

**■ Sommario**

<b>Informazioni</b>	<b>3</b>
Versione software	3
Norme di sicurezza	4
Avvertenze contro l'avviamento involontario	5
Introduzione	7
Documentazione disponibile	8
<b>Dati tecnici</b>	<b>9</b>
<b>Criteri di scelta del VLT</b>	<b>14</b>
Modo Coppia variabile normale/elevata	14
Modulo d'ordinazione VLT Serie 5000 - Codici	20
Scelta di moduli e accessori	21
Strumenti software PC	22
Modbus RTU	22
<b>Gamma dei prodotti</b>	<b>23</b>
Accessori per i VLT Serie 5000	24
<b>Dati tecnici</b>	<b>35</b>
Dati tecnici generali	35
Dati elettrica	41
Fusibili	58
<b>Misure, dimensioni</b>	<b>60</b>
Dimensioni meccaniche	60
<b>Installazione meccanica</b>	<b>63</b>
Installazione meccanica	63
<b>Installazione elettrica</b>	<b>66</b>
Messa a terra di sicurezza	66
Protezione supplementare (RCD)	66
Installazione elettrica - alimentazione di rete	66
Installazione elettrica, cavi motore	67
Collegamento del motore	67
Senso di rotazione del motore	67
Installazione elettrica - cavo freno	68
Installazione elettrica - interruttore di temperatura della resistenza freno	68
Installazione elettrica - condivisione del carico	68
Installazione elettrica - alimentazione da 24 Volt CC esterna	70
Installazione elettrica - uscite relè	70
Installazione elettrica, cavi di comando	78
Installazione elettrica - connessione bus	81
Installazione elettrica - precauzioni EMC	82
Cavi conformi ai requisiti EMC	85

Instalación eléctrica - messa a terra di cavi di comando	86
Switch RFI	87
<b>Comunicazione seriale</b>	<b>90</b>
Parola di controllo secondo il profilo FC	95
Parola di stato secondo il profilo FC	97
Parola di controllo secondo il profilo Fieldbus	98
Parola di stato secondo il profilo Fieldbus	99
Esempio di telegramma	101
<b>Esempi di collegamento</b>	<b>108</b>
Nastro trasportatore	108
Pompa	109
Grua portale	110
Controllo di coppia, reazione di velocità	111
Controller del VLT 5000	112
PID per il controllo di processo	114
PID per la regolazione della velocità	115
PI per il regolatore della coppia, (anello aperto)	116
<b>Condizioni speciali</b>	<b>117</b>
Isolamento galvanico (PELV)	117
Condizioni di funzionamento estreme	119
Tensione di picco sul motore	120
Commutazione sull'ingresso	121
Diminuzione	122
Protezione termica motore	125
Vibrazioni e urti	125
Umidità dell'aria	125
Ambienti aggressivi	126
Rendimento	127
Marchio CE	129
Livelli di conformità richiesti	134
Immunità EMC	134
<b>Definizioni</b>	<b>137</b>
<b>Impostazioni di fabbrica</b>	<b>140</b>
<b>Indice</b>	<b>149</b>

### ■ Versione software

#### VLT serie 5000

Guida alla Progettazione

Versione software: 3.8x



La presente Guida alla progettazione può essere utilizzata per tutti i convertitori di frequenza VLT Serie 5000 dotati di versione software 3.8x.

Il numero della versione software è indicato nel parametro 624.

Le unità VLT 5001-5062, 525-600 V non sono provviste di marchio CE e C-tick



Il convertitore di frequenza, se collegato alla rete, è soggetto a tensioni pericolose. L'errata installazione del motore o del convertitore di frequenza può essere causa di anomalie alle apparecchiature e di lesioni gravi o mortali alle persone. Attenersi pertanto scrupolosamente alle istruzioni del presente manuale e osservare le norme di sicurezza locali e nazionali.



**Installazione ad altitudini elevate:**  
Per altitudini superiori ai 2000 m, contattare Danfoss Drives per informazioni sulle caratteristiche PELV.

### ■ Norme di sicurezza

1. Se devono essere effettuati lavori di riparazione, disinserire il convertitore di frequenza VLT dalla rete. Accertarsi che la rete di alimentazione sia stata disinserita e che sia trascorso il tempo necessario prima di rimuovere i connettori.
2. Il tasto [STOP/RESET] sul quadro di comando del convertitore di frequenza non disinserisce l'alimentazione di rete, pertanto non può essere utilizzato come interruttore di sicurezza.
3. Per l'unità deve essere previsto un efficace collegamento a massa di protezione, l'utente deve essere protetto dalla tensione di alimentazione e il motore deve essere protetto dal sovraccarico in conformità con le norme locali e nazionali vigenti in materia.
4. Le correnti di dispersione a terra sono superiori a 3,5 mA.
5. La protezione da sovraccarico del motore non è inclusa fra le impostazioni di fabbrica. Se si desidera questa funzione, impostare il valore dato *ETR scatto* oppure il valore dato *ETR avviso*, nel parametro 128.  
Nota: Questa funzione viene inizializzata a 1,16 volte la corrente e la frequenza nominali del motore. Per il mercato nordamericano: le funzioni ETR forniscono una protezione da sovraccarico ai motori classe 20, conformemente alle norme NEC.
6. Non rimuovere i connettori del motore e della rete di alimentazione mentre il convertitore di

frequenza è collegato alla rete. Accertarsi che la rete di alimentazione sia stata disinserita e che sia trascorso il tempo necessario prima di rimuovere i connettori.

7. Notare che il convertitore di frequenza dispone di più ingressi di tensione oltre a L1, L2 ed L3, quando sono installati condivisione del carico (collegamento del circuito intermedio CC) e alimentazione 24 V CC esterna. Controllare che tutti gli ingressi di tensione siano stati scollegati e che sia trascorso il tempo necessario prima di dare avvio a lavori di riparazione.

### ■ Avvertenze contro l'avviamento involontario

1. Quando il convertitore di frequenza è collegato alla rete di alimentazione, il motore può essere arrestato mediante i comandi digitali, i comandi bus, i riferimenti o un arresto locale.  
Se per considerazioni di sicurezza personale risulta necessario evitare ogni possibilità di avviamento involontario, queste misure di arresto non sono sufficienti.
2. Il motore potrebbe avviarsi durante la programmazione dei parametri. Pertanto attivare sempre il tasto [STOP/RESET] prima di procedere alla modifica dei dati.
3. Un motore arrestato può avviarsi in seguito al guasto di componenti elettronici del convertitore di frequenza, a un sovraccarico temporaneo oppure a un guasto della rete di alimentazione o a un collegamento difettoso del motore.

### ■ Da utilizzare su reti isolate

Consultare la sezione *Switch RFI* sull'uso su reti isolate.

È importante seguire le raccomandazioni per l'installazione su reti IT per garantire un livello di protezione sufficiente per l'intera installazione. Il mancato utilizzo di sistemi di monitoraggio dedicati alle reti IT può provocare malfunzionamenti.



### Avviso:

Toccare le parti elettriche può avere conseguenze letali, anche dopo avere disinserito l'alimentazione di rete. Verificare anche che siano stati scollegati gli altri ingressi della tensione quali 24 V CC esterna, condivisione del carico (collegamento del circuito CC intermedio) e il collegamento del motore per il backup cinetico.

VLT 5001-5006 200-240 V	attendere almeno 4 minuti
VLT 5008 - 5052, 200-240 V:	attendere almeno 15 minuti
VLT 5001 - 5006, 380-500 V:	attendere almeno 4 minuti
VLT 5008 - 5062, 380-500 V:	attendere almeno 15 minuti
VLT 5072 - 5302, 380-500 V:	attendere almeno 20 minuti
VLT 5352 - 5552, 380-500 V:	attendere almeno 40 minuti
VLT 5001 - 5005, 525-600 V	attendere almeno 4 minuti
VLT 5006 - 5022, 525-600 V:	attendere almeno 15 minuti
VLT 5027 - 5062, 525-600 V:	attendere almeno 30 minuti
VLT 5042 - 5352, 525-690 V:	attendere almeno 20 minuti
VLT 5402 - 5602, 525-690 V:	attendere almeno 30 minuti

### ■ Introduzione

La presente Guida alla progettazione deve essere intesa come un ausilio da utilizzare per la progettazione di un impianto o di un sistema dotato di VLT Serie

5000. Pubblicazioni tecniche specifiche sulla serie VLT 5000: Istruzioni di funzionamento e Guida alla progettazione.

Istruzioni di funzionamento: Fornisce le istruzioni per un'installazione, una messa in esercizio e un servizio ottimali.

Guida alla progettazione: Fornisce tutte le informazioni necessarie per la progettazione, nonché un'approfondita descrizione della tecnologia, della gamma dei prodotti, dei dati tecnici e così via.

Le istruzioni di funzionamento includono alcune nozioni di impostazione rapida e sono fornite con l'unità.

Durante la lettura del presente manuale si incontreranno vari simboli che richiedono un'attenzione speciale.

I simboli utilizzati sono i seguenti:



Indica un'avvertenza di carattere generale



**NOTA!**

Indica qualcosa cui il lettore dovrà prestare particolare attenzione



Indica un'avvertenza sull'alta tensione

## Guida alla progettazione VLT® 5000

### ■ Documentazione disponibile

Qui di seguito è fornito un elenco della documentazione disponibile sui VLT 5000. Notare che possono esistere variazioni da un paese all'altro.

#### In dotazione con l'apparecchio:

Manuale di funzionamento	MG.51.AX.YY
Guida per l'installazione di unità ad alta potenza	MI.90.JX.YY

#### Comunicazione con i VLT 5000:

Manuale VLT 5000 Profibus	MG.10.EX.YY
Manuale VLT 5000 DeviceNet	MG.50.HX.YY
Manuale VLT 5000 LonWorks	MG.50.MX.YY
Manuale VLT 5000 Modbus	MG.10.MX.YY
Manuale VLT 5000 Interbus	MG.10.OX.YY

#### Applicazioni per VLT 5000:

Manuale dell'opzione VLT 5000 SyncPos	MG.10.EX.YY
Manuale del controller di posizionamento VLT 5000	MG.50.PX.YY
Manuale del controller di sincronizzazione VLT 5000	MG.10.NX.YY
Opzione per la rotazione degli anelli	MI.50.ZX.02
Opzione per la funzione di oscillazione	MI.50.JX.02
Opzione di controllo dell'avvolgimento e della tensione	MG.50.KX.02

#### Istruzioni per i VLT 5000:

Condivisione del carico	MI.50.NX.02
Resistenze freno VLT 5000	MI.90.FX.YY
Brake resistors for horizontal applications (VLT 5001-5011) (Resistenze freno per applicazioni orizzontali [VLT 5001 - 5011], solo in lingua inglese e tedesca)	MI.50.SX.YY
Moduli filtro LC	MI.56.DX.YY
Converter for encoder inputs (5V TTL to 24 V DC) (Convertitore di alimentazione encoder [da 5 V TTL a 24 V CC], solo bilingue inglese/tedesco)	MI.50.IX.51
Piastra posteriore per VLT Serie 5000	MN.50.XX.02

#### Altra documentazione sui VLT 5000:

Guida alla Progettazione	MG.51.BX.YY
Integrazione di un VLT 5000 Profibus in un sistema Simatic S5	MC.50.CX.02
Integrazione di un VLT 5000 Profibus in un sistema Simatic S7	MC.50.AX.02
Montacarichi e VLT serie 5000	MN.50.RX.02

#### Materiale diverso (solo in lingua inglese):

Protection against electrical hazards (Protezione contro i pericolo provocati da scosse elettriche)	MN.90.GX.02
Choice of prefuses (Scelta dei prefusibili)	MN.50.OX.02
VLT on IT mains (VLT su reti IT)	MN.90.CX.02
Filtering of harmonic currents (Filtraggio delle correnti armoniche)	MN.90.FX.02
Handling aggressive environments (Gestione di ambienti rischiosi)	MN.90.IX.02
CI-TI™ contactors - VLT® frequency converters (Contattori CI-TI™ - convertitori di frequenza VLT®)	MN.90.KX.02
VLT® frequency converters and UniOP operator panels ( Convertitori di frequenza VLT® e pannelli operatore UniOP)	MN.90.HX.02

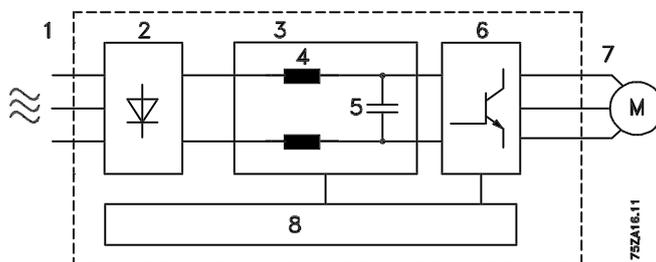
X = numero di versione

YY = lingua

### ■ Principio di regolazione

Un convertitore di frequenza trasforma tensione CA proveniente dalla rete in tensione CC, quindi converte la tensione CC in una corrente CA ad ampiezza e frequenza variabili.

La tensione e frequenza variabili che alimentano il motore, consente una regolazione continua della velocità di motori CA trifase standard.



#### 1. Tensione di rete

3 x 200 - 240 V CA, 50 / 60 Hz.

3 x 380 - 500 V CA, 50 / 60 Hz.

3 x 525 - 600 V CA, 50 / 60 Hz.

3 X 525 - 690 V CA, 50 / 60 Hz.

#### 2. Raddrizzatore

Raddrizzatore a ponte trifase che trasforma la corrente CA in corrente CC.

#### 3. Circuito intermedio

Tensione CC = 1,35 x tensione di rete [V].

#### 4. Bobine del circuito intermedio

Uniforma la corrente del circuito intermedio e limita il carico sulla rete e sui componenti (trasformatore di rete, cavi, fusibili e contattori).

#### 5. Condensatore circuito intermedio

Stabilizzano la tensione del circuito intermedio.

#### 6. Inverter

Converte la tensione CC in tensione CA variabile a frequenza variabile.

#### 7. Tensione motore

Tensione CA variabile, 0-100% della tensione di alimentazione di rete.

Frequenza variabile: 0,5-132/0,5-1000 Hz.

#### 8. Scheda di comando

Con questa scheda il computer controlla l'inverter che genera gli impulsi sulla base dei quali la tensione CC viene convertita in tensione CA variabile con una frequenza variabile.

### Principio di regolazione Principio di regolazione VVC<sup>plus</sup>

Il convertitore di frequenza è dotato di un sistema di comando dell'inverter denominato VVC<sup>plus</sup>, ulteriore evoluzione del Voltage Vector Control (VVC, Controllo Vettoriale della Tensione) noto a partire dal VLT Serie 3000 della Danfoss.

VVC<sup>plus</sup> comanda un motore a induzione alimentandolo con una frequenza variabile e una tensione opportuna. Se il carico del motore varia, variano anche la magnetizzazione e la velocità del motore. Di conseguenza, la corrente del motore viene misurata in modo continuo e i requisiti di tensione correnti e lo scorrimento del motore sono calcolati mediante un modello del motore. La frequenza e la tensione del motore vengono regolate per garantire che il punto di lavoro del motore rimanga ottimale al variare delle condizioni.

La realizzazione del principio VVC<sup>plus</sup> è il risultato del desiderio di garantire una regolazione efficace e priva di sensori, che tolleri dati del motore diversi senza la necessità di una riduzione della potenza.

Per prima cosa, sono state migliorate la misurazione della corrente e il modello del motore. La corrente viene suddivisa in una parte di magnetizzazione e in una parte di generazione della coppia, e viene utilizzata per una valutazione migliore e molto più rapida dei carichi reali del motore. È ora possibile ottenere la compensazione in caso di rapide variazioni del carico. È possibile inoltre ottenere una coppia piena e una regolazione estremamente precisa della velocità perfino a basse velocità o a motore fermo.

In un modo motore speciale, possono essere utilizzati motori sincroni a magneti permanenti e/o motori paralleli.

Sono garantite buone proprietà di controllo della coppia, un passaggio non violento dal funzionamento nor-

male al funzionamento in limite di corrente e un'efficace protezione della coppia massima in esercizio continuo.

Dopo la regolazione automatica del motore, VVC<sup>plus</sup> contribuirà a garantire un controllo del motore estremamente accurato.

Vantaggi del sistema di comando VVC<sup>plus</sup>:

- Controllo preciso della velocità, ora anche a velocità basse
- Rapida reazione dal ricevimento del segnale alla piena coppia dell'albero motore
- Buona equalizzazione degli sbalzi del carico
- Transizione controllata dal funzionamento normale al funzionamento in limite di corrente e viceversa
- Protezione affidabile della coppia di stallo nell'intera gamma di velocità, anche in caso di indebolimento del campo
- Notevole tolleranza rispetto alle variazioni dei dati motore
- Controllo della coppia, compreso il controllo della componente di generazione della coppia e della componente di magnetizzazione
- Piena coppia a motore fermo (anello chiuso)

Come standard, il convertitore di frequenza è dotato di numerosi componenti integrati che normalmente andrebbero acquistati separatamente. Questi componenti integrati (filtro RFI, bobine CC, staffe di schermatura e porta di comunicazione seriale) consentono di risparmiare spazio semplificando l'installazione, in quanto il convertitore di frequenza soddisfa la maggior parte dei requisiti senza la necessità di componenti supplementari.

### Ingressi di comando programmabili e uscite segnali in quattro programmazioni

Il convertitore di frequenza si avvale di una tecnica digitale che consente di programmare i diversi ingressi di comando e uscite dei segnali e di selezionare quattro diverse programmazioni definite dall'utente per tutti i parametri.

All'utente risulta facile programmare le funzioni desiderate mediante il quadro di comando del convertitore di frequenza o dell'interfaccia utente RS 485.

### Protezione contro le interferenze di rete

Il convertitore di frequenza è protetto contro le oscillazioni transitorie che si verificano nell'alimentazione di rete, ad esempio in caso di accoppiamento della cor-

rezione del fattore di potenza o di interruzione dei fusibili.

La tensione nominale del motore e la coppia piena possono essere mantenute fino al 10% di sottotensione nell'alimentazione di rete.

### Interferenze di rete ridotte

Poiché il convertitore di frequenza dispone, già nella versione standard, di bobine sul circuito intermedio, la presenza di interferenze di rete è molto contenuta. Ciò garantisce un buon fattore di potenza (corrente di picco inferiore), con una riduzione del carico sulla rete.

### Protezione avanzata del VLT

La misurazione della corrente in tutte le tre fasi del motore garantisce la protezione del convertitore di potenza contro guasti a terra e cortocircuiti tra le fasi.

Il monitoraggio costante delle tre fasi del motore consente l'accoppiamento all'uscita del motore, ad esempio per mezzo di un contattore.

L'efficiente monitoraggio delle tre fasi dell'alimentazione di rete garantisce l'arresto dell'unità in caso di guasto di fase. Ciò impedisce il sovraccarico dell'inverter e dei condensatori nel circuito intermedio, che ridurrebbe considerevolmente la durata in servizio del convertitore di frequenza.

Per standard, il convertitore di frequenza dispone di una protezione termica integrata. In caso di sovraccarico termico, questa funzione esclude l'inverter.

### Isolamento galvanico affidabile

Nel convertitore di frequenza, tutti i morsetti di comando e i morsetti 1-5 (relè AUX) vengono alimentati o collegati a circuiti che soddisfano i requisiti PELV relativi al potenziale di rete.

### Protezione avanzata del motore

Il convertitore di frequenza è dotato di una protezione termica elettronica del motore integrata.

Il convertitore di frequenza calcola la temperatura del motore sulla base della corrente, della frequenza e del tempo.

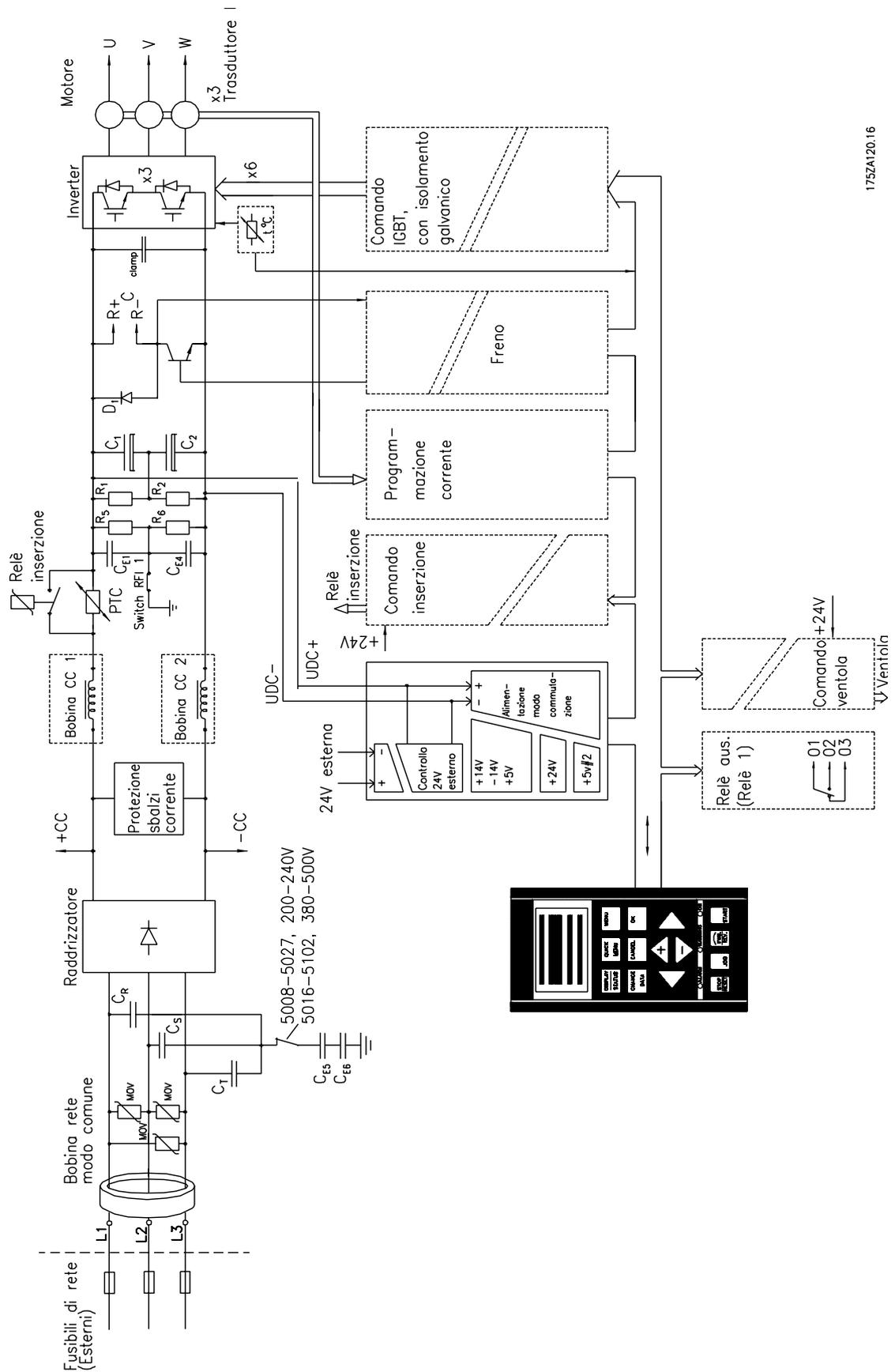
Rispetto alla protezione bimetallica tradizionale, la protezione elettrica tiene in considerazione la riduzione del raffreddamento alle basse frequenze determinata dalla ridotta velocità dei ventilatori (motori con ventilazione interna).

La protezione termica del motore è comparabile a un normale termistore del motore.

Per ottenere la massima protezione contro il surriscaldamento di un motore coperto o bloccato, oppure in caso di guasto del ventilatore, è possibile integrare un termistore, da collegare all'apposito ingresso del con-

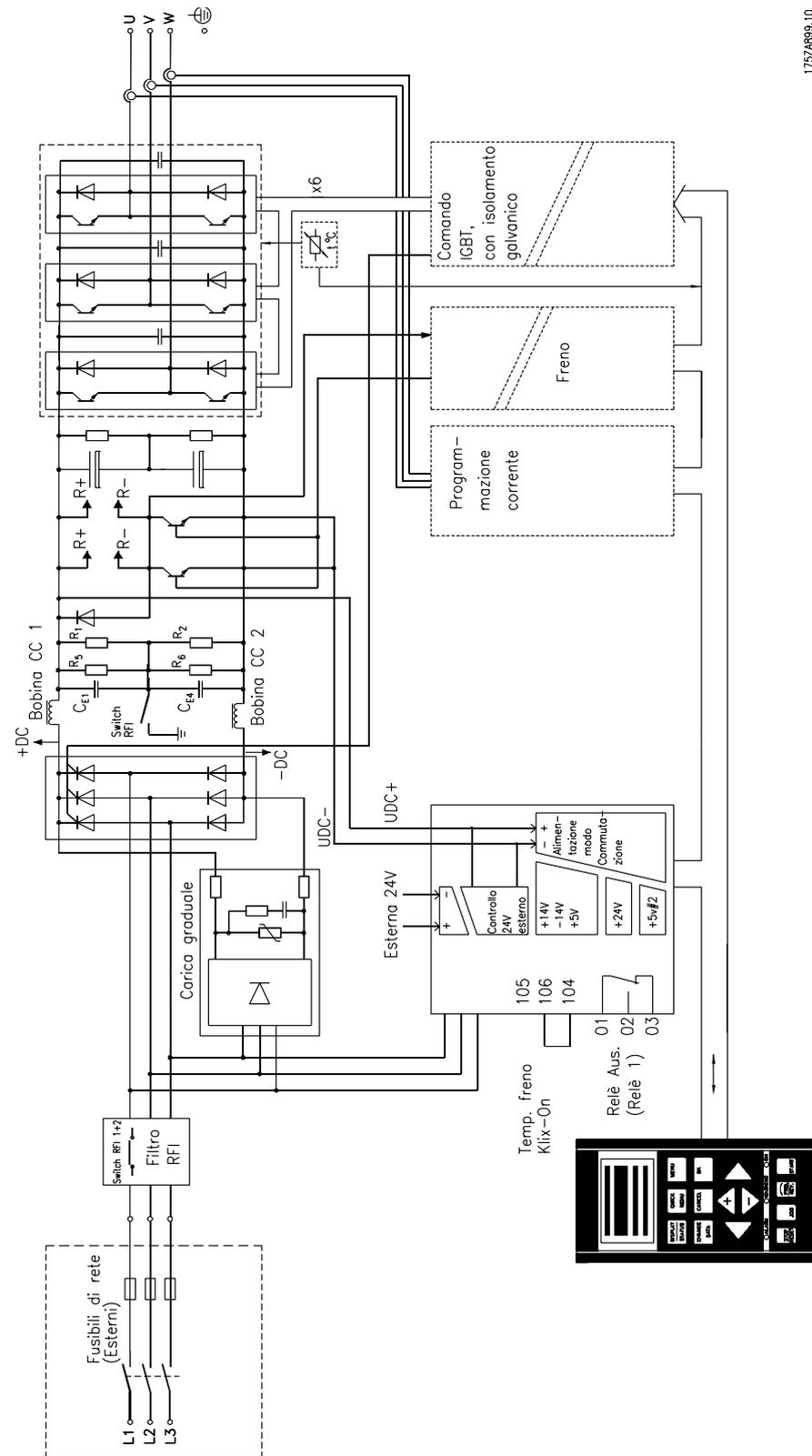
vertitore di frequenza (morsetti 53/54); vedere il parametro 128 del Manuale di funzionamento.

■ Diagramma del VLT 5001-5027  
200-240 V, VLT 5001-5102 380-500V,  
VLT 5001-5062 525-600 V



1752A120.16

■ Diagramma chiave per VLT 5122-5552 380-500 V e VLT 5042-5602 525-690 V



1752A699.10

Dati tecnici

Nota: Lo switch RFI non ha alcuna funzione nei convertitori di frequenza da 525-690 V.

### ■ Criteri di scelta del convertitore di frequenza

La scelta del corretto convertitore di frequenza deve avvenire in base alla corrente del motore presente in caso di carico massimo dell'impianto. La corrente di uscita nominale  $I_{VLT,N}$  deve essere uguale o superiore alla corrente motore necessaria.

Il convertitore di frequenza è disponibile per quattro intervalli di tensione di rete: 200-240 V, 380-500 V, 525-600 V e 525-690 V.

### ■ Modo Coppia variabile normale/elevata

Questa funzione consente al convertitore di frequenza di produrre una coppia costante del 100%, su un motore di portata maggiore rispetto al convertitore.

La selezione fra una coppia di sovraccarico normale o elevato viene effettuata nel parametro 101.

In questo parametro è possibile scegliere anche fra una caratteristica di coppia costante elevata/normale (CT) una caratteristica di coppia VT elevata/normale.

In caso di selezione di una caratteristica di coppia elevata, un motore della stessa taglia del convertitore di frequenza raggiunge una coppia fino al 160% per 1 minuto sia in CT che in VT.

Se viene selezionata una caratteristica di coppia normale, un motore sovradimensionato consente di raggiungere una coppia del 110% per 1 minuto, sia in CT che in VT. Questa funzione viene utilizzata principalmente per pompe e ventilatori, in quanto queste applicazioni non richiedono una coppia di sovraccarico.

Il vantaggio di scegliere una caratteristica di coppia normale per un motore di portata maggiore sta nel fatto che il convertitore di frequenza sarà in grado di rendere costantemente il 100% della potenza, senza un declassamento dovuto al fatto che si comanda un motore di maggiori dimensioni.



#### NOTA!

Questa funzione non può essere selezionata per i VLT 5001-5006, 200-240 Volt, e VLT 5001-5011, 380-500 Volt.

### ■ Codici del numero d'ordine

Il convertitore di frequenza della serie VLT 5000 è disponibile in un gran numero di versioni. In base all'ordine effettuato, al convertitore di frequenza viene assegnato un numero d'ordine, riportato sulla targa dell'apparecchio. Il numero sarà simile al seguente:

**VLT5008PT5B20EBR3DLF10A10C0**

Ciò significa che il convertitore di frequenza è configurato come:

- un'unità da 5,5 kW con una coppia del 160% (posizione 1-7 - VLT 5008)
- Scheda per il controllo di processo (posizione 8 - P)
- Alimentazione trifase 380-500 V (posizione 9-10 - T5)
- Contenitore nella versione a libro IP20 (posizione 11-13 - B20)

- Versione hardware estesa con freno (posizione 14-15 - EB)
- Filtro RFI incorporato (posizione 16-17 - R3)
- Dotato di display (posizione 18-19 - DL)
- Opzione Profibus incorporata (posizione 20-22 - F10)
- Controllore SyncPos programmabile incorporato (posizione 23-25 - A10)
- Schede di circuito stampato senza rivestimento (posizione 26-27 - C0)

#### Varianti e opzioni possibili

In seguito troverete una panoramica sulle possibili varianti che possono essere combinate. Fare riferimento alla descrizione della designazione in basso.

## Guida alla progettazione VLT® 5000

Unità VLT 5001-5052, 200-240 V  
Designazione del codice: T2

Potenza (kW)		Tipo	Contenitore					Variante HW			Filtro RFI		
Coppia	160%		C00	B20	C20	CN1	C54	ST	SB	EB	R0	R1	R3
110%		9-10	11-13	11-13	11-13	11-13	11-13	14-15	14-15	14-15	16-17	16-17	16-17
0.75		5001		x	x		x	x	x				x
1.1		5002		x	x		x	x	x				x
1.5		5003		x	x		x	x	x				x
2.2		5004		x	x		x	x	x				x
3		5005		x	x		x	x	x				x
3.7		5006		x	x		x	x	x			x	
7.5	5.5	5008			x		x	x	x		x		x
11	7.5	5011			x		x	x	x		x		x
15	11	5016			x		x	x	x		x		x
18.5	15	5022			x		x	x	x		x		x
22	18.5	5027			x		x	x	x		x		x
30	22	5032	x				x	x	x		x	x	
37	30	5042	x				x	x	x		x	x	
45	37	5052	x				x	x	x		x	x	

C00	Compatto IP00	DE	Esteso con freno, sezionatore e fusibili
B20	Versione a libro IP20	DX	Esteso senza freno, con sezionatore e fusibili
C20	Compatto IP20	PS	Standard con alimentazione 24 V
CN1	Compatto Nema1	PB	Standard con alimentazione 24 V, freno, fusibili e sezionatore
C54	Compatto IP54	PD	Standard con alimentazione 24 V, fusibile e sezionatore
ST	Standard	PF	Standard con alimentazione 24 V e fusibile
SB	Standard con freno	R0	Senza filtro
EB	Versione estesa con freno	R1	Filtro classe A 1
EX	Versione estesa senza freno	R3	Filtro classe A1 e B

**Unità VLT 5001-5552, 380-500 V**  
Designazione del codice: ST

Potenza (kW) Coppia 110%	Tipo	Contenitore										Variante HW						Filtro RFI			
		C00	B20	C20	CN1	C54	ST	SB	EB	EX	DE	DX	PS	PB	PD	PF	R0	R1	R3	R6	
	9-10	11-13	11-13	11-13	11-13	11-13	14-15	14-15	14-15	14-15	14-15	14-15	14-15	14-15	14-15	16-17	16-17	16-17	16-17		
0.75	5001	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
1.1	5002	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
1.5	5003	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
2.2	5004	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
3	5005	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
3.7	5006	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
5.5	5008	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
7.5	5011	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
15	5016	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
18.5	5022	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
22	5027	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
30	5032	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
37	5042	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
45	5052	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
55	5062	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
75	5072	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
90	5102	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
110	5122	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
132	5152	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
160	5202	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
200	5252	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
250	5302	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
315	5352	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
355	5452	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
400	5502	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
450	5552	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		

C00	Compatto IP00	DE	Esteso con freno, sezionatore e fusibili
B20	Versione a libro IP20	DX	Esteso senza freno, con sezionatore e fusibili
C20	Compatto IP20	PS	Standard con alimentazione 24 V
CN1	Compatto Nema 1	PB	Standard con alimentazione 24 V, freno, fusibili e sezionatore
C54	Compatto IP54	PD	Standard con alimentazione 24 V, fusibile e sezionatore
ST	Standard	PF	Standard con alimentazione 24 V e fusibile
SB	Standard con freno	R0	Senza filtro
EB	Versione estesa con freno	R1	Filtro classe A 1
EX	Versione estesa senza freno	R3	Filtro classe A1 e B
		R6	Filtro per impianti marittimi

## Guida alla progettazione VLT® 5000

Unità VLT 5001-5062, 525-600 V  
Designazione del codice: T6

Potenza (kW)		Tipo	Contenitore			Variante HW		Filtro RFI
Coppia 110% 160%			C00	C20	CN1	ST	EB	R0
		9-10	11-13	11-13	11-13	14-15	14-15	16-17
1.1	0.75	5001		x		x	x	x
1.5	1.1	5002		x		x	x	x
2.2	1.5	5003		x		x	x	x
3.0	2.2	5004		x		x	x	x
4.0	3.0	5005		x		x	x	x
5.5	4.0	5006		x		x	x	x
7.5	5.5	5008		x		x	x	x
7.5	7.5	5011		x		x	x	x
15	11	5016		x		x	x	x
18.5	15	5022		x		x	x	x
22	18.5	5027		x		x	x	x
30	22	5032		x		x	x	x
37	30	5042		x		x	x	x
45	37	5052		x		x	x	x
55	45	5062		x		x	x	x

Unità VLT 5042-5352, 525-690 V  
Designazione del codice: T7

Potenza (kW)	Tipo	Contenitore			Variante hardware											Filtro RFI	
		C00	CN1	C54	ST	SB	EB	EX	DE	DX	PS	PB	PD	PF	R0	R1 <sup>1</sup>	
Coppia 110 % 160 %	9-10	11-1	11-1	11-1	14-1	14-1	14-1	14-1	14-1	14-1	14-1	14-1	14-1	14-1	14-1	16-1	16-1
	3	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	7	7
45	37	5042	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
55	45	5052	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
75	55	5062	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
90	75	5072	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
110	90	5102	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
132	110	5122	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
160	132	5152	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
200	160	5202	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
250	200	5252	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
315	250	5302	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
400	315	5352	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
500	400	5402	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
560	500	5502	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
630	560	5602	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

1. R1 non è disponibile con le varianti DX, PF e PD.

### Tensione (posizione 9-10)

I convertitori di frequenza sono disponibili in tre tensioni nominali. È necessario tenere presente che alcuni convertitori di frequenza con un'alimentazione di 500 V corrispondono ad una potenza del motore superiore a 400 V - fare riferimento ai singoli dati tecnici.

- T2 - Tensione di alimentazione trifase 200-240 V
- T5 - Tensione di alimentazione trifase 380-500 V

- T6 - Tensione di alimentazione trifase 525-600 V

- T7 - Tensione di alimentazione trifase 525-690 V

### Varianti di protezione (posizione 11-13)

Le unità a libro sono disponibili per l'utilizzo in cabinet di comando - la forma sottile consente di disporre più unità in un solo cabinet. Le unità compatte sono progettate per il montaggio a muro o sulla macchina. Le unità con una potenza maggiore sono anche disponibili.

## Guida alla progettazione VLT® 5000

bili come unità IP00 per l'installazione in cabinet di comando.

- C00 - Protezione IP00 nella versione compatta
- B20 - Protezione IP20 nella versione a libro
- C20 - Protezione IP20 nella versione compatta
- CN1 - Protezione Compatta Nema1; soddisfa anche le specifiche IP20/21
- C54 - Protezione Compatta IP54; soddisfa anche i requisiti NEMA12

### Varianti hardware (posizione 14-15)

Queste varianti hardware sono diverse a seconda della dimensione di potenza.

- ST - Hardware standard
- SB- Hardware standard e chopper di frenatura supplementare
- EB - Hardware esteso (alimentazione esterna 24 V per il backup della scheda di controllo e l'equa distribuzione del carico tra le connessioni) e un chopper di frenatura supplementare
- EX - Hardware esteso (alimentazione esterna 24 V per il backup della scheda di controllo e l'equa distribuzione del carico tra le connessioni)
- DE - Hardware esteso (alimentazione esterna 24 V per il backup della scheda di controllo e l'equa distribuzione del carico tra le connessioni), chopper di frenatura, sezionatore e fusibili
- DX - Hardware esteso (alimentazione esterna 24 V per il backup della scheda di controllo e l'equa distribuzione del carico tra le connessioni), sezionatore e fusibili
- PS - Hardware standard con alimentazione esterna 24 V per il backup della scheda di controllo
- PB - Hardware standard con alimentazione esterna 24 V per il backup della scheda di controllo, chopper di frenatura, fusibile e sezionatore opzionale
- PD - Hardware standard con alimentazione esterna 24 V per il backup della scheda di controllo, fusibile di rete e sezionatore opzionale

- PF - Hardware standard con alimentazione esterna 24 V per il backup della scheda di controllo e fusibili di rete incorporati

### Varianti di filtro RFI (posizione 16-17)

Diverse varianti di filtro RFI danno la possibilità di conformarsi alla classe A1 e B in base alla norma EN55011.

- R0 - Nessuna prestazione del filtro specificata
- R1 - Filtro conforme alla classe A1
- R3 - Filtro conforme alla classe B e A1
- R6 - Filtro conforme alle certificazioni navali (VLT 5122-5302, 380-500 V)

La conformità dipende dalla lunghezza del cavo. Tenere presente che, a seconda della potenza, alcune versioni dispongono di filtri preinstallati in fabbrica.

### Display (posizione 18-19)

L'unità di controllo (display e tastierino)

- D0 - Nessun display nell'unità (non possibile per protezioni IP54 e IP21 VLT 5352-5552, 380-480 V e VLT 5402 - 5602, 525-690 V)
- DL - Display in dotazione all'apparecchio

### Opzione bus di campo (posizione 20-22)

È disponibile un'ampia gamma di opzioni bus di campo ad alte prestazioni

- F0 - Nessuna opzione bus di campo incorporata
- F10 - Profibus DP V0/V1 12 Mbaud
- F13 - Profibus DP V0/FMS 12 Mbaud
- F20 - Modbus Plus
- F30 - DeviceNet
- F40 - LonWorks - topologia libera
- F41 - LonWorks - 78 kbps
- F42 - LonWorks - 1,25 Mbps
- F50 - Interbus

### Opzioni applicazione (posizione 23-25)

Sono disponibili varie opzioni applicative per migliorare le funzionalità del convertitore di frequenza

- A00 - Nessuna opzione incorporata
- A10 - Controllore programmabile SyncPos (non possibile con Modbus Plus e LonWorks)
- A11 - Controllore di sincronizzazione (non possibile Modbus Plus e LonWorks)
- A12 - Controllore di posizionamento (non possibile con Modbus Plus e LonWorks)
- A31 - Relè aggiuntivi - 4 relè per 250 VCA (non possibile con opzione bus di campo)

### Rivestimento (posizione 26-27)

Per aumentare la protezione del convertitore di frequenza in ambienti aggressivi è possibile ordinare schede di circuito stampato rivestite.

