<b>Funzionamento/visualizzazione</b>								
<b>0-0*</b>	<b>Impostazioni di base</b>								
0-01	Lingua	0-04	Impostazioni speciali	1-04	Modo sovraccarico	1-60	Compensazione del carico a bassa velocità	2-15	Controllo freno
0-02	Unità velocità motore	1-05	Struttura motore	1-06	Configurazione modo locale	1-61	Compensazione del carico ad alta velocità	2-16	Corrente max. freno CA
0-03	Impostazioni locali	1-06	Modello del motore	1-07	Regolazione sfasamento angolare motore	1-62	Costante di tempo compensazione dello scorrimento	2-17	Controllo sovratensione OVC
0-04	Stato di funzionamento all'accensione (manuale)	1-07	Guadagno dello smorzamento	1-08	<b>Impostazioni speciali</b>	1-63	Costante di tempo dello smorzamento risonanza	2-18	Condizione controllo freno
0-09	Monitor prestazioni	1-08	Cost. tempo filtro a bassa velocità	1-09	Cost. tempo filtro ad alta velocità	1-64	Cost. tempo filtro a bassa velocità	2-19	Guadagno sovratensione
<b>0-1*</b>	<b>Operazioni di setup</b>	1-09	Cost. tempo filtro tensione	1-10	Cost. di tempo filtro tensione	1-65	Corrente min. a velocità bassa	2-20	<b>Freno meccanico</b>
0-10	Setup attivo	1-10	Corrente min. in assenza di carico	1-11	Corrente min. in assenza di carico	1-66	Inerzia del motore	2-21	Corrente rilascio freno
0-11	Modifica setup	1-11	<b>Dati motore</b>	1-12	Potenza motore [kW]	1-67	Potenza motore [HP]	2-22	Velocità di attivazione del freno [RPM]
0-12	Questo setup è collegato a	1-12	Potenza motore [HP]	1-13	Tensione motore	1-68	Frequenza motore	2-23	Ramp a tipo 3
0-13	Visualizzazione: setup collegati	1-13	Frequenza motore	1-14	Corrente motore	1-69	Corrente motore	2-24	Ramp a tipo 4
0-14	Visualizzazione: modifica setup/canale	1-14	Linea di visualizzazione 1,1 ridotta	1-15	Linea di visualizzazione 1,2 ridotta	1-70	Velocità di avviamento	2-25	Ramp a tipo 4
0-15	Visualizzazione: setup effettivo	1-15	Linea di visualizzazione 1,3 ridotta	1-16	Linea di visualizzazione 2 estesa	1-71	Velocità di avviamento [RPM]	2-26	Ramp a tipo 4
0-20	Display LCP	1-16	Linea di visualizzazione 3 estesa	1-17	Menu personale	1-72	Corrente di avviamento	2-27	Ramp a tipo 4
0-21	Linea di visualizzazione 1,1 ridotta	1-17	Unità per la visualizzazione definita dall'utente	1-18	Unità per la visualizzazione definita dall'utente	1-73	Funzione di avviamento	2-28	Ramp a tipo 4
0-22	Linea di visualizzazione 1,2 ridotta	1-18	Valore minimo della visualizzazione definita dall'utente	1-19	Valore massimo della visualizzazione definita dall'utente	1-74	Funzione di avviamento	2-29	Ramp a tipo 4
0-23	Linea di visualizzazione 1,3 ridotta	1-19	Reattanza di dispersione dello statore (X1)	1-20	Reattanza di dispersione del rotore (X2)	1-75	Velocità di avviamento [RPM]	2-30	Ramp a tipo 4
0-24	Linea di visualizzazione 2 estesa	1-20	Reattanza di dispersione del rotore (X1)	1-21	Reattanza di dispersione del rotore (X2)	1-76	Velocità di avviamento [Hz]	2-31	Ramp a tipo 4
0-25	Menu personale	1-21	Reattanza di dispersione del rotore (X2)	1-22	Reattanza di dispersione del rotore (X1)	1-77	Velocità di avviamento [Hz]	2-32	Ramp a tipo 4
<b>0-3*</b>	<b>Visualizzazione personalizzata LCP</b>	1-22	Reattanza di dispersione del rotore (X1)	1-23	Reattanza di dispersione del rotore (X2)	1-78	Velocità di avviamento [Hz]	2-33	Ramp a tipo 4
0-30	Unità per la visualizzazione definita dall'utente	1-23	Reattanza di dispersione del rotore (X2)	1-24	Reattanza di dispersione del rotore (X1)	1-79	Velocità di avviamento [Hz]	2-34	Ramp a tipo 4
0-31	Valore minimo della visualizzazione definita dall'utente	1-24	Reattanza di dispersione del rotore (X1)	1-25	Reattanza di dispersione del rotore (X2)	1-80	Velocità di avviamento [Hz]	2-35	Ramp a tipo 4
0-32	Valore massimo della visualizzazione definita dall'utente	1-25	Reattanza di dispersione del rotore (X2)	1-26	Reattanza di dispersione del rotore (X1)	1-81	Velocità di avviamento [Hz]	2-36	Ramp a tipo 4
0-37	Testo display 1	1-26	Reattanza di dispersione del rotore (X1)	1-27	Reattanza di dispersione del rotore (X2)	1-82	Velocità di avviamento [Hz]	2-37	Ramp a tipo 4
0-38	Testo display 2	1-27	Reattanza di dispersione del rotore (X2)	1-28	Reattanza di dispersione del rotore (X1)	1-83	Velocità di avviamento [Hz]	2-38	Ramp a tipo 4
0-39	Testo display 3	1-28	Reattanza di dispersione del rotore (X1)	1-29	Reattanza di dispersione del rotore (X2)	1-84	Velocità di avviamento [Hz]	2-39	Ramp a tipo 4
<b>0-4*</b>	<b>Tastierino LCP</b>	1-29	Reattanza di dispersione del rotore (X2)	1-30	Reattanza di dispersione del rotore (X1)	1-85	Velocità di avviamento [Hz]	2-40	Ramp a tipo 4
0-40	Tasto [Hand on] sull'LCP	1-30	Reattanza di dispersione del rotore (X1)	1-31	Reattanza di dispersione del rotore (X2)	1-86	Velocità di avviamento [Hz]	2-41	Ramp a tipo 4
0-41	Tasto [Auto on] sull'LCP	1-31	Reattanza di dispersione del rotore (X2)	1-32	Reattanza di dispersione del rotore (X1)	1-87	Velocità di avviamento [Hz]	2-42	Ramp a tipo 4
0-42	Tasto [Auto off] sull'LCP	1-32	Reattanza di dispersione del rotore (X1)	1-33	Reattanza di dispersione del rotore (X2)	1-88	Velocità di avviamento [Hz]	2-43	Ramp a tipo 4
0-43	Tasto [Reset] sull'LCP	1-33	Reattanza di dispersione del rotore (X2)	1-34	Reattanza di dispersione del rotore (X1)	1-89	Velocità di avviamento [Hz]	2-44	Ramp a tipo 4
0-44	Tasto [Off/Reset] sull'LCP	1-34	Reattanza di dispersione del rotore (X1)	1-35	Reattanza di dispersione del rotore (X2)	1-90	Velocità di avviamento [Hz]	2-45	Ramp a tipo 4
0-45	Tasto [Drive Bypass] sull'LCP	1-35	Reattanza di dispersione del rotore (X2)	1-36	Reattanza di dispersione del rotore (X1)	1-91	Velocità di avviamento [Hz]	2-46	Ramp a tipo 4
<b>0-5*</b>	<b>Copia/Salva</b>	1-36	Reattanza di dispersione del rotore (X1)	1-37	Reattanza di dispersione del rotore (X2)	1-92	Velocità di avviamento [Hz]	2-47	Ramp a tipo 4
0-50	Copia LCP	1-37	Reattanza di dispersione del rotore (X2)	1-38	Reattanza di dispersione del rotore (X1)	1-93	Velocità di avviamento [Hz]	2-48	Ramp a tipo 4
0-51	Copia setup	1-38	Reattanza di dispersione del rotore (X1)	1-39	Reattanza di dispersione del rotore (X2)	1-94	Velocità di avviamento [Hz]	2-49	Ramp a tipo 4
<b>0-6*</b>	<b>Password</b>	1-39	Reattanza di dispersione del rotore (X2)	1-40	Reattanza di dispersione del rotore (X1)	1-95	Velocità di avviamento [Hz]	2-50	Ramp a tipo 4
0-60	Password menu principale	1-40	Reattanza di dispersione del rotore (X1)	1-41	Reattanza di dispersione del rotore (X2)	1-96	Velocità di avviamento [Hz]	2-51	Ramp a tipo 4
0-61	Accesso al menu principale senza password	1-41	Reattanza di dispersione del rotore (X2)	1-42	Reattanza di dispersione del rotore (X1)	1-97	Velocità di avviamento [Hz]	2-52	Ramp a tipo 4
0-65	Password menu rapido	1-42	Reattanza di dispersione del rotore (X1)	1-43	Reattanza di dispersione del rotore (X2)	1-98	Velocità di avviamento [Hz]	2-53	Ramp a tipo 4
0-66	Accesso al menu rapido senza password	1-43	Reattanza di dispersione del rotore (X2)	1-44	Reattanza di dispersione del rotore (X1)	1-99	Velocità di avviamento [Hz]	2-54	Ramp a tipo 4
0-67	Accesso password bus	1-44	Reattanza di dispersione del rotore (X1)	1-45	Reattanza di dispersione del rotore (X2)	2-00	Velocità di avviamento [Hz]	2-55	Ramp a tipo 4
0-68	Password parametri di sicurezza	1-45	Reattanza di dispersione del rotore (X2)	1-46	Reattanza di dispersione del rotore (X1)	2-01	Velocità di avviamento [Hz]	2-56	Ramp a tipo 4
0-69	Protezione password dei parametri di sicurezza	1-46	Reattanza di dispersione del rotore (X1)	1-47	Reattanza di dispersione del rotore (X2)	2-02	Velocità di avviamento [Hz]	2-57	Ramp a tipo 4
<b>1-1**</b>	<b>Carico e Motore</b>	1-47	Reattanza di dispersione del rotore (X2)	1-48	Reattanza di dispersione del rotore (X1)	2-03	Velocità di avviamento [Hz]	2-58	Ramp a tipo 4
1-0*	Impostazioni generali	1-48	Reattanza di dispersione del rotore (X1)	1-49	Reattanza di dispersione del rotore (X2)	2-04	Velocità di avviamento [Hz]	2-59	Ramp a tipo 4
1-00	Modalità di configurazione	1-49	Reattanza di dispersione del rotore (X2)	1-50	Reattanza di dispersione del rotore (X1)	2-05	Velocità di avviamento [Hz]	2-60	Ramp a tipo 4
1-01	Principio controllo motore	1-50	Reattanza di dispersione del rotore (X1)	1-51	Reattanza di dispersione del rotore (X2)	2-06	Velocità di avviamento [Hz]	2-61	Ramp a tipo 4
1-02	Fonte retroazione del motore a flusso	1-51	Reattanza di dispersione del rotore (X2)	1-52	Reattanza di dispersione del rotore (X1)	2-07	Velocità di avviamento [Hz]	2-62	Ramp a tipo 4
1-03	Caratteristiche della coppia	1-52	Reattanza di dispersione del rotore (X1)	1-53	Reattanza di dispersione del rotore (X2)	2-08	Velocità di avviamento [Hz]	2-63	Ramp a tipo 4
		1-53	Reattanza di dispersione del rotore (X2)	1-54	Reattanza di dispersione del rotore (X1)	2-09	Velocità di avviamento [Hz]	2-64	Ramp a tipo 4
		1-54	Reattanza di dispersione del rotore (X1)	1-55	Reattanza di dispersione del rotore (X2)	2-10	Velocità di avviamento [Hz]	2-65	Ramp a tipo 4
		1-55	Reattanza di dispersione del rotore (X2)	1-56	Reattanza di dispersione del rotore (X1)	2-11	Velocità di avviamento [Hz]	2-66	Ramp a tipo 4
		1-56	Reattanza di dispersione del rotore (X1)	1-57	Reattanza di dispersione del rotore (X2)	2-12	Velocità di avviamento [Hz]	2-67	Ramp a tipo 4
		1-57	Reattanza di dispersione del rotore (X2)	1-58	Reattanza di dispersione del rotore (X1)	2-13	Velocità di avviamento [Hz]	2-68	Ramp a tipo 4
		1-58	Reattanza di dispersione del rotore (X1)	1-59	Reattanza di dispersione del rotore (X2)	2-14	Velocità di avviamento [Hz]	2-69	Ramp a tipo 4
		1-59	Reattanza di dispersione del rotore (X2)	1-60	Reattanza di dispersione del rotore (X1)	2-15	Velocità di avviamento [Hz]	2-70	Ramp a tipo 4
		1-60	Reattanza di dispersione del rotore (X1)	1-61	Reattanza di dispersione del rotore (X2)	2-16	Velocità di avviamento [Hz]	2-71	Ramp a tipo 4
		1-61	Reattanza di dispersione del rotore (X2)	1-62	Reattanza di dispersione del rotore (X1)	2-17	Velocità di avviamento [Hz]	2-72	Ramp a tipo 4
		1-62	Reattanza di dispersione del rotore (X1)	1-63	Reattanza di dispersione del rotore (X2)	2-18	Velocità di avviamento [Hz]	2-73	Ramp a tipo 4
		1-63	Reattanza di dispersione del rotore (X2)	1-64	Reattanza di dispersione del rotore (X1)	2-19	Velocità di avviamento [Hz]	2-74	Ramp a tipo 4
		1-64	Reattanza di dispersione del rotore (X1)	1-65	Reattanza di dispersione del rotore (X2)	2-20	Velocità di avviamento [Hz]	2-75	Ramp a tipo 4
		1-65	Reattanza di dispersione del rotore (X2)	1-66	Reattanza di dispersione del rotore (X1)	2-21	Velocità di avviamento [Hz]	2-76	Ramp a tipo 4
		1-66	Reattanza di dispersione del rotore (X1)	1-67	Reattanza di dispersione del rotore (X2)	2-22	Velocità di avviamento [Hz]	2-77	Ramp a tipo 4
		1-67	Reattanza di dispersione del rotore (X2)	1-68	Reattanza di dispersione del rotore (X1)	2-23	Velocità di avviamento [Hz]	2-78	Ramp a tipo 4
		1-68	Reattanza di dispersione del rotore (X1)	1-69	Reattanza di dispersione del rotore (X2)	2-24	Velocità di avviamento [Hz]	2-79	Ramp a tipo 4
		1-69	Reattanza di dispersione del rotore (X2)	1-70	Reattanza di dispersione del rotore (X1)	2-25	Velocità di avviamento [Hz]	2-80	Ramp a tipo 4
		1-70	Reattanza di dispersione del rotore (X1)	1-71	Reattanza di dispersione del rotore (X2)	2-26	Velocità di avviamento [Hz]	2-81	Ramp a tipo 4
		1-71	Reattanza di dispersione del rotore (X2)	1-72	Reattanza di dispersione del rotore (X1)	2-27	Velocità di avviamento [Hz]	2-82	Ramp a tipo 4
		1-72	Reattanza di dispersione del rotore (X1)	1-73	Reattanza di dispersione del rotore (X2)	2-28	Velocità di avviamento [Hz]	2-83	Ramp a tipo 4
		1-73	Reattanza di dispersione del rotore (X2)	1-74	Reattanza di dispersione del rotore (X1)	2-29	Velocità di avviamento [Hz]	2-84	Ramp a tipo 4
		1-74	Reattanza di dispersione del rotore (X1)	1-75	Reattanza di dispersione del rotore (X2)	2-30	Velocità di avviamento [Hz]	2-85	Ramp a tipo 4
		1-75	Reattanza di dispersione del rotore (X2)	1-76	Reattanza di dispersione del rotore (X1)	2-31	Velocità di avviamento [Hz]	2-86	Ramp a tipo 4
		1-76	Reattanza di dispersione del rotore (X1)	1-77	Reattanza di dispersione del rotore (X2)	2-32	Velocità di avviamento [Hz]	2-87	Ramp a tipo 4
		1-77	Reattanza di dispersione del rotore (X2)	1-78	Reattanza di dispersione del rotore (X1)	2-33	Velocità di avviamento [Hz]	2-88	Ramp a tipo 4
		1-78	Reattanza di dispersione del rotore (X1)	1-79	Reattanza di dispersione del rotore (X2)	2-34	Velocità di avviamento [Hz]	2-89	Ramp a tipo 4
		1-79	Reattanza di dispersione del rotore (X2)	1-80	Reattanza di dispersione del rotore (X1)	2-35	Velocità di avviamento [Hz]	2-90	Ramp a tipo 4
		1-80	Reattanza di dispersione del rotore (X1)	1-81	Reattanza di dispersione del rotore (X2)	2-36	Velocità di avviamento [Hz]	2-91	Ramp a tipo 4
		1-81	Reattanza di dispersione del rotore (X2)	1-82	Reattanza di dispersione del rotore (X1)	2-37	Velocità di avviamento [Hz]	2-92	Ramp a tipo 4
		1-82	Reattanza di dispersione del rotore (X1)	1-83	Reattanza di dispersione del rotore (X2)	2-38	Velocità di avviamento [Hz]	2-93	Ramp a tipo 4
		1-83	Reattanza di dispersione del rotore (X2)	1-84	Reattanza di dispersione del rotore (X1)	2-39	Velocità di avviamento [Hz]	2-94	Ramp a tipo 4
		1-84	Reattanza di dispersione del rotore (X1)	1-85	Reattanza di dispersione del rotore (X2)	2-40	Velocità di avviamento [Hz]	2-95	Ramp a tipo 4
		1-85	Reattanza di dispersione del rotore (X2)	1-86	Reattanza di dispersione del rotore (X1)	2-41	Velocità di avviamento [Hz]	2-96	Ramp a tipo 4
		1-86	Reattanza di dispersione del rotore (X1)	1-87	Reattanza di dispersione del rotore (X2)	2-42	Velocità di avviamento [Hz]	2-97	Ramp a tipo 4
		1-87	Reattanza di dispersione del rotore (X2)	1-88	Reattanza di dispersione del rotore (X1)	2-43	Velocità di avviamento [Hz]	2-98	Ramp a tipo 4
		1-88	Reattanza di dispersione del rotore (X1)	1-89	Reattanza di dispersione del rotore (X2)	2-44	Velocità di avviamento [Hz]	2-99	Ramp a tipo 4
		1-89	Reattanza di dispersione del rotore (X2)	1-90	Reattanza di dispersione del rotore (X1)	2-45	Velocità di avviamento [Hz]	3-00	Ramp a tipo 4
		1-90	Reattanza di dispersione del rotore (X1)	1-91	Reattanza di dispersione del rotore (X2)	3-00	Intervallo di riferimento	3-80	Altre rampe
		1-91	Reattanza di dispersione del rotore (X2)	1-92	Reattanza di dispersione del rotore (X1)	3-01	Unità riferimento/Retroazione	3-81	Tempo di rampa jog
		1-92	Reattanza di dispersione del rotore (X1)	1-93	Reattanza di dispersione del rotore (X2)	3-02	Riferimento minimo	3-82	Tempo rampa arresto rapido
		1-93	Reattanza di dispersione del rotore (X2)	1-94	Reattanza di dispersione del rotore (X1)	3-03	Riferimento massimo	3-83	Tipo rampa arresto rapido
		1-94	Reattanza di dispersione del rotore (X1)	1-95	Reattanza di dispersione del rotore (X2)	3-04	Funzione di riferimento	3-84	Rapporto rampa-5 arresto rapido a inizio dec
		1-95	Reattanza di dispersione del rotore (X2)	1-96	Reattanza di dispersione del rotore (X1)	3-10	Riferimento preimpostato	3-85	Rapporto rampa-5 arresto rapido a fine dec.
		1-96	Reattanza di dispersione del rotore (X1)	1-97	Reattanza di dispersione del rotore (X2)	3-11	Velocità jog [Hz]	3-90	Dimensione passo
		1-97	Reattanza di dispersione del rotore (X2)	1-98	Reattanza di dispersione del rotore (X1)	3-12	Valore di catch-up/slow-down	3-91	Tempo di rampa
		1-98	Reattanza di dispersione del rotore (X1)	1-99	Reattanza di dispersione del rotore (X2)	3-13	Posizione riferimento	3-92	Ripristino della potenza
		1-99	Reattanza di dispersione del rotore (X2)	2-00	Reattanza di dispersione del rotore (X1)	3-14	Riferimento relativo preimpostato	3-93	Limite massimo
		2-00	Reattanza di dispersione del rotore (X1)	2-01	Reattanza di dispersione del rotore (X2)	3-15	Risorsa di riferimento 1	3-94	Limite minimo
		2-01	Reattanza di dispersione del rotore (X2)	2-02	Reattanza di dispersione del rotore (X1)	3-16	Risorsa di riferimento 2	3-95	Ritardo rampa
		2-02	Reattanza di dispersione del rotore (X1)	2-03	Reattanza di dispersione del rotore (X2)	3-17	Risorsa di riferimento 3		