- C0 - Schede non rivestite (VLT 5352-5552, 380-500 V e VLT 5042-5602, 525-690 V) sono solo disponibili con schede rivestite)
- C1 - Schede rivestite

### ■ Modulo d'ordinazione VLT Serie 5000 - Codici

	VLT	5			P	T				R	D	F		A		C
5001	Potenza p.es. 6008															
5002	Campo di applicazione															
5003	Tensione di alimentazione															
5004	T2															
5005	T5															
5006	T6															
5008	T7															
5011	Protezione															
5016	B20															
5022	C00															
5027	C20															
5032	C54															
5042	CN1															
5062	Variante hardware															
5072	ST															
5102	SB															
5122	PS															
5152	PB															
5202	PD															
5252	PF															
5302	EB															
5352	EX															
5402	DE															
5452	DX															
5502	Filtro RFI															
5552	R0															
5602	R1															
	R3															
	R6															
	Tastierino di controllo (LCP)															
	D0															
	DL															
	Scheda opzionale fieldbus															
	F00															
	F10															
	F13															
	F20															
	F30															
	F40															
	F41															
	F42															
	F50															
	Scheda opzionale applicazioni															
	A00															
	A10															
	A11															
	A12															
	A31															
	Rivestimento conforme															
	C0															
	C1															

N.di apparecchi di questo tipo

Da consegnare entro

Ordinato da:

Data: \_\_\_\_\_

Fare una copia dei moduli d'ordine. Compilare i moduli e inviarli via posta o fax al più vicino ufficio locale dell'organizzazione di vendita Danfoss.

175ZA896.15

### ■ Scelta di moduli e accessori

Danfoss offre un'ampia gamma di moduli e accessori per i VLT Serie 5000.

### ■ Modulo filtro LC

Il modulo filtro LC riduce il tempo di salita della tensione (dV/dt) e le ondulazioni di corrente ( $\Delta I$ ) del motore, rendendo in tal modo corrente e tensione quasi sinusoidali. La rumorosità acustica del motore è pertanto ridotta al minimo.

Vedere anche le istruzioni MI.56.DX.51.

### ■ Unità di comando LCP

Unità di comando con display e tastiera per la programmazione dei convertitori di frequenza VLT. Disponibile come opzione per gli apparecchi IP 00 e IP 20.

Protezione: IP 65.

### ■ Kit di montaggio remoto per LCP

L'opzione kit remoto consente di spostare il display del convertitore di frequenza, ad esempio sul pannello anteriore di un cabinet integrato.

#### Dati tecnici

Protezione:	IP 65 anteriore
Lunghezza massima dei cavi tra il VLT e l'unità:	3 m
Standard di comunicazione:	RS 422

Fare riferimento anche alle istruzioni MI.56.AX.51 (IP 20) e MI.56.GX.52 (IP 54).

### ■ Coperchio superiore IP 4x

Il coperchio superiore IP 4x è un elemento opzionale di protezione disponibile per apparecchi Compact IP 20.

In caso di impiego di un coperchio superiore IP 4x, un apparecchio IP 20 viene potenziato conformandosi alla protezione IP 4x, nella parte superiore. In pratica ciò significa che l'apparecchio è conforme a IP 40 su superfici orizzontali superiori.

I coperchi superiori sono disponibili per i seguenti apparecchi Compact:

VLT tipo 5001-5006, 200-240 V

VLT tipo 5001-5011, 380-500 V

VLT tipo 5001-5011, 525-600 V

### ■ Coprimorsetti

L'utilizzo di coprimorsetti consente il montaggio remoto di VLT tipo 5008-5052, IP 20.

I coprimorsetti sono disponibili per i seguenti apparecchi Compact:

VLT tipo 5008-5027, 200-240 V

VLT tipo 5016-5102, 380-500 V

VLT tipo 5016-5062, 525-600 V

### ■ Contattori

Danfoss produce anche una gamma completa di contattori.

### ■ Resistori freno

Le resistenze freno sono utilizzate in applicazioni che necessitano di dinamiche elevate o nelle quali è necessario arrestare un carico a inerzia elevata. La resistenza freno viene utilizzata per rimuovere energia. Vedere anche le istruzioni MI.50.SX.YY e MI.90.FX.YY.

### ■ Filtro antiarmoniche

Le correnti armoniche non influiscono in maniera diretta sul consumo di elettricità ma hanno un impatto nelle seguenti condizioni:

Gestione più elevata di corrente totale da parte degli impianti

- Aumenta il carico sul trasformatore (a volte è necessario un trasformatore più grande, in particolare sul retrofit)
- Aumentano le perdite di calore nel trasformatore e nell'impianto
- In alcuni casi sono necessari cavi, interruttori e fusibili di portata maggiore

Distorsione di tensione maggiore a causa di una corrente maggiore

- Aumenta il rischio di disturbi all'apparecchiatura elettronica collegata alla stessa griglia

Un'alta percentuale di carico di raddrizzamento fornita ad esempio dai convertitori di frequenza può aumentare la corrente armonica, la quale dovrà essere ridotta per evitare le conseguenze appena descritte. Per tale motivo, il convertitore di frequenza dispone di bobine CC standard incorporate che riducono la corrente totale di circa il 40% (rispetto ai dispositivi senza alcuna misura di protezione per la soppressione delle correnti armoniche), fino al 40-45% di ThiD.

In alcuni casi è necessario ricorrere a un'ulteriore soppressione (ad esempio, retrofit con convertitori di frequenza). A tale proposito, Danfoss è in grado di offrire due filtri antiarmoniche avanzati, AHF05 e AHF10, che riducono la corrente armonica rispettivamente del 5% e del 10%. Per ulteriori dettagli, vedere le istruzioni MG.80.BX.YY.

### ■ Strumenti software PC

#### Software PC - MCT 10

Tutte le unità sono dotate di una porta per comunicazioni seriale. Danfoss fornisce uno strumento PC per la comunicazione tra il PC e il convertitore di frequenza, il software di installazione VLT Motion Control Tool MCT 10.

#### Software di installazione MCT 10

Il software MCT 10 è stato progettato come strumento interattivo facile da utilizzare per l'impostazione di parametri nei nostri convertitori di frequenza.

Il software di installazione MCT 10 sarà utile per:

- Pianificare una rete di comunicazione off line. L'MCT 10 contiene un database completo di convertitori di frequenza
- Attivare i convertitori di frequenza on line
- Salvare le impostazioni di tutti i convertitori di frequenza
- Sostituire un'unità in una rete
- Espandere una rete esistente
- Supportare lo sviluppo di unità future

Il software di installazione MCT 10 supporta Profibus DP-V1 mediante una connessione Master di classe 2. Rende possibile la modifica on line dei parametri di lettura/scrittura di un convertitore di frequenza mediante la rete Profibus. In questo modo non sarà più necessaria una rete di comunicazione supplementare.

#### Moduli del software di installazione MCT 10

Nel pacchetto software sono compresi i seguenti moduli:



#### Software di installazione MCT 10

Parametri di impostazione  
Operazioni di copia da e verso i convertitori di frequenza  
Documentazione e stampa delle impostazioni dei parametri, inclusi i diagrammi

#### SyncPos

Creazione del programma SyncPos

#### Numero d'ordine:

Si prega di ordinare il CD contenente il Software per la programmazione di MCT 10 utilizzando il numero di codice 130B1000.

#### MCT 31

Lo strumento PC MCT 31 per il calcolo delle armoniche consente una facile valutazione della distorsione armonica in una data applicazione. Possono essere calcolati sia la distorsione armonica dei convertitori di frequenza Danfoss che di quelli fabbricati da terzi con diverse misure aggiuntive per la riduzione delle armoniche, come i filtri AHF Danfoss e i raddrizzatori a 12-18 impulsi.

#### Numero d'ordine:

Si prega di ordinare il CD contenente lo strumento PC MCT 10 utilizzando il numero di codice 130B1031.

### ■ Modbus RTU

Il protocollo MODBUS RTU (Remote Terminal Unit) è una struttura di messaging sviluppata da Modicon nel 1979, utilizzata per realizzare una comunicazione master-slave/client-server tra periferiche intelligenti.

MODBUS viene utilizzato per sorvegliare e programmare periferiche; per comunicare con periferiche intelligenti, con sensori e con strumenti; per sorvegliare periferiche di campo tramite PC e HMI.

MODBUS viene utilizzato spesso nelle applicazioni nei settori olio e gas, ma anche le applicazioni nei settori delle costruzioni, dell'infrastruttura, del trasporto e dell'energia si avvalgono dei suoi vantaggi.

## Guida alla progettazione VLT® 5000

### ■ Reattori di linea per applicazioni a divisione del carico

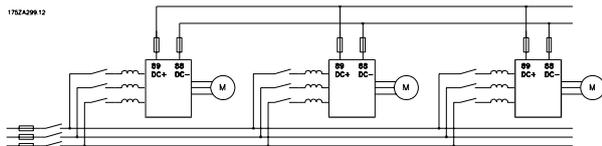
I reattori di linea sono utilizzati in caso di collegamento di più convertitori di frequenza in un'applicazione a divisione del carico.

#### Unità 200-240 V

VLT tipo	Potenza nominale CT [kW]	Corrente di ingresso [A]	Caduta di tensione [%]	Induttività [mH]	Numero d'ordine
5001	0.75	3.4	1.7	1.934	175U0021
5002	1.10	4.8	1.7	1.387	175U0024
5003	1.50	7.1	1.7	1.050	175U0025
5004	2.20	9.5	1.7	0.808	175U0026
5005	3.0	11.5	1.7	0.603	175U0028
5006	4.0	14.5	1.7	0.490	175U0029
5008	5.5	32.0	1.7	0.230	175U0030
5011	7.5	46.0	1.7	0.167	175U0032
5016	11.0	61.0	1.7	0.123	175U0034
5022	15.0	73.0	1.7	0.102	175U0036
5027	18.5	88.0	1.7	0.083	175U0047

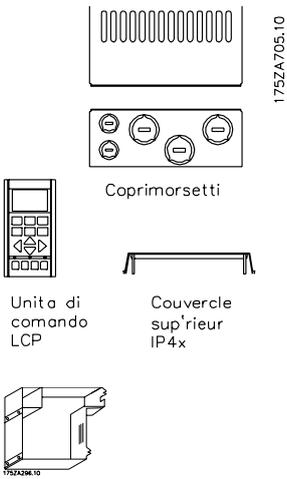
#### Unità 380-500 V

VLT tipo	Potenza nominale CT [kW]	Corrente di ingresso [A]	Caduta di tensione [%]	Induttività [mH]	Numero d'ordine
5001	0.75	2.3	1	3.196	175U0015
5002	1.1	2.6	1	2.827	175U0017
5003	1.5	3.8	1	1.934	175U0021
5004	2.2	5.3	1	1.387	175U0024
5005	3	7.0	1	1.050	175U0025
5006	4	9.1	1	0.808	175U0026
5008	5.5	12.2	1	0.603	175U0028
5011	7.5	15.0	1	0.490	175U0029
5016	11	32.0	1	0.230	175U0030
5022	15	37.5	1	0.196	175U0031
5027	18.5	44.0	1	0.167	175U0032
5032	22	60.0	1	0.123	175U0034
5042	30	72.0	1	0.102	175U0036
5052	37	89.0	1	0.083	175U0047
5062	45	104.0	1	0.070	175U1009
5072	55	144.6	1	0.051	175U0070
5102	75	174.1	1	0.042	175U0071

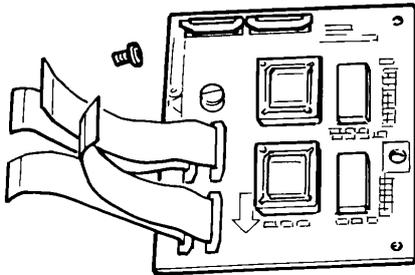


Per ulteriori informazioni, vedere anche le istruzioni MI.50.NX.YY.

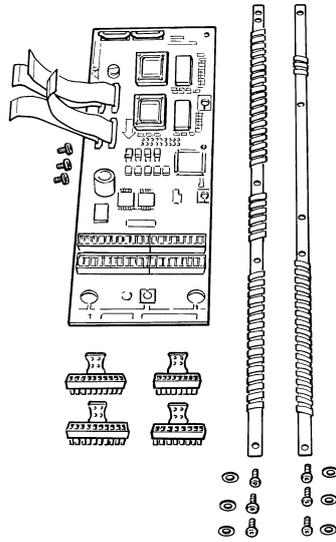
### ■ Accessori per i VLT Serie 5000



Coperchio inferiore IP 20



### Opzione memoria



### Aplicação opcional

## Guida alla progettazione VLT® 5000

### ■ Numeri d'ordine, hardware:

Tipo	Descrizione	N. d'ordine
Kit coperchio superiore IP 4x/ NEMA <sup>1)</sup>	Opzione, VLT 5001-5006, 200-240 V	175Z0928
Kit coperchio superiore IP 4x/ NEMA <sup>1)</sup>	Opzione, VLT 5001-5011, 380-500 V e 525-600 V	175Z0928
Piastra di fissaggio NEMA 12 <sup>2)</sup>	Opzione, VLT 5001-5006, 200-240 V	175H4195
Piastra di fissaggio NEMA 12 <sup>2)</sup>	Opzione, VLT 5001-5011, 380-500 V	175H4195
Coprimorsetti IP 20	Opzione, VLT 5008-5016, 200-240 V	175Z4622
Coprimorsetti IP 20	Opzione, VLT 5022-5027, 200-240 V	175Z4623
Coprimorsetti IP 20	Opzione, VLT 5016-5032, 380-500 V e 525-600 V	175Z4622
Coprimorsetti IP 20	Opzione, VLT 5042-5062, 380-500 V e 525-600 V	175Z4623
Coprimorsetti IP 20	Opzione, VLT 5072-5102, 380-500 V	175Z4280
Coperchio inferiore IP 20	VLT 5032-5052, 200 - 240 V	176F1800
Kit adattatore morsetti	VLT 5032-5052, 200-240 V IP 00/Nema 1 (IP 20), ST	176F1805
Kit adattatore morsetti	VLT 5032-5052, 200-240 V IP 00/Nema 1 (IP 20), SB	176F1806
Kit adattatore morsetti	VLT 5032-5052, 200 - 240 V IP 00/Nema 1(IP 20), EB	176F1807
Kit adattatore morsetti	VLT 5032-5052, 200 - 240 V IP 54, ST	176F1808
Kit adattatore morsetti	VLT 5032-5052, 200 - 240 V IP 54, SB	176F1809
Convertitore encoder / 5 V TTL Linedriver / 24 V CC		175Z1929

### Kit di montaggio Rittal

Tipo	Descrizione	N. d'ordine
Contenitore Rittal TS8 IP00 <sup>3)</sup>	per Kit di montaggio per contenitore da 1800 mm, VLT5122-5152; 380-500V; VLT 5042-5152, 525-690V	176F1824
Contenitore Rittal TS8 IP00 <sup>3)</sup>	per Kit di montaggio per contenitore da 2000mm, VLT5122-5152, 380-500V; VLT 5042-5152, 525-690V	176F1826
Contenitore Rittal TS8 IP00 <sup>3)</sup>	per Kit di montaggio per contenitore da 1800mm, VLT5202-5302, 380-500V; VLT 5202-5352, 525-690V	176F1823
Contenitore Rittal TS8 IP00 <sup>3)</sup>	per Kit di montaggio per contenitore da 2000mm, VLT5202-5302, 380-500V; VLT 5202-5352, 525-690V	176F1825
Contenitore Rittal TS8 IP00 <sup>3)</sup>	per Kit di montaggio per contenitore da 2000mm, VLT5352-5552, 380-500V; VLT 5402-5602, 525-690V	176F1850
Piedistallo per contenitore IP21 e IP54 <sup>3)</sup>	Opzione, VLT5122-5302, 380-500V; VLT 5042-5352, 525-690V	176F1827
Kit di schermatura della rete	Kit di protezione:: VLT 5122-5302, 380-500 V	176F0799
	Kit di protezione:: VLT 5352-5552, 380-500 V; VLT 5042-5352, 525-690 V	176F1851

<sup>1)</sup> Il coperchio superiore IP 4xNEMA 1 è concepito solo per le unità Compact IP 20 ed è adatto unicamente per superfici orizzontali conformi a IP 4x. Il kit contiene anche una piastra di fissaggio (UL).

<sup>2)</sup> La piastra di fissaggio NEMA 12 (UL) è adatta solo per le unità Compact IP 54.

<sup>3)</sup> Per dettagli: Vedi Guida per l'installazione di unità ad alta potenza, MI.90.JX.YY.

## Guida alla progettazione VLT® 5000

### ■ Numeri per l'ordinazione, scheda di comando opzionale e così via: LCP:

Tipo	Descrizione	N. d'ordine	
Opzione LCP IP 65	LCP separato, solo per unità IP 20	175Z0401	
Kit di montaggio remoto LCP/ IP00/IP20/NEMA 1	Kit di montaggio remoto per LCP, per unità IP 00/20	175Z0850	incluso cavo da 3 m
Kit di montaggio remoto LCP IP 54	Kit di montaggio remoto per LCP, per unità IP 54	175Z7802	incluso cavo da 3 m
Cavo per LCP	Cavo separato	175Z0929	Cavo da 3 m

LCP: Unità di comando con display e tastiera.

Escluso LCP.

1. Il coperchio superiore IP 4xNEMA 1 è solo per le unità Compact IP 20 ed è inteso uni-

camente per superfici orizzontali conformi a IP 4x. Il kit contiene anche una piastra di fissaggio (UL).

2. La piastra di fissaggio NEMA 12 (UL) è solo per le unità Compact IP 54.

### Opzioni e accessori Fieldbus:

#### Profibus:

Tipo	Descrizione	Senza rivestimento	Con rivestimento
		N. d'ordine	N. d'ordine
Opzione Profibus DP V0/V1	Inclusa memoria opzionale	175Z0404	175Z2625
Opzione Profibus DP V0/V1	Esclusa memoria opzionale	175Z0402	
Opzione Profibus DP V0/FMS	Inclusa memoria opzionale	175Z3722	175Z3723

Tipo	Descrizione	N. d'ordine
Connettore Sub D9 Profibus per IP 20/IP 00	VLT 5001-5027, 200-240 V	175Z3568
	VLT 5001-5102, 380-500 V	
	VLT 5001-5062, 525-600 V	
	VLT 5032-5052, 200-240 V	176F1822

#### LonWorks:

Opzione LonWorks, disposizione tipologica libera	Inclusa memoria opzionale	176F1500	176F1503
Opzione LonWorks, disposizione topologica libera	Esclusa memoria opzionale	176F1512	
Opzione LonWorks, 78 KBPS	Inclusa memoria opzionale	176F1501	176F1504
Opzione LonWorks, 78 KBPS	Esclusa memoria opzionale	176F1513	
Opzione LonWorks, 1,25 MBPS	Inclusa memoria opzionale	176F1502	176F1505
Opzione LonWorks, 1,25 MBPS	Esclusa memoria opzionale	176F1514	

#### DeviceNet:

Opzione DeviceNet	Inclusa memoria opzionale	176F1580	176F1581
Opzione DeviceNet	Esclusa memoria opzionale	176F1584	

#### Modbus:

Modbus Plus per unità Compact	Inclusa memoria opzionale	176F1551	176F1553
Modbus Plus per unità Compact	Esclusa memoria opzionale	176F1559	
Modbus Plus per unità Bookstyle	Inclusa memoria opzionale	176F1550	176F1552
Modbus Plus per unità Bookstyle	Esclusa memoria opzionale	176F1558	
Modbus RTU	Non installato in fabbrica	175Z3362	

#### Interbus:

---

## Guida alla progettazione VLT® 5000

---

Interbus	Inclusa memoria opzionale	175Z3122	175Z3191
Interbus	Esclusa memoria opzionale	175Z2900	

### Opzioni applicazione:

Controller SyncPos programmabile	Opzione applicazione	175Z0833	175Z3029
Controller di sincronizzazione	Opzione applicazione	175Z3053	175Z3056
Controller di posizionamento	Opzione applicazione	175Z3055	175Z3057
Opzione scheda relè	Opzione applicazione	175Z2500	175Z2901
Opzione Winder	Non installato in fabbrica, SW versio- ne 3.40	175Z3245	
Opzione per la rotazione degli anelli	Non installato in fabbrica, SW versio- ne 3.41	175Z3463	
Opzione Wobble	Non installato in fabbrica, SW versio- ne 3.41	175Z3467	

I componenti opzionali possono essere ordinati come opzioni incorporate. Vedere le informazioni relative all'ordinazione.

Per informazioni sulla compatibilità tra le opzioni Fieldbus e dell'applicazione e le versioni precedenti del software, contattare il fornitore Danfoss locale.

Se si desidera utilizzare le opzioni Fieldbus senza alcuna opzione dell'applicazione, è necessario ordinare una versione dotata di memoria opzionale.

---

## Guida alla progettazione VLT® 5000

### ■ Filtri LC per VLT 5000

Quando un motore è controllato da un convertitore di frequenza, sarà soggetto a fenomeni di risonanza. Questa risonanza, da ricondurre alla struttura del motore, viene generata ogni volta che viene attivato uno degli IGBT nel convertitore di frequenza. La frequenza della risonanza acustica corrisponde quindi alla frequenza di commutazione del convertitore di frequenza.

Per i VLT Serie 5000, la Danfoss è in grado di fornire un filtro LC che attenua i disturbi acustici del motore.

Il filtro riduce il tempo di salita della tensione, la tensione di picco  $U_{PEAK}$  e le ondulazioni di corrente  $\Delta I$  al motore, il che significa che corrente e tensione diventano quasi sinusoidali, riducendo al minimo la rumorosità acustica del motore.

A causa della corrente di ondulazione nelle bobine, queste ultime produrranno rumore. Il problema può essere risolto integrando il filtro in un armadio o simili.

### ■ Numeri d'ordine, moduli filtro LC

### Tensione di alimentazione 3 x 200-240 V

Coppia di sovraccarico elevata						
Filtro LC per tipo di VLT	Contenitore filtro LC	Corrente nominale a 200 V	Potenza max a CT/ VT	Max uscita in frequenza	Dissipazione di potenza	N. d'ordine
5001-5003	Versione a libro IP20	7,8 A	160%	120 Hz		175Z0825
5004-5006	Versione a libro IP20	15,2 A	160%	120 Hz		175Z0826
5001-5006	Compatto IP 20	15,2 A	160%	120 Hz		175Z0832
5008	Compatto IP 00	25 A	160%	60 Hz	85 W	175Z4600
5011	Compatto IP 00	32 A	160%	60 Hz	90 W	175Z4601
5016	Compatto IP 00	46 A	160%	60 Hz	110 W	175Z4602
5022	Compatto IP 00	61 A	160%	60 Hz	170 W	175Z4603
5027	Compatto IP 00	73 A	160%	60 Hz	250 W	175Z4604
5032	Compatto IP 20	88 A	150 %	60 Hz		175Z4700
5045	Compatto IP 20	115 A	150 %	60 Hz		175Z4702
5052	Compatto IP 20	143 A	150 %	60 Hz		175Z4702
Coppia variabile normale						
5008	Compatto IP 00	32 A	110%	60 Hz	90 W	175Z4601
5011	Compatto IP 00	46 A	110%	60 Hz	110 W	175Z4602
5016	Compatto IP 00	61 A	110%	60 Hz	170 W	175Z4603
5022	Compatto IP 00	73 A	110%	60 Hz	250 W	175Z4604
5027	Compatto IP 00	88 A	110%	60 Hz	320 W	175Z4605
5032	Compatto IP 20	115 A	110 %	60 Hz		175Z4702
5042	Compatto IP 20	143 A	110 %	60 Hz		175Z4702
5052	Compatto IP 20	170 A	110 %	60 Hz		175Z4703



#### NOTA!

Quando si utilizzano filtri LC, la frequenza di commutazione deve essere pari a 4,5 kHz (vedere il parametro 411).

## Guida alla progettazione VLT® 5000

### Alimentazione di rete 3 x 380 - 500 V

<b>Coppia di sovraccarico elevata</b>						
Filtro LC per tipo di VLT	Contenitore filtro LC	Corrente nominale a 400/500 V	Potenza max a CT/VT	Max uscita in frequenza	Dissipazione di potenza	N. d'ordine
5001-5005	Versione a libro IP20	7,2 A / 6,3 A	160%	120 Hz		175Z0825
5006-5011	Versione a libro IP20	16 A / 14,5 A	160%	120 Hz		175Z0826
5001-5011	Compatto IP 20	16 A / 14,5 A	160%	120 Hz		175Z0832
5016	Compatto IP 00	24 A / 21,7 A	160%	60 Hz	170 W	175Z4606
5022	Compatto IP 00	32 A / 27,9 A	160%	60 Hz	180 W	175Z4607
5027	Compatto IP 00	37,5 A / 32 A	160%	60 Hz	190 W	175Z4608
5032	Compatto IP 00	44 A / 41,4 A	160%	60 Hz	210 W	175Z4609
5042	Compatto IP 00	61 A / 54 A	160%	60 Hz	290 W	175Z4610
5052	Compatto IP 00	73 A / 65 A	160%	60 Hz	410 W	175Z4611
5062	Compatto IP 20	90 A / 80 A	160 %	60 Hz	400 W	175Z4700
5072	Compatto IP 20	106 A / 106 A	160 %	60 Hz	500 W	175Z4701
5102	Compatto IP 20	147 A / 130 A	160 %	60 Hz	600 W	175Z4702
5122	Compatto IP 20	177 A / 160 A	160 %	60 Hz	750 W	175Z4703
5152	Compatto IP 20	212 A / 190 A	160 %	60 Hz	750 W	175Z4704
5202	Compatto IP 20	260 A / 240 A	160 %	60 Hz	900 W	175Z4705
5252	Compatto IP 20	315 A / 302 A	160 %	60 Hz	1000 W	175Z4706
5302	Compatto IP 20	395 A / 361 A	160 %	60 Hz	1100 W	175Z4707
5352	Compatto IP 20	480 A / 443 A	160 %	60 Hz	1700 W	175Z3139
5452	Compatto IP 20	600 A / 540 A	160 %	60 Hz	2100 W	175Z3140
5502	Compatto IP 20	658 A / 590 A	160 %	60 Hz	2100 W	175Z3141
5552	Compatto IP 20	745 A / 678 A	160 %	60 Hz	2500 W	175Z3142
<b>Coppia variabile normale</b>						
5016	Compatto IP 00	32 A / 27,9 A	110%	60 Hz	180 W	175Z4607
5022	Compatto IP 00	37,5 A / 32 A	110%	60 Hz	190 W	175Z4608
5027	Compatto IP 00	44 A / 41,4 A	110%	60 Hz	210 W	175Z4609
5032	Compatto IP 00	61 A / 54 A	110%	60 Hz	290 W	175Z4610
5042	Compatto IP 00	73 A / 65 A	110%	60 Hz	410 W	175Z4611
5052	Compatto IP 00	90 A / 78 A	110%	60 Hz	480 W	175Z4612
5062	Compatto IP 20	106 A / 106 A	110 %	60 Hz	500 W	175Z4701
5072	Compatto IP 20	147 A / 130 A	110 %	60 Hz	600 W	175Z4702
5102	Compatto IP 20	177 A / 160 A	110 %	60 Hz	750 W	175Z4703
5122	Compatto IP 20	212 A / 190 A	110 %	60 Hz	750 W	175Z4704
5152	Compatto IP 20	260 A / 240 A	110 %	60 Hz	900 W	175Z4705
5202	Compatto IP 20	315 A / 302 A	110 %	60 Hz	1000 W	175Z4706
5252	Compatto IP 20	368 A / 361 A	110 %	60 Hz	1100 W	175Z4707
5302	Compatto IP 20	480 A / 443 A	110 %	60 Hz	1700 W	175Z3139
5352	Compatto IP 20	600 A / 540 A	110 %	60 Hz	2100 W	175Z3140
5452	Compatto IP 20	658 A / 590 A	110 %	60 Hz	2100 W	175Z3141
5502	Compatto IP 20	745 A / 678 A	110 %	60 Hz	2500 W	175Z3142
5552	Compatto IP 20	800 A / 730 A	110%	60 Hz	Contattare Danfoss	

Per informazioni sui filtri LC per VLT 5001-5062, 525 - 600 V, contattare Danfoss.



#### NOTA!

Quando si utilizzano filtri LC, la frequenza di commutazione deve essere pari a 4,5 kHz (vedere il parametro 411).

I filtri LC per VLT 5352-5502 possono essere fatti funzionare con una frequenza di commutazione di 3 kHz. Utilizzare il modello di commutazione 60 ° AVM.

### Tensione di alimentazione 3 x 690 V

Coppia di sovraccarico del 160%	Coppia di sovraccarico del 110%	Corrente nominale a 690 V (A)	Frequenza di uscita max. (Hz)	Dissipazione di potenza (W)	N. d'ordine IP00	N. d'ordine IP20
5042		46	60	240	130B2223	130B2258
5052	5042	54	60	290	130B2223	130B2258
5062	5052	73	60	390	130B2225	130B2260
5072	5062	86	60	480	130B2225	130B2260
5102	5072	108	60	600	130B2226	130B2261
5122	5102	131	60	550	130B2228	130B2263
5152	5122	155	60	680	130B2228	130B2263
5202	5152	192	60	920	130B2229	130B2264
5252	5202	242	60	750	130B2231	130B2266
5302	5252	290	60	1000	130B2231	130B2266
5352	5302	344	60	1050	130B2232	130B2267
5402	5352	400	60	1150	130B2234	130B2269
5502	5402	430	60	420	130B2235	130B2238
5602	5502	530	60	500	130B2236	130B2239
	5602	600	60	570	130B2237	130B2240

## Guida alla progettazione VLT® 5000

### Filtri dU/dt per VLT 5000

Questi filtri dU/dt riducono il rapporto dU/dt a circa 500 V / sec. ma non riducono il disturbo o la tensione di picco Upeak.



#### NOTA!

Quando si utilizzano filtri dU/dt, la frequenza di commutazione deve essere pari a 1,5 kHz (vedere il parametro 411).

#### Tensione di alimentazione 3 x 690 V

Coppia di sovraccarico del 160%	Coppia di sovraccarico del 110%	Corrente nominale a 690 V (A)	Frequenza di uscita max. (Hz)	Dissipazione di potenza (W)	N. d'ordine IP 00	N. d'ordine IP20
5042		46	60	85	130B2153	130B2187
5052	5042	54	60	90	130B2154	130B2188
5062	5052	73	60	100	130B2155	130B2189
5072	5062	86	60	110	130B2156	130B2190
5102	5072	108	60	120	130B2157	130B2191
5122	5102	131	60	150	130B2158	130B2192
5152	5102	155	60	180	130B2159	130B2193
5202	5152	192	60	190	130B2160	130B2194
5252	5202	242	60	210	130B2161	130B2195
5302	5252	290	60	350	130B2162	130B2196
5352	5302	344	60	480	130B2163	130B2197
5402	5352	400	60	540	130B2165	130B2199
5502	5402	430	60	1600	130B2241	130B2244
5602	5502	530	60	2000	130B2242	130B2245
	5602	600	60	2300	130B2243	130B2246

### ■ Resistenze freno, VLT 5001 - 5052 / 200 - 240 V

#### Resistenze freno standard

VLT	Duty cycle 10%			Duty cycle 40%		
	Resistenza [ohm]	Potenza [kW]	N. codice	Resistenza [ohm]	Potenza [kW]	N. codice
5001	145	0.065	175U1820	145	0.260	175U1920
5002	90	0.095	175U1821	90	0.430	175U1921
5003	65	0.250	175U1822	65	0.80	175U1922
5004	50	0.285	175U1823	50	1.00	175U1923
5005	35	0.430	175U1824	35	1.35	175U1924
5006	25	0.8	175U1825	25	3.00	175U1925
5008	20	1.0	175U1826	20	3.50	175U1926
5011	15	1.8	175U1827	15	5.00	175U1927
5016	10	2.8	175U1828	10	9.0	175U1928
5022	7	4.0	175U1829	7	10.0	175U1929
5027	6	4.8	175U1830	6	12.7	175U1930
5032	4.7	6	175U1954	Non disponibile	Non disponibile	Non disponibile
5042	3.3	8	175U1955	Non disponibile	Non disponibile	Non disponibile
5052	2.7	10	175U1956	Non disponibile	Non disponibile	Non disponibile

Per ulteriori informazioni, vedere le istruzioni MI.  
90.FX.YY.

#### Resistenze freno Flatpack per nastri trasportatori orizzontali

Tipo di VLT	Motore [kW]	Resistenza [ohm]	Dimensioni	Numero d'ordine	Duty cycle max. [%]
5001	0.75	150	150 Ω 100 W	175U1005	14.0
5001	0.75	150	150 Ω 200 W	175U0989	40.0
5002	1.1	100	100 Ω 100 W	175U1006	8.0
5002	1.1	100	100 Ω 200 W	175U0991	20.0
5003	1.5	72	72 Ω 200 W	175U0992	16.0
5004	2.2	47	50 Ω 200 W	175U0993	9.0
5005	3	35	35 Ω 200 W	175U0994	5.5
5005	3	35	72 Ω 200 W	2 x 175U0992 <sup>1</sup>	12.0
5006	4	25	50 Ω 200 W	2 x 175U0993 <sup>1</sup>	11.0
5008	5.5	20	40 Ω 200 W	2 x 175U0996 <sup>1</sup>	6.5
5011	7.5	13	27 Ω 200 W	2 x 175U0995 <sup>1</sup>	4.0

1. Ordine per due pezzi.

Angolare di montaggio per resistenza Flatpack 100 W  
175U0011

Angolare di montaggio per resistenza flatpack 200 W  
175U0009

Struttura di montaggio per 1 resistore stretto (versione a libro sottile) 175U0002

Struttura di montaggio per 2 resistenze strette (versione a libro sottile) 175U0004

Struttura di montaggio per 2 resistenze larghe (versione a libro ampia) 175U0003

Per maggiori informazioni, vedere le *Istruzioni MI. 50.BX.YY.*

## Guida alla progettazione VLT® 5000

### ■ Numeri d'ordine, resistenze freno, VLT 5001 - 5552 / 380 - 500 V

#### Resistenze freno standard

VLT	Resistenza [ohm]	Duty cycle 10%		Resistenza [ohm]	Duty cycle 40%	
		Potenza [kW]	N. codice		Potenza [kW]	N. codice
5001	620	0.065	175U1840	620	0.260	175U1940
5002	425	0.095	175U1841	425	0.430	175U1941
5003	310	0.250	175U1842	310	0.80	175U1942
5004	210	0.285	175U1843	210	1.35	175U1943
5005	150	0.430	175U1844	150	2.0	175U1944
5006	110	0.60	175U1845	110	2.4	175U1945
5008	80	0.85	175U1846	80	3.0	175U1946
5011	65	1.0	175U1847	65	4.5	175U1947
5016	40	1.8	175U1848	40	5.0	175U1948
5022	30	2.8	175U1849	30	9.3	175U1949
5027	25	3.5	175U1850	25	12.7	175U1950
5032	20	4.0	175U1851	20	13.0	175U1951
5042	15	4.8	175U1852	15	15.6	175U1952
5052	12	5.5	175U1853	12	19.0	175U1953
5062	9.8	15	175U2008	9.8	38.0	175U2008
5072	7.3	13	175U0069	5.7	38.0	175U0068
5102	5.7	15	175U0067	4.7	45.0	175U0066
5122 <sup>2)</sup>	3.8	22	175U1960			
5152 <sup>2)</sup>	3.2	27	175U1961			
5202 <sup>2)</sup>	2.6	32	175U1962			
5252 <sup>2)</sup>	2.1	39	175U1963			
5302 <sup>2)</sup>	1.65	56	2 x 175U1061 <sup>1)</sup>			
5352-5552 <sup>2)</sup>	2.6	72	2 x 175U1062 <sup>1) 3)</sup>			

1. Ordine per due pezzi.
2. Resistenze selezionate per un ciclo di 300 secondi.
3. Grado soddisfatto fino al VLT 5452, la coppia viene ridotta per VLT 5502 e VLT 5552.

Per ulteriori informazioni, vedere le *Istruzioni MI.90.FX.YY*.

#### Resistenze freno Flatpack per nastri trasportatori orizzontali

Tipo di VLT	Motore [kW]	Resistenza [ohm]	Dimensioni	Numero d'ordine	Duty cycle max. [%]
5001	0.75	630	620 Ω 100 W	175U1001	14.0
5001	0.75	630	620 Ω 200 W	175U0982	40.0
5002	1.1	430	430 Ω 100 W	175U1002	8.0
5002	1.1	430	430 Ω 200 W	175U0983	20.0
5003	1.5	320	310 Ω 200 W	175U0984	16.0
5004	2.2	215	210 Ω 200 W	175U0987	9.0
5005	3	150	150 Ω 200 W	175U0989	5.5
5005	3	150	300 Ω 200 W	2 x 175U0985 <sup>1)</sup>	12.0
5006	4	120	240 Ω 200 W	2 x 175U0986 <sup>1)</sup>	11.0
5008	5.5	82	160 Ω 200 W	2 x 175U0988 <sup>1)</sup>	6.5
5011	7.5	65	130 Ω 200 W	2 x 175U0990 <sup>1)</sup>	4.0

1. Ordine per due pezzi.
- Angolare di montaggio per resistenza flatpack 100 W 175U0011.  
 Angolare di montaggio per resistenza flatpack 200 W 175U0009.  
 Struttura di montaggio per 1 resistenza stretta (versione a libro sottile) 175U0002.  
 Struttura di montaggio per 2 resistenze strette (versione a libro sottile) 175U0004.  
 Struttura di montaggio per 2 resistenze larghe (versione a libro ampia) 175U0003.  
 Per maggiori informazioni, vedere le *Istruzioni MI.50.BX.YY*.  
 Per le versioni da 525-600 V e da 525-690 V, contattare Danfoss.

## Guida alla progettazione VLT® 5000

### ■ Numeri d'ordine, filtri antiarmoniche

Filtri antiarmoniche vengono utilizzati per ridurre le armoniche di rete.

- AHF 010: 10% di distorsione di corrente
- AHF 005: 5% di distorsione di corrente

#### 380-415V, 50 Hz

IAHF,N	Motore tipico utilizzato [kW]	Numero d'ordine Danfoss		VLT 5000
		AHF 005	AHF 010	
10 A	4, 5.5	175G6600	175G6622	5006, 5008
19 A	7.5	175G6601	175G6623	5011
26 A	11	175G6602	175G6624	5016
35 A	15, 18.5	175G6603	175G6625	5022, 5027
43 A	22	175G6604	175G6626	5032
72 A	30, 37	175G6605	175G6627	5042, 5052
101 A	45, 55	175G6606	175G6628	5062, 5072
144 A	75	175G6607	175G6629	5102
180 A	90	175G6608	175G6630	5122
217 A	110	175G6609	175G6631	5152
289 A	132, 160	175G6610	175G6632	5202, 5252
324 A		175G6611	175G6633	
370 A	200	175G6688	175G6691	5302
È possibile ottenere livelli più elevati sistemando le unità filtro in parallelo				
434 A	250	Due unità da 217 A		5352
578 A	315	Due unità da 289 A		5452
613 A	355	Unità da 289 A e 324 A		5502
648 A	400	Due unità da 324 A		5552

Notare che la corrispondenza tra convertitore di frequenza Danfoss e filtro è precalcolata in base a una tensione di 400 V e supponendo un carico tipico del motore (a 4 o a 2 poli): Il VLT 5000 si basa su un'applicazione a coppia di max. 160 %. La corrente precalcolata del filtro può essere diversa rispetto alle correnti nominali di ingresso del VLT 5000 così come sono specificate nel rispettivo Manuale di Funzionamento, poiché questi valori si basano su condizioni di esercizio diverse.

#### 440-480 V, 60Hz

IAHF,N	Motore tipico utilizzato [HP]	Numero d'ordine Danfoss		VLT 5000
		AHF 005	AHF 010	
19 A	10, 15	175G6612	175G6634	5011, 5016
26 A	20	175G6613	175G6635	5022
35 A	25, 30	175G6614	175G6636	5027, 5032
43 A	40	175G6615	175G6637	5042
72 A	50, 60	175G6616	175G6638	5052, 5062
101 A	75	175G6617	175G6639	5072
144 A	100, 125	175G6618	175G6640	5102, 5122
180 A	150	175G6619	175G6641	5152
217 A	200	175G6620	175G6642	5202
289 A	250	175G6621	175G6643	5252
324 A	300	175G6689	175G6692	5302
370 A	350	175G6690	175G6693	5352
È possibile ottenere livelli più elevati sistemando le unità filtro in parallelo				
506 A	450	Unità da 217 A e 289 A		5452
578 A	500	Due unità da 289 A		5502
648 A	600	Due unità da 324 A		5552

Notare che la corrispondenza tra convertitore di frequenza tipico Danfoss e filtro è precalcolata in base a una tensione di 480 V e supponendo un carico tipico del motore (a 4 o a 2 poli): Il VLT 5000 si basa su un'applicazione a coppia di max. 160 %. La corrente precalcolata del filtro può essere diversa rispetto alle correnti nominali di ingresso del VLT 5000 così come sono specificate nel rispettivo Manuale di Funzionamento, poiché questi valori si basano su condizioni di esercizio diverse.

## Guida alla progettazione VLT® 5000

### 500 V, 50 Hz

I <sub>AHF,N</sub>	Motore tipico utilizzato [kW]	Numero d'ordine Danfoss		
		AHF 005	AHF 010	VLT 5000
10 A	4, 5,5	175G6644	175G6656	5006, 5008
19 A	7.5, 11	175G6645	175G6657	5011, 5016
26 A	15, 18.5	175G6646	175G6658	5022, 5027
35 A	22	175G6647	175G6659	5032
43 A	30	175G6648	175G6660	5042
72 A	37, 45	175G6649	175G6661	5052, 5062
101 A	55, 75	175G6650	175G6662	5062, 5072
144 A	90, 110	175G6651	175G6663	5102, 5122
180 A	132	175G6652	175G6664	5152
217 A	160	175G6653	175G6665	5202
289 A	200	175G6654	175G6666	5252
324 A	250	175G6655	175G6667	5302
È possibile ottenere livelli più elevati sistemando le unità filtro in parallelo				
434 A	315	Due unità da 324 A		5352
469 A	355	Unità da 180 A e 289 A		5452
578 A	400	Due unità da 289 A		5502
648 A	500	Due unità da 324 A		5552

Notare che la corrispondenza tra convertitore di frequenza Danfoss e filtro è precalcolata in base a una tensione di 500 V e supponendo un carico tipico del motore. La serie VLT 5000 si basa su un'applicazione a coppia del 160 %. La corrente precalcolata del filtro può variare rispetto alle correnti nominali di ingresso del VLT 5000 così come sono specificate nel rispettivo Manuale di Funzionamento, poiché questi valori si basano su condizioni di esercizio diverse. Per ulteriori combinazioni, consultare le istruzioni MG.80.BX.YY.