4-23	Fonte fattore limite controllo freno	5-5*	Ingr. impulsi	6-35	Valore rif./retroaz. alta mors. X30/11	7-3*	Contr. PID di processo	8-4*	Impostazione protocollo FC MC
4-24	Fattore limite controllo freno	5-50	Bassa frequenza morsetto 29	6-36	Costante di tempo filtro mors. X30/11	7-30	Contr. norm./inv. PID di proc.	8-40	Selezione telegramma
4-3*	<b>Mon. veloc. motore</b>	5-51	Frequenza alta mors. 29	6-4*	Ingr. analog. 4	7-31	Anti saturazione PID di processo	8-41	Parametri per segnali
4-30	Funzione di perdita retroazione motore	5-52	Rif. basso/val. retroaz. mors. 29	6-40	Val. tens. bassa morsetto X30/12	7-32	Veloc. avv. PID di proc.	8-42	Config. scrittura PCD
4-31	Errore di velocità retroazione motore	5-53	Rif. alto/val. retroaz. mors. 29	6-41	Val. tens. alta morsetto X30/12	7-33	Guadagno proporzionale PID di processo	8-43	Config. lettura PCD
4-32	Timeout perdita retroazione motore	5-54	Costante di tempo del filtro impulsi #29	6-44	Valore rif./retroaz. bassa mors. X30/12	7-34	Tempo d'integrazione PID di processo	8-45	Comando transazione BTM
4-34	Funz. errore di inseguim.	5-55	Bassa frequenza morsetto 33	6-46	Valore rif./retroaz. alta mors. X30/12	7-36	Tempo di differenziazione PID di processo	8-47	Time-out BTM
4-35	Errore di inseguimento	5-56	Frequenza alta mors. 33	6-5*	Uscita analog.1	7-35	Limite di guadagno diff. PID di processo	8-48	Errori massimi BTM
4-36	Tempor. errore inseguim.	5-57	Rif. basso/val. retroaz. mors. 33	6-50	Uscita morsetto 42	7-36	Procedura di reset	8-49	Log errori BTM
4-37	Err. di inseguim. dur. rampa	5-58	Rif. alto/val. retroaz. mors. 33	6-51	Mors. 42, usc. scala min.	7-38	Fattore feed forward PID di processo	8-50	Selezione rotazione libera
4-38	Tempor. err. inseq. durante la rampa	5-59	Costante di tempo del filtro impulsi #33	6-52	Mors. 42, usc. scala max.	7-39	Larghezza di banda di riferimento	8-51	Selez. arresto rapido
4-39	Err. di inseguim. dopo tempor. rampa	5-6*	Uscita impulsi	6-53	Morsetto 42, uscita controllata via bus	7-4*	<b>Processo PID I avanz.</b>	8-52	Selez. freno CC
4-50	<b>Adattam. avvisi</b>	5-60	Uscita impulsi variabile morsetto 27	6-54	Preimp. timeout uscita morsetto 42	7-40	Ripristino parte PID di proc. I	8-53	Selez. avvio
4-51	Avviso corrente bassa	5-62	Freq. max. uscita impulsi #27	6-55	Filtro uscita analogica	7-41	Morsetto neg. uscita PID di proc.	8-54	Selez. inversione
4-52	Avviso velocità bassa	5-63	Uscita impulsi variabile morsetto 29	6-60	<b>Uscita analog. 2</b>	7-42	Morsetto pos. uscita PID di proc.	8-55	Selez. setup
4-53	Avviso velocità alta	5-65	Freq. max. uscita impulsi #29	6-61	Morsetto X30/8, scala min.	7-43	Scala guadagno PID di proc. a rif. min.	8-56	Selezione rif. preimpostato
4-54	Avviso rif. basso	5-66	Uscita imp. var. morsetto X30/6	6-62	Morsetto X30/8, scala max	7-44	Scala guadagno PID di proc. a rif. min.	8-57	Selezione Profdrive OFF2
4-56	Avviso retroazione bassa	5-68	Freq. max. uscita impulsi #X30/6	6-63	Mors. X30/8 controllato da bus	7-45	Risorsa Feed Fwd PID di processo	8-58	Selezione Profdrive OFF3
4-57	Avviso retroazione alta	5-7*	Ingr. encoder 24V	6-64	Preimp. timeout uscita mors. X30/8	7-46	Feed Fwd PID di processo, comando norm. / inv.	8-8*	<b>Diagnost. porta FC</b>
4-58	Funzione fase del motore mancante	5-70	Impulsi per giro mors. 32/33	6-7*	<b>Uscita analogica 3</b>	7-48	PCD Feed Forward	8-80	Conteggio messaggi bus
4-6*	<b>Bypass di velocità</b>	5-71	Direz. encoder mors. 32/33	6-70	Uscita morsetto X45/1	7-48	Com. uscita PID di processo normale / inv.	8-81	Conteggio degli errori bus
4-60	Bypass velocità da [giri/min]	5-8*	<b>Opzioni I/O</b>	6-71	Morsetto X45/1, scala min.	7-49	Com. uscita PID di processo normale / inv.	8-82	Conteggio messaggi slave
4-61	Bypass velocità da [Hz]	5-80	AHF	6-72	Mors. X45/1, scala max	7-5*	<b>Processo PID II avanz.</b>	8-83	Conteggio degli errori slave
4-62	Bypass velocità da [RPM]	5-9*	<b>Controllato da bus</b>	6-74	Mors. X45/1 Preimp. timeout uscita	7-50	PID di processo PID esteso	8-9*	<b>Bus Jog</b>
4-63	Bypass velocità a [Hz]	5-90	Controllo bus digitale e a relè	6-8*	<b>Uscita analogica 4</b>	7-51	Guadagno Feed Fwd PID di proc.	8-90	Velocità bus jog 1
5-0*	<b>Modo I/O digitale</b>	5-93	Controllo bus uscita impulsi #27	6-80	Uscita morsetto X45/3	7-52	Rampa di salita Feed Fwd PID di proc.	8-91	Velocità bus jog 2
5-00	Modo I/O digitale	5-94	Preimp. timeout uscita impulsi #27	6-81	Morsetto X45/3, scala min.	7-53	Rampa di discesa Feed Fwd PID di proc.	9-0*	<b>PROFdrive</b>
5-01	Mod. morsetto 27	5-95	Controllo bus uscita impulsi #29	6-82	Morsetto X45/3, scala max	7-56	Tempo di rif. filtro PID di processo	9-00	Setpoint
5-02	Mod. morsetto 29	5-96	Preimp. timeout uscita impulsi #29	6-83	Mors. X45/3, controllato via bus	7-57	Tempo di retroaz. filtro PID di processo	9-07	Valore reale
5-1*	<b>Ingressi digitali</b>	5-97	Controllo bus uscita impulsi #X30/6	6-84	Uscita mors. X45/3 Timeout preimp.	7-57	<b>Comun. e opzioni</b>	9-15	Config. scrittura PCD
5-10	Ingr. digitale morsetto 18	6-*	<b>I/O analogici</b>	7-*	<b>Regolatori</b>	8-*	<b>Impostazioni generali</b>	9-16	Config. lettura PCD
5-11	Ingr. digitale morsetto 19	6-0*	Modo I/O analogici	7-00	Fonte retroazione PID di velocità	8-01	Sito di comando	9-18	Indirizzo nodo
5-12	Ingr. digitale morsetto 27	6-00	Tempo temporizzazione zero vivo	7-01	Calo PID di velocità	8-02	Fonte parola di controllo	9-19	Numero di sistema dell'unità convertitore di frequenza
5-13	Ingr. digitale morsetto 32	6-01	Funz. temporizz. zero vivo	7-02	Guadagno proporzionale PID di velocità	8-03	Tempo timeout parola di controllo	9-22	Selezione telegramma
5-14	Ingr. digitale morsetto 33	6-1*	<b>Ingr. analog. 1</b>	7-03	Tempo integrale PID vel.	8-04	Funzione tempo/az. parola di controllo	9-23	Parametri per segnali
5-16	Ingr. digitale morsetto X30/2	6-10	Tens. bassa morsetto 53	7-04	Tempo differenz. PID velocità	8-05	Funz. fine temporizzazione	9-27	Modifica parametri
5-17	Ingr. digitale morsetto X30/3	6-11	Tensione alta morsetto 53	7-05	Limite guad. diff. PID di velocità	8-06	Riprist. tempor. parola di contr.	9-28	Controllo di processo
5-18	Ingr. digitale morsetto X30/4	6-12	Corr. bassa morsetto 53	7-06	Tempo filtro passa-basso PID di velocità	8-07	Diagnosi trigger	9-44	Contatore messaggi di guasto
5-19	Arresto di sicurezza morsetto 37	6-13	Rif.basso/val. retroaz. mors. 53	7-07	Retroazione rapporto di trasmissione PID di velocità	8-08	Filteraggio visualizzazione	9-45	Codice di guasto
5-20	Ingr. digitale morsetto X46/1	6-14	Rif.alto/valore retroaz. mors. 53	7-08	Fattore feed forward PID di velocità	8-1*	<b>Impostazioni par. di contr.</b>	9-47	Numero guasto
5-21	Ingr. digitale morsetto X46/3	6-15	Tempo cost. filtro morsetto 53	7-09	Correzione errori con rampa PID di velocità	8-10	Profilo parola di contr.	9-52	Contatore situazione guasto
5-22	Ingr. digitale morsetto X46/5	6-20	Bassa tensione morsetto 54	7-10	Fonte retroazione coppia PI	8-13	Parola di stato configurabile (STW)	9-53	Parola di avviso Profibus
5-23	Ingr. digitale morsetto X46/7	6-21	Alta tensione morsetto 54	7-11	Guadagno proporzionale coppia PI	8-14	Parola di controllo configurabile (CTW)	9-63	Baud rate attuale
5-24	Ingr. digitale morsetto X46/9	6-22	Corr. bassa morsetto 54	7-12	Tempo di integrazione coppia PI	8-17	Parola di allarme e di avviso configurabile	9-64	Identif. apparecchio
5-25	Ingr. digitale morsetto X46/13	6-23	Corr. alta morsetto 54	7-13	Tempo di retroazione 1 processo CL	8-18	Codice prodotto	9-65	Numero di profilo
5-3*	<b>Uscite digitali</b>	6-24	Corrente alta morsetto 54	7-14	Fonte retroazione coppia PI	8-19	Impostaz. porta FC	9-67	Parola di contr. 1
5-30	Uscita dig. morsetto 27	6-25	Rif.basso/valore retroaz. mors. 54	7-15	Guadagno proporzionale coppia PI	8-3*	Impostaz. porta FC	9-70	Parola di stato 1
5-31	Uscita dig. morsetto 29	6-26	Rif. alto/valore retroaz. mors. 54	7-16	Tempo di integrazione coppia PI	8-30	Protocollo	9-70	Modifica setup
5-32	Uscita dig. mors. X30/6 (MCB 101)	6-3*	<b>Ingr. analog. 3</b>	7-17	Fattore feed forward coppia PI	8-31	Indirizzo	9-71	Salva valori dei dati Profibus
5-33	Uscita dig. mors. X30/7 (MCB 101)	6-30	Val. di tens. bassa mors. X30/11	7-18	Tempo di salita regolatore di corrente	8-32	Baud rate porta FC	9-72	ProfibusDriveReset
5-40	Funzione relè	6-31	Val. tensione alta mors. X30/11	7-19	Tempo di retroazione 2 processo CL	8-33	Bit. parità/stop	9-75	Identificazione Uscita Digitale
5-41	Ritardo attiv. relè	6-34	Valore rif./retroaz. bassa mors. X30/11	7-20	Risorsa retroazione 1 processo CL	8-35	Tempo di ciclo stimato	9-80	Parametri definiti (1)
5-42	Ritardo disatt., relè			7-22	Risorsa retroazione 2 processo CL	8-36	Ritardo minimo risposta	9-81	Parametri definiti (2)
						8-37	Ritardo max. risposta	9-82	Parametri definiti (3)
								9-83	Parametri definiti (4)
								9-84	Parametri definiti (5)

9-85	Parametri definiti (6)	12-21	Scrittura config dati processo	13-15	Operando S RS-FF	14-55	Filtro di uscita	15-63	N. di serie opzione
9-90	Parametri cambiati (1)	12-22	Lettura config dati processo	13-16	Operando R RS-FF	14-56	Capacità filtro di uscita	15-70	Opzione nello slot A
9-91	Parametri cambiati (2)	12-23	Dati processo dimensioni scrittura config.	13-20	Timer	14-57	Induttanza filtro di uscita	15-71	Versione SW opzione slot A
9-92	Parametri cambiati (3)	12-24	Dimensioni lettura config dati processo	13-20	Timer regolatore SL	14-59	Numero effettivo di unità inverter	15-72	Opzione nello slot B
9-93	Parametri cambiati (4)	12-27	Indirizzo master	13-40	Regole logiche	14-7*	Compatibilità	15-73	Versione SW opzione slot B
9-94	Parametri cambiati (5)	12-28	Memorizzare i valori dei dati	13-41	Operatore regola logica 1	14-72	Parola di allarme già esistente	15-74	Opzione nello slot CO/E0
9-99	Contatore di revisione Profibus	12-28	Memorizzare i valori dei dati	13-42	Regola logica booleana 2	14-73	Parola di avviso già esistente	15-75	Versione SW opzione slot CO/E0
10-0*	Fieldbus CAN	12-29	Memorizzare sempre	13-43	Operatore regola logica 2	14-74	Parola di stato est. già esistente	15-76	Opzione nello slot C1/E1
10-0*	Impostaz. di base	12-3*	EtherNet/IP	13-43	Operatore regola logica 2	14-8*	Opzioni	15-77	Versione SW opzione slot C1/E1
10-00	Protocollo CAN	12-30	Parametro di avviso	13-44	Regola logica booleana 3	14-80	Opzione alimentata da alim. 24 V CC est.	15-8*	Dati di funzion. II
10-01	Selez. baud rate	12-31	Riferimento rete	13-5*	Stati	14-88	Memorizzazione dati opzionali	15-80	Ore di esercizio della ventola
10-02	MAC ID	12-32	Controllo rete	13-51	Evento regol. SL	14-88	Ore di eserc. preimp. ventola	15-81	Ore di eserc. preimp. ventola
10-05	Visualizzazione contatore errori trasmissione	12-33	Revisione CIP	13-52	Azione del regolatore SL	14-89	Contatore modifiche configurazione	15-89	Contatore modifiche configurazione
10-06	Visualizzazione contatore errori ricezione	12-34	Codice prodotto CIP	14-5*	Funzioni speciali	14-9*	Impostaz. guasti	15-9*	Inform. parametri
10-07	Visual. contatore off bus	12-35	Parametro EDS	14-0*	Commut. inverter	14-90	Livello di guasto	15-92	Parametri definiti
10-1*	DeviceNet	12-37	Timer con inibizione COS	14-0*	Modello di commutazione	15-0*	Inform. conv. freq.	15-93	Parametri modificati
10-10	Selezione tipo dati di processo	12-38	Filtro COS	14-01	Frequenza di commutazione	15-0*	Dati di funzion.	15-98	Identif. conv. freq.
10-11	Scrittura config dati processo	12-4*	Modbus TCP	14-03	Sovramodulazione	15-00	Ore di funzionamento	15-99	Metadati parametri
10-12	Lettura config dati processo	12-40	Parametro di stato	14-04	PWM casuale	15-01	Ore di esercizio	16-0*	Visualizzazioni dei dati
10-12	Lettura config dati processo	12-41	Conteggio messaggi slave	14-06	Compensazione tempi inattività	15-02	Contatore kWh	16-00	Parola di controllo
10-13	Parametro di avviso	12-42	Conteggio messaggi eccezione slave	14-1*	Rete On/Off	15-03	Accensioni	16-01	Riferimento [Unit]
10-14	Riferimento rete	12-5*	EtherCAT	14-10	Guasto di rete	15-04	Sovratemp.	16-02	Riferimento %
10-15	Controllo rete	12-50	Alias di stazione configurata	14-11	Tensione di alimentazione con guasto di rete	15-05	Sovratensioni	16-03	Parola di stato
10-20*	Filtri COS	12-51	Indirizzo stazione configurato	14-12	Funz. durante squilibrio di rete	15-06	Riprist. contat. kWh	16-05	Val. reale princ. [%]
10-21	Filtro COS 1	12-59	Stato EtherCAT	14-14	Temporizzazione del backup dell'energia cinetica	15-1*	Impostaz. log dati	16-06	Posizione assoluta
10-21	Filtro COS 2	12-60	ID Nodo	14-15	Livello di recupero scatto del backup dell'energia cinetica	15-10	Fonte registrazione	16-09	Visualizzazione personalizzata
10-22	Filtro COS 3	12-62	Temporizzazione SDO	14-16	Guadagno backup dell'energia cinetica	15-11	Intervallo registrazione	16-1*	Stato motore
10-23	Filtro COS 4	12-63	Temporizzazione Ethernet di base	14-20	Ripristino scatto	15-12	Evento di trigger	16-11	Potenza [hp]
10-3*	Accesso ai parametri	12-66	Soglia	14-21	Modo ripristino	15-13	Modalità registrazione	16-12	Tensione motore
10-30	Ind. array	12-67	Contatori di soglia	14-22	Tempo di riavvio automatico	15-14	Campionamenti prima dell'attivazione	16-13	Frequenza
10-31	Memorizzare i valori dei dati	12-68	Contatori cumulativi	14-22	Modo di funzionamento	15-2*	Storico allarmi	16-14	Corrente motore
10-32	Revisione DeviceNet	12-69	Stato PowerLink Ethernet	14-21	Tempo di riavvio automatico	15-20	Storico allarmi: Evento	16-14	Corrente motore
10-33	Memorizzare sempre	12-80	Altri servizi Ethernet	14-22	Modo di funzionamento	15-21	Storico allarmi: Valore	16-15	Frequenza [%]
10-34	Codice prodotto DeviceNet	12-80	Server FTP	14-23	Imp. codice tipo	15-22	Storico allarmi: Tempo	16-16	Coppia [Nm]
10-39	Parametri DeviceNet F	12-81	Server HTTP	14-24	Ritardo scatto al limite di corrente	15-3*	Log guasti	16-17	Velocità [RPM]
10-5*	CANopen	12-82	Servizio SMTP	14-25	Ritardo scatto al limite di coppia	15-30	Log guasti: Codice errore	16-18	Term. motore
10-50	Scrittura config dati processo	12-89	Porta canale a presa trasparente	14-26	Ritardo scatto per guasto inverter	15-31	Log guasti: Valore	16-19	Temperatura sensore KTY
10-51	Lettura config dati processo	12-9*	Servizi Ethernet avanzati	14-28	Impostaz. produz.	15-32	Log guasti: Tempo	16-20	Angolo motore
12-0*	Ethernet	12-90	Diagnosi cavo	14-29	Codice del servizio	15-4*	Identif. conv. freq.	16-21	Coppia [%] alta ris.
12-0*	Impostazioni IP	12-91	Crossover automatico	14-3*	Contr. lim. di corr.	15-40	Tipo FC	16-22	Coppia [%]
12-00	Assegnazione indirizzo IP	12-92	Snooping IGMP	14-30	Regolazione del limite di corrente, guadagno proporzionale	15-41	Sezione di potenza	16-23	Potenza albero motore [kW]
12-01	Indirizzo IP	12-93	Lunghezza errore cavo	14-31	Regolazione del limite di corrente, tempo di integrazione	15-42	Tensione	16-24	Resistenza di statore calibrata
12-02	Maschera di sottorete	12-94	Protezione Broadcast Storm	14-32	Regolazione del limite di corrente, tempo di integrazione	15-43	Versione software	16-25	Coppia [Nm] alta
12-03	Gateway default	12-95	Filtro di protezione Broadcast Storm	14-32	Regolazione del limite di corrente, tempo filtro	15-44	Stringa codice tipo ordine	16-3*	Stato conv. freq.
12-04	Server DHCP	12-96	Config. porta	14-35	Prot. dallo stallo	15-45	Stringa codice tipo eff.	16-30	Tensione bus CC
12-05	Scadenza rilascio	12-98	Contatori di interfaccia	14-36	Funzione indebolimento di campo	15-46	N. d'ordine convertitore di frequenza	16-32	Energia freno/s
12-06	Name server	12-99	Contatori di media	14-4*	Ottimiz. energia	15-47	N. d'ordine scheda di potenza	16-33	Media dell'energia freno
12-07	Nome dominio	13-0*	Smart Logic	14-40	Livello VT	15-48	N. ID LCP	16-34	Temp. dissip.
12-08	Nome dell'host	13-00	Impostazioni SL	14-41	Modo regolatore SL	15-49	Scheda di controllo ID SW	16-35	Termico inverter
12-1*	Parametri collegamento Ethernet	13-01	Evento avviamento	14-42	Evento arresto	15-50	Scheda di potenza SW ID	16-36	Corrente nom. inv.
12-10	Stato del collegamento	13-02	Evento arresto	14-41	Magnetizzazione minima AEO	15-51	Numero seriale conv. di freq.	16-37	Corrente max. inv.
12-11	Durata del collegamento	13-03	Ripristino SL	14-42	Frequenza minima AEO	15-53	N. di serie scheda di potenza	16-38	Condiz. regol. SL
12-12	Negoziazione automatica	13-1*	Comparatori	14-43	Cosphi motore	15-58	Nome del file Smart Setup	16-39	Temp. scheda di controllo
12-13	Velocità di collegamento	13-10	Comparatore di operandi	14-50	Filtro RFI	15-6*	Ident. opz.	16-41	Riga di stato inferiore LCP
12-14	Link duplex	13-11	Operatore comparatore	14-51	Compensazione collegamento CC	15-60	Opzione installata	16-45	Fase del motore corrente U
12-2*	Dati di processo	13-12	Valore comparatore	14-52	Comando ventola	15-61	Versione SW opzionale	16-46	Fase del motore corrente V
12-20	Istanza di controllo	13-1*	Flip-flop RS	14-53	Monitor. ventola	15-62	N. ordine opzione	16-47	Fase del motore corrente W