### 690 V, 50 Hz

I <sub>AHF,N</sub>	Motore tipico utilizzato (kW)	N. d'ordine AHF 005	N. d'ordine AHF 010	VLT 5000 160%	VLT 5000 110%
43	37, 45	130B2328	130B2293	5042, 5042	5042
72	55, 75	130B2330	130B2295	5062, 5072	5052, 5062
101	90	130B2331	130B2296	5102	5072
144	110, 132	130B2333	130B2298	5122, 5152	5102, 5122
180	160	130B2334	130B2299	5202	5152
217	200	130B2335	130B2300	5252	5202
289	250	130B2331 & 130B2333	130B2301	5302	5252
324	315	130B2333 & 130B2334	130B2302	5352	5302
370	400	130B2334 & 130B2335	130B2304		5352
469	500	130B2333 & 2 x 130B2334	130B2299 & 130B2301	5502	5402
578	560	3 x 130B2334	2 x 130B2301	5602	5502
613	630	3 x 130B2335	130B2301 & 130B2302		5602

### ■ Dati tecnici generali

Alimentazione di rete (L1, L2, L3):

Tensione di alimentazione unità 200-240 V	3 x 200/208/220/230/240 V ±10%
Tensione di alimentazione unità 380-500 V	3 x 380/400/415/440/460/500 V ±10%
Tensione di alimentazione unità 525-600 V	3 x 525/550/575/600 V ±10%
Tensione di alimentazione unità 525-690 V	3 x 525/550/575/600/690 V ±10%
Frequenza di alimentazione	48-62 Hz +/- 1 %

*Vedere la sezione Condizioni speciali della Guida alla progettazione*

Sbilanciamento max. della tensione di alimentazione:

VLT 5001-5011, 380-500 V e 525-600 V e VLT 5001-5006, 200-240 V	±2.0% della tensione di alimentazione nominale
VLT 5016-5062, 380-500 V e 525-600 V e VLT 5008-5027, 200-240 V	±1,5% della tensione di alimentazione nominale
VLT 5072-5552, 380-500 V e VLT 5032-5052, 200-240 V	±3,0% della tensione di alimentazione nominale
VLT 5042-5352, 525-690 V	±3,0% della tensione di alimentazione nominale
Fattore di potenza reale ( $\lambda$ )	0,90 al carico nominale
Fattore di dislocazione di potenza ( $\cos \varphi$ )	prossimo all'unità (>0.98)
N. di commutazioni sull'ingresso di alimentazione L1, L2, L3	circa 1 volta/min.

*Vedere la sezione Condizioni speciali della Guida alla Progettazione*

Dati di uscita dei VLT (U, V, W):

Tensione di uscita	0-100% della tensione di alimentazione
Frequenza di uscita, VLT 5001-5027, 200-240 V	0-132 Hz, 0 -1000 Hz
Frequenza di uscita, VLT 5032-5052, 200-240 V	0-132 Hz, 0-450 Hz
Frequenza di uscita, VLT 5001-5052, 380-500 V	0-132 Hz, 0 -1000 Hz
Frequenza di uscita, VLT 5062-5302, 380-500 V	0-132 Hz, 0-450 Hz
Frequenza di uscita, VLT 5352-5552, 380-500 V	0-132 Hz, 0-300 Hz
Frequenza di uscita, VLT 5001-5011, 525-600 V	0-132 Hz, 0-700 Hz
Frequenza di uscita, VLT 5016-5052, 525-600 V	0-132 Hz, 0 -1000 Hz
Frequenza di uscita, VLT 5062, 525-600 V	0-132 Hz, 0-450 Hz
Frequenza di uscita, VLT 5042-5302, 525-690 V	0-132 Hz, 0-200 Hz
Frequenza di uscita, VLT 5352-5602, 525-690 V	0-132 Hz, 0-150 Hz
Tensione nominale del motore, unità da 200-240 V	200/208/220/230/240 V
Tensione nominale del motore, unità da 380-500 V	380/400/415/440/460/480/500 V
Tensione nominale del motore, unità da 525-600 V	525/550/575 V
Tensione nominale del motore, unità da 525-690 V	525/550/575/690 V
Frequenza nominale del motore	50/60 Hz
Commutazione sull'uscita	Illimitata
Tempi di rampa	0,05-3600 sec.

Caratteristiche di coppia:

Coppia d'avviamento, VLT 5001-5027, 200-240 V e VLT 5001-5552, 380-500 V	160% per 1 min.
Coppia di avviamento, VLT 5032-5052, 200-240 V	150% per 1 min.
Coppia di avviamento, VLT 5001-5062, 525-600 V	160% per 1 min.
Coppia di avviamento, VLT 5042-5602, 525-690 V	160% per 1 min.
Coppia di avviamento	180% per 0,5 sec.
Coppia di accelerazione	100%
Coppia di sovraccarico, VLT 5001-5027, 200-240 V e VLT 5001-5552, 380-500 V, VLT 5001-5062, 525-600 V, e VLT 5042-5602, 525-690 V	160%
Coppia di sovraccarico, VLT 5032-5052, 200-240 V	150%
Coppia d'arresto a 0 giri/m (anello chiuso)	100%

## Guida alla progettazione VLT® 5000

Le caratteristiche di coppia indicate sono per convertitori di frequenza con coppia variabile elevata (160%). Con coppia variabile normale (110%), i valori sono inferiori.

### Frenata a un livello elevato di coppia di sovraccarico

	Tempo di ciclo (s)	Duty cycle di frenatura al 100% della coppia	Duty cycle di frenatura in caso di sovraccoppia (150/160%)
<b>200-240 V</b>			
5001-5027	120	Continuo	40%
5032-5052	300	10%	10%
<b>380-500 V</b>			
5001-5102	120	Continuo	40%
5122-5252	600	Continuo	10%
5302	600	40%	10%
5352-5552	600	40% <sup>1)</sup>	10% <sup>2)</sup>
<b>525-600 V</b>			
5001-5062	120	Continuo	40%
<b>525-690 V</b>			
5042-5352	600	40%	10%
5402-5602	600	40% <sup>3)</sup>	10% <sup>4)</sup>

1) VLT 5502 al 90% della coppia. Al 100% della coppia, il duty cycle di frenatura è del 13%. Con una tensione nominale di 441-500 V e al 100% della coppia, il duty cycle di frenatura è del 17%.

VLT 5552 all'80% della coppia. Al 100% della coppia, il duty cycle di frenatura è dell'8%.

2) Basato su un ciclo di 300 secondi:

Per i VLT 5502 la coppia è del 145%.

Per i VLT 5552 la coppia è del 130%.

3) VLT 5502 all'80% della coppia.

VLT 5602 al 71% della coppia.

4) Basato su un ciclo di 300 secondi.

Per i VLT 5502 la coppia è del 128%.

Per i VLT 5602 la coppia è del 114%.

### Scheda di controllo, ingressi digitali:

Numero degli ingressi digitali programmabili	8
N. morsetti	16, 17, 18, 19, 27, 29, 32, 33
Livello di tensione	0-24 V CC (logiche positive PNP)
Livello di tensione, '0' logico	< 5 V CC
Livello di tensione, '1' logico	>10 V CC
Tensione massima sull'ingresso	28 V CC
Resistenza di ingresso, R <sub>i</sub>	2 kΩ
Tempo di scansione per ingresso	3 msec.

*Isolamento galvanico affidabile: Tutti gli ingressi digitali sono isolati galvanicamente dalla tensione di alimentazione (PELV). Inoltre, gli ingressi digitali possono essere isolati dagli altri morsetti sulla scheda di comando collegando un'alimentazione 24 V CC esterna e aprendo lo switch 4. I modelli VLT 5001-5062 a 525-600 V non sono a norma PELV.*

### Scheda di controllo, ingressi analogici:

N. di ingressi in tensione/termistori analogici programmabili	2
N. morsetti	53, 54
Livello di tensione	0 - ±10 V CC (scalabile)
Resistenza di ingresso, R <sub>i</sub>	10 kΩ
Numero degli ingressi di corrente analogici programmabili	1
N. di morsetto	60
Intervallo di corrente	0/4 - ±20 mA (scalabile)
Resistenza di ingresso, R <sub>i</sub>	200 Ω
Risoluzione	10 bit + segno
Precisione sull'ingresso	Errore max. 1% del fondo scala
Tempo di scansione per ingresso	3 msec.
N. morsetti di massa	55

## Guida alla progettazione VLT® 5000

*Isolamento galvanico affidabile: Tutti gli ingressi analogici sono isolati galvanicamente dalla tensione di alimentazione (PELV)\*, nonché dagli altri ingressi e uscite.*

*I modelli \* VLT 5001-5062, 525-600 V non sono conformi ai requisiti PELV.*

### Scheda di controllo, ingresso impulsi/encoder:

N. di ingressi impulsi/encoder programmabili	4
N. morsetti	17, 29, 32, 33
Frequenza massima sul morsetto 17	5 kHz
Frequenza massima sui morsetti 29, 32, 33	20 kHz (collettore aperto PNP)
Frequenza massima sui morsetti 29, 32, 33	65 kHz (Push-pull)
Livello di tensione	0-24 V CC (logiche positive PNP)
Livello di tensione, '0' logico	< 5 V CC
Livello di tensione, '1' logico	>10 V CC
Tensione massima sull'ingresso	28 V CC
Resistenza di ingresso, R <sub>i</sub>	2 kΩ
Tempo di scansione per ingresso	3 msec.
Risoluzione	10 bit + segno
Precisione (100-1 kHz), morsetti 17, 29, 33	Errore max.: 0,5% del fondo scala
Precisione (1-5 kHz), morsetto 17	Errore max.: 0,1% del fondo scala
Precisione (1-65 kHz), morsetti 29, 33	Errore max.: 0,1% del fondo scala

*Isolamento galvanico affidabile: Tutti gli ingressi impulsi/encoder sono isolati galvanicamente dalla tensione di alimentazione (PELV)\*. Inoltre, gli ingressi impulsi ed encoder possono essere isolati dagli altri morsetti sulla scheda di comando collegando un'alimentazione 24 V CC esterna e aprendo lo switch 4.*

*I modelli \* VLT 5001-5062, 525-600 V non sono conformi ai requisiti PELV.*

### Scheda di controllo, uscite digitali e analogiche:

N. di uscite digitali e analogiche programmabili	2
N. morsetti	42, 45
Livello di tensione sull'uscita digitale/impulsi	0 - 24 V CC
Carico minimo verso massa (morsetti 39) all'uscita digitale/ad impulsi	600 Ω
Campi di frequenza (uscita digitale usata come uscita impulsi)	0-32 kHz
Intervallo di corrente sull'uscita analogica	0/4 - 20 mA
Carico massimo verso massa (morsetti 39) all'uscita analogica	500 Ω
Precisione dell'uscita analogica	Errore max.: 1,5% dell'intera scala
Risoluzione sull'uscita analogica	8 bit

*Isolamento galvanico affidabile: Tutti gli ingressi digitali e analogici sono isolati galvanicamente dalla tensione di alimentazione (PELV)\* nonché dagli altri ingressi e uscite.*

*I modelli \* VLT 5001-5062, 525-600 V non sono conformi ai requisiti PELV.*

### Scheda di controllo, alimentazione 24 V CC:

N. morsetti	12, 13
Carico max. (protezione dai cortocircuiti)	200 mA
N. dei morsetti di massa	20, 39

*Isolamento galvanico affidabile: L'alimentazione 24 V CC è isolata galvanicamente dalla tensione di alimentazione (PELV)\* ma ha lo stesso potenziale delle uscite analogiche.*

*I modelli \* VLT 5001-5062, 525-600 V non sono conformi ai requisiti PELV.*

### Scheda di comando, comunicazione seriale RS 485:

N. morsetti	68 (TX+, RX+), 69 (TX-, RX-)
-------------	------------------------------

*Isolamento galvanico affidabile: Isolamento galvanico totale.*

Uscite a relè: <sup>1)</sup>

N. di uscite a relè programmabili	2
N. morsetti, scheda di controllo (solo carico resistivo)	4-5 (chiusura)
Carico max. morsetti (CA1) su 4-5, scheda di controllo	50 V CA, 1 A, 50 VA
Carico max. morsetti (CC-1 (IEC 947)) su 4-5, scheda di controllo	25 V CC, 2 A / 50 V CC, 1 A, 50 W
Carico max. morsetti (CC1) su 4-5, scheda di controllo per applicazioni UL/cUL	30 V CA, 1 A / 42,5 V CC, 1 A
N. morsetti, scheda di alimentazione (carico resistivo e induttivo)	1-3 (apertura), 1-2 (chiusura)
Carico max morsetti (CA1) su 1-3, 1-2, scheda di potenza	250 V CA, 2 A, 500 VA
Carico max. morsetti (CC1 (IEC 947)) su 1-3, 1-2, scheda di potenza	25 V CC, 2 A / 50 V CC, 1A, 50 W
Carico min. morsetti (CA/CC) su 1-3, 1-2, scheda di controllo	24 V CC, 10 mA / 24 V CC, 100 mA

1) Valori nominali per fino a 300.000 operazioni.

Con carichi induttivi il numero di operazioni viene ridotto del 50%. In alternativa è possibile ridurre la corrente del 50% mantenendo in questo modo le 300.000 operazioni.

Morsetti resistenza freno (solo unità SB, EB, DE e PB):

N. morsetti	81, 82
-------------	--------

Alimentazione 24 Volt CC esterna:

N. morsetti	35, 36
Intervallo di tensione	24 V CC ±15% (max. 37 V CC per 10 s)
Ondulazione tensione max	2 V CC
Consumo energetico	15 W - 50 W (50 W all'avviamento, 20 ms)
Prefusibile min.	6 Amp

*Isolamento galvanico affidabile: Isolamento galvanico totale se l'alimentazione 24 V CC esterna è anche del tipo PELV.*

Lunghezze, sezioni e connettori dei cavi:

Lunghezza max. cavo motore, cavo schermato	150 m
Lunghezza max. cavo motore, cavo non schermato	300 m
Lunghezza max. cavo motore, cavo schermato VLT 5011 380-500 V	100 m
Lunghezza max. cavo motore, cavo schermato VLT 5011 525-600 V e VLT 5008, modalità sovraccarico normale, 525-600 V	50 m
Lunghezza max. cavo freno, cavo schermato	20 m
Lunghezza max. cavo condivisione del carico, cavo schermo	25 m dal convertitore di frequenza alla barra CC.

*Sezione max. dei cavi per motore, freno e condivisione del carico, vedere Dati elettrici*

Sezione max. dei cavi per l'alimentazione 24 V CC esterna

- VLT 5001-5027 200-240 V; VLT 5001-5102 380-500 V; VLT 5001-5062 525-600 V	4 mm <sup>2</sup> /10 AWG
- VLT 5032-5052 200-240 V; VLT 5122-5552 380-500 V; VLT 5042-5352 525-690 V	2,5 mm <sup>2</sup> /12 AWG
Sezione max. per i cavi di comando	1,5 mm <sup>2</sup> /16 AWG
Sezione max. dei cavi di comunicazione seriale	1,5 mm <sup>2</sup> /16 AWG

*Se si devono soddisfare le norme UL/cUL, è necessario usare cavi di rame appartenenti alla classe di temperatura 60/75°C*

*(VLT 5001 - 5062 380 - 500 V, 525 - 600 V e VLT 5001 - 5027 200 - 240 V).*

*Se si devono soddisfare le norme UL/cUL, è necessario usare cavi di rame appartenenti alla classe di temperatura 75°*

*(VLT 5072 - 5552 380 - 500 V, VLT 5032 - 5052 200 - 240 V, VLT 5042 - 5602 525 - 690 V).*

*I connettori vanno utilizzati sia per i cavi in rame che per i cavi in alluminio, a meno che non diversamente specificato.*

## Guida alla progettazione VLT® 5000

Precisione della visualizzazione su display (parametri 009-012):

Corrente motore [6] 0-140% del carico	Errore max: $\pm 2.0\%$ della corrente di uscita nominale
Coppia % [7], -100 - 140% del carico	Errore max: $\pm 5\%$ delle dimensioni nominali del motore
Potenza [8], potenza HP [9], 0-90% del carico	Errore max: $\pm 5\%$ dell'uscita nominale

Caratteristiche di comando:

Campo di frequenza	0 - 1000 Hz
Risoluzione sulla frequenza di uscita	$\pm 0,003$ Hz
Tempo di risposta del sistema	3 ms
Velocità, intervallo di controllo (anello aperto)	1:100 della velocità di sincronizzazione
Velocità, intervallo di controllo (anello chiuso)	1:1000 della velocità di sincronizzazione
Velocità, precisione (anello aperto)	< 1500 giri/min: errore max $\pm 7.5$ giri/min
Velocità, precisione (anello chiuso)	< 1500 giri/min: errore max $\pm 1,5$ giri/min
Precisione di comando della coppia (anello aperto)	0 - 150 giri/m: errore max $\pm 20\%$ della coppia nominale
Precisione di comando della coppia (retroazione della velocità)	errore max $\pm 5\%$ della coppia nominale

*Tutte le caratteristiche di comando si basano su un motore asincrono quadripolare*

Parti esterne:

Protezione (in funzione della potenza)	IP 00, IP 20, IP 21, Nema 1, IP 54
Prova di vibrazione	0,7 g valore eff. 18-1000 Hz casualm. 3 direzioni per 2 ore (IEC 68-2-34/35/36)
Umidità relativa massima	93% (IEC 68-2-3) per immagazzinamento/trasporto
Umidità relativa massima	95% senza condensa (IEC 721-3-3; classe 3K3) per il funzionamento
Ambiente aggressivo (IEC 721 - 3 - 3)	Classe senza rivestimento 3C2
Ambiente aggressivo (IEC 721 - 3 - 3)	Classe con rivestimento 3C3
Temperatura ambiente IP 20/Nema 1 (coppia di sovraccarico elevata 160%)	Max. 45°C (media nelle 24 ore max. 40°C)
Temperatura ambiente IP 20/Nema 1 (coppia di sovraccarico elevata 110%)	Max. 40°C (media nelle 24 ore max. 35°C)
Temperatura ambiente IP 54 (coppia di sovraccarico elevata 160%)	Max. 40°C (media nelle 24 ore max. 35°C)
Temperatura ambiente IP 54 (coppia variabile normale 110%)	Max. 40°C (media nelle 24 ore max. 35°C)
Temperatura ambiente IP 20/54 VLT 5011 500 V	Max. 40°C (media nelle 24 ore max. 35°C)
Temperatura ambiente IP 54 VLT 5042-5602, 525-690 V; e 5122-5552, 380-500 V (coppia di sovraccarico elevata 160%)	Max. 45°C (media nelle 24 ore max. 40°C)

*Per il declassamento in caso di temperatura ambiente elevata, consultare la Guida alla Progettazione.*

Temperatura ambiente min. a pieno funzionamento	0°C
Temperatura ambiente min. durante il funzionamento a regime ridotto	-10°C
Temperatura durante il magazzino/trasporto	-25 - +65/70°C
Altezza max. sopra il livello del mare	1000 m

*Per il declassamento in caso di altitudine superiore ai 1000 m al di sopra del livello del mare, consultare la Guida alla Progettazione*

Norme EMC applicate, Emissioni	EN 61000-6-3, EN 61000-6-4, EN 61800-3, EN 55011 EN 61000-6-2, EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4
Norme EMC applicate, Immunità	EN 61000-4-5, EN 61000-4-6, VDE 0160/1990.12

*Vedere la sezione sulle condizioni speciali nella Guida alla Progettazione*

*Gli apparecchi VLT 5001-5062, 525 - 600 V non sono conformi alle direttive sulla bassa tensione o a quelle EMC.*

*Le unità IP54 non sono concepite per l'installazione direttamente all'esterno. Il grado di protezione IP54 non si riferisce ad altri agenti esterni come il sole, il gelo, il vento e la pioggia battente. In tali circostanze Danfoss raccomanda di installare le unità in un contenitore progettato appositamente per tali condizioni ambientali. Come alternativa si raccomanda un'installazione almeno 0,5 m dalla superficie e coperta da un riparo.*

Protezione dei VLT Serie 5000:

Protezione termica elettronica del motore contro il sovraccarico.

Il monitoraggio della temperatura del dissipatore di calore garantisce il disinserimento del convertitore di frequenza se la temperatura raggiunge i 90°C con le protezioni IP 00, IP 20 e Nema 1. Con la protezione IP 54, la temperatura di disinserimento è di 80°C. La temperatura eccessiva può essere eliminata solo quando la temperatura del dissipatore di calore scende sotto i 60°C.

Per le unità menzionate in basso, i limiti sono i seguenti:

- Il VLT 5122, 380-500 V, si disinserisce a 75°C e può essere ripristinato quando la temperatura è scesa sotto i 60°C.
- Il VLT 5152, 380-500 V, si disinserisce a 80°C e può essere ripristinato quando la temperatura è scesa sotto i 60°C.
- Il VLT 5202, 380-500 V, si disinserisce a 95°C e può essere ripristinato quando la temperatura è scesa sotto i 65°C.
- Il VLT 5252, 380-500 V si disinserisce a 95° e può essere ripristinato quando la temperatura è scesa sotto i 65°C.
- Il VLT 5302, 380-500 V, si disinserisce a 105°C e può essere ripristinato quando la temperatura è scesa sotto i 75°C.
- Il VLT 5352-5552, 380-500 V si disinserisce a 85°C e può essere ripristinato quando la temperatura è scesa sotto i 60°C.
- Il VLT 5042-5122, 525-690 V si disinserisce a 75°C e può essere ripristinato quando la temperatura è scesa sotto i 60°C.
- Il VLT 5152, 525-690 V, si disinserisce a 80°C e può essere ripristinato quando la temperatura è scesa sotto i 60°C.
- Il VLT 5202-5352, 525-690 V si disinserisce a 100°C e può essere ripristinato quando la temperatura è scesa sotto i 70°C.
- Il VLT 5402-5602, 525-690 V si disinserisce a 75°C e può essere ripristinato quando la temperatura è scesa sotto i 60°C.

Il convertitore di frequenza è protetto contro il corto circuito ai morsetti del motore U, V, W.

Il convertitore di frequenza è protetto dai guasti di terra ai morsetti del motore U, V, W.

Il monitoraggio della tensione del circuito intermedio garantisce l'esclusione del convertitore di frequenza nel caso in cui la tensione del circuito intermedio diventi troppo alta o troppo bassa.

Se manca una fase del motore, il convertitore di frequenza si disinserisce; vedere il parametro 234 *Contr.fase motor*.

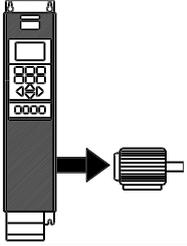
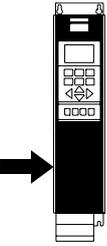
In caso di un guasto di rete, il convertitore di frequenza è in grado di effettuare una fermata in rampa controllata.

Se manca una fase di rete, il convertitore di frequenza si disinserisce nel momento in cui il motore viene messo sotto carico.

## Guida alla progettazione VLT® 5000

### ■ Dati elettrica

### ■ Bookstyle e Compact: Alimentazione di rete 3 x 200 - 240 V

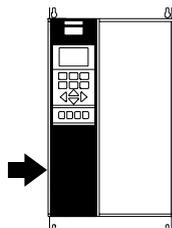
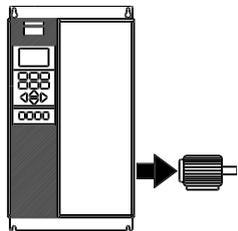
Conformità alle norme internazionali		Tipo di VLT	5001	5002	5003	5004	5005	5006
	Corrente di uscita	$I_{VLT,N}$ [A]	3.7	5.4	7.8	10.6	12.5	15.2
		$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A]	5.9	8.6	12.5	17	20	24.3
	Potenza sviluppata (240 V)	$S_{VLT,N}$ [kVA]	1.5	2.2	3.2	4.4	5.2	6.3
	Potenza all'albero tipica	$P_{VLT,N}$ [kW]	0.75	1.1	1.5	2.2	3.0	3.7
	Potenza all'albero tipica	$P_{VLT,N}$ [HP]	1	1.5	2	3	4	5
	Sezione trasversale max dei cavi motore, freno e condivisione del carico [mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2</sup> )		4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10
	Corrente d'ingresso nominale (200 V) $I_{L,N}$ [A]		3.4	4.8	7.1	9.5	11.5	14.5
	Sezione trasversale max del cavo [mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2</sup> )		4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10
	Prefusibili max [-]/UL <sup>1</sup> [A]		16/10	16/10	16/15	25/20	25/25	35/30
	Rendimento <sup>3)</sup>		0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
	Peso IP 20 EB Bookstyle [kg]		7	7	7	9	9	9.5
	Peso IP 20 EB Compact [kg]			8	8	10	10	10
	Peso IP 54 Compact [kg]			11.5	11.5	13.5	13.5	13.5
	Perdita con carico max. [W]		58	76	95	126	172	194
	Protezione		IP 20/ IP54					

1. Per informazioni sul tipo di fusibile, consultare la sezione *Fusibili*.
2. American Wire Gauge.
3. Misurato mediante cavi motore schermati di 30 m a carico e frequenza nominali.

## Guida alla progettazione VLT® 5000

### ■ Compact, alimentazione di rete 3 x 200-240 V

In conformità alle norme internazionali	Tipo di VLT	5008	5011	5016	5022	5027
<b>Coppia di sovraccarico normale (110 %):</b>						
Corrente di uscita	$I_{VLT,N}$ [A]	32	46	61.2	73	88
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A]	35.2	50.6	67.3	80.3	96.8
Potenza sviluppata (240 V)	$S_{VLT,N}$ [kVA]	13.3	19.1	25.4	30.3	36.6
Potenza all'albero tipica	$P_{VLT,N}$ [kW]	7.5	11	15	18.5	22
Potenza all'albero tipica	$P_{VLT,N}$ [HP]	10	15	20	25	30
<b>Coppia di sovraccarico elevata (160 %):</b>						
Corrente di uscita	$I_{VLT,N}$ [A]	25	32	46	61.2	73
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A]	40	51.2	73.6	97.9	116.8
Potenza sviluppata (240 V)	$S_{VLT,N}$ [kVA]	10	13	19	25	30
Potenza all'albero tipica	$P_{VLT,N}$ [kW]	5.5	7.5	11	15	18.5
Potenza all'albero tipica	$P_{VLT,N}$ [HP]	7.5	10	15	20	25
Sezione max. del cavo al motore, freno e condivisione del carico [mm <sup>2</sup> /AWG] <sup>2) 5)</sup>	IP 54	16/6	16/6	35/2	35/2	50/0
	IP 20	16/6	35/2	35/2	35/2	50/0
Sezione trasv. min dei cavi motore, freno e condivisione del carico <sup>4)</sup> [mm <sup>2</sup> /AWG] <sup>2)</sup>		10/8	10/8	10/8	10/8	16/6
<b>Corrente d'ingresso nominale (200 V) <math>I_{L,N}</math> [A]</b>						
Sezione max. del cavo, potenza [mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2) 5)</sup>	IP 54	16/6	16/6	35/2	35/2	50/0
	IP 20	16/6	35/2	35/2	35/2	50/0
Prefusibili max.	[-/UL <sup>1)</sup> ] [A]	50	60	80	125	125
Rendimento <sup>3)</sup>		0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
Peso IP 20 EB	[kg]	21	25	27	34	36
Peso IP 54	[kg]	38	40	53	55	56
<b>Perdita di potenza al carico max.</b>						
- coppia di sovraccarico elevata (160 %)	[W]	340	426	626	833	994
- coppia di sovraccarico normale (110 %)	[W]	426	545	783	1042	1243
<b>Grado di protezione</b>						
		IP 20/ IP 54				



1. Per informazioni sul tipo di fusibile, consultare la sezione *Fusibili*

2. American Wire Gauge.

3. Misurato utilizzando cavi motore schermati di 30 m a carico e frequenza nominali.

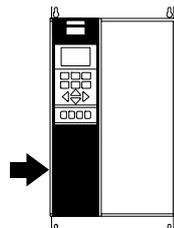
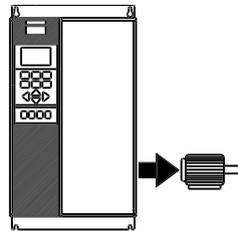
4. La sezione minima dei cavi è la sezione minima consentita per l'installazione nei morsetti al fine di soddisfare il livello IP20. Osservare sempre le norme nazionali e locali sulla sezione minima dei cavi.

5. I cavi in alluminio con sezione superiore ai 35 mm<sup>2</sup> vanno collegati utilizzando un connettore Al-Cu.

## Guida alla progettazione VLT® 5000

### ■ Compact, alimentazione di rete 3 x 200-240 V

Conformità alle norme internazionali	Tipo di VLT	5032	5042	5052
<b>Coppia di sovraccarico normale (110 %):</b>				
Corrente di uscita	$I_{VLT,N}$ [A] (200-230 V)	115	143	170
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (200-230 V)	127	158	187
	$I_{VLT,N}$ [A] (231-240 V)	104	130	154
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (231-240 V)	115	143	170
Uscita	$S_{VLT,N}$ [kVA] (208 V)	41	52	61
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (230 V)	46	57	68
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (240 V)	43	54	64
Potenza all'albero tipica	[HP] (208 V)	40	50	60
Potenza all'albero tipica	[kW] (230 V)	30	37	45
<b>Coppia di sovraccarico elevata (160 %):</b>				
Corrente di uscita	$I_{VLT,N}$ [A] (200-230 V)	88	115	143
	$I_{VLT,MAX}$ [A] (200-230 V)	132	173	215
	$I_{VLT,N}$ [A] (231-240 V)	80	104	130
	$I_{VLT,MAX}$ [A] (231-240 V)	120	285	195
Uscita	$S_{VLT,N}$ [kVA] (208 V)	32	41	52
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (230 V)	35	46	57
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (240 V)	33	43	54
Potenza all'albero tipica	[HP] (208 V)	30	40	50
	[kW] (230 V)	22	30	37
Sezione trasv. max del cavo al motore e condivisione carico	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,6</sup>		120	
	[AWG] <sup>2,4,6</sup>		300 mcm	
Sezione trasv. max dei cavi al freno	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,6</sup>		25	
	[AWG] <sup>2,4,6</sup>		4	
<b>Coppia di sovraccarico normale (110 %):</b>				
Corrente d'ingresso nominale	$I_{L,N}$ [A] (230 V)	101.3	126.6	149.9
<b>Coppia di sovraccarico normale (150 %):</b>				
Corrente d'ingresso nominale	$I_{L,N}$ [A] (230 V)	77,9	101,3	126,6
Sezione trasversale max del cavo alimentazione di tensione	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,6</sup>		120	
	[AWG] <sup>2,4,6</sup>		300 mcm	
Sezione trasv. max dei cavi al motore, alimentazione di tensione, freno e condivisione del carico	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,6</sup>		6	
	[AWG] <sup>2,4,6</sup>		8	
Prefusibili max (rete) [-]/UL	[A] <sup>1</sup>	150/150	200/200	250/250
Rendimento <sup>3</sup>			0,96-0,97	
Perdita di potenza	Sovraccarico normale [W]	1089	1361	1612
	Sovraccarico elevato [W]	838	1089	1361
Peso	IP 00 [kg]	101	101	101
Peso	IP 20 Nema1 [kg]	101	101	101
Peso	IP 54 Nema12 [kg]	104	104	104
Protezione		IP 00 / Nema 1 (IP 20) / IP 54		



1. Per informazioni sul tipo di fusibile, consultare la sezione *Fusibili*

2. American Wire Gauge.

3. Misurato mediante cavi motore schermati di 30 m a carico e frequenza nominali.

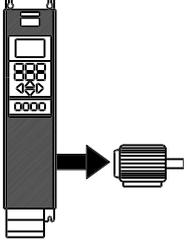
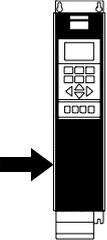
4. La sezione massima dei cavi è la sezione massima consentita per l'installazione sui morsetti. La sezione minima dei cavi è la sezione minima consentita. Osservare sempre le norme nazionali e locali sulla sezione minima dei cavi.

5. Peso senza contenitore originale.

6. Perno di collegamento: M8 Freno: M6.

## Guida alla progettazione VLT® 5000

### ■ Bookstyle e Compact, alimentazione di rete 3 x 380-500 V

Conformità alle norme internazionali		Tipo di VLT	5001	5002	5003	5004	
	Corrente di uscita	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)	2.2	2.8	4.1	5.6	
		$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)	3.5	4.5	6.5	9	
	Uscita	$I_{VLT,N}$ [A] (441-500 V)	1.9	2.6	3.4	4.8	
		$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-500 V)	3	4.2	5.5	7.7	
		$S_{VLT,N}$ [kVA] (380-440 V)	1.7	2.1	3.1	4.3	
		$S_{VLT,N}$ [kVA] (441-500 V)	1.6	2.3	2.9	4.2	
		Potenza all'albero tipica	$P_{VLT,N}$ [kW]	0.75	1.1	1.5	2.2
		Potenza all'albero tipica	$P_{VLT,N}$ [HP]	1	1.5	2	3
	Sezione trasversale max dei cavi motore, freno e condivisione del carico [mm <sup>2</sup> ] / [AWG] <sup>2</sup> )			4/10	4/10	4/10	4/10
		Corrente d'ingresso nominale	$I_{L,N}$ [A] (380 V)	2.3	2.6	3.8	5.3
$I_{L,N}$ [A] (460 V)			1.9	2.5	3.4	4.8	
Sezione trasversale max del cavo, potenza [mm <sup>2</sup> ] / [AWG] <sup>2</sup> )			4/10	4/10	4/10	4/10	
Prefusibile max. [-] / UL <sup>1</sup> ) [A]			16/6	16/6	16/10	16/10	
Rendimento <sup>3)</sup>			0.96	0.96	0.96	0.96	
Peso IP 20 EB Bookstyle [kg]			7	7	7	7.5	
Peso IP 20 EB Compact [kg]			8	8	8	8.5	
Peso IP 54 Compact [kg]			11.5	11.5	11.5	12	
Perdita di potenza al carico max		[W]	55	67	92	110	
Protezione			IP 20/ IP 54	IP 20/ IP 54	IP 20/ IP 54	IP 20/ IP 54	

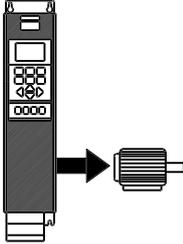
1. Per informazioni sul tipo di fusibile, consultare la sezione *Fusibili*.

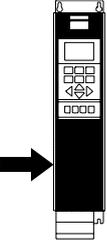
2. American Wire Gauge.

3. Misurato mediante cavi motore schermati di 30 m a carico e frequenza nominali.

## Guida alla progettazione VLT® 5000

### Bookstyle e Compact, alimentazione di rete 3 x 380-500 V

Conformità alle norme internazionali		Tipo di VLT	5005	5006	5008	5011
	Corrente di uscita	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)	7.2	10	13	16
		$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)	11.5	16	20.8	25.6
	Uscita	$I_{VLT,N}$ [A] (441-500 V)	6.3	8.2	11	14.5
		$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-500 V)	10.1	13.1	17.6	23.2
		$S_{VLT,N}$ [kVA] (380-440 V)	5.5	7.6	9.9	12.2
		$S_{VLT,N}$ [kVA] (441-500 V)	5.5	7.1	9.5	12.6
	Potenza all'albero tipica	$P_{VLT,N}$ [kW]	3.0	4.0	5.5	7.5
	Potenza all'albero tipica	$P_{VLT,N}$ [HP]	4	5	7.5	10
	Sezione trasversale max dei cavi motore, freno e condivisione del carico [mm <sup>2</sup> ] / [AWG] <sup>2</sup> )		4/10	4/10	4/10	4/10

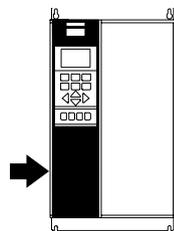
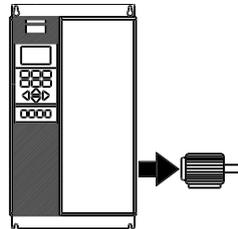
	Corrente d'ingresso nominale	$I_{L,N}$ [A] (380 V)	7	9.1	12.2	15.0
		$I_{L,N}$ [A] (460 V)	6	8.3	10.6	14.0
	Sezione trasversale max del cavo, potenza [mm <sup>2</sup> ] / [AWG] <sup>2</sup> )		4/10	4/10	4/10	4/10
	Prefusibile max. [-] / UL <sup>1</sup> ) [A]		16/15	25/20	25/25	35/30
	Rendimento <sup>3)</sup>		0.96	0.96	0.96	0.96
	Peso IP 20 EB Bookstyle [kg]		7.5	9.5	9.5	9.5
	Peso IP 20 EB Compact [kg]		8.5	10.5	10.5	10.5
	Peso IP 54 EB Compact [kg]		12	14	14	14
	Perdita di potenza al carico max.	[W]	139	198	250	295
	Protezione		IP 20/ IP 54	IP 20/ IP 54	IP 20/ IP 54	IP 20/ IP 54

1. Per informazioni sul tipo di fusibile, consultare la sezione *Fusibili*.
2. American Wire Gauge.
3. Misurato mediante cavi motore schermati di 30 m a carico e frequenza nominali.

## Guida alla progettazione VLT® 5000

### ■ Compact, alimentazione di rete 3 x 380-500 V

In conformità alle norme internazionali		Tipo di VLT	5016	5022	5027
Coppia di sovraccarico normale (110 %):					
Corrente di uscita	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)		32	37.5	44
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)		35.2	41.3	48.4
Uscita	$I_{VLT,N}$ [A] (441-500 V)		27.9	34	41.4
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-500 V)		30.7	37.4	45.5
Potenza all'albero tipica	$S_{VLT,N}$ [kVA] (380-440 V)		24.4	28.6	33.5
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (441-500 V)		24.2	29.4	35.8
Potenza all'albero tipica	$P_{VLT,N}$ [kW]		15	18.5	22
Potenza all'albero tipica	$P_{VLT,N}$ [HP]		20	25	30
Coppia di sovraccarico elevata (160 %):					
Corrente di uscita	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)		24	32	37.5
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)		38.4	51.2	60
Uscita	$I_{VLT,N}$ [A] (441-500 V)		21.7	27.9	34
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-500 V)		34.7	44.6	54.4
Potenza all'albero tipica	$S_{VLT,N}$ [kVA] (380-440 V)		18.3	24.4	28.6
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (441-500 V)		18.8	24.2	29.4
Potenza all'albero tipica	$P_{VLT,N}$ [kW]		11	15	18.5
Potenza all'albero tipica	$P_{VLT,N}$ [HP]		15	20	25
Sezione max. del cavo al motore, freno e condivisione del carico [mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2)</sup>		IP 54	16/6	16/6	16/6
Sezione min. del cavo al motore, freno e condivisione del carico [mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2) 4)</sup>		IP 20	16/6	16/6	35/2
Corrente d'ingresso nominale					
	$I_{L,N}$ [A] (380 V)		32	37.5	44
	$I_{L,N}$ [A] (460 V)		27.6	34	41
Sezione max. del cavo, potenza [mm <sup>2</sup> ]/[AWG]		IP 54	16/6	16/6	16/6
Prefusibili max.		IP 20	16/6	16/6	35/2
Rendimento <sup>3)</sup>			0.96	0.96	0.96
Peso IP 20 EB			21	22	27
Peso IP 54			41	41	42
Perdita di potenza al carico max.					
- coppia di sovraccarico elevata (160 %)			419	559	655
- coppia di sovraccarico normale (110 %)			559	655	768
Contenitore			IP 20/ IP 54	IP 20/ IP 54	IP 20/ IP 54



1. Per informazioni sul tipo di fusibile, consultare la sezione *Fusibili*.

2. American Wire Gauge.

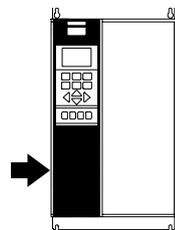
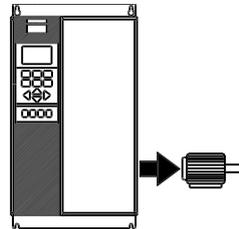
3. Misurato utilizzando cavi motore schermati di 30 m a carico e frequenza nominali.

4. La sezione minima dei cavi è la sezione minima consentita per l'installazione nei morsetti al fine di soddisfare il livello IP20. Osservare sempre le norme nazionali e locali sulla sezione minima dei cavi.

## Guida alla progettazione VLT® 5000

### Compact, alimentazione di rete 3 x 380-500 V

In conformità alle norme internazionali		Tipo di VLT	5032	5042	5052
<b>Coppia di sovraccarico normale (110 %):</b>					
Corrente di uscita	I <sub>VLT,N</sub> [A] (380-440 V)		61	73	90
	I <sub>VLT, MAX</sub> (60 s) [A] (380-440 V)		67.1	80.3	99
Uscita	I <sub>VLT,N</sub> [A] (441-500 V)		54	65	78
	I <sub>VLT, MAX</sub> (60 s) [A] (441-500 V)		59.4	71.5	85.8
Potenza all'albero tipica	S <sub>VLT,N</sub> [kVA] (380-440 V)		46.5	55.6	68.6
	S <sub>VLT,N</sub> [kVA] (441-500 V)		46.8	56.3	67.5
Potenza all'albero tipica	P <sub>VLT,N</sub> [kW]		30	37	45
Potenza all'albero tipica	P <sub>VLT,N</sub> [HP]		40	50	60
<b>Coppia di sovraccarico elevata (160 %):</b>					
Corrente di uscita	I <sub>VLT,N</sub> [A] (380-440 V)		44	61	73
	I <sub>VLT, MAX</sub> (60 s) [A] (380-440 V)		70.4	97.6	116.8
Uscita	I <sub>VLT,N</sub> [A] (441-500 V)		41.4	54	65
	I <sub>VLT, MAX</sub> (60 s) [A] (441-500 V)		66.2	86	104
Potenza all'albero tipica	S <sub>VLT,N</sub> [kVA] (380-440 V)		33.5	46.5	55.6
	S <sub>VLT,N</sub> [kVA] (441-500 V)		35.9	46.8	56.3
Potenza all'albero tipica	P <sub>VLT,N</sub> [kW]		22	30	37
Potenza all'albero tipica	P <sub>VLT,N</sub> [HP]		30	40	50
Sezione max. del cavo al motore, freno e condivisione del carico [mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2) 5)</sup>	IP 54		35/2	35/2	50/0
	IP20		35/2	35/2	50/0
Sezione min. del cavo al motore, freno e condivisione del carico [mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2) 4)</sup>			10/8	10/8	16/6
Corrente d'ingresso nominale	I <sub>L,N</sub> [A] (380 V)		60	72	89
	I <sub>L,N</sub> [A] (460 V)		53	64	77
Sezione max. del cavo potenza [mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2) 5)</sup>	IP 54		35/2	35/2	50/0
	IP 20		35/2	35/2	50/0
Prefusibili max.	[-]/UL <sup>1)</sup> [A]		80/80	100/100	125/125
Rendimento <sup>3)</sup>			0.96	0.96	0.96
Peso IP 20 EB	[kg]		28	41	42
Peso IP 54	[kg]		54	56	56
Perdita di potenza al carico max.					
	- coppia di sovraccarico elevata (160 %)	[W]	768	1065	1275
	- coppia di sovraccarico normale (110 %)	[W]	1065	1275	1571
Contenitore			IP 20/	IP 20/	IP 20/
			IP 54	IP 54	IP 54



1. Per informazioni sul tipo di fusibile, consultare la sezione *Fusibili*.

2. American Wire Gauge.

3. Misurato utilizzando cavi motore schermati di 30 m a carico e frequenza nominali.

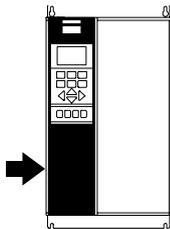
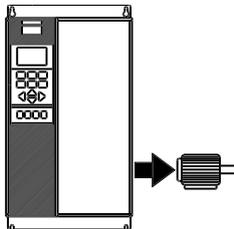
4. La sezione minima dei cavi è la sezione minima consentita per l'installazione nei morsetti al fine di soddisfare il livello IP20. Osservare sempre le norme nazionali e locali sulla sezione minima dei cavi.

5. I cavi in alluminio con sezione superiore ai 35 mm<sup>2</sup> vanno collegati utilizzando un connettore Al-Cu.

## Guida alla progettazione VLT® 5000

### Compact, alimentazione di rete 3 x 380-500 V

In conformità alle norme internazionali		Tipo di VLT	5062	5072	5102
<b>Coppia di sovraccarico normale (110 %):</b>					
Corrente di uscita	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)		106	147	177
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)		117	162	195
	$I_{VLT,N}$ [A] (441-500 V)		106	130	160
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-500 V)		117	143	176
Uscita	$S_{VLT,N}$ [kVA] (380-440 V)		80,8	102	123
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (441-500 V)		91,8	113	139
Potenza all'albero tipica	$P_{VLT,N}$ [kW] (400 V)		55	75	90
	$P_{VLT,N}$ [HP] (460 V)		75	100	125
	$P_{VLT,N}$ [kW] (500 V)		75	90	110
<b>Coppia di sovraccarico elevata (160 %):</b>					
Corrente di uscita	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)		90	106	147
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)		135	159	221
	$I_{VLT,N}$ [A] (441-500 V)		80	106	130
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-500 V)		120	159	195
Uscita	$S_{VLT,N}$ [kVA] (380-440 V)		68,6	73,0	102
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (441-500 V)		69,3	92,0	113
Potenza all'albero tipica	$P_{VLT,N}$ [kW] (400 V)		45	55	75
	$P_{VLT,N}$ [HP] (460 V)		60	75	100
	$P_{VLT,N}$ [kW] (500 V)		55	75	90
Sezione max. del cavo al motore,		IP 54	50/0 <sup>5)</sup>	150/300 mcm <sup>6)</sup>	150/300 mcm <sup>6)</sup>
freno e condivisione del carico [mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2)</sup>		IP20	50/0 <sup>5)</sup>	120/250 mcm <sup>5)</sup>	120/250 mcm <sup>5)</sup>
Sezione min. del cavo al motore, freno e condivisione del carico [mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>4)</sup>			16/6	25/4	25/4
Corrente d'ingresso nominale	$I_{L,N}$ [A] (380 V)		104	145	174
	$I_{L,N}$ [A] (460 V)		104	128	158
Sezione max. del cavo		IP 54	50/0 <sup>5)</sup>	150/300 mcm	150/300 mcm
potenza [mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2)</sup>		IP 20	50/0 <sup>5)</sup>	120/250 mcm <sup>5)</sup>	120/250 mcm <sup>5)</sup>
Prefusibili max.	[·]/UL <sup>1)</sup> [A]		160/150	225/225	250/250
Rendimento <sup>3)</sup>			>0,97	>0,97	>0,97
Peso IP 20 EB	[kg]		43	54	54
Peso IP 54	[kg]		60	77	77
Perdita di potenza al carico max.					
- coppia di sovraccarico elevata (160 %)	[W]		1122	1058	1467
- coppia di sovraccarico normale (110 %)	[W]		1322	1467	1766
Contenitore		IP20/ IP 54	IP20/ IP 54	IP20/ IP 54	IP20/ IP 54



1. Per informazioni sul tipo di fusibile, consultare la sezione *Fusibili*.

2. American Wire Gauge.

3. Misurato utilizzando cavi motore schermati di 30 m a carico e frequenza nominali.

4. La sezione minima dei cavi è la sezione minima consentita per l'installazione nei morsetti al fine di soddisfare il livello IP20. Osservare sempre le norme nazionali e locali sulla sezione minima dei cavi.

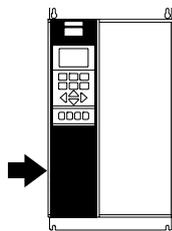
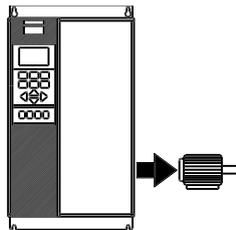
5. I cavi in alluminio con sezione superiore ai 35 mm<sup>2</sup> vanno collegati utilizzando un connettore Al-Cu

6. Freno e condivisione del carico: 95 mm<sup>2</sup> / AWG 3/0

## Guida alla progettazione VLT® 5000

### ■ Compatto, alimentazione di rete 3 x 380-500 V

In conformità alle norme internazionali		Tipo di VLT	5122	5152	5202	5252	5302
<b>Coppia di sovraccarico normale (110 %):</b>							
Corrente di uscita	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)		212	260	315	395	480
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)		233	286	347	434	528
	$I_{VLT,N}$ [A] (441-500 V)		190	240	302	361	443
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-500 V)		209	264	332	397	487
Uscita	$S_{VLT,N}$ [kVA] (400 V)		147	180	218	274	333
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (460 V)		151	191	241	288	353
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (500 V)		165	208	262	313	384
Potenza all'albero tipica	[kW] (400 V)		110	132	160	200	250
	[HP] (460 V)		150	200	250	300	350
	[kW] (500 V)		132	160	200	250	315
<b>Coppia di sovraccarico elevata (160 %):</b>							
Corrente di uscita	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)		177	212	260	315	395
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)		266	318	390	473	593
	$I_{VLT,N}$ [A] (441-500 V)		160	190	240	302	361
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-500 V)		240	285	360	453	542
Uscita	$S_{VLT,N}$ [kVA] (400 V)		123	147	180	218	274
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (460 V)		127	151	191	241	288
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (500 V)		139	165	208	262	313
Potenza all'albero tipica	[kW] (400 V)		90	110	132	160	200
	[HP] (460 V)		125	150	200	250	300
	[kW] (500 V)		110	132	160	200	250
Sezione max. del cavo al motore	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,6</sup>		2 x 70				2 x 185
	[AWG] <sup>2,4,6</sup>		2 x 2/0				2 x 350 mcm
Sezione max. del cavo alla condivisione del carico e al freno	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,6</sup>		2 x 70				2 x 185
	[AWG] <sup>2,4,6</sup>		2 x 2/0				2 x 350 mcm
<b>Coppia di sovraccarico normale (110 %):</b>							
Corrente d'ingresso nominale	$I_{L,N}$ [A] (380-440 V)		208	256	317	385	467
	$I_{L,N}$ [A] (441-500 V)		185	236	304	356	431
<b>Coppia di sovraccarico elevata (160 %):</b>							
Corrente d'ingresso nominale	$I_{L,N}$ [A] (380-440 V)		174	206	256	318	389
	$I_{L,N}$ [A] (441-500 V)		158	185	236	304	356
Sezione max. del cavo alimentazione di tensione	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,6</sup>		2 x 70				2 x 185
	[AWG] <sup>2,4,6</sup>		2 x 2/0				2 x 350 mcm
Prefusibili max. (rete) [-]/UL	[A] <sup>1</sup>		300/300	350/350	450/400	500/500	630/600
Rendimento <sup>3</sup>			0,98				
Perdita di potenza	Sovraccarico normale [W]		2619	3309	4163	4977	6107
	Sovraccarico elevato [W]		2206	2619	3309	4163	4977
Peso	IP 00 [kg]		82	91	112	123	138
Peso	IP 21/Nema1 [kg]		96	104	125	136	151
Peso	IP 54/Nema12 [kg]		96	104	125	136	151
Contenitore			IP 00, IP 21/Nema 1 e IP 54/Nema12				

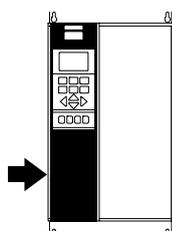
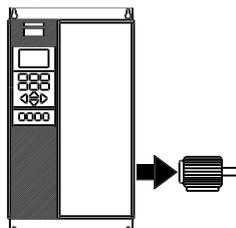


1. Per informazioni sul tipo di fusibile, consultare la sezione *Fusibili*.
2. American Wire Gauge.
3. Misurato utilizzando cavi motore schermati di 30 m a carico e frequenza nominali.
4. La sezione massima dei cavi è la sezione massima consentita per l'installazione sui morsetti. Osservare sempre le norme nazionali e locali sulla sezione minima dei cavi.
5. Peso senza contenitore originale.
6. Vite di fissaggio alimentazione di tensione e motore: M10; Freno e condivisione del carico: M8

## Guida alla progettazione VLT® 5000

### ■ Compatto, alimentazione di rete 3 x 380-500 V

In conformità alle norme internazionali		Tipo di VLT	5352	5452	5502	5552
<b>Coppia di sovraccarico normale (110 %):</b>						
Corrente di uscita	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)	600	658	745	800	
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)	660	724	820	880	
Uscita	$I_{VLT,N}$ [A] (441-500 V)	540	590	678	730	
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-500 V)	594	649	746	803	
Potenza all'albero tipica	$S_{VLT,N}$ [kVA] (400 V)	416	456	516	554	
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (460 V)	430	470	540	582	
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (500 V)	468	511	587	632	
Potenza all'albero tipica	[kW] (400 V)	315	355	400	450	
	[HP] (460 V)	450	500	550/600	600	
	[kW] (500 V)	355	400	500	530	
<b>Coppia di sovraccarico elevata (160 %):</b>						
Corrente di uscita	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)	480	600	658	695	
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)	720	900	987	1042	
Uscita	$I_{VLT,N}$ [A] (441-500 V)	443	540	590	678	
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-500 V)	665	810	885	1017	
Potenza all'albero tipica	$S_{VLT,N}$ [kVA] (400 V)	333	416	456	482	
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (460 V)	353	430	470	540	
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (500 V)	384	468	511	587	
Potenza all'albero tipica	[kW] (400 V)	250	315	355	400	
	[HP] (460 V)	350	450	500	550	
	[kW] (500 V)	315	355	400	500	
Sezione trasv. max del cavo al motore e condivisione carico	$[mm^2]^{4,6}$ [AWG] <sup>2,4,6</sup>			4x240	4x500 mcm	
Sezione max. del cavo al freno	$[mm^2]^{4,6}$ [AWG] <sup>2,4,6</sup>			2x185	2x350 mcm	
<b>Coppia di sovraccarico normale (110 %):</b>						
Corrente d'ingresso nominale	$I_{L,N}$ [A] (380-440 V)	590	647	733	787	
	$I_{L,N}$ [A] (441-500 V)	531	580	667	718	
<b>Coppia di sovraccarico elevata (160 %):</b>						
Corrente d'ingresso nominale	$I_{L,N}$ [A] (380-440 V)	472	590	647	684	
	$I_{L,N}$ [A] (441-500 V)	436	531	580	667	
Sezione max dei cavi per l'alimentazione di tensione	$[mm^2]^{4,6}$ [AWG] <sup>2,4,6</sup>			4x240	4x500 mcm	
Prefusibili max. (rete) [-]/UL	[A] <sup>1</sup>	700/700	900/900	900/900	900/900	
Rendimento <sup>3</sup>				0,98		
Perdita di potenza	Sovraccarico normale [W]	7630	7701	8879	9428	
	Sovraccarico elevato [W]	6005	6960	7691	7964	
Peso	IP 00 [kg]	221	234	236	277	
	IP 21/Nema1 [kg]	263	270	272	313	
	IP 54/Nema12 [kg]	263	270	272	313	
Grado di protezione		IP 00, IP 21/Nema 1 e IP 54/Nema12				

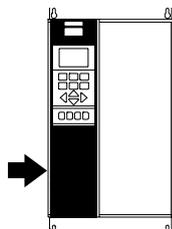
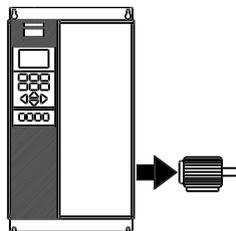


1. Per informazioni sul tipo di fusibile, consultare la sezione *Fusibili*.
2. American Wire Gauge.
3. Misurato utilizzando cavi motore schermati di 30 m a carico e frequenza nominali.
4. La sezione massima dei cavi è la sezione massima consentita per l'installazione sui morsetti. Osservare sempre le norme nazionali e locali sulla sezione minima dei cavi.
5. Peso senza contenitore originale.
6. Vite di fissaggio alimentazione di tensione, motore e condivisione del carico: M10 (capocorda a pressione), 2xM8 (morsetti), M8 (freno)

## Guida alla progettazione VLT® 5000

### ■ Compact, alimentazione di rete 3 x 525 - 600 V

Conformità alle norme internazionali	Tipo di VLT	5001	5002	5003	5004
<b>Coppia di sovraccarico normale (110 %):</b>					
Corrente di uscita	$I_{VLT,N}$ [A] (550 V)	2.6	2.9	4.1	5.2
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (550 V)	2.9	3.2	4.5	5.7
	$I_{VLT,N}$ [A] (575 V)	2.4	2.7	3.9	4.9
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (575 V)	2.6	3.0	4.3	5.4
Uscita	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)	2.5	2.8	3.9	5.0
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)	2.4	2.7	3.9	4.9
Potenza all'albero tipica	$P_{VLT,N}$ [kW]	1.1	1.5	2.2	3
Potenza all'albero tipica	$P_{VLT,N}$ [HP]	1.5	2	3	4
<b>Coppia di sovraccarico elevata (160%):</b>					
Corrente di uscita	$I_{VLT,N}$ [A] (550 V)	1.8	2.6	2.9	4.1
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (550 V)	2.9	4.2	4.6	6.6
	$I_{VLT,N}$ [A] (575 V)	1.7	2.4	2.7	3.9
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (575 V)	2.7	3.8	4.3	6.2
Uscita	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)	1.7	2.5	2.8	3.9
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)	1.7	2.4	2.7	3.9
Potenza all'albero tipica	$P_{VLT,N}$ [kW]	0.75	1.1	1.5	2.2
Potenza all'albero tipica	$P_{VLT,N}$ [HP]	1	1.5	2	3
Sezione trasversale max dei cavi motore, freno e condivisione del carico [mm <sup>2</sup> ] / [AWG] <sup>2)</sup>		4/10	4/10	4/10	4/10
<b>Coppia di sovraccarico normale (110 %):</b>					
Corrente d'ingresso nominale	$I_{L,N}$ [A] (550 V)	2.5	2.8	4.0	5.1
	$I_{L,N}$ [A] (600 V)	2.2	2.5	3.6	4.6
<b>Coppia variabile elevata (160 %):</b>					
Corrente d'ingresso nominale	$I_{L,N}$ [A] (550 V)	1.8	2.5	2.8	4.0
	$I_{L,N}$ [A] (600 V)	1.6	2.2	2.5	3.6
Sezione trasversale max del cavo, potenza [mm <sup>2</sup> ] / [AWG] <sup>2)</sup>		4/10	4/10	4/10	4/10
Prefusibili max	[ ] / UL <sup>1)</sup> [A]	3	4	5	6
Rendimento <sup>3)</sup>		0.96	0.96	0.96	0.96
Peso IP 20 EB	[kg]	10.5	10.5	10.5	10.5
Perdita di potenza al carico max.	[W]	63	71	102	129
Protezione				IP 20 / Nema 1	

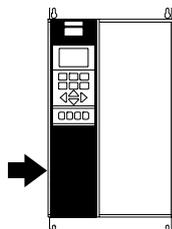
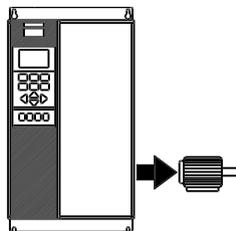


1. Per informazioni sul tipo di fusibile, consultare la sezione *Fusibili*.
2. American Wire Gauge.
3. Misurato mediante cavi motore schermati di 30 m a carico e frequenza nominali.

## Guida alla progettazione VLT® 5000

### Compact, alimentazione di rete 3 x 525 - 600 V

Conformità alle norme internazionali	Tipo di VLT	5005	5006	5008	5011
<b>Coppia di sovraccarico normale (110 %):</b>					
Corrente di uscita	$I_{VLT,N}$ [A] (550 V)	6.4	9.5	11.5	11.5
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (550 V)	7.0	10.5	12.7	12.7
	$I_{VLT,N}$ [A] (575 V)	6.1	9.0	11.0	11.0
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (575 V)	6.7	9.9	12.1	12.1
Uscita	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)	6.1	9.0	11.0	11.0
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)	6.1	9.0	11.0	11.0
Potenza all'albero tipica	$P_{VLT,N}$ [kW]	4	5.5	7.5	7.5
Potenza all'albero tipica	$P_{VLT,N}$ [HP]	5	7.5	10.0	10.0
<b>Coppia di sovraccarico elevata (160%):</b>					
Corrente di uscita	$I_{VLT,N}$ [A] (550 V)	5.2	6.4	9.5	11.5
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (550 V)	8.3	10.2	15.2	18.4
	$I_{VLT,N}$ [A] (575 V)	4.9	6.1	9.0	11.0
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (575 V)	7.8	9.8	14.4	17.6
Uscita	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)	5.0	6.1	9.0	11.0
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)	4.9	6.1	9.0	11.0
Potenza all'albero tipica	$P_{VLT,N}$ [kW]	3	4	5.5	7.5
Potenza all'albero tipica	$P_{VLT,N}$ [HP]	4	5	7.5	10
Sezione trasversale max dei cavi motore, freno e condivisione del carico [mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2</sup>		4/10	4/10	4/10	4/10
<b>Coppia di sovraccarico normale (110 %):</b>					
Corrente d'ingresso nominale	$I_{L,N}$ [A] (550 V)	6.2	9.2	11.2	11.2
	$I_{L,N}$ [A] (600 V)	5.7	8.4	10.3	10.3
<b>Coppia variabile elevata (160 %):</b>					
Corrente d'ingresso nominale	$I_{L,N}$ [A] (550 V)	5.1	6.2	9.2	11.2
	$I_{L,N}$ [A] (600 V)	4.6	5.7	8.4	10.3
Sezione trasversale max del cavo, potenza [mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2</sup>		4/10	4/10	4/10	4/10
Prefusibili max	[ ]/UL <sup>1</sup> [A]	8	10	15	20
Rendimento <sup>3</sup>		0.96	0.96	0.96	0.96
Peso IP 20 EB	[kg]	10.5	10.5	10.5	10.5
Perdita di potenza al carico max.	[W]	160	236	288	288
Protezione		IP 20 / Nema 1			

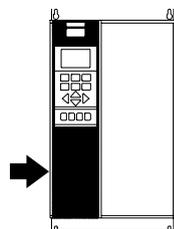
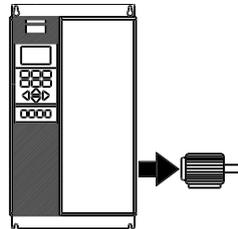


1. Per informazioni sul tipo di fusibile, consultare la sezione *Fusibili*.
2. American Wire Gauge.
3. Misurato mediante cavi motore schermati di 30 m a carico e frequenza nominali.

## Guida alla progettazione VLT® 5000

### ■ Compact, alimentazione di rete 3 x 525 - 600 V

Conformità alle norme internazionali	Tipo di VLT		
	5016	5022	5027
<b>Coppia di sovraccarico normale (110 %):</b>			
Corrente di uscita	$I_{VLT,N}$ [A] (550 V) 23	28	34
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (550 V) 25	31	37
	$I_{VLT,N}$ [A] (575 V) 22	27	32
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (575 V) 24	30	35
Uscita	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V) 22	27	32
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V) 22	27	32
Potenza all'albero tipica	$P_{VLT,N}$ [kW] 15	18,5	22
Potenza all'albero tipica	$P_{VLT,N}$ [HP] 20	25	30
<b>Coppia di sovraccarico elevata (160 %):</b>			
Corrente di uscita	$I_{VLT,N}$ [A] (550 V) 18	23	28
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (550 V) 29	37	45
	$I_{VLT,N}$ [A] (575 V) 17	22	27
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (575 V) 27	35	43
Uscita	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V) 17	22	27
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V) 17	22	27
Potenza all'albero tipica	$P_{VLT,N}$ [kW] 11	15	18,5
Potenza all'albero tipica	$P_{VLT,N}$ [HP] 15	20	25
Sezione trasversale max dei cavi motore, freno e condivisione del carico [mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2)</sup>	16	16	35
Sezione trasv. min dei cavi motore, freno e condivisione del carico [mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>4)</sup>	6	6	2
	0,5	0,5	10
	20	20	8
<b>Coppia variabile normale (110 %):</b>			
Corrente d'ingresso nominale	$I_{L,N}$ [A] (550 V) 22	27	33
	$I_{L,N}$ [A] (600 V) 21	25	30
<b>Coppia variabile elevata (160 %):</b>			
Corrente d'ingresso nominale	$I_{L,N}$ [A] (550 V) 18	22	27
	$I_{L,N}$ [A] (600 V) 16	21	25
Sezione trasversale max del cavo, potenza [mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2)</sup>	16	16	35
	6	6	2
Prefusibili max	[·]/UL <sup>1)</sup> [A] 30	35	45
Rendimento <sup>3)</sup>	0,96	0,96	0,96
Peso IP 20 EB	[kg] 23	23	30
Perdita di potenza al carico max	[W] 576	707	838
Protezione		IP 20 / Nema 1	



1. Per informazioni sul tipo di fusibile, consultare la sezione *Fusibili*

2. American Wire Gauge.

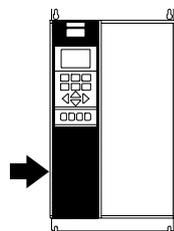
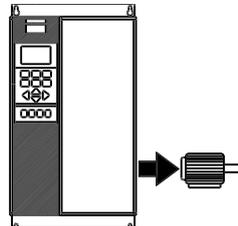
3. Misurato mediante cavi motore schermati di 30 m a carico e frequenza nominali.

4. La sezione minima dei cavi è la sezione minima consentita per l'installazione sui morsetti per la conformità con IP 20. Osservare sempre le norme nazionali e locali sulla sezione minima dei cavi.

## Guida alla progettazione VLT® 5000

### Compact, alimentazione di rete 3 x 525 - 600 V

Conformità alle norme internazionali		Tipo di VLT	5032	5042	5052	5062
<b>Coppia di sovraccarico normale (110 %):</b>						
Corrente di uscita	$I_{VLT,N}$ [A] (550 V)	43	54	65	81	
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (550 V)	47	59	72	89	
	$I_{VLT,N}$ [A] (575 V)	41	52	62	77	
Uscita	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (575 V)	45	57	68	85	
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)	41	51	62	77	
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)	41	52	62	77	
Potenza all'albero tipica	$P_{VLT,N}$ [kW]	30	37	45	55	
Potenza all'albero tipica	$P_{VLT,N}$ [HP]	40	50	60	75	
<b>Coppia di sovraccarico elevata (160 %):</b>						
Corrente di uscita	$I_{VLT,N}$ [A] (550 V)	34	43	54	65	
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (550 V)	54	69	86	104	
	$I_{VLT,N}$ [A] (575 V)	32	41	52	62	
Uscita	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (575 V)	51	66	83	99	
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)	32	41	51	62	
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)	32	41	52	62	
Potenza all'albero tipica	$P_{VLT,N}$ [kW]	22	30	37	45	
Potenza all'albero tipica	$P_{VLT,N}$ [HP]	30	40	50	60	
Sezione trasversale max dei cavi motore, freno e condivisione del carico [mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2) 5)</sup>		35	50	50	50	
Sezione trasv. min dei cavi motore, freno e condivisione del carico [mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>4)</sup>		2	1/0	1/0	1/0	
		10	16	16	16	
		8	6	6	6	
<b>Coppia di sovraccarico normale (110 %):</b>						
Corrente d'ingresso nominale	$I_{L,N}$ [A] (550 V)	42	53	63	79	
	$I_{L,N}$ [A] (600 V)	38	49	58	72	
<b>Coppia di sovraccarico elevata (160 %):</b>						
Corrente d'ingresso nominale	$I_{L,N}$ [A] (550 V)	33	42	53	63	
	$I_{L,N}$ [A] (600 V)	30	38	49	58	
Sezione trasversale max del cavo potenza [mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2) 5)</sup>		35	50	50	50	
Prefusibili max	[-/UL <sup>1)</sup> [A]	60	75	90	100	
Rendimento <sup>3)</sup>		0.96	0.96	0.96	0.96	
Peso IP 20 EB	[kg]	30	48	48	48	
Perdita di potenza al carico max	[W]	1074	1362	1624	2016	
Protezione				IP 20 / Nema 1		

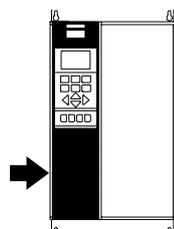
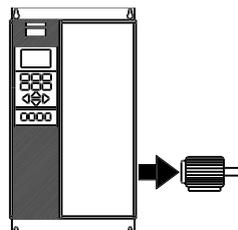


1. Per informazioni sul tipo di fusibile, consultare la sezione *Fusibili*
2. American Wire Gauge.
3. Misurato mediante cavi motore schermati di 30 m a carico e frequenza nominali.
4. La sezione minima dei cavi è la sezione minima consentita per l'installazione sui morsetti per la conformità con IP 20. Osservare sempre le norme nazionali e locali sulla sezione minima dei cavi.
5. I cavi in alluminio con sezione trasversale superiore ai 35 mm<sup>2</sup> vanno collegati utilizzando un connettore Al-Cu.

## Guida alla progettazione VLT® 5000

### Alimentazione di rete 3 x 525 - 690 V

In conformità alle norme internazionali		Tipo di VLT	5042	5052	5062	5072	5102
<b>Coppia di sovraccarico normale (110 %):</b>							
Corrente di uscita	$I_{VLT,N}$ [A] (525-550 V)		56	76	90	113	137
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (525-550 V)		62	84	99	124	151
	$I_{VLT,N}$ [A] (551-690 V)		54	73	86	108	131
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (551-690 V)		59	80	95	119	144
Uscita	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)		53	72	86	108	131
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)		54	73	86	108	130
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (690 V)		65	87	103	129	157
Potenza all'albero tipica	[kW] (550 V)		37	45	55	75	90
	[HP] (575 V)		50	60	75	100	125
	[kW] (690 V)		45	55	75	90	110
<b>Coppia di sovraccarico elevata (160 %):</b>							
Corrente di uscita	$I_{VLT,N}$ [A] (525-550 V)		48	56	76	90	113
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (525-550 V)		77	90	122	135	170
	$I_{VLT,N}$ [A] (551-690 V)		46	54	73	86	108
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (551-690 V)		74	86	117	129	162
Uscita	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)		46	53	72	86	108
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)		46	54	73	86	108
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (690 V)		55	65	87	103	129
Potenza all'albero tipica	[kW] (550 V)		30	37	45	55	75
	[HP] (575 V)		40	50	60	75	100
	[kW] (690 V)		37	45	55	75	90
Sezione max. del cavo al motore	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,6</sup> [AWG] <sup>2,4,6</sup>				2 x 70 2 x 2/0		
Sezione max. del cavo alla condivisione del carico e al freno	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,6</sup> [AWG] <sup>2,4,6</sup>				2 x 70 2 x 2/0		
<b>Coppia di sovraccarico normale (110 %):</b>							
Corrente d'ingresso nominale	$I_{L,N}$ [A] (550 V)	60	77	89	110	130	
	$I_{L,N}$ [A] (575 V)	58	74	85	106	124	
	$I_{L,N}$ [A] (690 V)	58	77	87	109	128	
<b>Coppia di sovraccarico elevata (160 %):</b>							
Corrente d'ingresso nominale	$I_{L,N}$ [A] (550 V)	53	60	77	89	110	
	$I_{L,N}$ [A] (575 V)	51	58	74	85	106	
	$I_{L,N}$ [A] (690 V)	50	58	77	87	109	
Sezione max. del cavo alimentazione di tensione	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,6</sup> [AWG] <sup>2,4,6</sup>				2 x 70 2 x 2/0		
Prefusibili max. (rete) [-]/UL	[A] <sup>1</sup>	125	160	200	200	250	
Rendimento <sup>3</sup>			0.97	0.97	0.98	0.98	0.98
Perdita di potenza	Sovraccarico normale [W]	1458	1717	1913	2262	2662	
	Sovraccarico elevato [W]	1355	1459	1721	1913	2264	
Peso	IP 00 [kg]				82		
Peso	IP 21/Nema1 [kg]				96		
Peso	IP 54/Nema12 [kg]				96		
Grado di protezione					IP 00, IP 21/Nema 1 e IP 54/Nema12		

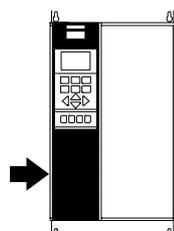
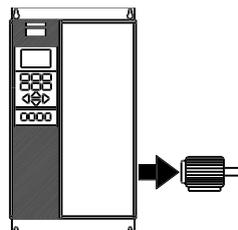


- Per informazioni sul tipo di fusibile, consultare la sezione *Fusibili*.
- American Wire Gauge.
- Misurato utilizzando cavi motore schermati di 30 m a carico e frequenza nominali.
- La sezione massima dei cavi è la sezione massima consentita per l'installazione sui morsetti. Osservare sempre le norme nazionali e locali sulla sezione minima dei cavi.
- Peso senza contenitore originale.
- Vite di fissaggio alimentazione di tensione e motore: M10; Freno e condivisione del carico: M8

## Guida alla progettazione VLT® 5000

### ■ alimentazione di rete 3 x 525 - 690 V

In conformità alle norme internazionali		Tipo di VLT					
		5122	5152	5202	5252	5302	5352
<b>Coppia di sovraccarico normale (110 %):</b>							
Corrente di uscita	$I_{VLT,N}$ [A] (525-550 V)	162	201	253	303	360	418
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (525-550 V)	178	221	278	333	396	460
	$I_{VLT,N}$ [A] (551-690 V)	155	192	242	290	344	400
Uscita	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)	154	191	241	289	343	398
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)	154	191	241	289	343	398
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (690 V)	185	229	289	347	411	478
Potenza all'albero tipica	[kW] (550 V)	110	132	160	200	250	315
	[HP] (575 V)	150	200	250	300	350	400
	[kW] (690 V)	132	160	200	250	315	400
<b>Coppia di sovraccarico elevata (160 %):</b>							
Corrente di uscita	$I_{VLT,N}$ [A] (525-550 V)	137	162	201	253	303	360
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (525-550 V)	206	243	302	380	455	540
	$I_{VLT,N}$ [A] (551-690 V)	131	155	192	242	290	344
Uscita	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)	131	154	191	241	289	343
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)	130	154	191	241	289	343
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (690 V)	157	185	229	289	347	411
Potenza all'albero tipica	[kW] (550 V)	90	110	132	160	200	250
	[HP] (575 V)	125	150	200	250	300	350
	[kW] (690 V)	110	132	160	200	250	315
Sezione max. del cavo al motore	$[mm^2]^{4,6}$ $[AWG]^{2,4,6}$	2 x 70 2 x 2/0	2 x 185 2 x 350 mcm				
Sezione max. del cavo alla condivisione del carico e al freno	$[mm^2]^{4,6}$ $[AWG]^{2,4,6}$	2 x 70 2 x 2/0	2 x 185 2 x 350 mcm				
<b>Coppia di sovraccarico normale (110 %):</b>							
Corrente d'ingresso nominale	$I_{L,N}$ [A] (550 V)	158	198	245	299	355	408
	$I_{L,N}$ [A] (575 V)	151	189	234	286	339	390
	$I_{L,N}$ [A] (690 V)	155	197	240	296	352	400
<b>Coppia di sovraccarico elevata (160 %):</b>							
Corrente d'ingresso nominale	$I_{L,N}$ [A] (550 V)	130	158	198	245	299	355
	$I_{L,N}$ [A] (575 V)	124	151	189	234	286	339
	$I_{L,N}$ [A] (690 V)	128	155	197	240	296	352
Sezione max. del cavo alimentazione di tensione	$[mm^2]^{4,6}$ $[AWG]^{2,4,6}$	2 x 70 2 x 2/0	2 x 185 2 x 350 mcm				
Prefusibili max. (rete) [-]/UL	[A] <sup>1</sup>	315	350	350	400	500	550
Rendimento <sup>3</sup>		0,98					
Perdita di potenza	Sovraccarico normale [W]	3114	3612	4292	5155	5821	6149
	Sovraccarico elevato [W]	2664	2952	3451	4275	4875	5185
Peso	IP 00 [kg]	82	91	112	123	138	151
Peso	IP 21/Nema1 [kg]	96	104	125	136	151	165
Peso	IP 54/Nema12 [kg]	96	104	125	136	151	165
Contenitore		IP 00, IP 21/Nema 1 e IP 54/Nema12					

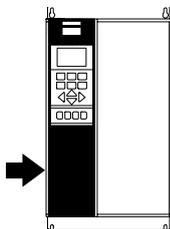
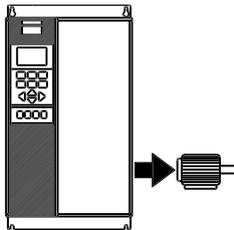


1. Per informazioni sul tipo di fusibile, consultare la sezione *Fusibili*.
2. American Wire Gauge.
3. Misurato utilizzando cavi motore schermati di 30 m a carico e frequenza nominali.
4. La sezione massima dei cavi è la sezione massima consentita per l'installazione sui morsetti. Osservare sempre le norme nazionali e locali sulla sezione minima dei cavi.
5. Peso senza contenitore originale.
6. Vite di fissaggio alimentazione di tensione e motore: M10; Freno e condivisione del carico: M8

## Guida alla progettazione VLT® 5000

### ■ Compatto, alimentazione di rete 3 x 525 - 690 V

In conformità alle norme internazionali	Tipo di VLT			
	5402	5502	5602	
<b>Coppia di sovraccarico normale (110 %):</b>				
Corrente di uscita	$I_{VLT,N}$ [A] (525-550 V)	523	596	630
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (525-550 V)	575	656	693
	$I_{VLT,N}$ [A] (551-690 V)	500	570	630
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (551-690 V)	550	627	693
Uscita	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)	498	568	600
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)	498	568	627
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (690 V)	598	681	753
Potenza all'albero tipica	[kW] (550 V)	400	450	500
	[HP] (575 V)	500	600	650
	[kW] (690 V)	500	560	630
<b>Coppia di sovraccarico elevata (160 %):</b>				
Corrente di uscita	$I_{VLT,N}$ [A] (525-550 V)	429	523	596
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (525-550 V)	644	785	894
	$I_{VLT,N}$ [A] (551-690 V)	410	500	570
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (551-690 V)	615	750	855
Uscita	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)	409	498	568
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)	408	498	568
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (690 V)	490	598	681
Potenza all'albero tipica	[kW] (550 V)	315	400	450
	[HP] (575 V)	400	500	600
	[kW] (690 V)	400	500	560
Sezione trasv. max del cavo al motore e condivisione carico	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,6</sup> [AWG] <sup>2,4,6</sup>		4x240 4x500 mcm	
Sezione max. del cavo al freno	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,6</sup> [AWG] <sup>2,4,6</sup>		2x185 2x350 mcm	
<b>Coppia di sovraccarico normale (110 %):</b>				
Corrente d'ingresso nominale	$I_{L,N}$ [A] (525-550 V)	504	574	607
	$I_{L,N}$ [A] (551-690 V)	482	549	607
<b>Coppia di sovraccarico elevata (160 %):</b>				
Corrente d'ingresso nominale	$I_{L,N}$ [A] (525-550 V)	413	504	574
	$I_{L,N}$ [A] (551-690 V)	395	482	549
Sezione max dei cavi per l'alimentazione di tensione	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,6</sup> [AWG] <sup>2,4,6</sup>		4x240 4x500 mcm	
Prefusibili max. (rete) [-]/UL	[A] <sup>1</sup>	700/700	900/900	900/900
Rendimento <sup>3</sup>			0,98	
Perdita di potenza	Sovraccarico normale [W]	7249	8727	9673
	Sovraccarico elevato [W]	5818	7671	8715
Peso	IP 00 [kg]	221	236	277
Peso	IP 21/Nema1 [kg]	263	272	313
Peso	IP 54/Nema12 [kg]	263	272	313
Grado di protezione		IP 00, IP 21/Nema 1 e IP 54/Nema12		



1. Per informazioni sul tipo di fusibile, consultare la sezione *Fusibili*.
2. American Wire Gauge.
3. Misurato utilizzando cavi motore schermati di 30 m a carico e frequenza nominali.
4. La sezione massima dei cavi è la sezione massima consentita per l'installazione sui morsetti. Osservare sempre le norme nazionali e locali sulla sezione minima dei cavi.
5. Peso senza contenitore originale.
6. Vite di fissaggio alimentazione di tensione, motore e condivisione del carico: M10 (capocorda a pressione), 2xM8 (morsetti), M8 (freno)

## Guida alla progettazione VLT® 5000

### ■ Fusibili

### Conformità UL

Per la conformità allo standard UL/cUL, è necessario utilizzare i prefusibili in base alle indicazioni fornite nella tabella seguente.