16-48	Rif. velocità dopo la rampa [RPM]	17-56	Risoluz. sim. encoder	30-83	Guadagno proporzionale PID di velocità	32-68	Comportam. in inver. dello slave	33-45	Tempo nella fin. target
16-49	Sorgente corrente di guasto	17-59	Interf. resolver	30-84	Guadagno proporzionale PID di processo	32-69	Periodo di campion. per il reg. PID	33-46	Valore limite finestra target
<b>16-5* Rif. e retroaz.</b>		<b>17-6* Monitor. e appl.</b>		<b>31-** Opzione Bypass</b>		32-70	Periodo di scans. per il gen. di profili	33-47	Dimensioni della fin. target
16-50	Riferimento esterno	17-60	Verso retroazione	31-00	Modo bypass	32-71	Dimens. della finestra di contr. (attivaz.)	<b>33-5* Configurazione I/O</b>	
16-51	Riferimento impulso	17-61	Monitoraggio segnale di retroaz.	31-01	Tempo di ritardo avviam. bypass	32-72	Dimens. fin. di contr. (disatt.)	33-50	Ingr. digitale morsetto X57/1
16-52	Retroazione [Unit]	<b>17-7* Posizione assoluta</b>		31-02	Tempo di ritardo scatto bypass	32-73	Tempo filtro limite integrale	33-51	Ingr. digitale morsetto X57/2
16-53	Riferim. pot. digit.	17-70	Posizione assoluta unità display	31-03	Tempo di ritorno scatto bypass	<b>32-8* Velocità e accel.</b>		33-52	Ingr. digitale morsetto X57/3
16-57	Retroazione [RPM]	17-71	Posizione assoluta scala display	31-04	Attivaz. della modalità di test	32-80	Velocità massima (encoder)	33-53	Ingr. digitale morsetto X57/4
<b>16-6* Ingressi e uscite</b>		17-72	Posizione assoluta numeratore	31-10	Par. di stato bypass	32-81	Rampa minima	33-54	Ingr. digitale morsetto X57/5
16-60	Ingresso digitale	17-73	Posizione assoluta denominatore	31-11	Ore di esercizio bypass	32-82	Tipo di rampa	33-55	Ingr. digitale morsetto X57/6
16-61	Impost. commut. mors. 53	17-74	Posizione assoluta offset	31-19	Attivaz. remota bypass	32-83	Risoluz. velocità	33-56	Ingr. digitale morsetto X57/7
16-62	Ingresso analogico 53	<b>18-** Visual. dati 2</b>		<b>32-** Impost. di base MCO</b>		32-84	Velocità di default	33-57	Ingr. digitale morsetto X57/8
16-63	Impost. commut. mors. 54	<b>18-3* Letture analogiche</b>		<b>32-0* Encoder 2</b>		32-85	Acceleraz. di default	33-58	Ingr. digitale morsetto X57/9
16-64	Ingr. analog. 54	18-36	Ingr. anal. X48/2 [mA]	32-00	Tipo segnale incrementale	32-86	Aumento acc. per jerk limitato	33-59	Ingr. digitale morsetto X57/10
16-65	Uscita analogica 42 [mA]	18-37	Ingresso temp. X48/4	32-01	Risoluzione incrementale	32-87	Riduzione acc. per jerk limitato	33-60	Modalità mors. X59/1 e X59/2
16-66	Uscita digitale [bin]	18-38	Ingresso temp. X48/7	32-02	Protocollo assoluto	32-88	Aumento dec. per jerk limitato	33-61	Ingr. digitale morsetto X59/1
16-67	Ingresso di freq. #29 [Hz]	18-39	Ingresso temp. X48/10	32-03	Risoluzione assoluta	32-89	Riduz. jerk per jerk limitato	33-62	Ingr. digitale morsetto X59/2
16-68	Ingresso di freq. #33 [Hz]	<b>18-5* Allarmi/avvisi attivi</b>		32-04	Baud rate encoder assoluto X55	<b>32-9* Sviluppo</b>		33-63	Uscita dig. morsetto X59/1
16-69	Uscita impulsi #27 [Hz]	18-55	Numeri di allarme attivi	32-05	Lunghezza dati encoder assoluto	32-90	Sorgente di debug	33-64	Uscita dig. morsetto X59/2
16-70	Uscita impulsi #29 [Hz]	18-56	Numeri di avviso attivi	32-06	Frequenza di clock dell'encoder assoluto	<b>33-** Impostaz. avanz. MCO</b>		33-65	Uscita dig. morsetto X59/3
16-71	Uscita a relè [bin]	<b>18-6* Ingressi e uscite 2</b>		32-07	Generazione clock encoder assoluto	<b>33-0* Spostam. a HOME</b>		33-66	Uscita dig. morsetto X59/4
16-72	Contatore A	18-60	Ingresso digitale 2	32-08	Lungh. cavo encoder assoluto	33-00	Forza HOME	33-67	Uscita dig. morsetto X59/5
16-73	Contatore B	<b>18-9* Visualizz. PID</b>		32-09	Monitoraggio encoder	33-01	Offset punto zero dalla pos. Home	33-68	Uscita dig. morsetto X59/6
16-74	Contat. arresti precisi	18-90	Errore PID di proc.	32-10	Verso della rotazione	33-02	Rampa per Homing	33-69	Uscita dig. morsetto X59/7
16-75	Ingr. anal. X30/11	18-91	Usc. PID di proc.	32-11	Denominatore unità utente	33-03	Velocità dell'homing	33-70	Uscita dig. morsetto X59/8
16-76	Ingr. anal. X30/12	18-92	Uscita bloccata PID di processo	32-12	Numeratore unità utente	<b>33-1* Sincronizzazione</b>		<b>33-8* Parametri globali</b>	
16-77	Uscita analogica X30/8 [mA]	18-93	Uscita scalata guadagno PID di proc.	32-13	Controllo enc.2	33-10	Fattore di sincr. del master	33-80	Numero programma attivo
16-78	Uscita analogica X45/1 [mA]	<b>30-0* Caratter. spec.</b>		32-14	ID nodo enc.2	33-11	Offset posizione per sincronizz.	33-81	Stato accensione
16-79	Uscita analogica X45/3 [mA]	30-00	Mod. oscillaz.	<b>32-3* Encoder 1</b>		33-12	Offset posizione per sincr. posiz.	33-82	Monitoraggio stato conv.
<b>16-8* Fieldbus e porta FC</b>		30-01	Frequenza di variazione dell'oscillazione [Hz]	32-30	Tipo segnale incrementale	33-13	Finestra accuratezza per sincr. posiz.	33-83	Comportam.dopo l'errore
16-80	Par. com. 1 Fbus	30-02	Frequenza di variazione dell'oscillazione [Hz]	32-31	Risoluzione incrementale	33-14	Limite velocità relativa slave	33-84	Comportam. dopo Esc.
16-82	RIF 1 Fieldbus	30-03	Freq. di variazione dell'oscillazione [Hz]	32-32	Protocollo assoluto	33-15	Numero di marker master	33-85	MCO alimentato da alim. 24 V CC est.
16-84	Opz. com. par. stato	30-04	Freq. di variazione dell'oscillazione [%]	32-33	Risoluzione assoluta	33-16	Numero di marker slave	33-86	Morsetto per allar.
16-85	Par. com. 1 p. FC	30-05	Freq. di variazione dell'oscillazione [%]	32-34	Lunghezza dati encoder assoluto	33-17	Distanza marker master	33-87	Stato mors. per allarme
16-86	RIF 1 porta FC	30-06	Tempo di salto dell'oscillazione	32-35	Lunghezza dati encoder assoluto	33-18	Distanza marker slave	<b>33-9* Imp. porta MCO</b>	
16-87	Allarme/Avviso visualizzazione bus	30-07	Tempo di salto dell'oscillazione	32-36	Frequenza di clock dell'encoder assoluto	33-19	Tipo marker master	33-91	X62 MCO nodo ID CAN
<b>16-9* Visualizz. diagn.</b>		30-08	Tempo accell./decel. oscillaz.	32-37	Generazione clock encoder assoluto	33-20	Tipo marker slave	33-92	X62 MCO baud rate CAN
16-90	Parola di allarme	30-09	Funzione casuale di oscillazione	32-38	Lungh. cavo encoder assoluto	33-21	Finestra tolleranza riferim. slave	33-93	X60 MCO terminazione seriale RS485
16-91	Parola di allarme 2	30-10	Rapp. di oscillaz.	32-39	Monitoraggio encoder	33-22	Comport. allavvio per sincrcon marker	<b>34-** Visualizz. dati MCO</b>	
16-92	Parola di avviso	30-11	Rapporto di oscillazione casuale max.	32-40	Terminazione encoder	33-23	Comport. allavvio per sincrcon marker	34-00	Par. scrittura PCD
16-94	Parola di stato est.	30-12	Rapporto di oscillazione casuale min.	32-41	ID nodo enc.1	33-24	Numero di marker per guasto	34-01	Scrittura PCD 1 su MCO
<b>17-** Retroazione</b>		30-19	Freq. di variazione dell'oscillazione scalata	32-42	Controllo enc.1	33-25	Numero di marker per READY	34-02	Scrittura PCD 2 su MCO
17-1* Interf. enc. incr.		30-20	Modello avv. avanz.	32-43	ID nodo enc.1	33-26	Filtro velocità	34-03	Scrittura PCD 3 su MCO
17-10	Tipo segnale	30-21	Corrente coppia di avviamento elevata [s]	32-44	Fonte retroazione	33-27	Tempo filtro offset	34-04	Scrittura PCD 4 su MCO
17-11	Risoluzione (PPR)	30-22	Protezione rotore bloccato [%]	32-45	CAN guard enc.1	33-28	Config. filtro marker	34-05	Scrittura PCD 5 su MCO
<b>17-2* Interfaccia enc. ass.</b>		30-23	Tempo di riev. rot. bloccato [s]	32-50	Slave sorgente	33-29	Tempo di filtr. per il filtr. del riferim.	34-06	Scrittura PCD 6 su MCO
17-20	Selezione protocollo	30-24	Errore velocità rilevamento rotore bloccato [%]	32-51	MCO 302 Ultimo com.	33-30	Massima correzione riferimento	34-07	Scrittura PCD 7 su MCO
17-21	Risoluzione (posizioni/giro)	30-25	Corrente coppia di avviamento elevata [%]	32-52	Master sorgente	33-31	Tipo di sincronismo	34-08	Scrittura PCD 8 su MCO
17-24	Lunghezza dei dati SSI	30-26	Protezione rotore bloccato	32-60	Coef. proporzionale	33-32	Adattamento velocità Feed Forward	34-09	Scrittura PCD 9 su MCO
17-25	Frequenza di clock	30-27	Tempo di riev. rot. bloccato [s]	32-61	Coef. integrale	33-33	Finestra filtro velocità	34-10	Scrittura PCD 10 su MCO
17-26	Formato di dati SSI	30-28	Errore velocità rilevamento rotore bloccato [%]	32-62	Coef. derivativo	33-34	Tempo filtro riferim. slave	<b>34-2* Par. lettura PCD</b>	
17-34	Baudrate HIPERFACE	30-29	Tempo di riev. rot. bloccato [s]	32-63	Val. limite per la somma integ.	33-40	Comportam. al ragg. fine corsa	34-21	PCD 1 lettura da MCO
<b>17-5* Interf. resolver</b>		30-30	Errore velocità rilevamento rotore bloccato [%]	32-64	Largh. di banda PID	33-41	Fine corsa software negativo	34-22	PCD 2 lettura da MCO
17-50	Poli	<b>30-8* Compatibilità (I)</b>		32-65	Velocità Feed Forward	33-42	Fine corsa software positivo	34-23	PCD 3 lettura da MCO
17-51	Tensione di ingresso	30-80	Induttanza asse d (Ld)	32-66	Acceleraz. Feed-Forward	33-43	Fine corsa software negativo attivo	34-24	PCD 4 lettura da MCO
17-52	Frequenza di ingresso	30-81	Resistenza freno (ohm)	32-67	Corrente errore di posizione consentito			34-25	PCD 5 lettura da MCO
17-53	Rapporto di trasformaz.							34-26	PCD 6 lettura da MCO

34-27	PCD 7 lettura da MCO	42-11	Risoluzione encoder	99-05	Scala DAC 2	99-93	Frequenza motore interna
34-28	PCD 8 lettura da MCO	42-12	Direzione dell'encoder	99-06	Scala DAC 3	<b>600-** PROFIsafe</b>	
34-29	PCD 9 lettura da MCO	42-13	Rapporto di trasmissione	99-07	Scala DAC 4	600-22 Tel. PROFIdrive/safe selezionato	
34-30	PCD 10 lettura da MCO	42-14	Tipo di retroazione	99-08	Param. di test 1	600-44 Contatore messaggi di guasto	
<b>34-4*</b>	<b>INGRESSI e USCITE</b>	42-15	Filtro di retroazione	99-09	Param. di test 2	600-47 Numero guasto	
34-40	Ingressi digitali	42-17	Errore di tolleranza	99-10	Slot opzione DAC	600-52 Contatore situazione guasto	
34-41	Uscite digitali	42-18	Timer velocità zero	99-11	<b>Controllo hardware</b>	<b>601-** PROFIdrive 2</b>	
<b>34-5*</b>	<b>Dati di processo</b>	42-19	Limite di velocità zero	99-12	RFI 2	601-22 N. di tel. canale di sicurezza PROFIdrive	
34-50	Posizione effettiva	<b>42-2*</b>	<b>Ingresso sicuro</b>	99-12	Ventola		
34-51	Posizione regolata	42-20	Funzione sicura	99-1*	<b>Visualizzazioni software</b>		
34-52	Posizione effettiva master	42-21	Tipo	99-13	Tempo inatt.		
34-53	Posizione zero slave	42-22	Tempo di discrepanza	99-14	Rich. parametri in coda		
34-54	Posizione zero master	42-23	Tempo segnale stabile	99-15	Timer secondario per guasto inverter		
34-55	Posizione curva	42-24	Comportamento di riavvio	99-16	N. sensori correnti		
34-56	Errore di inseguimento	<b>42-3*</b>	<b>Informazioni generali</b>	99-17	Ora tCon1		
34-57	Errore di sincronismo	42-30	Reazione a un guasto esterno	99-18	Ora tCon2		
34-58	Velocità effettiva	42-31	Ripristino sorgente	99-19	Misura ottimizz. tempo		
34-59	Velocità master effettiva	42-33	Nome set di parametri	99-2*	<b>Visualizzazioni dissipatore</b>		
34-60	Stato sincronismo	42-35	Valore S-CRC	99-20	Temp. HS (PC1)		
34-61	Stato dell'asse	42-36	Password livello 1	99-21	Temp. HS (PC2)		
34-62	Stato del programma	<b>42-4*</b>	<b>SSI</b>	99-22	Temp. HS (PC3)		
34-64	Stato MCO 302	42-40	Tipo	99-23	Temp. HS (PC4)		
34-65	Controllo MCO 302	42-41	Profilo di rampa	99-24	Temp. HS (PC5)		
<b>34-7*</b>	<b>Visual. diagn.</b>	42-42	Tempo di ritardo	99-25	Temp. HS (PC6)		
34-70	Parola di allarme 1 MCO	42-43	Delta T	99-26	Temp. HS (PC7)		
34-71	Parola di allarme 2 MCO	42-44	Tasso di decelerazione	99-27	Temp. HS (PC8)		
<b>35-** Opz. ingr. sens.</b>		42-45	Delta V	99-3*	<b>Visualizzazioni prestazione</b>		
<b>35-0*</b>	<b>Modalità ingr. temp.</b>	42-46	Velocità zero	99-34	Prest. FastThread AOC		
35-00	Unità di temperatura mors. X48/4	42-47	Tempo di rampa	99-35	Prest. SlowThread AOC		
35-01	Tipo di ingresso mors. X48/4	42-48	Rapporto rampa S a inizio decel.	99-36	Prest. IdleThread AOC		
35-02	Unità di temperatura mors. X48/7	42-49	Rapporto rampa S a fine decel.	99-37	Prest. SystemIdleThread AOC		
35-03	Tipo di ingresso mors. X48/7	<b>42-5*</b>	<b>SLS</b>	99-38	Prest. uso CPU AOC (%)		
35-04	Unità di temperatura mors. X48/10	42-50	Velocità di disinserimento	99-39	Contatore intervallo prestazioni		
35-05	Tipo di ingresso mors. X48/10	42-51	Limite velocità	99-4*	<b>Controllo software</b>		
35-06	Funzione di allarme sensore di temp.	42-52	Reazione fail-safe	99-40	StartupWizardState		
<b>35-1*</b>	<b>Ingresso temp. X48/4</b>	42-53	Rampa di avvio	99-41	Misurazioni delle prestazioni		
35-14	Costante di tempo filtro mors. X48/4	42-54	Tempo rampa di decelerazione	99-5*	<b>PC Debug</b>		
35-15	Monitor. temp. morsetto X48/4	<b>42-6*</b>	<b>Fieldbus sicuro</b>	99-50	Selezione PC Debug		
35-16	Limite temp. bassa mors. X48/4	42-60	Selezione telegramma	99-51	PC Debug 0		
35-17	Limite temp. alta mors. X48/4	42-61	Indirizzo di destinazione	99-52	PC Debug 1		
<b>35-2*</b>	<b>Ingresso temp. X48/7</b>	<b>42-8*</b>	<b>Status (Stato)</b>	99-53	PC Debug 2		
35-24	Costante di tempo filtro mors. X48/7	42-80	Stato opzione sicura	99-54	PC Debug 3		
35-25	Monitor. di temp. mors. X48/7	42-81	Stato opzione sicura 2	99-55	PC Debug 4		
35-26	Limite temp. bassa mors. X48/7	42-82	Parola di controllo sicura	99-56	Retroazione ventola 1		
35-27	Limite temp. alta mors. X48/7	42-83	Parola di stato sicura	99-57	Retroazione ventola 2		
<b>35-3*</b>	<b>Ingresso temp. X48/10</b>	42-85	Funz. attiva sicura	99-58	Temp. ausiliaria PC		
35-34	Costante di tempo filtro mors. X48/10	42-86	Info opzione sicura	99-59	Temp. scheda di potenza		
35-35	Monitor. di temp. mors. X48/10	42-88	Versione del file di personalizzazione supportata	99-8*	<b>RTDC</b>		
35-36	Limite temp. bassa mors. X48/10	42-89	Versione del file di personalizzazione	99-80	Selezione tCon1		
35-37	Limite temp. alta mors. X48/10	<b>42-9*</b>	<b>Speciale</b>	99-81	Selezione tCon2		
<b>35-4*</b>	<b>Ingr. anal. X48/2</b>	42-90	Riavvio opzione sicura	99-82	Trigger selezione comparaz.		
35-42	Corrente bassa mors. X48/2	<b>99-*</b>	<b>Supporto Devel</b>	99-83	Trigger comparaz. operatori		
35-43	Corrente alta mors. X48/2	99-0*	<b>Debug DSP</b>	99-84	Trigger comparaz. operandi		
35-44	Valore rif./retroaz. basso mors. X48/2	99-00	Selezione DAC 1	99-85	Avviamento trigger		
35-45	Valore rif./retroaz. alto mors. X48/2	99-01	Selezione DAC 2	99-86	Pre-trigger		
35-46	Costante di tempo filtro mors. X48/2	99-02	Selezione DAC 3	99-9*	<b>Valori interni</b>		
<b>42-** Funzioni di sicurezza</b>		99-03	Selezione DAC 4	99-90	Opzioni presenti		
<b>42-1*</b>	<b>Monitoraggio della velocità</b>	99-04	Scala DAC 1	99-91	Potenza motore interna		
42-10	Sorgente di velocità misurata			99-92	Tensione motore interna		