#### 200-240 V

VLT	Bussmann	SIBA	Littelfuse	Ferraz-Shawmut
5001	KTN-R10	5017906-010	KLN-R10	ATM-R10 o A2K-10R
5002	KTN-R10	5017906-010	KLN-R10	ATM-R10 o A2K-10R
5003	KTN-R25	5017906-016	KLN-R15	ATM-R15 o A2K-15R
5004	KTN-R20	5017906-020	KLN-R20	ATM-R20 o A2K-20R
5005	KTN-R25	5017906-025	KLN-R25	ATM-R25 o A2K-25R
5006	KTN-R30	5012406-032	KLN-R30	ATM-R30 o A2K-30R
5008	KTN-R50	5014006-050	KLN-R50	A2K-50R
5011	KTN-R60	5014006-063	KLN-R60	A2K-60R
5016	KTN-R85	5014006-080	KLN-R80	A2K-80R
5022	KTN-R125	2028220-125	KLN-R125	A2K-125R
5027	KTN-R125	2028220-125	KLN-R125	A2K-125R
5032	KTN-R150	2028220-160	L25S-150	A25X-150
5042	KTN-R200	2028220-200	L25S-200	A25X-200
5052	KTN-R250	2028220-250	L25S-250	A25X-250

#### 380-500 V

	Bussmann	SIBA	Littelfuse	Ferraz-Shawmut
5001	KTS-R6	5017906-006	KLS-R6	ATM-R6 o A6K-6R
5002	KTS-R6	5017906-006	KLS-R6	ATM-R6 o A6K-6R
5003	KTS-R10	5017906-010	KLS-R10	ATM-R10 o A6K-10R
5004	KTS-R10	5017906-010	KLS-R10	ATM-R10 o A6K-10R
5005	KTS-R15	5017906-016	KLS-R16	ATM-R16 o A6K-16R
5006	KTS-R20	5017906-020	KLS-R20	ATM-R20 o A6K-20R
5008	KTS-R25	5017906-025	KLS-R25	ATM-R25 o A6K-25R
5011	KTS-R30	5012406-032	KLS-R30	A6K-30R
5016	KTS-R40	5012406-040	KLS-R40	A6K-40R
5022	KTS-R50	5014006-050	KLS-R50	A6K-50R
5027	KTS-R60	5014006-063	KLS-R60	A6K-60R
5032	KTS-R80	2028220-100	KLS-R80	A6K-180R
5042	KTS-R100	2028220-125	KLS-R100	A6K-100R
5052	KTS-R125	2028220-125	KLS-R125	A6K-125R
5062	KTS-R150	2028220-160	KLS-R150	A6K-150R
5072	FWH-220	2028220-200	L50S-225	A50-P225
5102	FWH-250	2028220-250	L50S-250	A50-P250
5122*	FWH-300/170M3017	2028220-315	L50S-300	A50-P300
5152*	FWH-350/170M3018	2028220-315	L50S-350	A50-P350
5202*	FWH-400/170M4012	206xx32-400	L50S-400	A50-P400
5252*	FWH-500/170M4014	206xx32-500	L50S-500	A50-P500
5302*	FWH-600/170M4016	206xx32-600	L50S-600	A50-P600
5352	170M4017	2061032,700		6.9URD31D08A0700
5452	170M6013	2063032,900		6.9URD33D08A0900
5502	170M6013	2063032,900		6.9URD33D08A0900
5552	170M6013	2063032,900		6.9URD33D08A0900

\* Per soddisfare le norme UL possono essere utilizzati gli interruttori modulari (rating plug) prodotti dalla General Electric, n. di cat. SKHA36AT0800 con i seguenti poteri di interruzione.

5122	rating plug n.	SRPK800 A 300
5152	rating plug n.	SRPK800 A 400
5202	rating plug n.	SRPK800 A 400
5252	rating plug n.	SRPK800 A 500
5302	rating plug n.	SRPK800 A 600

## Guida alla progettazione VLT® 5000

### 525-600 V

	Bussmann	SIBA	Littelfuse	Ferraz-Shawmut
5001	KTS-R3	5017906-004	KLS-R003	A6K-3R
5002	KTS-R4	5017906-004	KLS-R004	A6K-4R
5003	KT-R5	5017906-005	KLS-R005	A6K-5R
5004	KTS-R6	5017906-006	KLS-R006	A6K-6R
5005	KTS-R8	5017906-008	KLS-R008	A6K-8R
5006	KTS-R10	5017906-010	KLS-R010	A6K-10R
5008	KTS-R15	5017906-016	KLS-R015	A6K-15R
5011	KTS-R20	5017906-020	KLS-R020	A6K-20R
5016	KTS-R30	5017906-030	KLS-R030	A6K-30R
5022	KTS-R35	5014006-040	KLS-R035	A6K-35R
5027	KTS-R45	5014006-050	KLS-R045	A6K-45R
5032	KTS-R60	5014006-063	KLS-R060	A6K-60R
5042	KTS-R75	5014006-080	KLS-R075	A6K-80R
5052	KTS-R90	5014006-100	KLS-R090	A6K-90R
5062	KTS-R100	5014006-100	KLS-R100	A6K-100R

### Convertitori di frequenza 525-600 V (UL) e 525-690 V (CE)

	Bussmann	SIBA	FERRAZ-SHAWMUT
5042	170M3013	2061032,125	6.6URD30D08A0125
5052	170M3014	2061032,16	6.6URD30D08A0160
5062	170M3015	2061032,2	6.6URD30D08A0200
5072	170M3015	2061032,2	6.6URD30D08A0200
5102	170M3016	2061032,25	6.6URD30D08A0250
5122	170M3017	2061032,315	6.6URD30D08A0315
5152	170M3018	2061032,35	6.6URD30D08A0350
5202	170M4011	2061032,35	6.6URD30D08A0350
5252	170M4012	2061032,4	6.6URD30D08A0400
5302	170M4014	2061032,5	6.6URD30D08A0500
5352	170M5011	2062032,55	6.6URD32D08A550
5402	170M4017	2061032,700	6.9URD31D08A0700
5502	170M6013	2063032,900	6.9URD33D08A0900
5602	170M6013	2063032,900	6.9URD33D08A0900

I fusibili KTS Bussmann possono sostituire i fusibili KTN nelle unità a 240 V.

I fusibili FWH Bussmann possono sostituire i fusibili FWX nelle unità a 240 V.

I fusibili KLSR LITTELFUSE possono sostituire i fusibili KLNR nelle unità a 240 V.

I fusibili L50S LITTELFUSE possono sostituire i fusibili L25S nei convertitori di frequenza a 240 V.

I fusibili A6KR FERRAZ SHAWMUT possono sostituire i fusibili A2KR nelle unità a 240 V.

I fusibili A50X FERRAZ SHAWMUT possono sostituire i fusibili A25X nelle unità a 240 V.

### Nessuna conformità UL

Se non si devono soddisfare le norme UL/cUL, si consiglia di utilizzare i fusibili citati nella sezione precedente oppure:

VLT 5001-5027	200-240 V	tipo gG
VLT 5032-5052	200-240 V	tipo gR
VLT 5001-5062	380-500 V	tipo gG
VLT 5072-5102	380-500 V	tipo gR
VLT 5122-5302	380-500 V	tipo gG
VLT 5352-5552	380-500 V	tipo gR
VLT 5001-5062	525-600 V	tipo gG

L'utilizzo di fusibili diversi potrebbe provocare danni al convertitore di frequenza in caso di malfunzionamento. I fusibili devono essere calcolati per la protezione in un circuito in grado di fornire un massimo di 100.000 A<sub>rms</sub> (simmetrici), 500/600 V massimi.

## Guida alla progettazione VLT® 5000

### ■ Dimensioni meccaniche

Tutte le misure elencate di seguito sono espresse in mm.

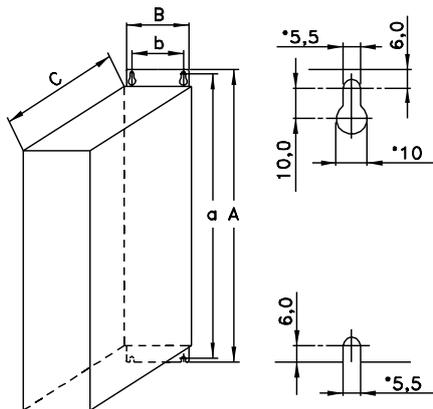
	A	B	C	D	a	b	super./infer.	Tipo
<b>Versione a libro IP20</b>								
5001 - 5003 200 - 240 V	395	90	260		384	70	100	A
5001 - 5005 380 - 500 V								
5004 - 5006 200 - 240 V	395	130	260		384	70	100	A
5006 - 5011 380 - 500 V								
<b>Compatto IP 00</b>								
5032 - 5052 200 - 240 V	800	370	335		780	270	225	B
5122 - 5152 380 - 500 V	1046	408	373 <sup>1)</sup>		1001	304	225	J
5202 - 5302 380 - 500 V	1327	408	373 <sup>1)</sup>		1282	304	225	J
5352 - 5552 380 - 500 V	1547	585	494 <sup>1)</sup>		1502	304	225	I
5042 - 5152 525 - 690 V	1046	408	373 <sup>1)</sup>		1001	304	225	J
5202 - 5352 525 - 690 V	1327	408	373 <sup>1)</sup>		1282	304	225	J
5402 - 5602 525 - 690 V	1547	585	494 <sup>1)</sup>		1502	304	225	I
<b>Compatto IP 20</b>								
5001 - 5003 200 - 240 V	395	220	160		384	200	100	C
5001 - 5005 380 - 500 V								
5004 - 5006 200 - 240 V								
5006 - 5011 380 - 500 V	395	220	200		384	200	100	C
5001 - 5011 525 - 600 V (IP 20 e Nema 1)								
5008 200 - 240 V								
5016 - 5022 380 - 500 V	560	242	260		540	200	200	D
5016 - 5022 525 - 600 V (Nema 1)								
5011 - 5016 200 - 240 V								
5027 - 5032 380 - 500 V	700	242	260		680	200	200	D
5027 - 5032 525 - 600 V (Nema 1)								
5022 - 5027 200 - 240 V								
5042 - 5062 380 - 500 V	800	308	296		780	270	200	D
5042 - 5062 525 - 600 V (Nema 1)								
5072 - 5102 380 - 500 V	800	370	335		780	330	225	D
<b>Compact Nema 1/IP20/IP21</b>								
5032 - 5052 200 - 240 V	954	370	335		780	270	225	E
5122 - 5152 380 - 500 V	1208	420	373 <sup>1)</sup>		1154	304	225	J
5202 - 5302 380 - 500 V	1588	420	373 <sup>1)</sup>		1535	304	225	J
5352 - 5552 380 - 500 V	2000	600	494 <sup>1)</sup>		-	-	225	H
5042 - 5152 525 - 690 V	1208	420	373 <sup>1)</sup>		1154	304	225	J
5202 - 5352 525 - 690 V	1588	420	373 <sup>1)</sup>		1535	304	225	J
5402 - 5602 525 - 690 V	2000	600	494 <sup>1)</sup>		-	-	225	H
<b>Compact IP 54/Nema 12</b>								
5001 - 5003 200 - 240 V	460	282	195	85	260	258	100	F
5001 - 5005 380 - 500 V								
5004 - 5006 200 - 240 V	530	282	195	85	330	258	100	F
5006 - 5011 380 - 500 V								
5008 - 5011 200 - 240 V	810	350	280	70	560	326	200	F
5016 - 5027 380 - 500 V								
5016 - 5027 200 - 240 V	940	400	280	70	690	375	200	F
5032 - 5062 380 - 500 V								
5032 - 5052 200 - 240 V	937	495	421	-	830	374	225	G
5072 - 5102 380 - 500 V	940	400	360	70	690	375	225	F
5122 - 5152 380 - 500 V	1208	420	373 <sup>1)</sup>	-	1154	304	225	J
5202 - 5302 380 - 500 V	1588	420	373 <sup>2)</sup>	-	1535	304	225	J
5352 - 5552 380 - 500 V	2000	600	494 <sup>1)</sup>	-	-	-	225	H
5042 - 5152 525 - 690 V	1208	420	373 <sup>1)</sup>	-	1154	304	225	J
5202 - 5352 525 - 690 V	1588	420	373 <sup>1)</sup>	-	1535	304	225	J
5402 - 5602 525 - 690 V	2000	600	494 <sup>1)</sup>	-	-	-	225	H

ab: Aria minima sopra la protezione

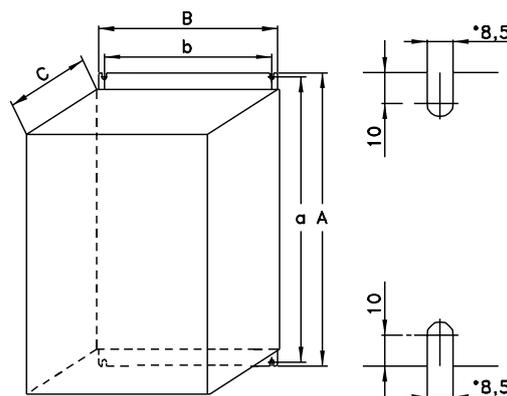
be: Aria minima sotto la protezione

1) Con sezionatore, aggiungere 44 mm.

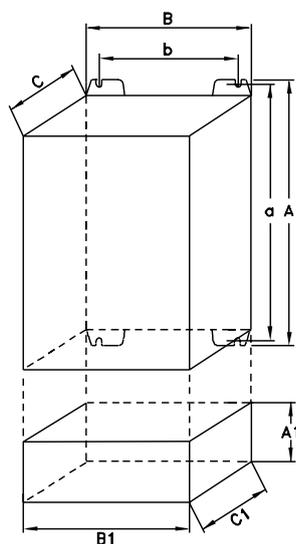
### ■ Dimensioni meccaniche, cont.



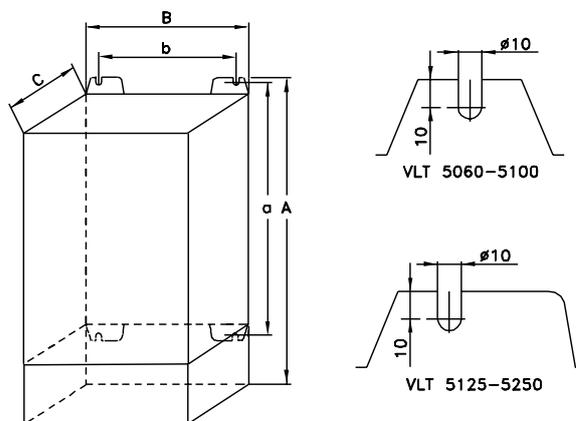
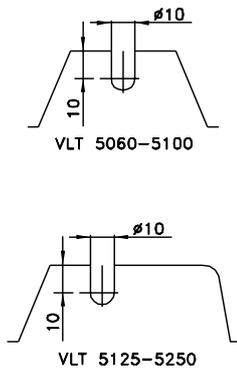
Type A, IP20



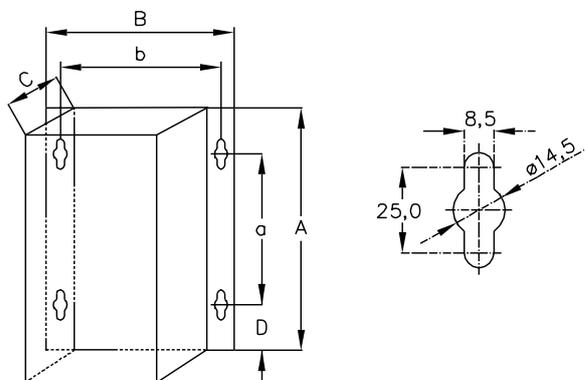
Type D, IP20



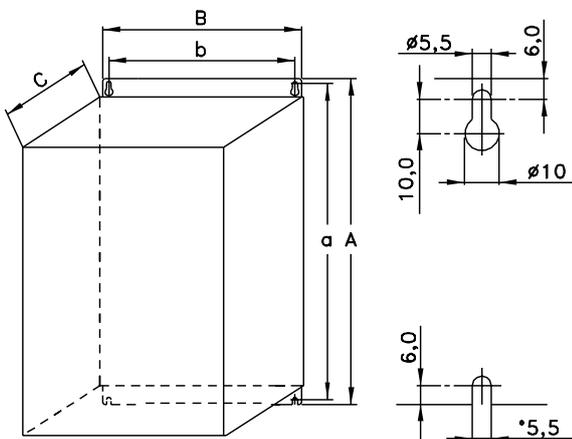
Type B, IP00  
With option and enclosure IP20



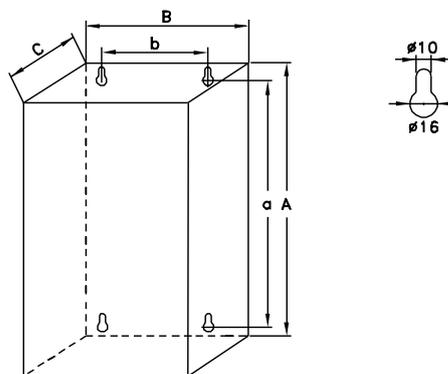
Type E, IP20/NEMA 1 with terminals



Type F, IP54



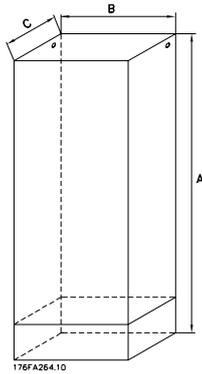
Type C, IP20



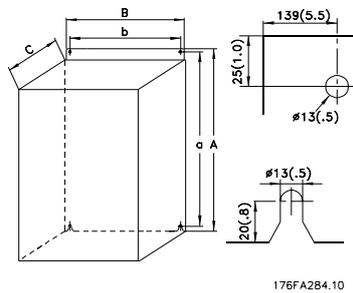
Type G, IP54

175ZA577.12

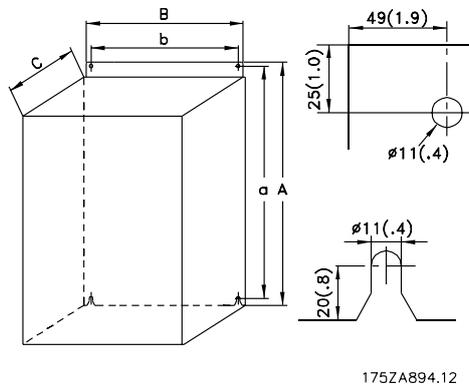
■ Dimensioni meccaniche (cont.)



Tipo H, IP 20, IP 54



Tipo I, IP 00



Tipo J, IP 00, IP 21, IP 54

### ■ Installazione meccanica



Si prega di prestare attenzione ai requisiti concernenti l'integrazione e il kit di montaggio in sito; vedere la tabella seguente. Rispettare le informazioni della tabella per evitare gravi danni e infortuni, in special modo in caso di installazione di impianti di grandi dimensioni.

Il convertitore di frequenza *deve* essere installato in senso verticale.

Il convertitore di frequenza viene raffreddato mediante circolazione dell'aria. Affinché l'aria di raffreddamento possa fuoriuscire, lo spazio *minimo* al di sopra e al di sotto dell'apparecchio deve corrispondere a quello mostrato nella figura sottostante.

Per evitare il surriscaldamento dell'apparecchio, verificare che la temperatura ambiente *non aumenti oltre la temperatura max indicata per il convertitore di frequenza e che la temperatura media nelle 24 ore non venga superata*. La temperatura massima e quella media nelle 24 ore sono riportate nella sezione Dati tecnici generali.

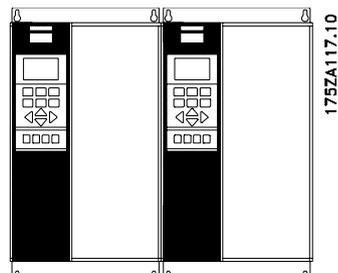
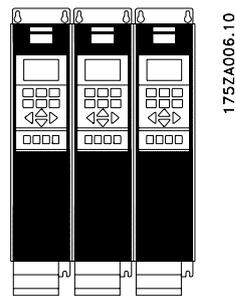
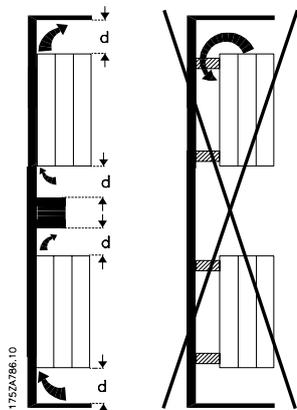
Quando si installa il convertitore di frequenza su una superficie non piana, ad esempio un telaio, consultare le istruzioni MN.50.XX.YY.

Se la temperatura dell'ambiente è compresa tra 45° C e 55° C, sarà necessario ridurre la potenza del convertitore di frequenza conformemente al grafico riportato nella Guida alla progettazione. La durata del convertitore di frequenza sarà ridotta nel caso in cui non vengano presi provvedimenti per diminuire la temperatura dell'ambiente.

### ■ Installazione dei VLT 5001-5602

Tutti i convertitori di frequenza devono essere installati in modo da garantire un adeguato raffreddamento.

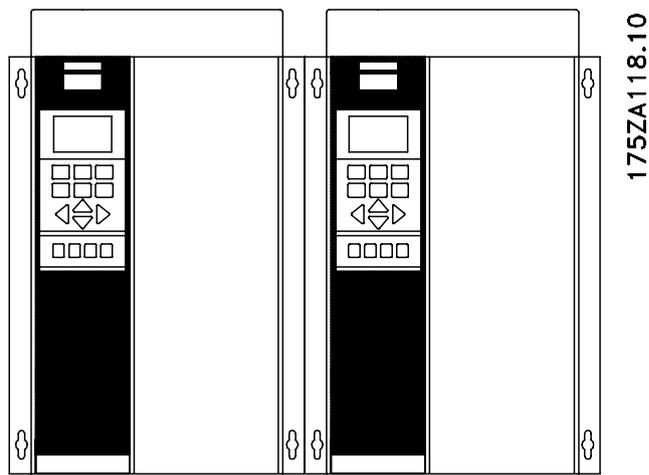
Raffreddamento



Tutte le unità a libro e compatte richiedono uno spazio minimo al di sopra e al di sotto della protezione.

### Affiancato/flangia contro flangia

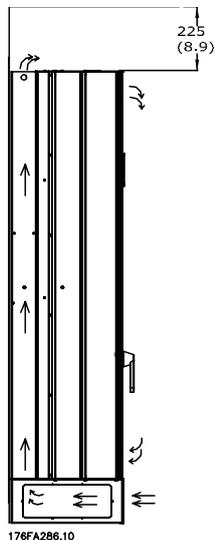
Tutti i convertitori di frequenza possono essere installati in configurazioni di tipo lato contro lato o flangia contro flangia.



	d [mm]	Commenti
Versione a libro		
VLT 5001-5006, 200-240 V	100	Installazione su una superficie piana verticale (senza distanziatori)
VLT 5001-5011, 380-500 V	100	
Compatto (tutti i tipi di contenitore)		
VLT 5001-5006, 200-240 V	100	Installazione su una superficie piana verticale (senza distanziatori)
VLT 5001-5011, 380-500 V	100	
VLT 5001-5011, 525-600 V	100	
VLT 5008-5027, 200-240 V	200	Installazione su una superficie piana verticale (senza distanziatori)
VLT 5016-5062, 380-500 V	200	
VLT 5072-5102, 380-500 V	225	
VLT 5016-5062, 525-600 V	200	
VLT 5032-5052, 200-240 V	225	Installazione su una superficie piana verticale (senza distanziatori)
VLT 5122-5302, 380-500 V	225	
VLT 5042-5352, 525-690 V	225	
VLT 5352-5552, 380-500 V	225	IP 00 sopra e sotto il contenitore
VLT 5042-5352, 525-690 V	225	IP 21/IP 54 solo sopra il contenitore

### ■ Installazione dei VLT 5352-5552 380-500 V e VLT 5402-5602 525-690 V Compact Nema 1 (IP 21) e IP 54

Raffreddamento

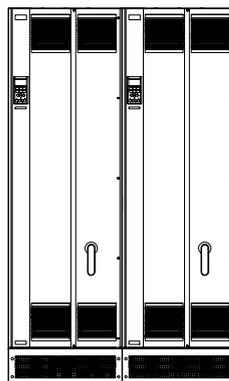


Tutte le unità delle serie suddette richiedono uno spazio di minimo di 225 mm sopra e sotto il contenitore e devono essere installate su una superficie piana e a livello. Ciò vale sia per le unità Nema 1 (IP 21) sia per le unità IP 54.

Per poter accedere all'unità è necessario uno spazio minimo di 579 mm nella parte anteriore del convertitore di frequenza.

Le reti dei filtri delle unità IP 54 vanno sostituite regolarmente a seconda dell'ambiente di lavoro.

Lato contro lato



Compact Nema 1 (IP 21) e IP 54

Tutte le unità Nema 1 (IP 21) e IP 54 delle serie suddette possono essere installate lato contro lato senza spazi, in quanto non richiedono alcun raffreddamento ai lati.

### ■ Installazione elettrica



La tensione del convertitore di frequenza è pericolosa quando l'unità è collegata alla rete. Un'installazione errata del motore o del convertitore di frequenza può causare danni materiali, lesioni gravi o morte. Di conseguenza è necessario osservare le istruzioni del presente manuale, nonché le norme di sicurezza locali e nazionali.

Toccare le parti elettriche può avere conseguenze letali, anche dopo aver disinserito l'alimentazione di rete.

Con VLT 5001-5006, 200-240 V e 380-500 V: attendere almeno 4 minuti.

Con VLT 5008-5052, 200-240 V: attendere almeno 15 minuti.

Con VLT 5008-5062, 380-500 V: attendere almeno 15 minuti.

Con VLT 5072-5302, 380-500 V: attendere almeno 20 minuti.

Con VLT 5352-5552, 380-500 V: attendere almeno 40 minuti.

Con VLT 5001-5005, 525-600 V: attendere almeno 4 minuti.

Con VLT 5006-5022, 525-600 V: attendere almeno 15 minuti. attendere almeno 15 minuti.

Con VLT 5027-5250, 525-600 V: attendere almeno 30 minuti.

Con VLT 5042-5352, 525-690 V: attendere almeno 20 minuti.

Con VLT 5042-5352, 525-690 V: attendere almeno 30 minuti.



#### NOTA!

È responsabilità dell'utente o dell'elettricista autorizzato garantire la corretta messa a terra e protezione in conformità alle norme e agli standard nazionali o locali vigenti.

### ■ Prova alta tensione

Una prova d'alta tensione può essere effettuata cortocircuitando i morsetti U, V, W, L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub> e L<sub>3</sub> e fornendo max 2,15 kV CC per un secondo fra questi e lo chassis.



#### NOTA!

Lo switch RFI deve essere chiuso (posizione ON) quando vengono effettuati test ad alta tensione (vedere la sezione *Switch RFI*).

Se l'installazione viene sottoposta a prove ad alta tensione, i collegamenti alla rete e al motore devono essere interrotti nel caso in cui le correnti di dispersione siano troppo elevate.

### ■ Messa a terra di sicurezza



#### NOTA!

Il convertitore di frequenza determina un'elevata corrente di dispersione a terra e deve essere opportunamente collegato a terra per motivi di sicurezza. Usare un morsetto di terra (vedere la sezione *Installazione elettrica, cavi di potenza*), che consente una messa a terra rinforzata.

Valgono le norme di sicurezza nazionali.

### ■ Protezione supplementare (RCD)

Interruttori differenziali possono essere utilizzati come messa a terra di protezione supplementare, a condizione che vengano rispettate le norme di sicurezza locali.

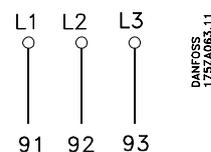
In caso di guasto della messa a terra, si potrebbe accumulare CC nella corrente di guasto.

In caso di impiego di interruttori differenziali, osservare le norme 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.

Vedere anche la sezione *Condizioni speciali* nella Guida alla progettazione.

### ■ Installazione elettrica - alimentazione di rete

Collegare le tre fasi di rete ai morsetti L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub>.



### ■ Installazione elettrica, cavi motore



#### NOTA!

Se si utilizza un cavo non schermato, alcuni requisiti EMC non vengono rispettati. Vedere la Guida alla progettazione.

Per garantire la conformità alle specifiche EMC relative all'emissione, il cavo motore deve essere schermato, a meno che non sia diversamente indicato per il filtro RFI in questione. Il cavo motore deve essere mantenuto il più breve possibile per ridurre al minimo il livello delle interferenze e le correnti di dispersione.

La schermatura del cavo motore deve essere collegata all'armadio metallico del convertitore di frequenza e al contenitore metallico del motore. I collegamenti di schermatura devono essere realizzati impiegando superfici il più ampie possibile (fascette di fissaggio del cavo). Ciò è assicurato mediante diverse soluzioni di montaggio per diversi convertitori di frequenza.

Evitare estremità delle schermature attorcigliate (capicorda) che compromettono l'effetto di schermatura alle alte frequenze.

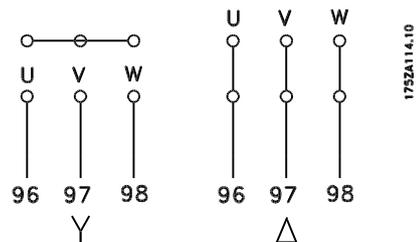
Se è necessario interrompere la schermatura per installare una protezione del motore o relè motore, essa dovrà proseguire con un'impedenza alle alte frequenze minima.

Il convertitore di frequenza è stato provato con una data lunghezza di cavo e con una data sezione dello stesso. Se si aumenta la sezione, aumenta la capacità del cavo - e con lei la corrente di fuga - e si deve ridurre in proporzione la lunghezza del cavo.

Quando i convertitori di frequenza vengono utilizzati con filtri LC per ridurre la rumorosità acustica di un motore, la frequenza di commutazione deve essere impostata in base alle istruzioni per il filtro LC nel *Parametro 411*. Se si imposta la frequenza di commutazione a un valore maggiore di 3 kHz, la corrente di uscita viene ridotta in modalità SFAVM. Modificando il *Parametro 446* su 60° AVM, la frequenza alla quale viene ridotta la corrente risulta spostata verso l'alto. Vedere la *Guida alla progettazione*.

### ■ Collegamento del motore

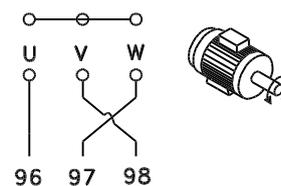
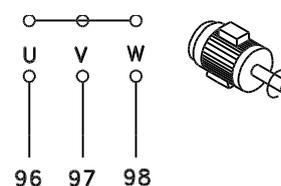
Con il VLT Serie 5000 possono essere utilizzati tutti i tipi di motori standard asincroni trifase.



Di norma, i motori di dimensioni ridotte (200/400 V, Δ/Y) vengono collegati a stella.

I motori di dimensioni maggiori (400/690 V, Δ/Y) vengono collegati a triangolo.

### ■ Senso di rotazione del motore



L'impostazione di fabbrica prevede una rotazione in senso orario se l'uscita del convertitore di frequenza è collegata come segue.

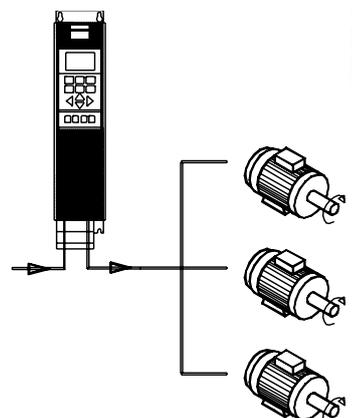
Morsetto 96 collegato alla fase U.

Morsetto 97 collegato alla fase V

Morsetto 98 collegato alla fase W

Il senso di rotazione del motore può essere invertito scambiando due cavi di fase del motore.

### ■ Collegamento in parallelo dei motori



Il convertitore di frequenza è in grado di controllare diversi motori collegati in parallelo. Se i motori devono funzionare a regimi (giri/min) diversi, dovranno essere utilizzati motori con regimi nominali diversi (giri/min). I regimi dei motori vengono modificati contemporaneamente, vale a dire che il rapporto fra i regimi viene mantenuto per l'intero campo di funzionamento.

L'assorbimento totale di corrente dei motori non può superare la corrente nominale di uscita massima  $I_{VLT,N}$  del convertitore di frequenza.

Potrebbero insorgere dei problemi all'avviamento e a bassi regimi se le dimensioni dei motori si differenziano considerevolmente. Ciò è dovuto alla resistenza ohmica relativamente elevata nei motori di piccole dimensioni, che richiede una tensione superiore in fase di avviamento e ai bassi regimi.

Nei sistemi con motori collegati in parallelo, il relè termico elettronico (ETR) del convertitore di frequenza non può essere utilizzato come protezione del singolo motore. Di conseguenza sarà necessaria una protezione supplementare del motore, costituita ad esempio da termistori in ogni motore (oppure da relè termici individuali).

Si noti che si devono sommare i singoli cavi di motore per ogni motore e che non si deve superare la lunghezza totale dei cavi di motore.

### ■ Protezione termica motore

Il relè termico elettronico nei convertitori di frequenza approvati UL ha ottenuto l'approvazione UL per la protezione di un motore singolo con il parametro 128 impostato su *Scatto ETR* e il parametro 105 programmato alla corrente nominale del motore (vedere i dati di targa del motore).

### ■ Installazione elettrica - cavo freno

(Solo standard con freno ed esteso con freno. Codici: SB, EB, DE, PB).

No.	Funzione
81, 82	Morsetti resistenza freno

Il cavo di collegamento alla resistenza freno deve essere schermato. Collegare la schermatura per mezzo di fascette per cavi alla piastra posteriore conduttiva del convertitore di frequenza e all'armadio metallico della resistenza freno.

Scegliere cavi freno di sezione adatti al carico del freno. Per ulteriori informazioni su un'installazione sicura, vedere anche i manuali di istruzione del freno, MI.90.FX.YY e MI.50.SX.YY.



### NOTA!

Notare che, in base alla tensione di alimentazione, sui morsetti possono essere presenti tensioni fino a 1099 V CC.

### ■ Installazione elettrica - interruttore di temperatura della resistenza freno

Coppia: 0,5-0,6 Nm  
Dimensione vite: M3

No.	Funzione
106, 104, 105	Interruttore di temperatura della resistenza freno.

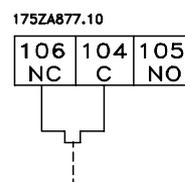


### NOTA!

Sono dotati di questa funzione soltanto i VLT 5032-5052 200-240 V; VLT 5122-5552, 380-500 V; e VLT 5042-5602, 525-690 V.

Se la temperatura della resistenza freno diventa eccessiva e l'interruttore termico si disattiva, il convertitore di frequenza smetterà di frenare e il motore comincerà a funzionare in evoluzione libera.

Installare un interruttore KLIXON che sia 'normalmente chiuso'. Se tale funzione non viene utilizzata, è necessario cortocircuitare 106 e 104.

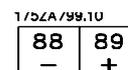


### ■ Installazione elettrica - condivisione del carico

(solo esteso con codici EB, EX, DE, DX).

No.	Funzione
88, 89	Condivisione del carico

### Morsetti per condivisione del carico



Il cavo di collegamento deve essere schermato e la lunghezza massima dal convertitore di frequenza alla barra CC è di 25 metri.

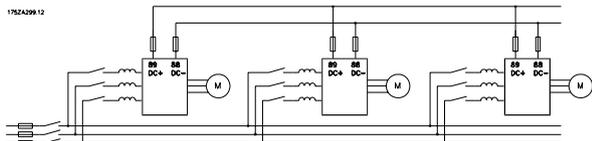
La condivisione del carico consente il collegamento dei circuiti intermedi CC di più convertitori di frequenza.



### NOTA!

Notare che sui morsetti possono essere presenti tensioni fino a 1099 V CC.

La condivisione del carico richiede apparecchiature supplementari. Per ulteriori informazioni consultare le Istruzioni sulla condivisione del carico MI.50.NX.XX.



VLT 5001-5027 200-240 V, VLT 5001-5102 380-500 V e VLT 5001-5062 525-600 V, i cavi devono essere fissati con viti. Nei VLT 5032 - 5052 200-240 V, VLT 5122-5552 380-500 V e VLT 5042-5602 525-690 V, i cavi devono essere fissati con bulloni.

Questi valori valgono per i seguenti morsetti:

Morsetti di rete	N.	91, 92, 93 L1, L2, L3
Morsetti motore	N.	96, 97, 98 U, V, W
Morsetto di terra	No	94, 95, 99
Morsetti resistenza freno		81, 82
Condivisione del carico		88, 89

### ■ Coppia di serraggio e dimensioni delle viti

La tabella mostra la coppia necessaria per l'installazione dei morsetti del convertitore di frequenza. Nei

Tipo di VLT		Coppia [Nm]	Dimensioni viti/bulloni	Utensile
<b>200-240 V</b>				
5001-5006		0,6	M3	Vite a intaglio
5008	IP20	1,8	M4	Vite a intaglio
5008-5011	IP54	1,8	M4	Vite a intaglio
5011-5022	IP20	3	M5	Chiave a brugola da 4 mm
5016-5022 <sup>3)</sup>	IP54	3	M5	Chiave a brugola da 4 mm
5027		6	M6	Chiave a brugola da 4 mm
5032-5052		11,3	M8 (bullone e vite prigione)	
<b>380-500 V</b>				
5001-5011		0,6	M3	Vite a intaglio
5016-5022	IP20	1,8	M4	Vite a intaglio
5016-5027	IP54	1,8	M4	Vite a intaglio
5027-5042	IP20	3	M5	Chiave a brugola da 4 mm
5032-5042 <sup>3)</sup>	IP54	3	M5	Chiave a brugola da 4 mm
5052-5062		6	M6	Chiave a brugola da 5 mm
5072-5102	IP20	15	M6	Chiave a brugola da 6 mm
	IP54 <sup>2)</sup>	24	M8	Chiave a brugola da 8 mm
5122-5302 <sup>4)</sup>		19	Bullone M10	Chiave per dadi da 16 mm
5352-5552 <sup>5)</sup>		19	Bullone M10 (capocorda a pressione)	Chiave per dadi da 16 mm
<b>525-600 V</b>				
5001-5011		0,6	M3	Vite a intaglio
5016-5027		1,8	M4	Vite a intaglio
5032-5042		3	M5	Chiave a brugola da 4 mm
5052-5062		6	M6	Chiave a brugola da 5 mm
<b>525-690 V</b>				
5042-5352 <sup>4)</sup>		19	Bullone M10	Chiave per dadi da 16 mm
5402-5602 <sup>5)</sup>		19	Bullone M10 (capocorda a pressione)	Chiave per dadi da 16 mm

1) Morsetti freno: 3,0 Nm, dado: M6

2) Freno e condivisione del carico: 14 Nm, vite Allen M6

3) IP54 con RFI - morsetti di linea 6Nm, vite: chiave a brugola M6 - 5 mm

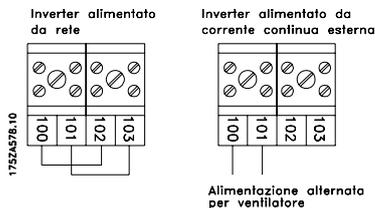
4) Condivisione del carico e morsetti freno: 9,5 Nm; bullone M8

5) Morsetti freno: 9,5 Nm; bullone M8.

### ■ Installazione elettrica - alimentazione ventilazione esterna

Coppia 0,5-0,6 Nm

Dimensione vite: M3



Disponibile in 5122-5552, 380-500 V; 5042-5602, 525-690 V, 5032-5052, 200-240 V in tutti i tipi di protezione.

Solo per le unità IP54 negli intervalli di potenza VLT 5016-5102, 380-500 V e VLT 5008-5027, 200-240 V CA. Se il convertitore di frequenza è alimentato dal bus CC (condivisione del carico), le ventole interne non sono alimentate da corrente CC. In questo caso è necessario alimentarle con alimentazione CA esterna.

galvanico (tipo PELV) sui morsetti di controllo del convertitore di frequenza.

### ■ Installazione elettrica - uscite relè

Coppia: 0,5-0,6 Nm

Dimensione vite: M3

N.	Funzione
1-3	Uscita relè, 1+3 apertura, 1+2 chiusura. Vedere il parametro 323 delle Istruzioni di funzionamento. Vedi anche <i>Dati tecnici generali</i> .
4, 5	Uscita relè, 4+5 chiusura. Vedere il parametro 326 delle Istruzioni di funzionamento. Vedi anche <i>Dati tecnici generali</i> .

### ■ Installazione elettrica - alimentazione da 24 Volt CC esterna

(Solo versioni esterne. Codice: PS, PB, PD, PF, DE, DX, EB, EX).

Coppia: 0,5 - 0,6 Nm

Dimensione vite: M3

N.	Funzione
35, 36	Alimentatore a 24 V CC esterno

Un alimentatore a 24 V CC esterno può essere utilizzato per l'alimentazione a bassa tensione della scheda di controllo ed eventuali schede opzionali installate. Ciò consente il pieno funzionamento dell'LCP (inclusa l'impostazione dei parametri) senza collegamento alla rete. Notare che verrà inviato un avviso di bassa tensione quando l'alimentazione 24 V CC viene collegata; tuttavia non vi sarà alcuno scatto. Se un alimentatore esterno da 24 V è inserito o attivato contemporaneamente all'alimentazione generale, è necessario impostare nel parametro 120 *Ritardo all'avviamento* un tempo minimo di 200 ms.

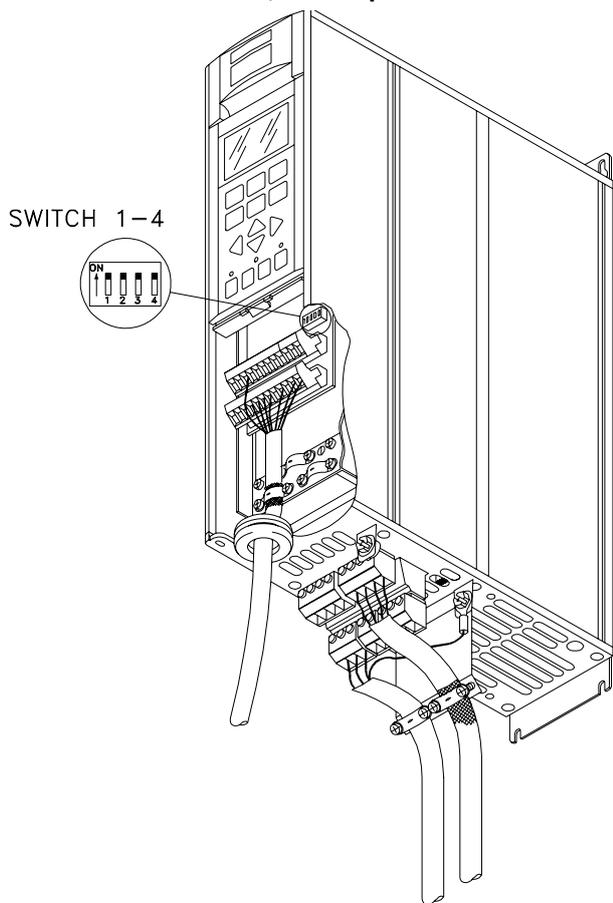
Per proteggere l'alimentatore 24 V CC esterno è possibile installare un prefusibile di min. 6 A, ritardato. Il consumo energetico è pari a 15-50 W, in base al carico sulla scheda di controllo.