### 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	Solo FC 302	Cambio durante il funzionamento	Indice di conversione	Tipo
<b>0-0* Impost.di base</b>							
0-01	Lingua	[0] Inglese	1 set-up		TRUE	-	Uint8
0-04	Stato di funz. all'accens. (manuale)	[1] Arresto obbligatorio	All set-ups		TRUE	-	Uint8
<b>0-1* Operazioni di setup</b>							
0-10	Setup attivo	[1] Setup 1	1 set-up		TRUE	-	Uint8
0-11	Edita setup	[1] Setup 1	All set-ups		TRUE	-	Uint8
0-12	Questo setup collegato a	[0] Non collegato	All set-ups		FALSE	-	Uint8
0-13	Visualizzazione: Setup collegati	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	Uint16
0-14	Visualizzazione: Edita setup / canale	0 N/A	All set-ups		TRUE	0	Int32
<b>0-2* Display LCP</b>							
0-20	Visualizzazione rid. display riga - 1,1	30112	All set-ups		TRUE	-	Uint16
0-21	Visualiz.ridotta del display- riga 1,2	30110	All set-ups		TRUE	-	Uint16
0-22	Visualiz.ridotta del display- riga 1,3	30120	All set-ups		TRUE	-	Uint16
0-23	Visualizzazione est. display riga 2	30100	All set-ups		TRUE	-	Uint16
0-24	Visualizzazione est. display riga 3	30121	All set-ups		TRUE	-	Uint16
0-25	Menu personale	ExpressionLimit	1 set-up		TRUE	0	Uint16
<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
<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 completo	1 set-up		TRUE	-	Uint8
0-65	Password menu rapido	200 N/A	1 set-up		TRUE	0	Int16
0-66	Accesso menu rapido senza password	[0] Accesso completo	1 set-up		TRUE	-	Uint8

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

Numero di parametri	Descrizione dei parametri	Valore di default	4-set-up	Solo FC 302	Cambio durante il funzionamento	Indice di conversione	Tipo
<b>5-0* Modo I/O digitale</b>							
5-00	Modo I/O digitale	[0] PNP	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	x	TRUE	-	Uint8
<b>5-1* Ingressi digitali</b>							
5-10	Ingr. digitale morsetto 18	[8] Avviamento	All set-ups		TRUE	-	Uint8
5-11	Ingr. digitale morsetto 19	[0] Nessuna funzione	All set-ups		TRUE	-	Uint8
5-12	Ingr. digitale morsetto 27	[0] Nessuna funzione	All set-ups		TRUE	-	Uint8
5-13	Ingr. digitale morsetto 29	[0] Nessuna funzione	All set-ups		TRUE	-	Uint8
5-14	Ingr. digitale morsetto 32	[90] Contattore CA	All set-ups		TRUE	-	Uint8
5-15	Ingr. digitale morsetto 33	[91] Contattore CC	All set-ups		TRUE	-	Uint8
5-16	Ingr. digitale morsetto X30/2	[0] Nessuna funzione	All set-ups		TRUE	-	Uint8
5-17	Ingr. digitale morsetto X30/3	[0] Nessuna funzione	All set-ups		TRUE	-	Uint8
5-18	Ingr. digitale morsetto X30/4	[0] Nessuna funzione	All set-ups		TRUE	-	Uint8
5-19	Arresto di sicurezza morsetto 37	[1] All. arresto di sic.	1 set-up		TRUE	-	Uint8
5-20	Ingr. digitale morsetto X46/1	[0] Nessuna funzione	All set-ups		TRUE	-	Uint8
5-21	Ingr. digitale morsetto X46/3	[0] Nessuna funzione	All set-ups		TRUE	-	Uint8
5-22	Ingr. digitale morsetto X46/5	[0] Nessuna funzione	All set-ups		TRUE	-	Uint8
5-23	Ingr. digitale morsetto X46/7	[0] Nessuna funzione	All set-ups		TRUE	-	Uint8
5-24	Ingr. digitale morsetto X46/9	[0] Nessuna funzione	All set-ups		TRUE	-	Uint8
5-25	Ingr. digitale morsetto X46/11	[0] Nessuna funzione	All set-ups		TRUE	-	Uint8
5-26	Ingr. digitale morsetto X46/13	[0] Nessuna funzione	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	x	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	[0] Nessuna funzione	All set-ups		TRUE	-	Uint8
5-41	Ritardo attiv., relè	0.30 s	All set-ups		TRUE	-2	Uint16
5-42	Ritardo disatt., relè	0.30 s	All set-ups		TRUE	-2	Uint16



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

Numero di parametri	Descrizione dei parametri	Valore di default	4-set-up	Solo FC 302	Cambio durante il funzionamento	Indice di conversione	Tipo
<b>8-0* Impost. gener.</b>							
8-01	Sito di comando	[0] Digitale e par. com.	All set-ups		TRUE	-	Uint8
8-02	Fonte parola di controllo	null	All set-ups		TRUE	-	Uint8
8-03	Temporizzazione parola di controllo	1.0 s	1 set-up		TRUE	-1	Uint32
8-04	Funzione temporizz. parola di controllo	[0] Off	1 set-up		TRUE	-	Uint8
8-05	Funz. fine temporizzazione	[1] Riprendi setup	1 set-up		TRUE	-	Uint8
8-06	Riprist. tempor. parola di contr.	[0] Nessun ripristino	All set-ups		TRUE	-	Uint8
<b>8-3* Impostaz. porta FC</b>							
8-30	Protocollo	[1] FC MC	1 set-up		TRUE	-	Uint8
8-31	Indirizzo	2 N/A	1 set-up		TRUE	0	Uint8
8-32	Baud rate porta FC	[2] 9600 Baud	1 set-up		TRUE	-	Uint8
8-35	Ritardo minimo risposta	10 ms	All set-ups		TRUE	-3	Uint16
8-36	Ritardo max. risposta	5000 ms	1 set-up		TRUE	-3	Uint16
8-37	Ritardo max. intercar.	25 ms	1 set-up		TRUE	-3	Uint16
<b>8-5* Digitale/Bus</b>							
8-53	Selez. avvio	[3] Logica OR	All set-ups		TRUE	-	Uint8
8-55	Selez. setup	[3] Logica OR	All set-ups		TRUE	-	Uint8

## 9.3.5 14-\*\* Funzioni speciali

Numero di parametri	Descrizione dei parametri	Valore di default	4-set-up	Solo FC 302	Cambio durante il funzionamento	Indice di conversione	Tipo
<b>14-2* Scatto Riprist.</b>							
14-20	Modo ripristino	[0] Ripristino manuale	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] Funz. normale	All set-ups		TRUE	-	Uint8
14-23	Imp. codice tipo	null	2 set-ups		FALSE	-	Uint8
14-28	Impostaz. produz.	[0] Nessun'azione	All set-ups		TRUE	-	Uint8
14-29	Cod. di serv.	0 N/A	All set-ups		TRUE	0	Int32
<b>14-5* Ambiente</b>							
14-50	Filtro RFI	[1] On	1 set-up		FALSE	-	Uint8
14-53	Monitor. ventola	[1] Avviso	All set-ups		TRUE	-	Uint8
14-54	Bus Partner	1 N/A	2 set-ups		TRUE	0	Uint16

9.3.6 15-\*\* Informazioni FC

Numero di parametri	Descrizione dei parametri	Valore di default	4-set-up	Solo FC 302	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
15-03	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
15-07	Ripristino contatore ore di esercizio	[0] Nessun ripristino	All set-ups		TRUE	-	Uint8
<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] False	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: LCP	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	Uint32
15-22	Log storico: Tempo	0 ms	All set-ups		FALSE	-3	Uint32
<b>15-3* Log guasti</b>							
15-30	Log guasti: Codice guasto	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	Uint16
15-31	Log guasti: LCP	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	Int16
15-32	Log guasti: Tempo	0 s	All set-ups		FALSE	0	Uint32
<b>15-4* Identificaz. unità</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 unità	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	Num. seriale unità	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]
<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]
15-62	N. ordine opzione	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	VisStr[8]
15-63	N. di serie opzione	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	VisStr[18]
15-70	Opzione nello 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 nello 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]

Numero di parametri	Descrizione dei parametri	Valore di default	4-set-up	Solo FC 302	Cambio durante il funzionamento	Indice di conversione	Tipo
15-77	Versione SW opzione slot C1	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	VisStr[20]
<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	Identificaz. unità	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

Numero di parametri	Descrizione dei parametri	Valore di default	4-set-up	Solo FC 302	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
16-03	Parola di stato	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	V2
<b>16-3* Stato AF</b>							
16-30	Tensione bus CC	0 V	All set-ups		FALSE	0	Uint16
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
16-39	Temp. scheda di controllo	0 °C	All set-ups		FALSE	100	Uint8
16-40	Buffer log pieno	[0] No	All set-ups		TRUE	-	Uint8
16-49	Sorgente corrente di guasto	0 N/A	All set-ups		TRUE	0	Uint8
<b>16-6* Ingressi e Uscite</b>							
16-60	Ingr. digitale	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	Uint16
16-66	Uscita digitale [bin]	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	Int16
16-71	Uscita relè [bin]	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	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
16-84	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
<b>16-9* Visualizz. diagn.</b>							
16-90	Parola d'allarme	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	Uint32
16-91	Parola d'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

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

**AVVISO!**

A parte *parametro 300-10 Tens. nominale filtro attivo*, non è raccomandato modificare le impostazioni di questo gruppo di parametri.