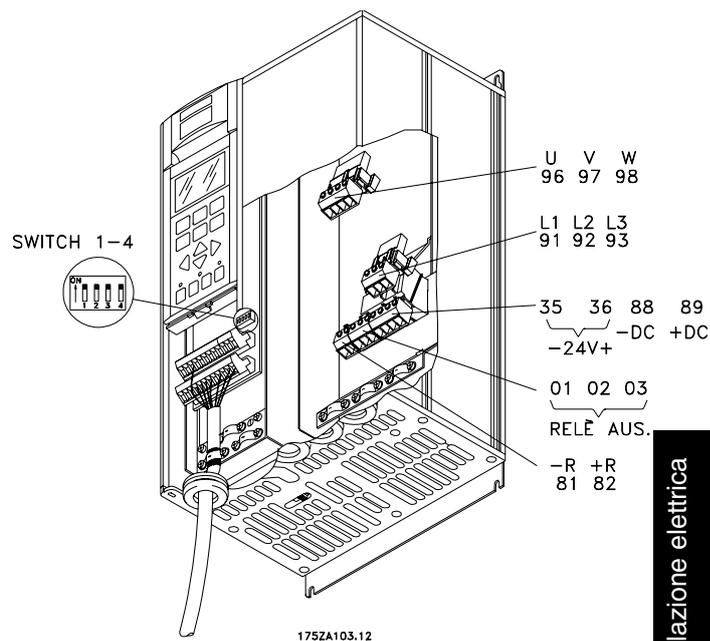
#### NOTA!

Utilizzare un alimentatore 24 V CC di tipo PELV per garantire il corretto isolamento

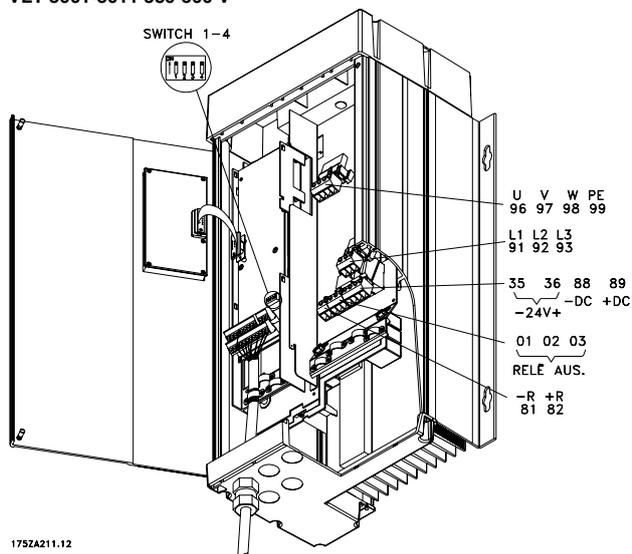
### ■ Installazione elettrica, cavi di potenza



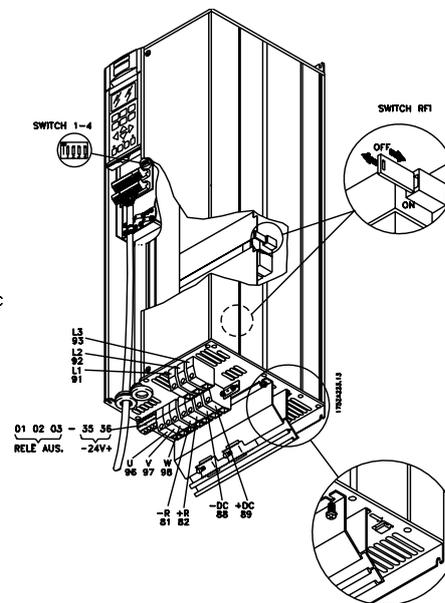
Versione a libro  
VLT 5001-5006 200-240 V  
VLT 5001-5011 380-500 V



Compact IP 20/Nema 1

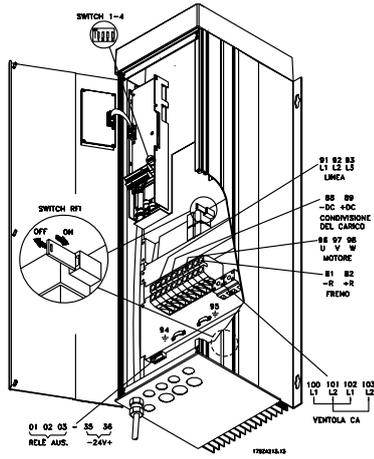


Compatto IP 54  
VLT 5001-5006 200-240 V  
VLT 5001-5011 380-500 V  
VLT 5001-5011 525-600 V

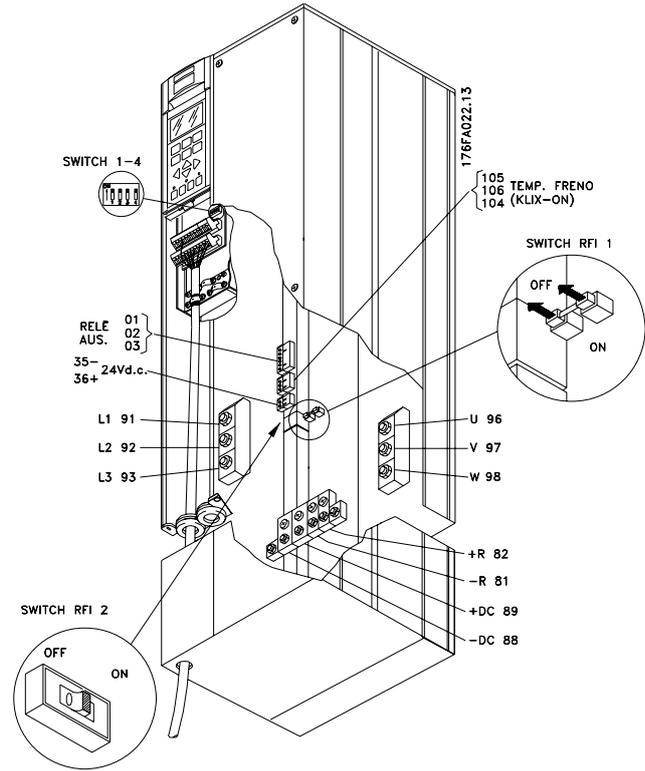
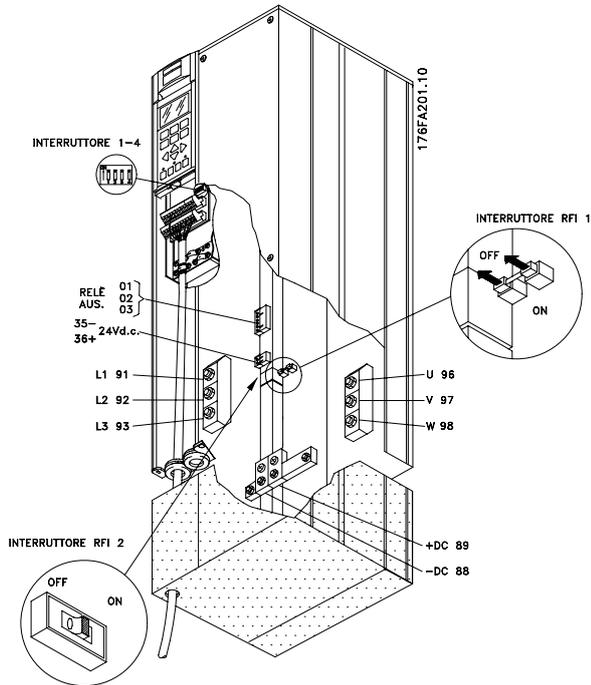


Compact IP 20/Nema 1  
VLT 5008-5027 200-240 V  
VLT 5016-5062 380-500 V  
VLT 5016-5062 525-600 V

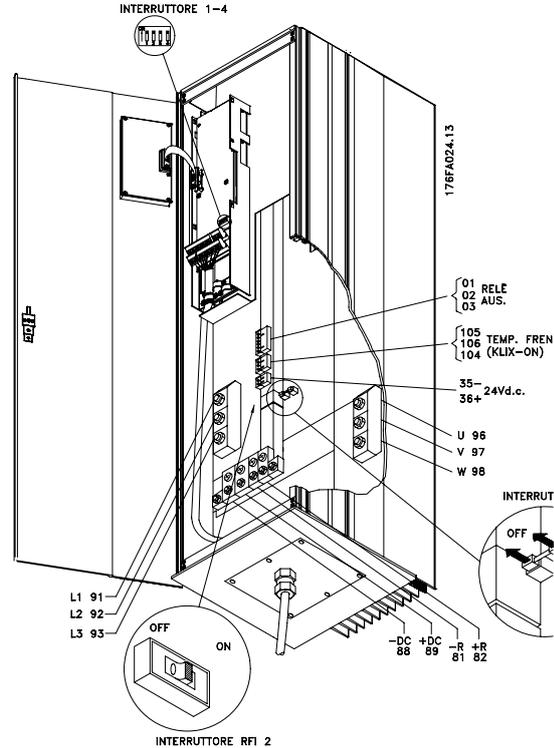
## Guida alla progettazione VLT® 5000



Compatto IP 54  
VLT 5008-5027 200-240 V  
VLT 5016-5062 380-500 V

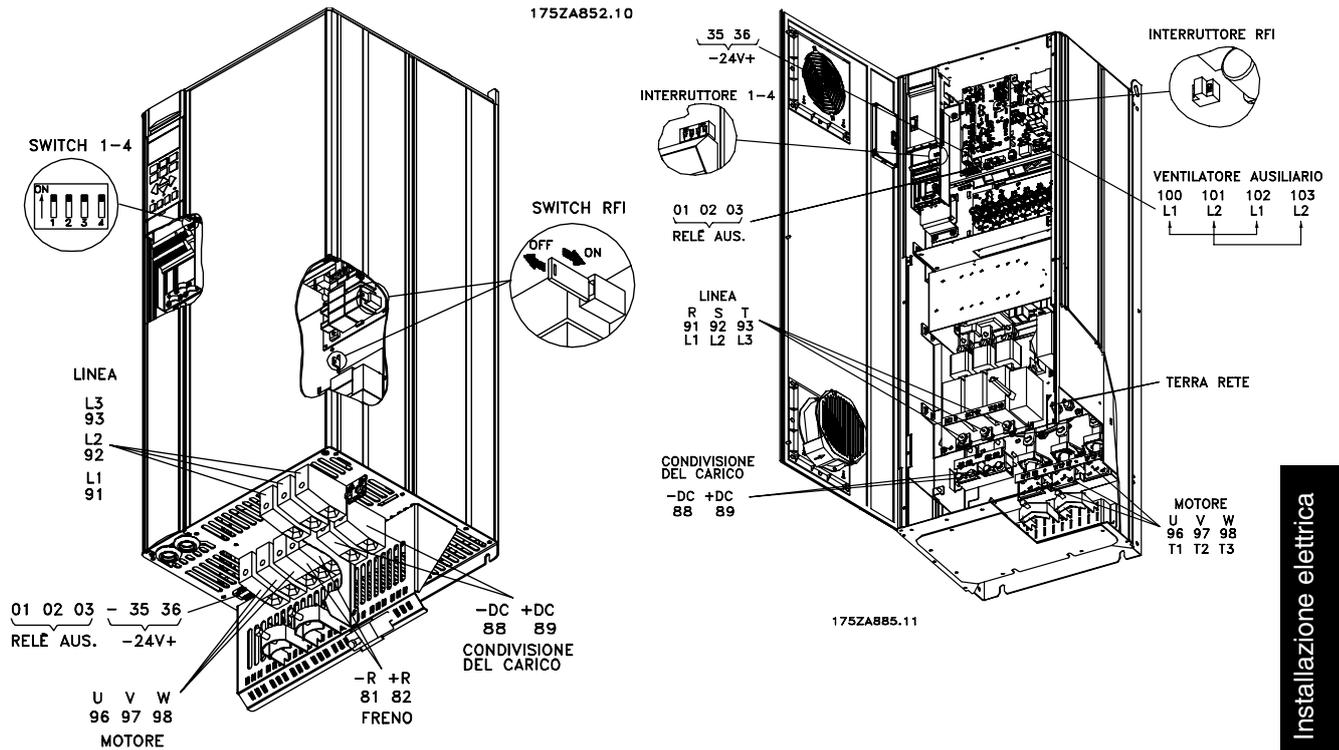


Compact IP 00/Nema 1 (IP 20)  
VLT 5032-5052 200-240 V



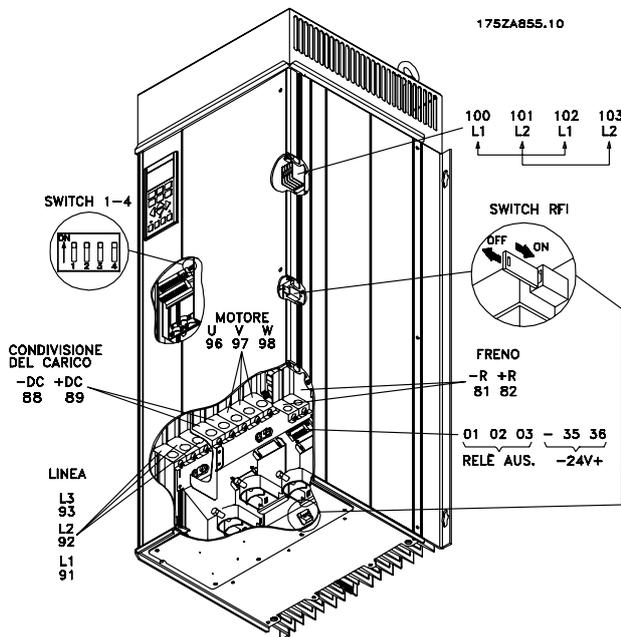
Compatto IP 54  
VLT 5032-5052 200-240 V

## Guida alla progettazione VLT® 5000

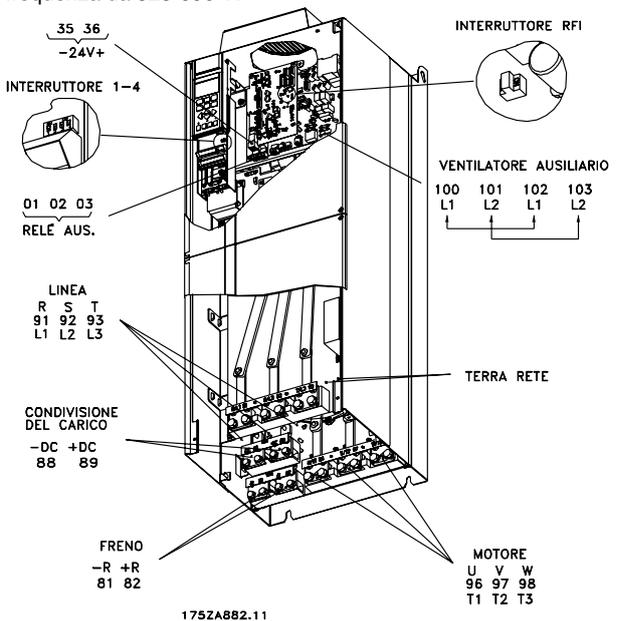


Compatto IP 20  
VLT 5072-5102 380-500 V

Compatto IP 21/IP54 con sezionatore e fusibile  
VLT 5122-5152 380-500 V, VLT 5042-5152 525-690 V  
NOTA: Lo switch RFI non ha alcuna funzione nei convertitori di frequenza da 525-690 V.

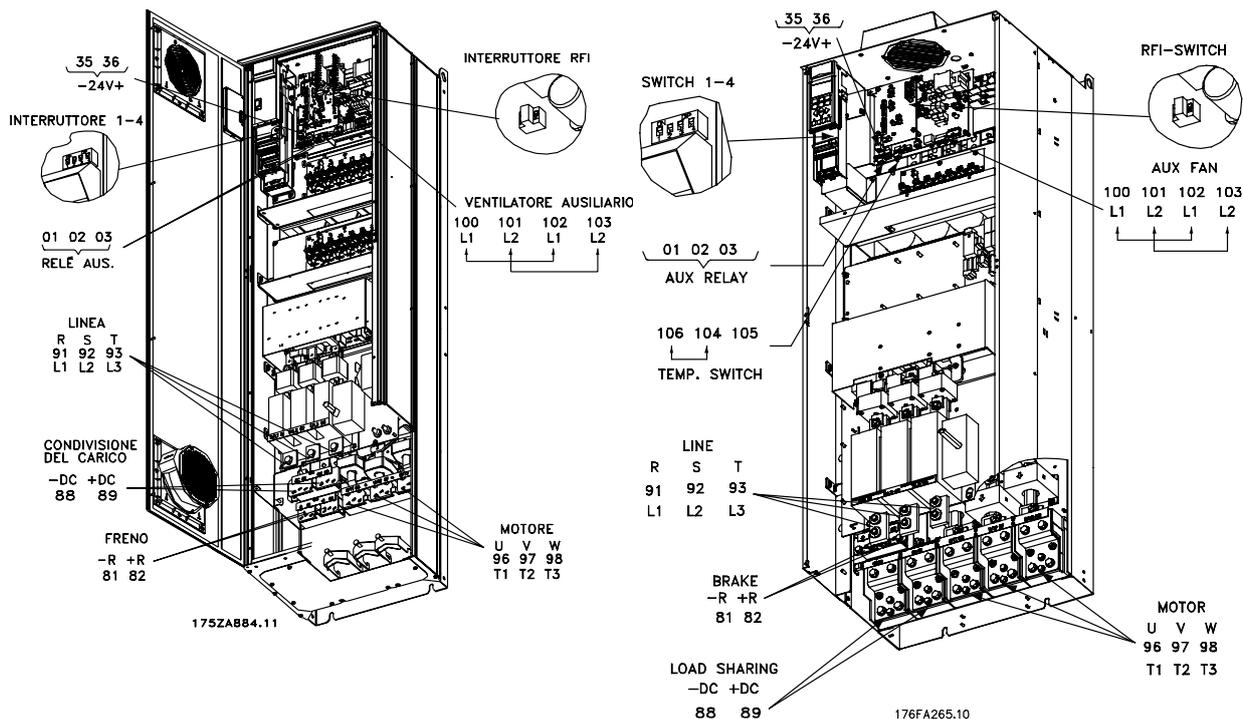


Compatto IP 54  
VLT 5072-5102 380-500 V



Compatto IP 00 senza sezionatore e fusibile  
VLT 5122-5152 380-500 V, VLT 5042-5152 525-690 V

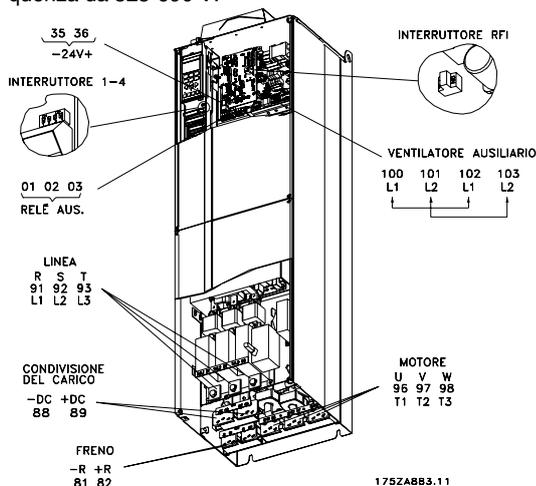
## Guida alla progettazione VLT® 5000



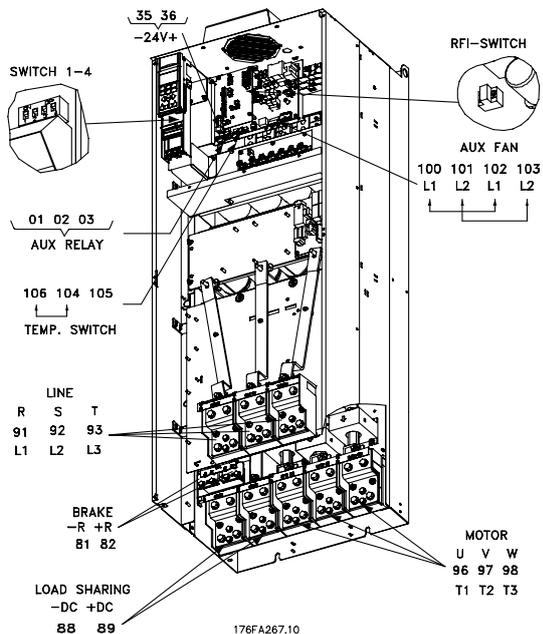
**Compatto IP 21/IP54 con sezionatore e fusibile**  
**VLT 5202-5302 380-500 V, VLT 5202-5352 525-690 V**

Nota: Lo switch RFI non ha alcuna funzione nei convertitori di frequenza da 525-690 V.

**Compatto IP 00 con sezionatore e fusibile**  
**VLT 5352-5552 380-500 V, VLT 5402-5602 525-690 V**



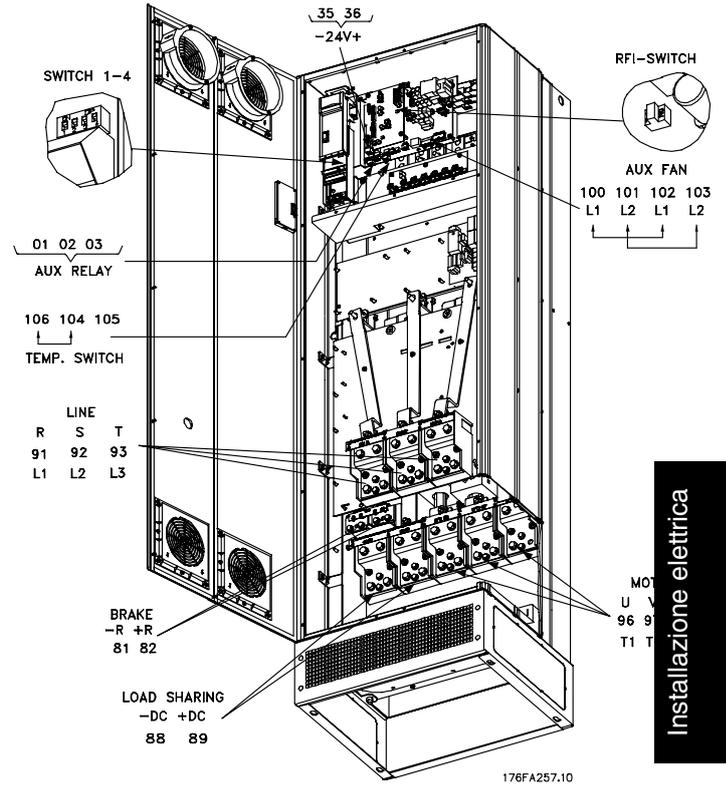
**Compatto IP 00 con sezionatore e fusibile**  
**VLT 5202-5302 380-500 V, VLT 5202-5352 525-690 V**



**Compatto IP 00 senza sezionatore e fusibile**  
**VLT 5352-5552 380-500 V, VLT 5402-5602 525-690 V**

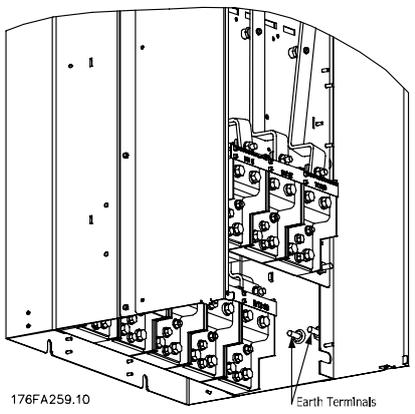
Nota: Lo switch RFI non ha alcuna funzione nei convertitori di frequenza da 525-690 V.

## Guida alla progettazione VLT® 5000

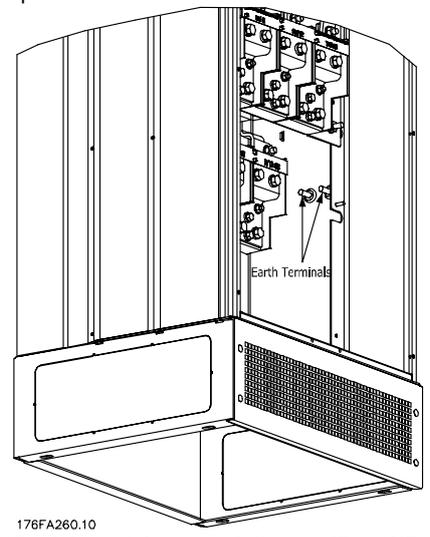


Installazione elettrica

**Compatto IP 21 / IP 54 senza sezionatore e fusibile  
VLT 5352-5552 380-500 V, VLT 5402-5602, 525-690 V**  
Nota: Lo switch RFI non ha alcuna funzione nei convertitori di frequenza da 525-690 V.

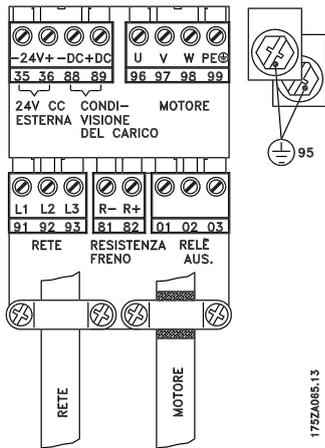


Posizione dei morsetti di terra, IP 00

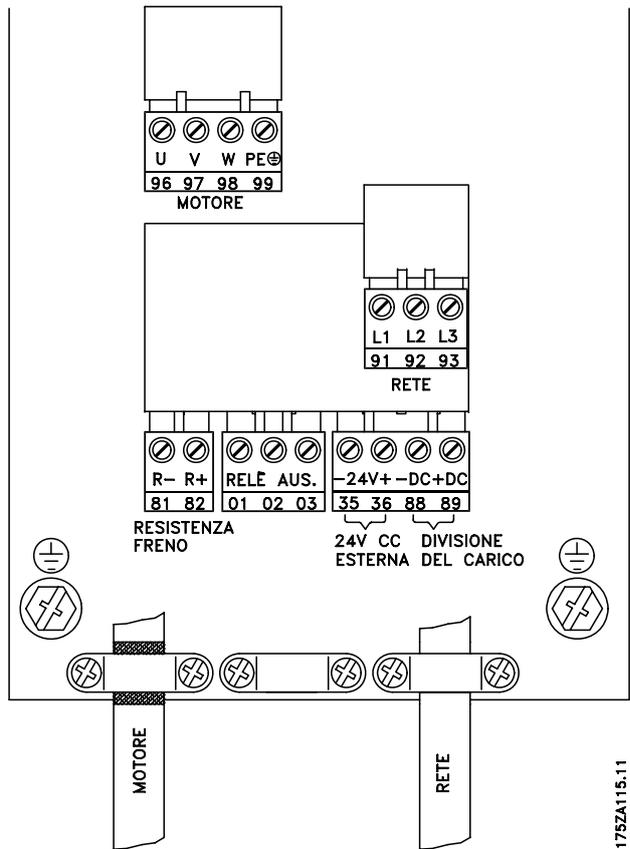


Posizione dei morsetti di terra, IP 21 / IP 54

### ■ Installazione elettrica, cavi di potenza



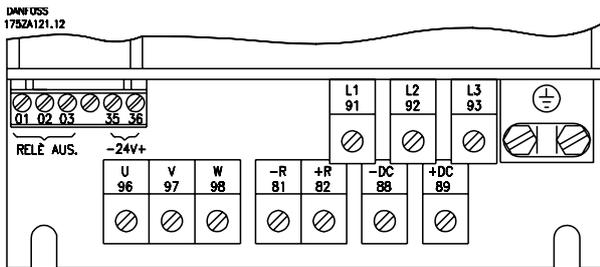
175ZA085.13



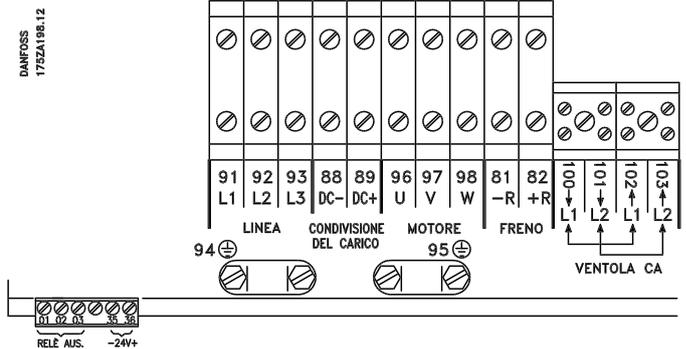
175ZA115.11

**Versione a libro**  
**VLT 5001-5006 200-240 V**  
**VLT 5001-5011 380-500 V**

**Compatto IP 54**  
**VLT 5001-5006 200-240 V**  
**VLT 5001-5011 380-500 V**  
**VLT 5001-5011 525-600 V**

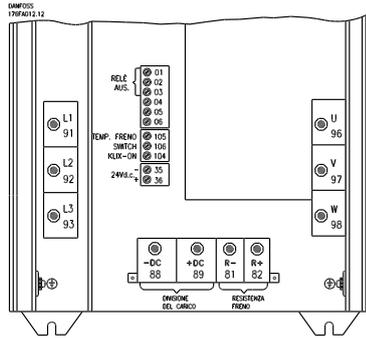


**Compatto IP 20/NEMA 1**  
**VLT 5008-5027 200-240 V**  
**VLT 5016-5102 380-500 V**  
**VLT 5016-5062 525-600 V**

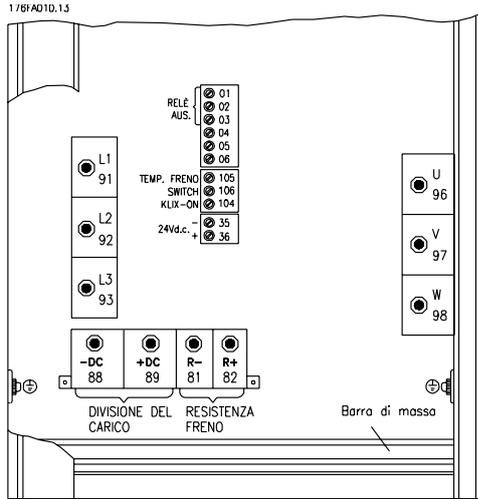


**Compatto IP 54**  
**VLT 5008-5027 200-240 V**  
**VLT 5016-5062 380-500 V**

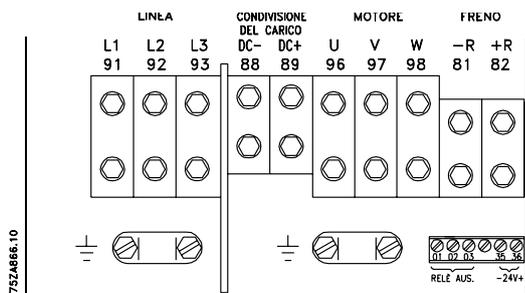
## Guida alla progettazione VLT® 5000



**Compatto IP 00/Nema 1 (IP 20)**  
VLT 5032-5052 200-240 V



**Compatto IP 54**  
VLT 5032-5052 200-240 V



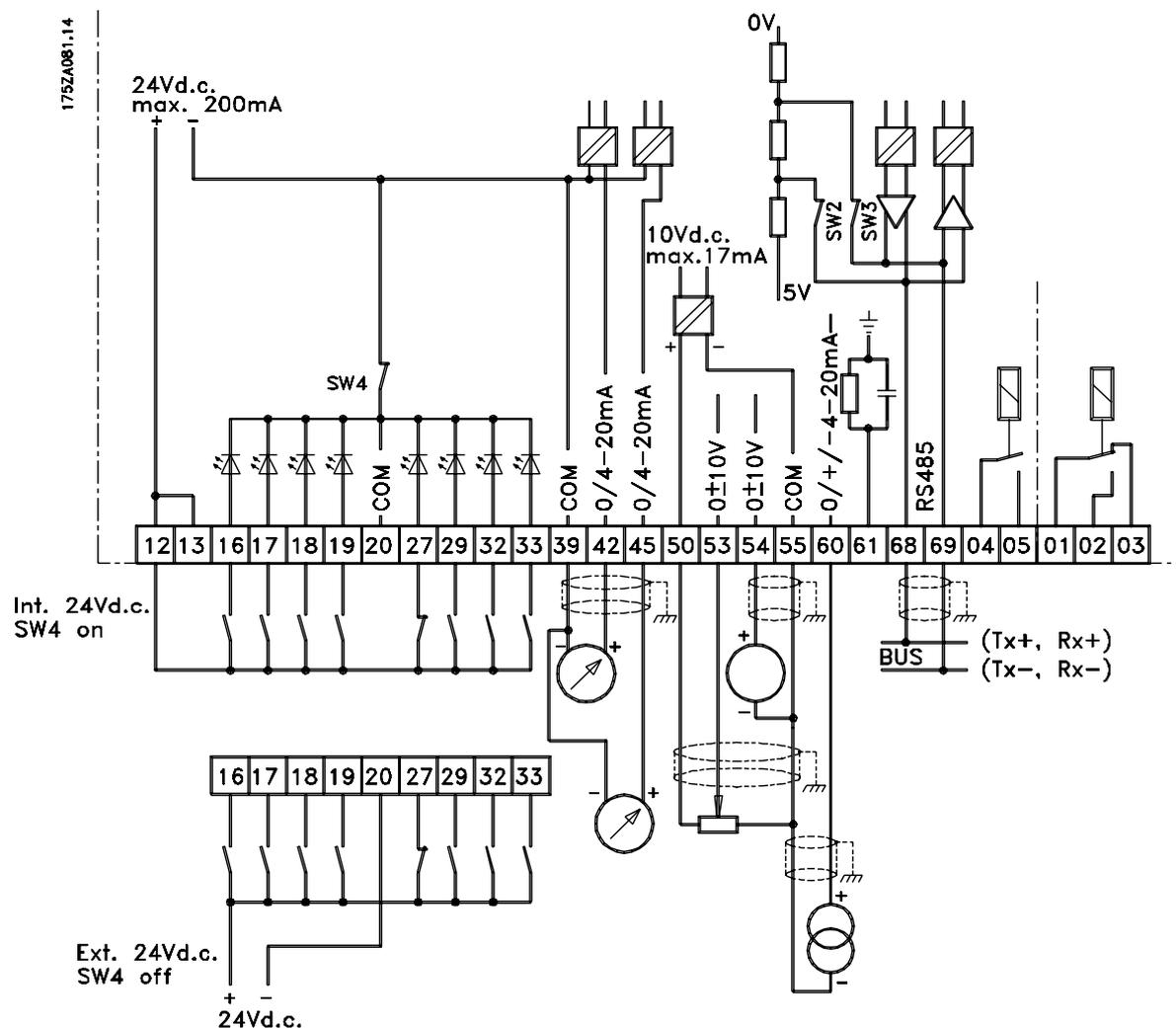
**Compatto IP 54**  
VLT 5072-5102 380-500 V



N.	Funzione
12, 13	Tensione di alimentazione agli ingressi digitali. Affinché la tensione 24 V CC possa essere utilizzata dagli ingressi digitali, lo switch 4 sulla scheda di comando deve essere chiuso, posizione "ON"
16-33	Ingressi digitali/ingressi encoder
20	Massa degli ingressi digitali
39	Massa delle uscite analogiche/digitali
42, 45	Uscite analogiche/digitali per indicare frequenza, riferimento, corrente e coppia
50	Tensione di alimentazione per il potenziometro e per il termistore 10 V CC
53, 54	Ingresso analogico, tensione 0 - $\pm 10$ V
55	Massa degli ingressi analogici
60	Ingresso analogico, corrente 0/4-20 mA
61	Terminazione per la comunicazione seriale. Vedere la sezione <i>Collegamento bus</i> . Questo morsetto di norma non deve essere usato.
68, 69	Interfaccia RS 485, comunicazione seriale. Se il convertitore di frequenza è collegato a un bus, gli switch 2 e 3 (switch 1- 4) devono essere chiusi sul primo e sull'ultimo convertitore di frequenza. Sui convertitori di frequenza VLT rimanenti, gli switch 2 e 3 devono essere aperti. L'impostazione di fabbrica è "chiuso" (posizione "ON").

---

### ■ Installazione elettrica



### Conversione degli ingressi analogici

Segnale di ingresso corrente in ingresso tensione

0-20 mA • 0-10 V

4-20 mA • 2-10 V

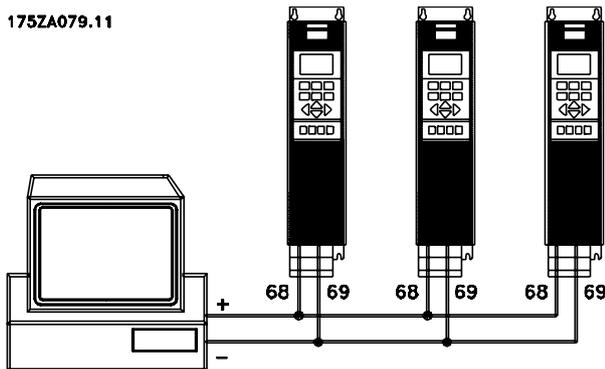
Collegare un resistore da 510 ohm tra i morsetti di ingresso 53 e 55 (morsetti 54 e 55) e regolare i valori minimo e massimo nei parametri 309 e 310 (parametri 312 e 313).

### ■ Installazione elettrica - connessione bus

Il bus seriale secondo RS 485 (2 conduttori) è collegato ai morsetti 68/69 del convertitore di frequenza (segnali P ed N). Il segnale P ha potenziale positivo (TX+, RX+), mentre il segnale N ha potenziale negativo (TX-, RX-).

Se più di un convertitore di frequenza deve essere collegato a un dato master, usare collegamenti paralleli.

175ZA079.11



Per evitare correnti di equalizzazione del potenziale nello schermo, queste possono essere messe a terra con il morsetto 61, che è collegato al telaio con un collegamento RC.

#### Terminazione bus

Il bus deve essere terminato per mezzo di resistenze a entrambe le estremità. A tale scopo, impostare gli switch 2 e 3 sulla scheda di comando su "ON".

### ■ DIP-switch 1-4

Il dip-switch è situato sulla scheda di comando.

Viene usato in connessione con la comunicazione seriale, morsetti 68 e 69.

La posizione di commutazione mostrata equivale all'impostazione di fabbrica.



Lo switch 1 non ha alcuna funzione.

Gli interruttori 2 e 3 sono usati come terminazione di un'interfaccia RS 485 per la comunicazione seriale.

L'interruttore 4 viene usato per separare il potenziale comune dell'alimentazione 24 V CC interna dal potenziale comune dell'alimentazione 24 V CC esterna.



#### NOTA!

Notare che quando l'interruttore 4 si trova in posizione "OFF", l'alimentazione 24 V CC esterna è isolata galvanicamente dal convertitore di frequenza.

### ■ Installazione elettrica - precauzioni EMC

Di seguito vengono fornite indicazioni generali per una corretta installazione elettrica. Si consiglia di seguire tali indicazioni per la conformità alle norme EN 61000-6-3, EN 61000-6-4, EN 55011 or EN 61800-3 *Primo ambiente*. Se l'installazione è nel *Secondo ambiente* EN 61800-3, cioè le reti industriali o in un'installazione che ha il proprio trasformatore, è possibile tralasciare queste istruzioni. Tuttavia questo non è consigliato. Per maggiori dettagli vedere anche le *Certificazioni CE*, le *Emissioni* e i *Risultati dei test EMC* nella sezione condizioni speciali della Guida alla Progettazione.