Numero di parametri	Descrizione dei parametri	Valore di default	4-set-up	Solo FC 302	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
<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	2 set-ups		FALSE	0	UInt32
300-21	Potenza nom. second. TA	[1] 5A	2 set-ups		FALSE	-	UInt8
300-22	Tensione nominale TA	342 V	2 set-ups		FALSE	0	UInt32
300-24	Sequenza TA	[0] L1, L2, L3	2 set-ups		FALSE	-	UInt8
300-25	Polarità TA	[0] Normale	2 set-ups		FALSE	-	UInt8
300-26	Posizione TA	[1] Corrente di carico	2 set-ups		FALSE	-	UInt8
300-29	Avvia rilevam. TA autom.	[0] Off	All set-ups		FALSE	-	UInt8
<b>300-3* Compensaz.</b>							
300-30	Punti di compensazione	0.0 A	All set-ups		TRUE	-1	UInt32
300-35	Riferimento cosfi	0.500 N/A	All set-ups		TRUE	-3	UInt16

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

Numero di parametri	Descrizione dei parametri	Valore di default	4-set-up	Solo FC 302	Cambio durante il funzionamento	Indice di conversione	Tipo
<b>301-0* Corr. di uscita</b>							
301-00	Corr. di uscita [A]	0.00 A	All set-ups		TRUE	-2	Int32
301-01	Corr. di uscita [%]	0.0 %	All set-ups		TRUE	-1	Int32
<b>301-1* Prestazioni unità</b>							
301-10	THD di corr. [%]	0.0 %	All set-ups		TRUE	-1	UInt16
301-12	Fattore di potenza	0.00 N/A	All set-ups		TRUE	-2	UInt16
301-13	Cosfi	0.00 N/A	All set-ups		TRUE	-2	Int16
301-14	Correnti residue	0.0 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
$I_{LIM}$	Limite di corrente
$I_{INV}$	Corrente nominale di uscita dell'inverter
$I_{M,N}$	Corrente nominale del motore
$I_{VLT,MAX}$	La massima corrente di uscita
$I_{VLT,N}$	La 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:

- Riferimento incrociato.
- Collegamento.
- Nota a piè di pagina.
- Nome del parametro, nome del gruppo di parametri, opzione parametro.

## Indice

### A

Abbreviazione.....	121
Adattamento automatico motore.....	64
Adattamento automatico motore (AMA).....	53
Alimentazione	
Alimentazione.....	15
di rete (L1, L2, L3).....	99
Collegamento di rete.....	42
Ingresso di rete.....	32
Morsetto di rete.....	52
Tensione di rete.....	58
Alimentazione.....	39
Alimentazione di ingresso.....	20, 56, 72, 87
Alimentazione ventola esterna.....	42
Alta tensione.....	56
AMA.....	53, 74, 78
AMA con T27 collegato.....	66
AMA senza T27 collegato.....	66
AMA, non riuscito.....	53
AMA, riuscito.....	53
Ambiente.....	102
Analisi in serie di Fourier.....	15
Ancoraggio.....	25
Anello aperto.....	52
Anello chiuso.....	52
Apertura	
Cavo freno.....	41
Chopper di frenatura.....	41
Apparecchiatura opzionale.....	5, 57
Approvazione.....	15
Armoniche.....	6
Armoniche	
Analisi.....	15
Armoniche.....	15, 16, 17
di tensione.....	15
Distorsione armonica.....	15
Prevenzione del sovraccarico.....	15
Arresto di emergenza IEC, relè di sicurezza Pilz.....	54
Articoli forniti.....	21
Auto on.....	59, 65
Avviamento.....	60, 87
Avviamento a impulsi/stop negato.....	68
Avviamento/arresto a impulsi.....	68
Avviatore manuali motore.....	55

### C

Cablaggio.....	15
----------------	----

Canalina.....	56
Caratteristica della coppia.....	99
Cavo	
Cablaggio.....	38
motore.....	36
schermato.....	40, 56
Cavo di massa.....	39, 56
Cavo schermato/armato.....	42
Circuito intermedio.....	73
Collegamento a massa.....	39, 56
Collegamento CC.....	73, 85
Collegamento del bus di campo.....	44
Collegamento di alimentazione.....	36
Collegamento elettrico.....	38
Collegamento in parallelo, motore.....	50
Comando di avviamento/arresto.....	67
Comando di esecuzione.....	65
Comando locale.....	59
Compensazione della corrente reattiva.....	103
Comunicazione seriale.....	59, 72, 102
Condensatore di filtraggio.....	39
Condensatore RFI.....	39
Condizione della rete.....	103
Conformità ADN.....	15
Contenitore.....	15
Controllo	
Caratteristica di comando.....	102
Cavi di controllo.....	39, 56
Morsetti di controllo, accesso.....	46
Morsetto di controllo.....	59, 61
Prestazioni scheda di controllo.....	102
Scheda controllo.....	73
Scheda di controllo, comunicazione seriale RS485.....	100
Scheda di controllo, tensione di uscita a 24 VCC.....	101
Sistema di controllo.....	5
Controllo del freno meccanico.....	50, 71
Convenzione.....	121
Convertitori di frequenza multipli.....	36
Coppia.....	35, 74
Coppia, morsetti.....	35
Corrente	
Corrente.....	15
a pieno carico.....	21
armonica.....	15
CC.....	36
di uscita.....	21
fondamentale.....	15
in uscita.....	74
nominale.....	21, 74
Distorsione di corrente.....	16
Ingresso.....	15
Corrente di dispersione (>3,5 mA).....	39

Cortocircuito		Ingressi	
Rapporto di cortocircuito.....	16	Alimentazione di ingresso.....	39, 56
Cortocircuito.....	75	analogici.....	100
Cuscinetto NDE.....	41	Ingresso analogico.....	73
		Morsetto di ingresso.....	52, 56, 73
<b>D</b>		Ingresso a impulsi.....	100
Danni provocati dalla spedizione.....	21	Ingresso digitale.....	74, 99
Declassamento, altitudine.....	104	Inizializzazione.....	60
Definizione.....	5	Inizializzazione manuale.....	60
Dimensione meccanica.....	96	Installazione.....	56, 57
Dimensioni.....	15	Installazione elettrica.....	46
Dimensioni dei cavi.....	36	Interruttore.....	52, 57
Dispositivo a corrente residua.....	54	Interruttore A53.....	52
Dissipatore.....	77	Interruttore A54.....	52
Distanza per il raffreddamento.....	56	Interruttore di terminazione bus.....	52
Distorsione.....	6	Inversione.....	68
Distorsione armonica totale.....	15	Isolamento dei disturbi.....	56
Disturbi elettrici.....	39		
		<b>L</b>	
<b>E</b>		Limite di temperatura.....	56
EMC.....	36, 56	Livello di tensione.....	99
Esempi applicativi.....	66	Log guasti.....	58
		Lunghezza del cavo, sezione trasversale.....	99
<b>F</b>			
Fattore di potenza.....	56	<b>M</b>	
Filtro attivo.....	5	Marchio di conformità CE.....	15
Flusso d'aria.....	22	MCT 10.....	58
Frenata.....	76	Menu principale.....	58
Freno		Menu rapido.....	58
Controllo del freno.....	74	Messaggio di guasto, filtro attivo.....	85
Resistenza di frenatura.....	73	Modalità Stato.....	72
Freno elettromeccanico.....	50	Monitoraggio della resistenza di isolamento.....	54
Frequenza di commutazione.....	38	Montaggio.....	56
Funzione del morsetto.....	42	Morsetti	
Fusibile.....	36, 56, 76, 87, 104	Morsetto 53.....	52
Fusibile da 30 A per morsetto protetto da fusibili.....	55	Morsetto 54.....	52
Fusibili.....	38, 56	Morsetto di ingresso.....	73
		Morsetto di uscita.....	56
<b>G</b>		Morsetto di controllo.....	46
Gamme di potenza.....	103		
		<b>H</b>	
<b>H</b>		Hand on.....	59
<b>I</b>			
Impostazione finale e test.....	52		
Impostazioni di fabbrica.....	60, 114		

Motore	RCD.....	39
Cavi motore.....	Registro allarmi.....	58
Cavo motore.....	Relè ELCB.....	39
Controllo della rotazione del motore.....	Rete CA.....	20
Corrente motore.....	Rete IT.....	39
Dati motore.....	Retroazione.....	52, 56, 77
Isolamento del motore.....	Riferimento	
Potenza motore.....	Riferimento.....	58, 66
Protezione del motore.....	Riferimento di velocità analogico.....	67
Protezione termica del motore.....	Riferimento velocità.....	52, 65, 67, 69
Rotazione del motore.....	Riprist.....	73, 74, 79
Targhetta del motore.....	Ripristino.....	58, 59, 60, 72, 80
Termistore motore.....	Ripristino allarmi esterni.....	68
Uscita motore.....	Ripristino automatico.....	58
Velocità del motore.....	Riscaldatore.....	54
	Rischio di messa a terra errata.....	39
<b>N</b>	Risorse aggiuntive.....	5
NAMUR.....	Rotazione libera remota automatica.....	57
Non conformità UL.....	RS485.....	50, 69
	<b>S</b>	
<b>O</b>	Safe Torque Off.....	50, 67
Opzione chopper di frenatura installata in fabbrica.....	Sbilanciamento di tensione.....	73
Opzione di comunicazione.....	Scatto.....	70
Opzione telaio F.....	Scheda di controllo, comunicazione seriale USB.....	102
Ottimizzazione automatica dell'energia.....	Schermatura, cavo.....	38
	Segnale analogico.....	73
<b>P</b>	Segnale di ingresso.....	52
Pannello di controllo locale (LCP).....	Setup.....	58, 65
PELV.....	Sezionatore.....	56, 57
Perdita di fase.....	SmartStart.....	61
Personale qualificato.....	Sollevamento.....	24
Pianificazione, luogo d'installazione.....	Sottotensione.....	17
Posizione dei morsetti.....	STO.....	50
Potenza nominale.....	Struttura dei menu.....	58
Potenza, ingresso.....	Struttura del menu dei parametri.....	109
Potenzimetro.....	Switch RFI.....	39
Prestazione di uscita (U, V, W).....		
Prestazioni dell'attenuazione armoniche.....	<b>T</b>	
Principio di funzionamento.....	Tabelle fusibili.....	105
Programmazione.....	Targhetta.....	22
Protezione da sovraccarico.....	Tasto di funzionamento.....	58
Protezione da sovracorrente.....	Tasto di navigazione.....	58, 61
Protezione del circuito di derivazione.....	Tasto menu.....	58
Protezione termica del motore.....	Tempo di scarica.....	20
Protezione, caratteristica.....	Tensione di alimentazione.....	57, 72, 76
Punto di inserzione comune.....		
<b>R</b>		
Raffreddamento.....		
Raffreddamento posteriore.....		



---

Tensione di rete.....	56
Tensione, ingresso.....	72
Termistore.....	66, 74
Trasformatori.....	15
Triangolo.....	52
<b>U</b>	
Uscita a relè.....	101
Uscita analogica.....	100
Uscita digitale.....	101
<b>V</b>	
Velocità preimpostate.....	68
Ventola.....	42
Vista dal basso.....	25
Vista esplosa.....	7
Visualizzazione Stato.....	72
VVC+.....	63



.....  
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