#### **Una buona procedura tecnica per garantire una corretta installazione elettrica conforme ai requisiti EMC:**

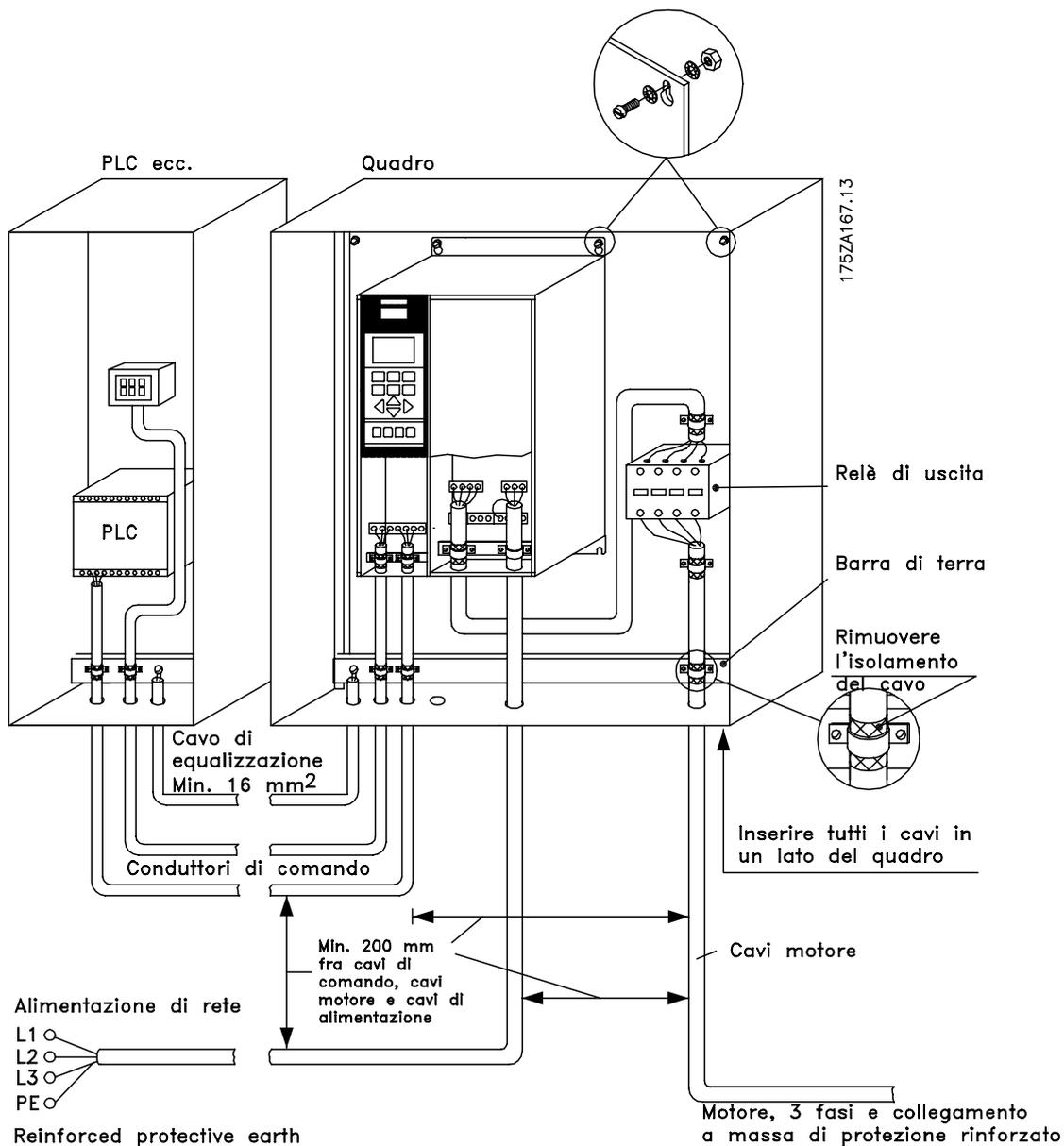
- Usare solo cavi motore e cavi di controllo intrecciati e schermati/armati. La schermatura deve fornire una copertura minima dell'80%. La schermatura deve essere in metallo, in genere rame, alluminio, acciaio o piombo, sebbene non sia limitata a questi materiali. Non vi sono requisiti speciali per il cavo dell'alimentazione di rete.
- Per le installazioni che utilizzano tubi protettivi rigidi in metallo non è richiesto l'uso di cavi schermati; tuttavia il cavo motore deve essere installato in un tubo protettivo separato dai cavi di controllo e di rete. Si richiede il collegamento completo del tubo protettivo dal convertitore di frequenza al motore. Le prestazioni EMC dei tubi protettivi flessibili variano notevolmente. Richiedere le relative informazioni al produttore.
- Per i cavi motore e i cavi di comando, collegare la schermatura/armatura/ tubo protettivo a terra a entrambe le estremità. In alcuni casi, non è possibile collegare la schermatura a entrambe le estremità. In questi casi, è importante collegare la schermatura al convertitore di frequenza. Vedere anche la sezione *Messa a terra di cavi di comando intrecciati schermati/armati*.
- Evitare che la schermatura/l'armatura termini con cavi attorcigliati (capocorda). Tale tipo di

terminazione aumenta l'impedenza della schermatura ad alte frequenze, riducendone l'efficacia alle alte frequenze. Utilizzare invece pressacavi o anelli per cavi EMC a bassa impedenza.

- E' importante garantire un buon contatto elettrico tra la piastra di installazione sui cui è installato il convertitore di frequenza e il telaio di metallo del convertitore stesso. Tuttavia questo non è valido per le unità IP54 poiché sono progettate per il montaggio a muro e VLT 5122-5552, 380-500 V, 5042-5602 525-690 V e VLT 5032-5052, 200-240 V con protezioni IP20/NEMA 1 e IP 54/NEMA 12.
- Per garantire un corretto collegamento elettrico per l'installazione di unità IP00 e IP20, utilizzare rondelle a stella e piastre di installazione galvanicamente conduttive.
- Evitare, se possibile, l'uso di cavi motore o cavi di controllo non schermati/armati negli armadi di installazione delle unità.
- Per le unità IP54 è richiesto un collegamento ininterrotto ad alta frequenza tra il convertitore di frequenza e le unità motore.

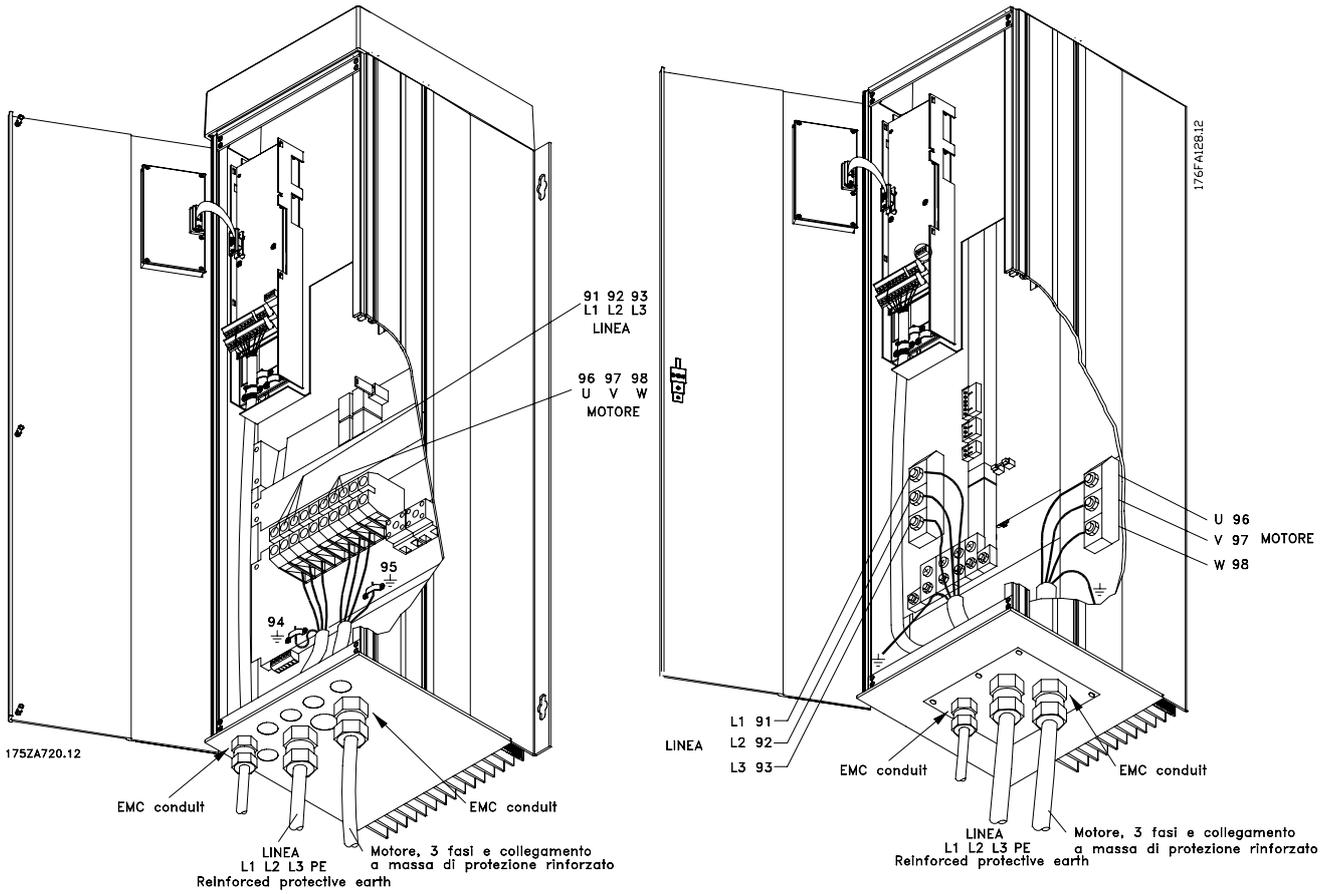
L'illustrazione mostra un esempio di un'installazione elettrica corretta conforme ai requisiti EMC di un convertitore di frequenza IP 20; il convertitore di frequenza è stato inserito in un armadio di installazione con contattore di uscita e collegato a un PLC, installato nell'esempio in un armadio separato. Nelle unità IP 54 e nei VLT 5032-5052, 200-240 V con protezioni IP20/IP21/NEMA 1 i cavi schermati sono collegati utilizzando tubi protettivi EMC per assicurare corrette prestazioni in conformità alle norme EMC. Vedere l'illustrazione. Per la conformità alle norme EMC è anche possibile utilizzare altri metodi di installazione, purché vengano osservate le indicazioni generali riportate sopra.

Si noti che, se l'installazione non viene eseguita in base alle indicazioni fornite o se si utilizzano cavi e cavi di comando non schermati, è possibile che alcuni requisiti relativi alle emissioni non vengano soddisfatti, nonostante la conformità relativa all'immunità. Per ulteriori dettagli, vedere la sezione *Risultati test EMC* nella Guida alla Progettazione.



Installazione elettrica

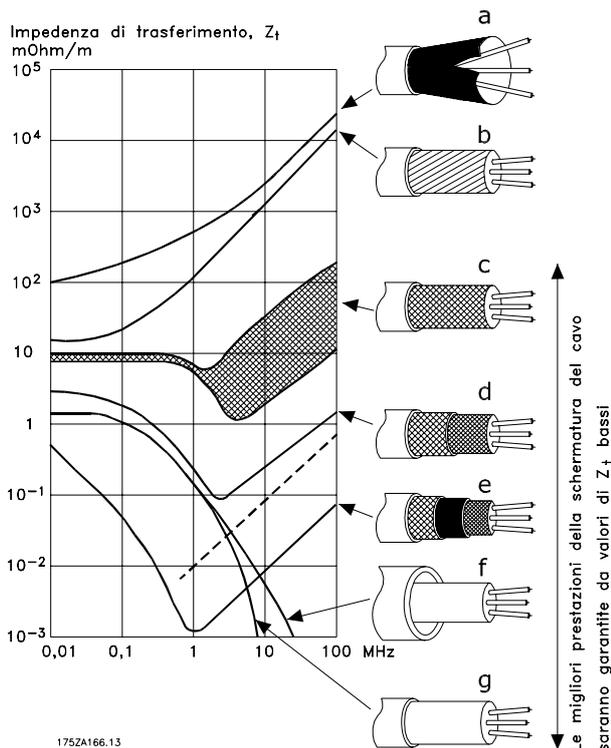
Guida alla progettazione VLT® 5000



### ■ Cavi conformi ai requisiti EMC

I cavi schermati intrecciati sono raccomandati per ottimizzare l'immunità EMC dei cavi di comando e l'emissione EMC dei cavi del motore.

La capacità di un cavo di ridurre la radiazione entrante e uscente di un rumore elettrico dipende dall'impedenza di trasferimento ( $Z_T$ ). Lo schermo di un cavo è normalmente progettato per ridurre il trasferimento di un rumore elettrico; tuttavia, uno schermo con un valore d'impedenza di trasferimento inferiore ( $Z_T$ ) è più efficace di uno schermo con un'impedenza di trasferimento maggiore ( $Z_T$ ).



Anche se l'impedenza di trasferimento ( $Z_T$ ) viene specificata di rado dai produttori dei cavi, è spesso possibile stimarla ( $Z_T$ ) sulla base delle caratteristiche fisiche del cavo.

L'impedenza di trasferimento ( $Z_T$ ) può essere valutata considerando i seguenti fattori:

- La conducibilità del materiale di schermatura.
- La resistenza di contatto fra i singoli conduttori schermati.
- La copertura di schermatura, ovvero l'area fisica di cavo coperta dalla schermatura, spesso indicata come un valore percentuale.
- Il tipo di schermatura, ovvero intrecciata o attorcigliata.

Cavo con conduttori in rame con rivestimento in alluminio.

Cavo attorcigliato con conduttori in rame o armato con conduttori in acciaio.

Conduttore in rame intrecciato a strato singolo con percentuale variabile di copertura di schermatura. Si tratta del cavo di riferimento tipico Danfoss.

Conduttore in rame intrecciato a strato doppio.

Doppio strato di un conduttore in rame intrecciato con uno strato intermedio magnetico schermato.

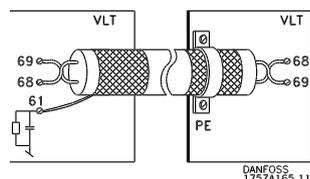
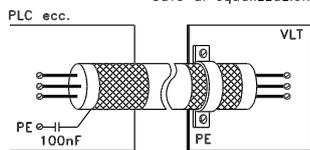
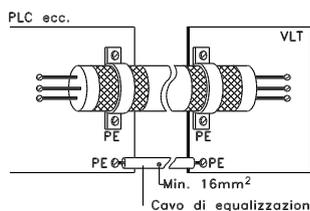
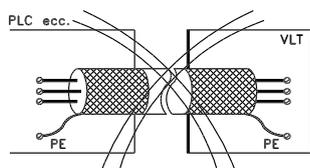
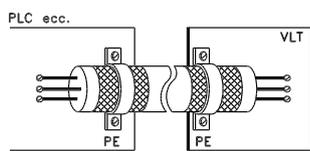
Cavo posato in un tubo in rame o in acciaio.

Cavo con guaina di 1,1 mm di spessore per una protezione totale.

### ■ Instalación eléctrica - messa a terra di cavi di comando

In linea generale, i cavi di comando devono essere intrecciati schermati e la schermatura deve essere collegata mediante fascette per cavi a entrambe le estremità all'armadio metallico dell'apparecchio.

Il disegno sottostante indica l'esecuzione di una messa a terra corretta e cosa fare in caso di dubbi.



DANFOSS  
1752A165.11

### Messa a terra corretta

I cavi di comando e i cavi di comunicazione seriale devono essere provvisti di fascette per cavi a entrambe le estremità per garantire il contatto elettrico migliore possibile.

### Messa a terra **errata**

Non usare estremità dei cavi attorcigliate (spiraline) che aumentano l'impedenza della schermatura alle alte frequenze.

### Protezione in considerazione del potenziale di terra fra PLC e VLT

Se il potenziale di terra fra il convertitore di frequenza e il PLC (ecc.) è diverso, si possono verificare disturbi elettrici nell'intero sistema. Questo problema può essere risolto installando un cavo di equalizzazione, da inserire vicino al cavo di comando. Sezione minima del cavo: 10 mm<sup>2</sup>.

### Per anelli di terra a 50/60 Hz

Se si usano cavi di comando molto lunghi, si possono avere anelli di terra a 50/60 Hz. Il problema può essere risolto collegando a terra un capo dello schermo tramite un condensatore di 100 nF (tenendo le guaine corte).

### Cavi di comunicazione seriale

Le correnti di disturbo a bassa frequenza fra due convertitori di frequenza possono essere eliminate collegando un'estremità della schermatura al morsetto 61. Questo morsetto è collegato a massa mediante un collegamento RC interno. Si consiglia di installare cavi a conduttori attorcigliati per ridurre le interferenze fra i conduttori.

### ■ Switch RFI

#### Rete di alimentazione isolata da terra:

Se il convertitore di frequenza è alimentato da una rete isolata (rete IT) o da una rete TT/TN-S con neutro, si consiglia di disattivare lo switch RFI (OFF)<sup>1)</sup>. Per altre informazioni, vedi la norma IEC 364-3. Qualora fossero necessarie prestazioni ottimali conformi ai requisiti EMC, i motori paralleli fossero collegati o la lunghezza del cavo motore fosse superiore ai 25 m, si consiglia di portare lo switch in posizione ON.

In posizione OFF, le capacità RFI interne (condensatori di filtro) fra il telaio e il circuito intermedio sono escluse per evitare danni al circuito intermedio e ridurre le correnti capacitive verso terra (conformemente alle norme IEC 61800-3).

Consultare anche la nota all'applicazione *VLT su reti IT*, MN.90.CX.02. È importante utilizzare controlli di isolamento in grado di essere impiegati insieme ai componenti elettronici di potenza (IEC 61557-8).



#### **NOTA!**

Lo switch RFI non deve essere azionato con l'unità collegata alla rete di alimentazione. Verificare che l'alimentazione di rete sia stata scollegata prima di azionare lo switch RFI.



#### **NOTA!**

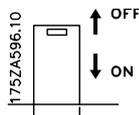
Lo switch RFI aperto è ammesso solo alle frequenze di commutazione impostate in fabbrica.



#### **NOTA!**

Lo switch RFI collega galvanicamente i condensatori alla terra.

Gli switch rossi vengono azionati utilizzando un cacciavite o un utensile simile. Sono in posizione OFF quando estratti e in posizione ON quando premuti. L'impostazione di fabbrica è ON.

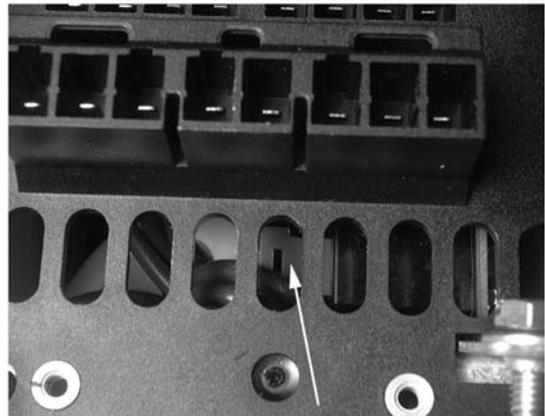


#### Rete di alimentazione collegata a massa:

Lo switch RFI deve essere in posizione ON affinché il convertitore di frequenza sia conforme allo standard EMC.

1) Non possibile con le unità 5042-5602, 525-690 V.

#### Posizione degli switch RFI

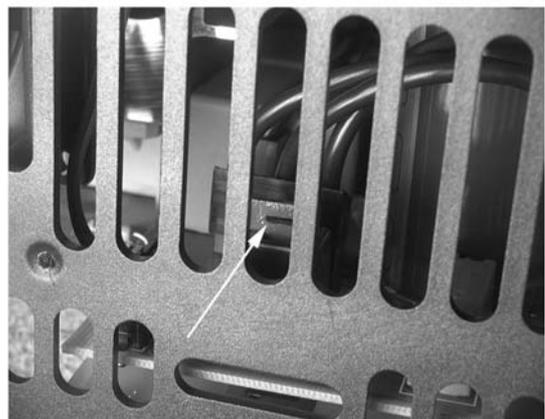


175ZA649.10

#### **Versione a libro IP20**

**VLT 5001 - 5006 200 - 240 V**

**VLT 5001 - 5011 380 - 500 V**



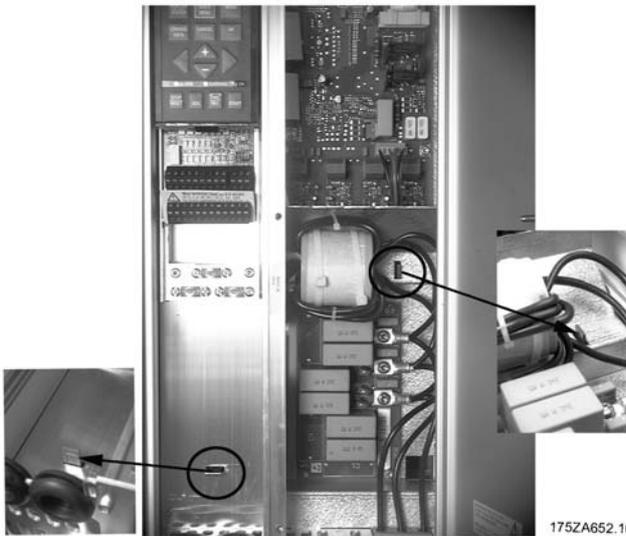
175ZA650.10

#### **Compatto IP 20/NEMA 1**

**VLT 5001 - 5006 200 - 240 V**

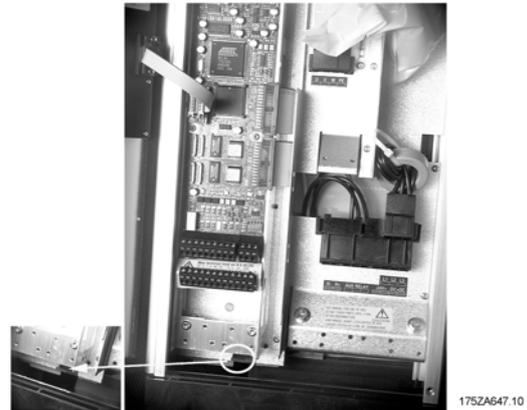
**VLT 5001 - 5011 380 - 500 V**

**VLT 5001 - 5011 525 - 600 V**



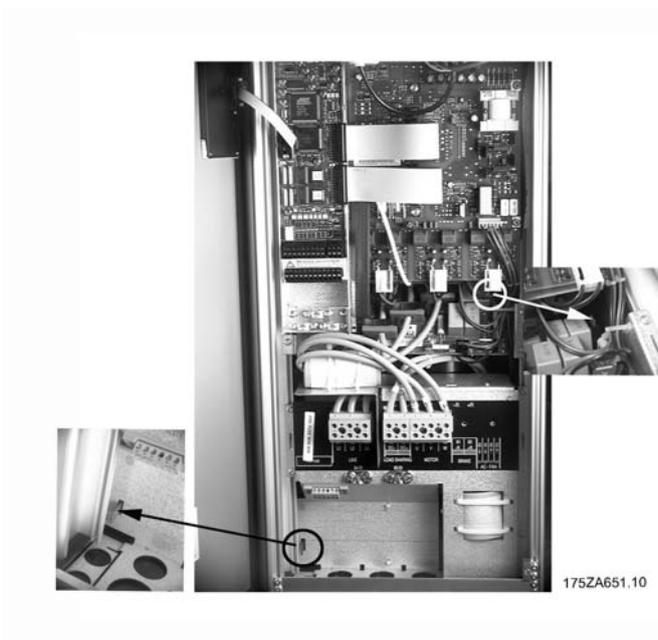
**Compatto IP 20/NEMA 1**  
**VLT 5008 200 - 240 V**  
**VLT 5016 - 5022 380 - 500 V**  
**VLT 5016 - 5022 525 - 600 V**

**Compatto IP 20/NEMA 1**  
**VLT 5022 - 5027 200 - 240 V**  
**VLT 5042 - 5102 380 - 500 V**  
**VLT 5042 - 5062 525 - 600 V**

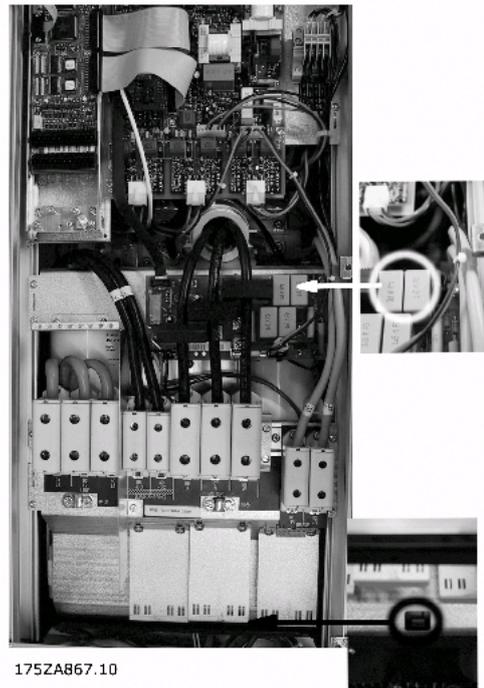


**Compatto IP 20/NEMA 1**  
**VLT 5011 - 5016 200 - 240 V**  
**VLT 5027 - 5032 380 - 500 V**  
**VLT 5027 - 5032 525 - 600 V**

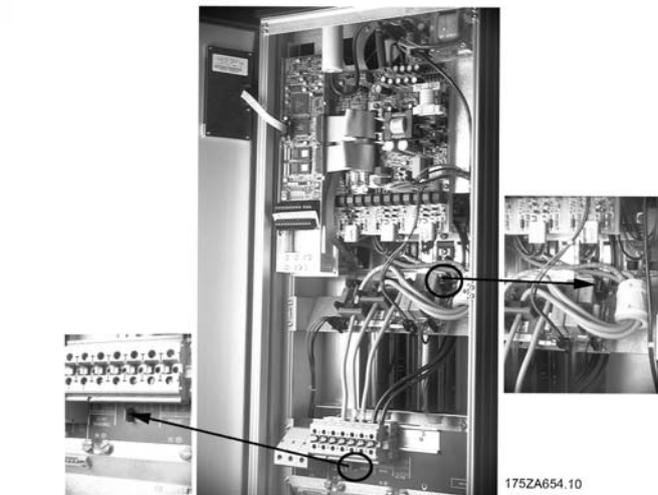
**Compatto IP 54**  
**VLT 5001 - 5006 200 - 240 V**  
**VLT 5001 - 5011 380 - 500 V**



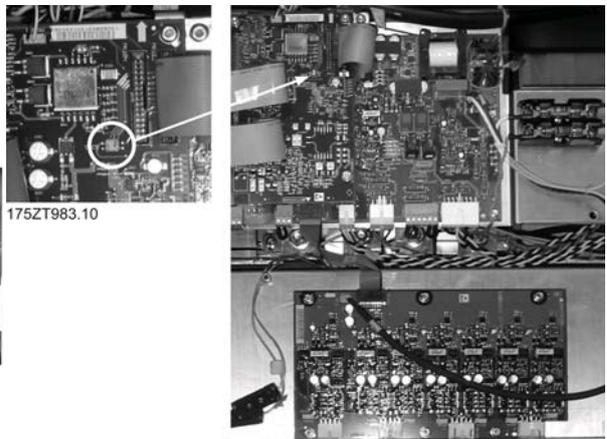
**Compatto IP 54**  
**VLT 5008 - 5011 200 - 240 V**  
**VLT 5016 - 5027 380 - 500 V**



**Compatto IP 54**  
**VLT 5072 - 5102 380 - 500 V**



**Compatto IP 54**  
**VLT 5016 - 5027 200 - 240 V**  
**VLT 5032 - 5062 380 - 500 V**

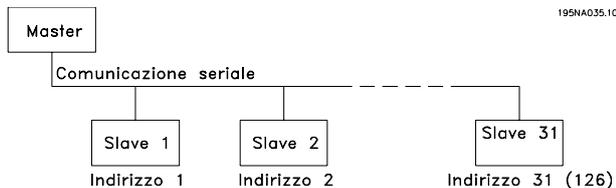


**Tutti i tipi di contenitore**  
**VLT 5122-5552 380 - 500 V**

Installazione elettrica

■ **Comunicazione seriale**

■ **Protocolli**



■ **Trasmissione dei telegrammi**

Telegrammi di controllo e di risposta

Il traffico dei telegrammi in un sistema master-slave è comandato dal master. Ad un solo master possono essere collegati fino a 31 slave, a meno che non sia utilizzato un ripetitore. In caso di impiego di un ripetitore, fino a 126 slave possono essere collegati ad un master.

Il master invia costantemente telegrammi indirizzati agli slave e attende da questi i telegrammi di risposta entro un tempo massimo di 50 ms.

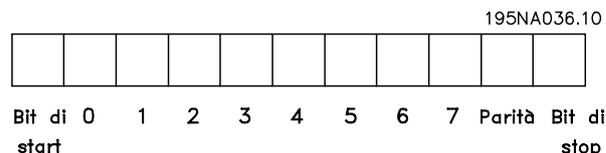
Solo uno slave che abbia ricevuto al proprio indirizzo un telegramma privo di errori, risponderà inviando un telegramma di risposta.

Broadcast

Un master può inviare lo stesso telegramma simultaneamente a tutti gli slave collegati al bus. In questo tipo di comunicazione, lo slave non invia al master alcun telegramma di risposta a conferma della corretta ricezione. La comunicazione broadcast avviene in formato indirizzo (ADR), vedere *Struttura del telegramma*.

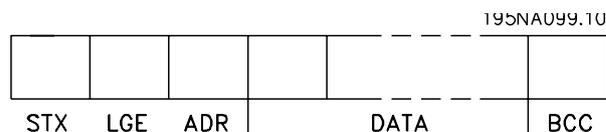
Contenuto di un carattere (byte)

Ogni carattere trasmesso inizia con un bit di start. In seguito sono trasmessi 8 bit di dati, corrispondenti a un byte. Ogni carattere è indicato mediante un bit di parità impostato su "1" in caso di parità (cioè un numero pari di 1 binari negli 8 bit di dati e nel bit di parità). Un carattere è completato da un bit di stop ed è quindi formato da 11 bit.



■ **Struttura dei telegrammi**

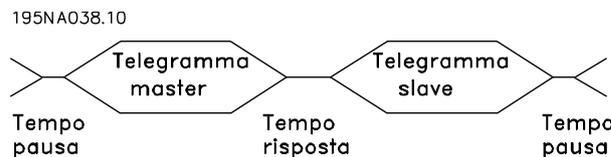
Ogni telegramma inizia con un byte di start (STX) = 02 Hex, seguito da un byte che indica la lunghezza del telegramma (LGE) e da un byte che indica l'indirizzo del convertitore di frequenza (ADR). Segue quindi un dato numero di byte di dati (variabile in base al tipo del telegramma). Il telegramma termina con un byte di controllo dati (BCC).



Tempi dei telegrammi

La velocità di comunicazione fra master e slave dipende dalla baud rate. La baud rate del convertitore di frequenza deve essere uguale a quella del master ed è selezionata nel parametro 501 *Baud rate*.

Dopo un telegramma di risposta dallo slave, è necessaria una pausa di almeno 2 caratteri (22 bit) prima che il master possa inviare un nuovo telegramma. Ad una baud rate di 9600 baud, la pausa deve durare almeno 2,3 ms. Dopo che il master ha completato il telegramma, il tempo di risposta dallo slave al master durerà al massimo 20 ms, con una pausa di almeno 2 caratteri.



Tempo di pausa, min: 2 caratteri

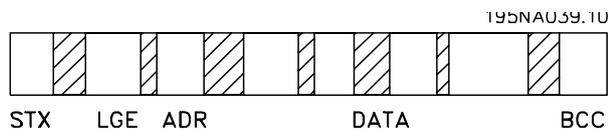
Tempo di risposta, min: 2 caratteri

Tempo di risposta, max: 20 ms

Il tempo fra i singoli caratteri di un telegramma non può superare 2 caratteri e il telegramma deve essere completato entro una volta e mezzo il tempo del telegramma.

## Guida alla progettazione VLT® 5000

ma nominale. Ad una baud rate di 9600 baud e con un telegramma di 16 byte di lunghezza, il telegramma sarà completato dopo 27,5 ms.



= Tempo fra caratteri

### Lunghezza del telegramma (LGE)

La lunghezza del telegramma è costituita dal numero di byte di dati, più il byte indirizzo ADR più il byte di controllo dati BCC.

Telegrammi con 4 byte di dati hanno una lunghezza di:

$$LGE = 4 + 1 + 1 = 6 \text{ byte}$$

Telegrammi con 12 byte di dati hanno una lunghezza di:

$$LGE = 12 + 1 + 1 = 14 \text{ byte}$$

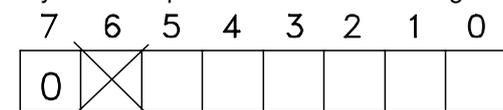
La lunghezza di telegrammi contenenti testo è pari a 10+n byte. 10 rappresenta i caratteri fissi mentre "n" è variabile e dipende dalla lunghezza del testo).

### Indirizzo del convertitore di frequenza (ADR)

Vengono usati due differenti formati di indirizzo, con il campo di indirizzi dei convertitori di frequenza 1-31 o 1-126.

#### 1. Formato indirizzo 1-31

Il byte del campo di indirizzi 1-31 ha il seguente profilo:



195NA040.10

Bit 7 = 0 (formato indirizzo 1-31 attivo)

Bit 6 non utilizzato

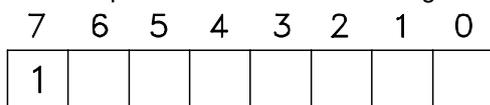
Bit 5 = 1: Broadcast, i bit di indirizzo (0-4) non vengono utilizzati

Bit 5 = 0: nessun broadcast

Bit 0-4 = Indirizzo convertitore di frequenza 1-31

#### 2. Formato indirizzo 1-126

Il byte del campo di indirizzi 1 - 126 ha il seguente profilo:



filo: 195NA041.10

Bit 7 = 1 (formato indirizzo 1-126 attivo)

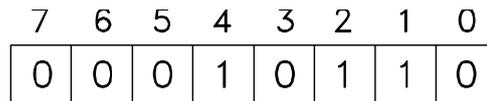
Bit 0-6 = Indirizzo convertitore di frequenza 1-126

Bit 0-6 = 0 Broadcast

Lo slave rinvia il byte di indirizzo senza variazioni nel telegramma di risposta al master.

### Esempio:

scrittura all'indirizzo del convertitore di frequenza 22 (16 H) con formato indirizzo 1-31:

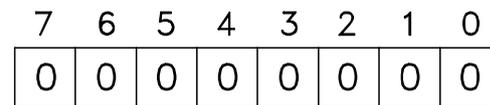


195NA042.10

### Byte di controllo dati (BCC)

Il byte di controllo dati è spiegato nel seguente esempio:

Prima che sia ricevuto il primo carattere del telegramma, la BCS (checksum calcolata) è 0.



195NA043.10 Dopo la

ricezione del primo byte (02H):

BCS = BCC EXOR "primo byte"

(EXOR = or esclusivo)

BCS = 0 0 0 0 0 0 0 0 (00 H)  
EXOR

1° byte = 0 0 0 0 0 1 0 (02H)

BCC = 0 0 0 0 0 1 0 (02H)

Ogni successivo carattere è seguito da BCS EXOR e produce un nuovo BCC, p.e.:

BCS = 0 0 0 0 0 1 0 (02H)  
EXOR

2° byte = 1 1 0 1 0 1 1 0 (D6H)

BCC = 1 1 0 1 0 1 0 0 (D4H)

## Guida alla progettazione VLT® 5000

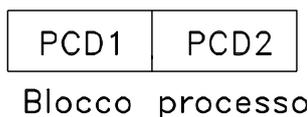
### ■ Carattere dati (byte)

La struttura dei blocchi di dati dipende dal tipo di telegramma. Vi sono tre tipi di telegramma, utilizzati sia per la funzione di controllo (master⇒slave) che di risposta (slave⇒master). I tre tipi di telegramma sono:

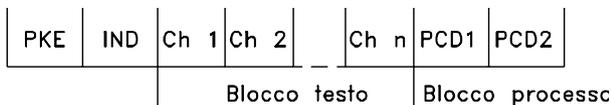
- Blocco parametri, usato per la trasmissione dei parametri fra master e slave. Il blocco di dati è costituito da 12 byte (6 parole) e contiene anche il blocco di processo.



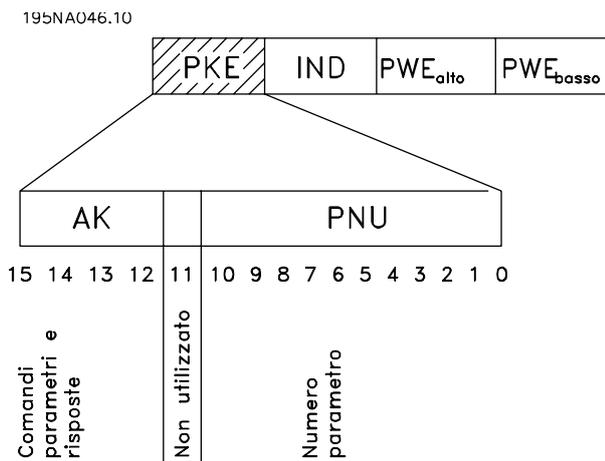
- Il blocco di processo è costituito da un blocco di dati di quattro byte (2 parole) e contiene:
  - Parola di comando e valore di riferimento
  - Parola di stato e frequenza di uscita corrente (da slave a master)



- Blocco di testo, utilizzato per leggere o scrivere testi mediante il blocco di dati.



### Comandi relativi ai parametri e risposte (AK).



I bit n. 12-15 sono utilizzati per trasmettere i comandi relativi ai parametri dal master allo slave e le risposte elaborate dallo slave al master.

### Comandi relativi ai parametri master⇒slave

Bit n.				
15	14	13	12	Comando relativo ai parametri
0	0	0	0	Nessun comando
0	0	0	1	Lettura valore parametrico
0	0	1	0	Scrittura valore parametrico nella RAM (parola)
0	0	1	1	Scrittura valore parametrico nella RAM (parola doppia)
1	1	0	1	Scrittura valore parametrico nella RAM e nella EEPROM (parola doppia)
1	1	1	0	Scrittura valore parametrico nella RAM e nella EEPROM (parola)
1	1	1	1	Lettura/scrittura testo

### Risposta slave⇒master

Bit n.				Risposta
15	14	13	12	
0	0	0	0	Nessuna risposta
0	0	0	1	Valore parametrico trasmesso (parola)
0	0	1	0	Valore parametrico trasmesso (parola doppia)
0	1	1	1	Impossibile eseguire il comando
1	1	1	1	Testo trasmesso

Se il comando non può essere effettuato, lo slave invia questa risposta: 0111 *Impossibile eseguire il comando* e inserisce i seguenti messaggi d'errore nel valore parametrico (PWE):

## Guida alla progettazione VLT® 5000

Risposta (0111)	Messaggio di errore
0	Il numero di parametro usato non esiste
1	Nessun accesso di scrittura al parametro definito
2	Il valore dato supera i limiti del parametro
3	Il sottoindice utilizzato non esiste
4	Il parametro non è del tipo array
5	Il tipo di dati non corrisponde al parametro definito
17	La modifica dei dati nel parametro definito non è possibile nel modo attuale del convertitore di frequenza. Alcuni parametri possono essere modificati solo se il motore è spento
130	Nessun accesso bus al parametro definito
131	La modifica dei dati non è possibile in quanto è stata selezionata l'impostazione di fabbrica

### Numeri dei parametri (PNU)

I bit n. 0-10 sono utilizzati per trasmettere i numeri dei parametri. La corrispondente funzione è definita nella descrizione dei parametri della sezione intitolata *Programmazione*.

### Indice



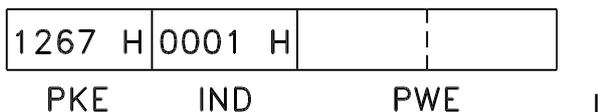
L'indice è utilizzato insieme al numero di parametro per un accesso di lettura/scrittura ai parametri con un indice, quale ad esempio il parametro 615 *Codice guasto*. L'indice è formato da 2 byte, un byte alto e un byte basso, ma solo il byte basso è usato come indice.

### Esempio - Indice:

Deve essere letto il primo codice di guasto del parametro 615 (*indice [1]*).

PKE = 1267 Hex (lettura parametro 615 *Codice di errore*).

IND = 0001 Hex - Indice n. 1.



Il convertitore di frequenza risponderà nel blocco del valore parametrico (PWE) con un valore del codice di guasto compreso fra 1 e 99. Vedere *Elenco degli avvisi e degli allarmi* per identificare il codice del guasto.

### Valore parametro (PWE)



Il blocco del valore parametrico consiste di 2 parole (4 byte) e il valore dipende dal comando definito (AK). Se il master richiede un valore parametrico, il blocco PWE non contiene un valore.

Se si desidera che il master cambi un valore parametrico (scrittura), il nuovo valore è scritto nel blocco PWE e inviato allo slave.

Se lo slave risponde alla richiesta di parametro (comando di lettura), il valore parametrico corrente nel blocco PWE è trasmesso e rinviato al master.

Se un parametro non contiene un valore numerico ma diverse opzioni dati, quale ad esempio il parametro 001 *Lingua*, in cui [0] corrisponde a *Inglese* e [3] corrisponde a *Danese*, il valore dei dati è selezionato inserendone il valore nel blocco PWE. Vedere *Esempio - Selezione di un valore dato*.

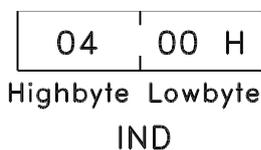
Mediante la comunicazione seriale è possibile solo leggere parametri con dati di tipo 9 (stringa di testo). Parametro 621 - 635 *Dati di targa* è costituito da dati di tipo 9. Ad esempio, nel parametro 621 *Tipo di apparecchio* è possibile leggere le dimensioni dell'apparecchio e l'intervallo della tensione di rete.

Quando viene trasmessa una stringa di testo (lettura), la lunghezza del telegramma è variabile, in quanto i testi sono di lunghezza variabile. La lunghezza del telegramma è definita nel secondo byte del telegramma, noto come LGE.

Per poter leggere un testo mediante il blocco PWE, il comando relativo ai parametri (CG) deve essere impostato su "F" Hex.

Il carattere indice viene utilizzato per indicare se si tratta di un comando di lettura o di scrittura.

In un comando di lettura, l'indice deve avere il seguente formato:



Alcuni convertitori di frequenza hanno parametri per cui è possibile scrivere un testo. Per poter scrivere un testo mediante il blocco PWE, il comando relativo ai parametri (AK) deve essere impostato su "F" Hex.

Per un comando di lettura, l'indice deve avere il seguente formato:

05	00 H
----	------

Highbyte Lowbyte

IND

Tipi di dati supportati dal convertitore di frequenza:

Tipi di dati	Descrizione
3	Numero intero 16
4	Numero intero 32
5	Senza segno 8
6	Senza segno 16
7	Senza segno 32
9	Stringa di testo
10	Stringa byte
13	Differenza tempo
33	Riservato
35	Sequenza bit

Senza segno indica che il telegramma non contiene alcun segno di funzionamento.

Esempio - Scrittura di un valore parametrico:

Il parametro 202 *Frequenza di uscita, limite alto, f<sub>MAX</sub>* deve essere modificato a 100 Hz. Il valore deve poter essere richiamato dopo un guasto di rete, pertanto è scritto nella EEPROM.

PKE = E0CA Hex - Scrittura del parametro 202 *Frequenza di uscita, limite alto, f<sub>MAX</sub>*

IND = 0000 Hex

PWE<sub>ALTO</sub> = 0000 Hex

PWE<sub>BASSO</sub> = 03E8 Hex - Valore dato 1000, corrispondente a 100 Hz, vedere Conversione.

E0CA H	0000 H	0000 H	03E8 H
PKE	IND	PWE <sub>high</sub>	PWE <sub>low</sub>

La risposta dallo slave al master sarà:

10CA H	0000 H	0000 H	03E8 H
PKE	IND	PWE <sub>high</sub>	PWE <sub>low</sub>

Esempio - Selezione di un valore dato:

Si desidera selezionare kg/h [20] nel parametro 416 *Unità di processo*. Il valore deve poter essere richiamato dopo un guasto di rete, pertanto è scritto nella EEPROM.

PKE = E19F Hex - Scrittura del parametro 416 *Unità di processo*

IND = 0000 Hex

PWE<sub>ALTO</sub> = 0000 Hex

PWE<sub>BASSO</sub> = 0014 Hex - Selezionare l'opzione kg/h [20]

E1A0 H	0000 H	0000 H	0014 H
PKE	IND	PWE <sub>high</sub>	PWE <sub>low</sub>

La risposta dallo slave al master sarà:

11A0 H	0000 H	0000 H	0014 H
PKE	IND	PWE <sub>high</sub>	PWE <sub>low</sub>

*Esempio - Lettura di un valore parametrico:*

È necessario il valore del parametro 207 *Tempo rampa di accelerazione 1*.

Il master invia la seguente richiesta:

PKE = 10CF Hex - lettura parametro 207 *Tempo rampa di accelerazione 1*

IND = 0000 Hex

PWE<sub>ALTO</sub> = 0000 Hex

PWE<sub>BASSO</sub> = 0000 Hex

10CF H	0000 H	0000 H	0000 H
PKE	IND	PWE <sub>high</sub>	PWE <sub>low</sub>

Se il valore del parametro 207 *Tempo rampa di accelerazione 1* è 10 s, la risposta dallo slave al master sarà:

10CF H	0000 H	0000 H	000A H
PKE	IND	PWE <sub>high</sub>	PWE <sub>low</sub>

Conversione:

La sezione intitolata *Impostazioni di fabbrica* riporta gli attributi di ciascun parametro. Poiché un parametro può essere trasmesso solo come numero intero, per la trasmissione dei decimali occorre usare un fattore di conversione.

Esempio:

Il parametro 201 *Frequenza di uscita, limite basso f<sub>MIN</sub>* ha un fattore di conversione di 0,1. Se si desidera preimpostare una frequenza minima di 10 Hz, occorre trasmettere un valore di 100, in quanto un fattore di conversione di 0,1 significa che il valore trasmesso è

## Guida alla progettazione VLT® 5000

moltiplicato per 0,1. Il valore 100 sarà quindi percepito come 10,0.

Tabella di conversione	
Indice di conversione	Fattore di conversione
74	0,1
2	100
1	10
0	1
-1	0,1
-2	0,01
-3	0,001
-4	0,0001
-5	0,00001

### Parole di processo

Il blocco delle parole di processo è diviso in due blocchi di 16 bit, che si presentano sempre nella sequenza definita.

195NA066.10

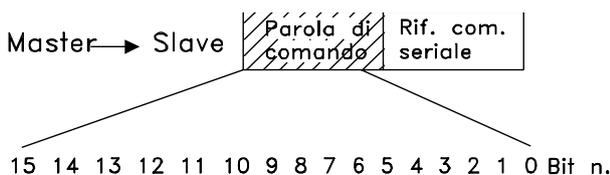


	PCD 1	PCD 2
Telegramma di controllo (master⇒slave)	Parola di comando	Valore di riferimento
Telegramma di ri-sposta (slave⇒master)	Parola di stato	Frequenza di uscita attuale

### Parola di controllo secondo il profilo FC

Per selezionare Protocollo FC nella parola di controllo, il parametro 512 *Profilo del telegramma* deve essere impostato su *Protocollo FC* [1].

La parola di controllo è utilizzata per inviare comandi da un master (ad es. un PC) a uno slave (convertitore di frequenza).



Bit	Bit = 0	Bit = 1
00	Scelta riferimento preimpostato, lsb	
01	Scelta riferimento preimpostato, msb	
02	Freno CC	Rampa
03	Evoluzione libera	Abilitato
04	Arresto rapido	Rampa
05	Uscita congelata	Rampa abilitata
06	Arresto rampa	Avviamento
07	Disabilitato	Ripristino
08	Disabilitato	Marcia jog
09	Rampa 1	Rampa 2
10	Dati non validi	Validi
11	Disabilitato	Relè 01 attivato
12	Disabilitato	Relè 04 attivato
13	Scelta della programmazione (lsb)	
14	Scelta della programmazione (msb)	
15	Disabilitato	Inversione

### Bit 00/01:

Il bit 00/01 è utilizzato per scegliere tra due riferimenti preimpostati (parametri 215-218 *Riferimento preimpostato*) in base alla seguente tabella:

Rif. preimp.	parametro	Bit 01	Bit 00
1	215	0	0
2	216	0	1
3	217	1	0
4	218	1	1



### NOTA!

Il parametro 508 *Selezione del riferimento preimpostato* consente di definire come il Bit 00/01 è collegato alla funzione corrispondente sugli ingressi digitali.

### Bit 02, Freno CC:

Bit 02 = '0' determina una frenata CC e l'arresto. La corrente di frenata e la durata vengono impostate nei parametri 125 e 126.

Bit 02 = '1' attiva il funzionamento con rampa.

### Bit 03, Arresto a ruota libera:

Bit 03 = '0': il convertitore di frequenza 'lascia andare' immediatamente il motore, che può girare liberamente fino all'arresto.

Bit 03 = '1': il convertitore di frequenza è in grado di avviare il motore se sono state soddisfatte le altre condizioni di avviamento. Nota: il parametro 502 *Arresto a ruota libera* consente di definire in che modo il Bit 03 si colleghi alla funzione corrispondente su un ingresso digitale.

### Bit 04, Arresto rapido:

Bit 04 = '0' determina un arresto, in cui la velocità del motore viene ridotta fino all'arresto mediante il parametro 212 *Tempo di decelerazione arresto rapido*.

### Bit 05, Frequenza di uscita bloccata:

Bit 05 = '0' determina il blocco della frequenza d'uscita corrente (in Hz) . La frequenza di uscita bloccata può ora essere modificata solo tramite gli ingressi digitali programmati su *Accelerazione e Decelerazione*.



### **NOTA!**

Se *Uscita bloccata* è attivo, il convertitore di frequenza non può essere arrestato mediante il Bit 06 *Avviamento* o un ingresso digitale. Il convertitore di frequenza può essere arrestato solo nel seguente modo:

- Bit 03, Arresto a ruota libera
- Bit 02, Frenata CC
- Ingresso digitale programmato su *Frenata CC* , *Arresto a ruota libera* o *Ripristino e arresto a ruota libera*.

### Bit 06, Avviamento/arresto rampa:

Bit 06 = '0' determina un arresto, in cui il motore decelera fino all'arresto mediante il parametro di *rampa di decelerazione* selezionato.

Bit 06 = '1': il convertitore di frequenza è in grado di avviare il motore se sono state soddisfatte le altre condizioni di avviamento. Nota: il parametro 505 *Avviamento* consente di definire come il Bit 06 *Avviamento/arresto da rampa* si collega alla funzione corrispondente su un ingresso digitale.

### Bit 07, Ripristino:

Bit 07 = '0' non causa un ripristino.

Bit 07 = '1' determina il ripristino di uno scatto. Il ripristino è attivato sul fronte di salita del segnale, cioè durante il passaggio da '0' logico a '1' logico.

### Bit 08, Marcia jog:

Bit 08 = '1': la frequenza di uscita è determinata nel parametro 213 *Frequenza jog*.

### Bit 09, Selezione della rampa 1/2:

Bit 09 = '0': è attiva la rampa 1 (parametri 207/208). Bit 09 = '1': è attiva la rampa 2 (parametri 209/210).

### Bit 10, Dati non validi/Dati validi:

È utilizzato per comunicare al convertitore di frequenza se la parola di controllo deve essere utilizzata o ignorata. Bit 10 = '0': la parola di controllo è ignorata; Bit 10 = '1': la parola di controllo è usata. Questa funzione è importante in quanto la parola di controllo è sempre contenuta nel telegramma, indipendentemente dal tipo di telegramma usato; ciò significa che è possibile disattivare la parola di controllo se non si desidera utilizzarla in connessione con l'aggiornamento o la lettura dei parametri.

### Bit 11, Relè 01:

Bit 11 = '0': relè non attivato.

Bit 11 = '1': relè 01 attivato, purché *Bit parola di controllo* sia stato scelto nel parametro 323.

### Bit 12, Relè 04:

Bit 12 = '0': relè 04 non attivato.

Bit 12 = '1': relè 04 attivato, purché *Bit parola di controllo* sia stato scelto nel parametro 326.

### Bit 13/14, Selezione programmazione:

I bit 13 e 14 sono usati per scegliere fra le quattro programmazioni di menu in base alla seguente tabella:

Programmazione	Bit 14	Bit 13
1	0	0
2	0	1
3	1	0
4	1	1

La funzione è possibile solo in caso di selezione di *Programmazione multipla* nel parametro 004 *Programmazione attiva*.

Nota: Il parametro 507 *Selezione della programmazione* consente di definire in che modo il Bit 13/14 si colleghi alla funzione corrispondente sugli ingressi digitali.

### Bit 15 Inversione:

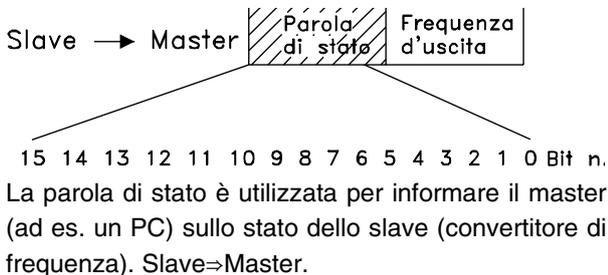
Bit 15 = '0': nessuna inversione.

Bit 15 = '1': inversione.

Nota: Nell'impostazione di fabbrica l'inversione è impostata su *digitale* nel parametro 506 *Inversione*. Il Bit

15 determina l'inversione solo in caso di selezione di *Comunicazione seriale*, *Logica 'or'* o *Logica 'and'*.

### ■ Parola di stato secondo il profilo FC



Bit	Bit = 0	Bit = 1
00	Controllo non pronto	Pronto
01	VLT non pronto	Pronto
02	Ruota libera	Abilitato
03	Nessun guasto	Scatto
04	Riservato	
05	Riservato	
06	Riservato	
07	Nessun avviso	Avviso
08	Velocità ≠rif.	Velocità = rif.
09	Comando locale	Controllo bus
10	Fuori dall'intervallo	Frequenza OK
11	Non in funzione	In funzione
12	Test freno OK	Test freno non riuscito
13	Tensione OK	Oltre i limiti
14	Coppia OK	Oltre i limiti
15		Avviso termico

#### Bit 00, Comando non pronto/pronto:

Bit 00 = '0' il convertitore di frequenza è scattato.  
 Bit 00 = '1' significa che i comandi del convertitore di frequenza sono pronti ma che la sezione di potenza non sta necessariamente ricevendo alcuna alimentazione (in caso di alimentazione 24 V esterna ai comandi).

#### Bit 01, Convertitore di frequenza pronto:

Bit 01 = '1'. Il convertitore di frequenza è pronto per funzionare ma è presente un comando di evoluzione libera attivo dagli ingressi digitali o dalla comunicazione seriale.

#### Bit 02, Arresto a ruota libera:

Bit 02 = '0'. Il convertitore di frequenza ha lasciato andare il motore.  
 Bit 02 = '1'. Il convertitore di frequenza può avviare il motore in caso di invio di un comando di avviamento.

#### Bit 03, Nessuno scatto/scatto:

Bit 03 = '0': il convertitore di frequenza non è in modalità di guasto.  
 Bit 03 = '1': il convertitore di frequenza è scattato ed è necessario un segnale di ripristino per ristabilire il funzionamento.

#### Bit 04, Non utilizzato:

Il Bit 04 non è utilizzato nella parola di stato.

#### Bit 05, Non utilizzato:

Il Bit 05 non è utilizzato nella parola di stato.

#### Bit 06, Non utilizzato:

Il Bit 06 non è utilizzato nella parola di stato.

#### Bit 07, Nessuna avvertenza/avvertenza:

Bit 07 = '0': nessuna avvertenza.  
 Bit 07 = '1': è apparsa un'avvertenza.

#### Bit 08, Velocità ≠rif./velocità = rif.:

Bit 08 = '0': il motore è in funzione ma la velocità attuale è diversa dal riferimento alla velocità preimpostato. Può ad esempio essere possibile durante la rampa di accelerazione/decelerazione della velocità all'avviamento/arresto.

Bit 08 = '1': la velocità attuale del motore è uguale al riferimento alla velocità preimpostato.

#### Bit 09, Funzionamento locale/comando da comunicazione seriale:

Bit 09 = '0': [STOP/RESET] è attivato sul quadro di comando oppure *Controllo locale* è selezionato nel parametro 002 *Funzionamento locale/remoto*. Non è possibile controllare il convertitore di frequenza mediante la comunicazione seriale.

Bit 09 = '1': è possibile controllare il convertitore di frequenza mediante la comunicazione seriale.

#### Bit 10, Fuori dal campo di frequenza:

Bit 10 = "0", se la frequenza di uscita ha raggiunto il valore impostato nel parametro 201 *Frequenza di uscita, limite basso* o nel parametro 202 *Frequenza di uscita, limite alto*. Bit 10 = '1': la frequenza di uscita rientra nei limiti definiti.

#### Bit 11, In funzione/non in funzione:

Bit 11 = '0': il motore non è in funzione.  
 Bit 11 = '1': il convertitore di frequenza ha ricevuto un segnale di avviamento oppure la frequenza di uscita è maggiore di 0 Hz.

#### Bit 12, Test freno:

Bit 12 = '0' significa test freno OK.  
 Bit 12 = '1' significa test freno non riuscito.

#### Bit 13, Avviso tensione alta/bassa:

Bit 13 = '0': non ci sono avvisi relativi alla tensione.  
 Bit 13 = '1': la tensione CC del circuito intermedio del convertitore di frequenza è troppo bassa o troppo alta.

#### Bit 14, Coppia OK/ oltre il limite:

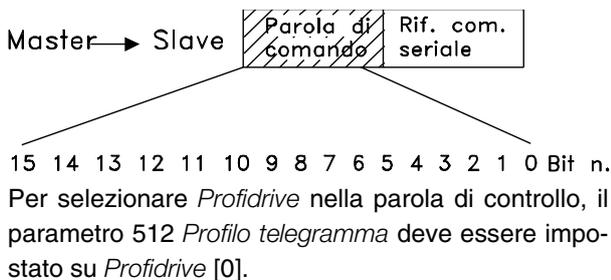
Bit 14 = '0': la corrente motore è inferiore rispetto al limite di coppia selezionato nel parametro 221.  
 Bit 14 = '1': è stato superato il limite di coppia nel parametro 221.

### Bit 15, Avviso termico:

Bit 15 = '0': nessun avviso termico.

Bit 15 = '1' significa che è stato oltrepassato il limite di temperatura nel motore, nel convertitore di frequenza o da un termistore collegato ad un'entrata analogica.

### ■ Parola di controllo secondo il profilo Fieldbus



La parola di controllo è utilizzata per inviare comandi da un master (p.e. un PC) a uno slave (convertitore di frequenza). Master⇒Slave.

Bit	Bit = 0	Bit = 1
00	OFF 1	ON 1
01	OFF 2	ON 2
02	OFF 3	ON 3
03	Arresto a ruota libera	
04	Arresto rapido	
05	Frequenza di uscita bloccata	
06	Arresto rampa	Avviamento
07	Ripristino	
08	Bus jog 1	
09	Bus jog 2	
10	Dati non validi	Dati non validi
11	Slow down	
12	Catch-up	
13	Selezione programmazione (lsb)	
14	Selezione programmazione (msb)	
15	Inversione	

### Bit 00-01-02, OFF1-2-3/ON1-2-3:

Bit 00-01-02 = '0': arresto rampa mediante i tempi rampa dei parametri 207/208 o 209/210.

Se *Relè 123* è selezionato nel parametro 323 *Uscita relè*, il relè sarà attivato quando la frequenza di uscita è 0 Hz.

Bit 00-01-02 = '1': il convertitore di frequenza può avviare il motore se le altre condizioni di avviamento sono soddisfatte.

### Bit 03, Arresto a ruota libera:

Vedere la descrizione di *Parola di controllo* secondo il protocollo FC.

### Bit 04, Arresto rapido:

Vedere la descrizione di *Parola di controllo* secondo il protocollo FC.

### Bit 05, Frequenza di uscita bloccata:

Vedere la descrizione di *Parola di controllo* secondo il protocollo FC.

### Bit 06, Avviamento/arresto rampa:

Vedere la descrizione di *Parola di controllo* secondo il protocollo FC.

### Bit 07, Ripristino:

Vedere la descrizione di *Parola di controllo* secondo il protocollo FC.

### Bit 08, Marcia jog 1:

Bit 08 = '1': la frequenza di uscita è determinata dal parametro 09 *Bus jog 1*.

### Bit 09, Marcia jog 2:

Bit 09 = '1': la frequenza di uscita è determinata dal parametro 510 *Bus jog 2*.

### Bit 10, Dati non validi/Dati validi:

Vedere la descrizione di *Parola di controllo* secondo il protocollo FC.

### Bit 11, Slow-down:

Usato per ridurre il riferimento alla velocità del valore del parametro 219 *Valore catch-up/slow-down*.

Bit 11 = '0': non determina alcuna variazione nel riferimento.

Bit 11 = '1': il riferimento è ridotto.

### Bit 12, Catch-up:

Usato per aumentare il riferimento alla velocità del valore del parametro 219 *Valore catch-up/slow-down*.

Bit 12 = '0': non determina alcuna variazione nel riferimento.

Bit 12 = '1': il riferimento è aumentato.

Se *Slow down* e *Catch-up* sono entrambi attivati (Bit 11 e 12 = '1'), *slow down* ha la priorità, vale a dire che il riferimento alla velocità viene ridotto.

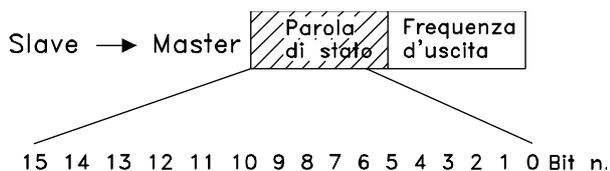
### Bit 13/14, Selezione programmazione:

Vedere la descrizione di *Parola di controllo* secondo il protocollo FC.

### Bit 15 Inversione:

Vedere la descrizione di *Parola di controllo* secondo il protocollo FC.

### ■ Parola di stato secondo il profilo Fieldbus



La parola di stato è utilizzata per informare il master (ad es. un PC) sullo stato dello slave (convertitore di frequenza). Slave⇒Master.

Bit	Bit = 0	Bit = 1
00		Comando pronto
01		VLT pronto
02	Arresto a ruota libera	
03	Nessuno scatto	Scatto
04	ON 2	OFF 2
05	ON 3	OFF 3
06	Abilitazione avviamento	Disabilitazione avviamento
07		Avviso
08	Velocità ≠rif.	Velocità = rif.
09	Comando locale	Ser. comunicaz.
10	Fuori dal campo di frequenza	Frequenza limite OK
11		Motore in funzione
12		
13		Avviso tensione
14		Corrente limite
15		Avviso termico

#### Bit 00, Comando non pronto/pronto:

Bit 00 = '0': i Bit 00, 01 o 02 della parola di controllo sono '0' (OFF1, OFF2 o OFF3) oppure il convertitore di frequenza non è pronto per funzionare.

Bit 00 = '1': il convertitore di frequenza è pronto per funzionare.

#### Bit 01, VLT pronto:

Vedere la descrizione di *Parola di stato secondo il protocollo FC*.

#### Bit 02, Arresto a ruota libera:

Bit 02 = '0': i Bit 00, 02 o 03 della parola di controllo sono '0' (OFF1, OFF3 o Arresto a ruota libera).

Bit 02 = '1': i Bit 00, 01, 02 o 03 della parola di controllo sono '1' e il convertitore di frequenza non è scattato.

#### Bit 03, Nessuno scatto/scatto:

Vedere la descrizione di *Parola di stato secondo il protocollo FC*.

#### Bit 04, ON 2/OFF 2:

Bit 04 = '0': il Bit 01 nella parola di controllo è = '1'.

Bit 04 = '1': il Bit 01 nella parola di controllo è = '0'.

#### Bit 05, ON 3/OFF 3:

Bit 05 = '0': il Bit 02 nella parola di controllo è = '1'.

Bit 05 = '1': il Bit 02 nella parola di controllo è = '0'.

#### Bit 06, Abilitazione/disabilitazione avviamento:

Bit 06 = '1': dopo il ripristino di uno scatto, dopo l'attivazione di OFF2 o OFF3 e dopo la connessione della tensione di rete. *Abilitazione avviamento* è ripristinato impostando il Bit 00 nella parola di controllo su '0', e i Bit 01, 02 e 10 su '1'.

#### Bit 07, Avviso:

Vedere la descrizione di *Parola di stato secondo il protocollo FC*.

#### Bit 08, Velocità:

Vedere la descrizione di *Parola di stato secondo il protocollo FC*.

#### Bit 09, Nessuna avviso/avviso:

Vedere la descrizione di *Parola di stato secondo il protocollo FC*.

#### Bit 10, Velocità ≠rif./velocità = rif.:

Vedere la descrizione di *Parola di stato secondo il protocollo FC*.

#### Bit 11, In funzione/non in funzione:

Vedere la descrizione di *Parola di stato secondo il protocollo FC*.

#### Bit 13, Avviso tensione alta/bassa:

Vedere la descrizione di *Parola di stato secondo il protocollo FC*.

#### Bit 14, Corrente limite:

Vedere la descrizione di *Parola di stato secondo il protocollo FC*.

#### Bit 15, Avviso termico:

Vedere la descrizione di *Parola di stato secondo il protocollo FC*.

### ■ Riferimento comunicazione seriale



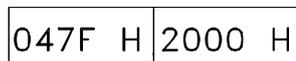
15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 Bit n.  
 Il riferimento della comunicazione seriale è trasmesso al convertitore di frequenza come una parola da 16 bit. Il valore è trasmesso sotto forma di numeri interi 0 - ±32767 (±200%).  
 16384 (4000 Hex) corrisponde a 100%.

Il riferimento della comunicazione seriale ha il seguente formato: 0-16384 (4000 Hex) • 0-100% (Par. 204 Riferimento minimo - Par. 205 Riferimento massimo ).

È possibile cambiare il senso di rotazione del motore mediante il riferimento seriale, convertendo il valore del riferimento binario in complementi di 2. Vedere l'esempio.

#### Esempio - Parola di comando e riferimento della comunicazione seriale:

Il convertitore di frequenza deve ricevere un comando di avviamento e il riferimento deve essere impostato al 50% (2000 Hex) dell'intervallo di riferimento.  
 Parola di comando = 047F Hex ⇒ Comando di avviamento.  
 Riferimento = 2000 Hex ⇒ 50% del riferimento.



Parola di Riferimento comando

Il convertitore di frequenza deve ricevere un comando di avviamento e il riferimento deve essere impostato a -50% (-2000 Hex) dell'intervallo di riferimento. Il valore di riferimento è prima convertito in complementi di 1, quindi segue l'aggiunta di 1 in modalità binaria per ottenere complementi di 2:

2000 Hex	0010 0000 0000 0000 0000
Complementi di 1	1101 1111 1111 1111 1111
	+ 1
Complementi di 2	1110 0000 0000 0000 0000

Parola di comando = 047F Hex • Comando di avviamento.  
 Riferimento = E000 Hex • -50% del riferimento.



Parola di Riferimento comando

### ■ Frequenza di uscita attuale

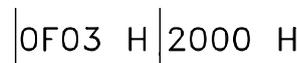


15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 Bit n.  
 Il valore della frequenza di uscita attuale del convertitore di frequenza è trasmesso come una parola da 16 bit. Il valore è trasmesso sotto forma di numeri interi 0 - ±32767 (±200%).  
 16384 (4000 Hex) corrisponde al 100%.

La frequenza di uscita ha il seguente formato: 0-16384 (4000 Hex) • 0-100% (Par. 201 Frequenza di uscita, limite basso - Par. 202 Frequenza di uscita, limite alto).

#### Esempio- Parola di stato e frequenza di uscita attuale:

Il master riceve un messaggio di stato dal convertitore di frequenza che comunica che la frequenza di uscita attuale è pari al 50% del campo della frequenza d'uscita.  
 Par. 201 Frequenza di uscita, limite basso = 0 Hz  
 Par. 202 Frequenza di uscita, limite alto = 50 Hz  
 Parola di stato = 0F03 Hex.  
 Frequenza di uscita = 2000 Hex ⇒ 50% del campo di frequenza, corrispondente a 25 Hz.



Parola di Frequenza stato d'uscita

### ■ Esempio di telegramma

Questo telegramma legge il parametro 520, corrente del motore.

### ■ Esempio 1: Per il controllo dell'unità e la lettura dei parametri.

Telegramma al convertitore di frequenza:

stx	lge	adr	pke	ind	pwe, alto	pwe, basso	pcd 1	pcd 2	bcc
02	0E	01	12 08	00 00	00 00	00 00	00 00	00 00	17

Tutti i numeri sono in formato esadecimale.

La risposta del convertitore di frequenza corrisponderà al comando riportato sopra, ma *pwe, alto* e *pwe, basso* conterranno il valore effettivo del parametro 520

moltiplicato per 100. Ciò significa che se la corrente effettiva di uscita è di 5,24 A, il valore proveniente dal convertitore di frequenza sarà 524.

Risposta del convertitore di frequenza:

stx	lge	adr	pke	ind	pwe, alto	pwe, basso	pcd 1	pcd 2	bcc
02	0E	01	22 08	00 00	00 00	02 0C	06 07	00 00	28

Tutti i numeri sono in formato esadecimale.

*Pcd 1* e *pcd 2* dell'esempio 2 possono essere utilizzati ed aggiunti all'esempio, il che significa che sarà pos-

sibile controllare l'unità e leggere allo stesso tempo il valore di corrente.

### ■ Esempio 2: Solo per il controllo dell'unità.

Questo telegramma imposta la parola di comando a 047C Hex (comando di avviamento) con un riferimento alla velocità di 2000 Hex (50%).



#### NOTA!

Il parametro 512 è impostato per l'unità FC.

Tutti i numeri sono in formato esadecimale.

La risposta del convertitore di frequenza fornisce informazioni sullo stato dell'unità al momento della ricezione del comando. Inviando nuovamente il comando, *pcd 1* cambierà secondo il nuovo stato.

Risposta del convertitore di frequenza:

stx	lge	adr	pcd 1	pcd 2	bcc
02	06	04	06 07	00 00	01

Tutti i numeri sono in formato esadecimale.

Telegramma al convertitore di frequenza:

stx	lge	adr	pcd 1	pcd 2	bcc
02	06	04	04 7C	20 00	58

### ■ Lettura degli elementi descrittivi dei parametri

Con *Lettura degli elementi descrittivi dei parametri* è possibile leggere le caratteristiche di un parametro, quali ad esempio *Nome*, *Valore predefinito*, *conversione* e così via.

Nella tabella che segue vengono illustrati gli elementi descrittivi disponibili per i parametri:

Indice	Descrizione
1	Caratteristiche di base
2	N. di elementi (tipi di array)
4	Unità di misura
6	Nome
7	Limite inferiore
8	Limite superiore
20	Valore predefinito
21	Ulteriori caratteristiche

Nell'esempio che segue *Lettura degli elementi descrittivi dei parametri* è scelto come parametro 001, *Sele-*

*zione lingua*; l'elemento richiesto è indice 1, *Caratteristiche di base*.

#### Caratteristiche di base (indice 1):

Il comando *Caratteristiche di base* è suddiviso in due parti distinte che rappresentano il comportamento di base e il tipo di dati. Il comando *Caratteristiche di base* restituisce un valore a 16 bit al master in  $PWE_{BASSO}$ . Il comportamento di base indica ad esempio se sia disponibile del testo o se il parametro sia di tipo array con informazioni a bit singolo nel byte alto di  $PWE_{BASSO}$ .

La parte relativa al tipo di dati indica se un parametro è segnato come 16 o s è senza segno 32 nel byte basso di  $PWE_{BASSO}$ .

Comportamento di base  $PWE$  alto:

Bit	Descrizione
15	Parametro attivo
14	Array
13	Il valore parametrico può soltanto essere ripristinato
12	Valore parametrico diverso dall'impostazione di fabbrica
11	Testo disponibile
10	Ulteriore testo disponibile
9	Di sola lettura
8	Limiti superiore e inferiore non rilevanti
0-7	Tipo di dati

*Parametro attivo* è operativo solo quando le comunicazioni avvengono attraverso Profibus.

*Array* indica che il parametro è costituito da un array.

Se bit 13 è di tipo true, il parametro può soltanto essere ripristinato e non dispone di accesso in scrittura.

Se bit 12 è di tipo true, il valore parametrico è diverso dall'impostazione di fabbrica.

Bit 11 indica che è disponibile del testo.

Bit 10 indica che è disponibile del testo ulteriore. Ad esempio, il parametro 001, *Selezione lingua*, contiene del testo per il campo dell'indice 0, *English* e per il campo dell'indice 1, *Deutsch*.

Se bit 9 è di tipo true, il valore parametrico è di sola lettura e non può essere modificato.

Se bit 8 è di tipo true, i limiti superiore e inferiore del valore parametrico non sono rilevanti.

Tipo di dati PWE<sub>BASSO</sub>

Dec.	Tipo di dati
3	Segnato 16
4	Segnato 32
5	Senza segno 8
6	Senza segno 16
7	Senza segno 32
9	Stringa visibile
10	Stringa byte
13	Differenza tempo
33	Riservato
35	Sequenza bit

## Guida alla progettazione VLT® 5000

### Esempio

In questo esempio il master esegue la lettura delle Caratteristiche di base del parametro 001, *Selezione*

*lingua*. Il telegramma seguente dovrà essere inviato al convertitore di frequenza VLT:

STX	LGE	ADR	PKE	IND	PWE <sub>ALTO</sub>	PWE <sub>BASSO</sub>	PCD1	PCD2	BCC
02	0E	01	40 01	00 01	00 00	00 00	XX XX	XX XX	XX

- STX = 02 Byte di avviamento
- LGE = 0E Lunghezza del telegramma rimanente
- ADR = Invia il convertitore di frequenza VLT all'Indirizzo 1, formato Danfoss
- PKE = 4001; 4 nel campo PKE indica un *Letture descrizione dei parametri* e 01 indica il numero di parametro 001, *Selezione lingua*
- IND = 0001; 1 indica che sono necessarie le *Caratteristiche di base*.
- La risposta del convertitore di frequenza VLT sarà la seguente:

STX	LGE	ADR	PKE	IND	PWE <sub>ALTO</sub>	PWE <sub>BASSO</sub>	PCD1	PCD2	BCC
02	0E	01	30 01	00 01	00 00	04 05	XX XX	XX XX	XX

- PKE = 02 Byte di avviamento IND = 0001; 1 indica l'invio delle *Caratteristiche di base*
- PWE<sub>BASSO</sub> = 0405; 04 indica che il Comportamento di base come bit 10 corrisponde a *Ulteriore testo*. 05 è il tipo di dati corrispondente a *Senza segno 8*.

## Guida alla progettazione VLT® 5000

### N. di elementi (indice 2):

Questa funzione indica il Numero di elementi (array) di un parametro. La risposta al master sarà in  $PWE_{BASSO}$ .

### Conversione e unità di misura (indice 4):

Il comando Conversione e unità di misura indica la conversione di un parametro e la relativa unità di misura. La risposta al master sarà in  $PWE_{BASSO}$ . L'indice di conversione sarà nel byte alto di  $PWE_{BASSO}$ , mentre l'indice di unità sarà nel byte basso di  $PWE_{BASSO}$ . Si noti che l'indice di conversione è di tipo segnato 8 e che l'indice di unità è di tipo non segnato 8; vedere la tabella seguente.

L'indice di unità definisce l'“Unità di misura”. L'indice di conversione definisce di quanto debba essere demoltiplicato il valore per ottenere la rappresentazione di base dell'“Unità di misura”. La rappresentazione di base si ottiene quando l'indice di conversione è uguale a “0”.

Esempio:

Un parametro ha come “indice di unità” 9 e come “indice di conversione” 2. La lettura del valore puro (intero) è 23. Si avrà pertanto un parametro dell'unità “Potenza” e il valore puro dovrà essere moltiplicato per 10 elevato a 2; l'unità sarà W.  $23 \times 10^2 = 2300 \text{ W}$

Tabella per la conversione e l'unità di misura

Indice di conversione	Fattore di conversione
0	1
1	10
2	100
3	1000
-1	0.1
-2	0.01
-3	0.001
67	1/60
74	3600
75	3600000
100	1

Indice di unità	Unità di misura	Designazione	Indice di conversione
0	Dimensione inferiore di		0
4	Tempo	s	0
		h	74
8	Energia	j	0
		kWh	
9	Potenza	W	0
		kW	3
11	Velocità	1/s	0
		1/min (RPM)	67
16	Coppia	Nm	0
17	Temperatura	K	0
		°C	100
21	Tensione	V	0
22	Corrente	A	0
24	Rapporto	%	0
27	Modifica relativa	%	0
28	Frequenza	Hz	0

## Guida alla progettazione VLT® 5000

**Nome (indice 6):**

Il Nome restituisce un valore stringa in formato ASCII contenente il nome del parametro.

In questo esempio il master esegue la lettura del nome del parametro 001, *Selezione lingua*.

Il telegramma seguente dovrà essere inviato al convertitore di frequenza VLT:

STX	LGE	ADR	PKE	IND	PWE <sub>ALTO</sub>	PWE <sub>BASSO</sub>	PCD1	PCD2	BCC
02	0E	01	40 01	00 06	00 00	00 00	XX XX	XX XX	XX

- STX = 02 Byte di avviamento
- LGE = 0E Lunghezza del telegramma rimanente
- ADR = Invia il convertitore di frequenza VLT all'Indirizzo 1, formato Danfoss
- PKE = 4001; 4 nel campo PKE indica un *Letture descrizione dei parametri* e 01 indica il numero di parametro 001, *Selezione lingua*
- IND = 0006; 6 indica che *Nomi* è necessario.

La risposta del convertitore di frequenza VLT sarà la seguente:

STX	LGE	ADR	PKE	IND	PVA	PCD1	PCD2	BCC
02	12	01	30 01	00 06	4C41 4E47 5541 4745	XXXX	XXXX	XX

- PKE = 3001; 3 sono la risposta per *Nome* e 01 indica il parametro numero 001, *Selezione lingua*
- IND = 00 06; 06 indica che *Nome* è stato inviato.
- PVA = 4C 41 4E 47 55 41 47 45  
L A N G U A G E

Il canale del valore parametrico viene ora impostato in una stringa visibile che restituisce un carattere ASCII per ciascuna lettera del nome del parametro.

**Limite inferiore (indice 7):**

Il Limite inferiore restituisce il valore minimo consentito per un parametro. Il tipo di dati per Limite inferiore coincide con quello del parametro stesso.

**Limite superiore (indice 8):**

Il Limite superiore restituisce il valore massimo consentito per un parametro. Il tipo di dati per Limite superiore coincide con quello del parametro stesso.

**Valore predefinito (indice 20):**

Il Valore predefinito restituisce il valore predefinito di un parametro, ovvero l'impostazione di fabbrica per quel parametro. Il tipo di dati per Valore predefinito coincide con quello del parametro stesso.

**Ulteriori caratteristiche (indice 21):**

È possibile utilizzare questo parametro per ottenere ulteriori informazioni su un parametro, ad esempio *Nessun accesso al bus*, *Dipendenza della sezione di potenza e così via..* Il comando *Ulteriori caratteristiche* restituisce una risposta in  $PWE_{BASSO}$ . Se un bit è '1' logico, la condizione è di tipo true in base alla tabella che segue:

Bit	Descrizione
0	Valore predefinito speciale
1	Limite superiore speciale
2	Limite inferiore speciale
7	LCP accesso LSB
8	LCP accesso MSB
9	Nessun accesso al bus
10	Bus std sola lettura
11	Profibus sola lettura
13	Esecuzione modifica
15	Dipendenza potenza apparecchio

Se uno tra bit 0 *Valore predefinito speciale*, bit 1 *Limite superiore speciale* e bit 2 *Limite inferiore speciale* è di tipo true, il parametro dispone di valori che dipendono dalla sezione di potenza.

Bit 7 e 8 indicano gli attributi per l'accesso LCP; vedere la tabella.

Bit 8	Bit 7	Descrizione
0	0	Nessun accesso
0	1	Di sola lettura
1	0	Lettura/scrittura
1	1	Scrittura con blocco

Bit 9 indica *Nessun accesso al bus*.

Bit 10 e 11 indicano che su questo parametro è possibile effettuare operazioni di lettura solo sul bus.

Se bit 13 è di tipo true, il parametro non può essere modificato durante l'esercizio.

Se bit 15 è di tipo true, il parametro dipende dalla sezione di potenza.

### ■ Ulteriore testo

Questa funzione consente di leggere testo ulteriore se bit 10, *Ulteriore testo disponibile*, è di tipo true in Caratteristiche di base.

Per visualizzare del testo aggiuntivo, il comando del parametro (PKE) deve essere impostato su F hex. Vedere *Byte di dati*.

Il campo dell'indice viene utilizzato per indicare quale elemento deve essere visualizzato. Gli indici validi sono compresi nell'intervallo tra 1 e 254. L'indice andrà calcolato in base alla seguente equazione:

Indice = Valore parametrico + 1 (vedere la tabella seguente).

Valore	Indice analitico	Testo
0	1	Inglese
1	2	Deutsch
2	3	Français
3	4	Dansk
4	5	Espanol
5	6	Italiano

### Esempio:

In questo esempio il master visualizza del testo aggiuntivo nel parametro 001, *Selezione lingua*. Il tele-

gramma è impostato per visualizzare il valore dati [0] corrispondente a *English*. Il telegramma seguente dovrà essere inviato al convertitore di frequenza VLT:

STX	LGE	ADR	PKE	IND	PWE <sub>ALTO</sub>	PWE <sub>BAS-SO</sub>	PCD1	PCD2	BCC
02	0E	01	F0 01	00 01	00 00	00 00	XX XX	XX XX	XX

STX = 02 Byte di avviamento  
 LGE = 0E Lunghezza del telegramma rimanente  
 ADR = Invia il convertitore di frequenza VLT all'Indirizzo 1, formato Danfoss  
 PKE = F 001; F nel campo PKE indica un comando *Letture testo* e 01 indica il numero di parametro 001, *Selezione lingua*.  
 IND = 0001; 1 indica che è necessario il testo per il valore parametrico [0]

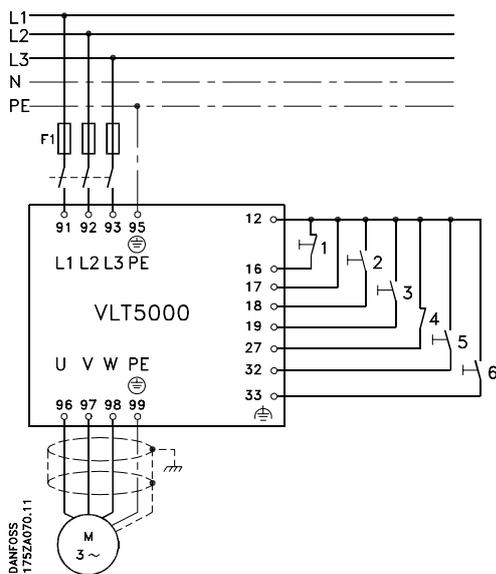
La risposta del convertitore di frequenza VLT sarà la seguente:

STX	LGE	ADR	PKE	IND	PVA	PCD1	PCD2	BCC
02	11	01	F0 01	00 01	45 4E 47 4C 49 53 48	XX XX	XX XX	XX

PKE = F001; F è la risposta per *Trasferimento testo* e 01 indica il numero di parametro 001, *Selezione lingua*.  
 IND = 0001; 1 indica che l'indice [1] è stato inviato  
 PVA = 45 4E 47 4C 49 53 48  
 E N G L I S H

Il canale del valore parametrico viene ora impostato in una stringa visibile che restituisce un carattere ASCII per ciascuna lettera del nome dell'indice.

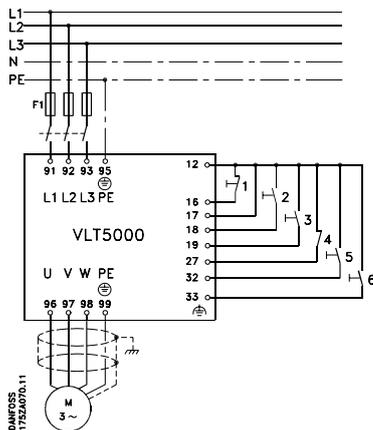
### ■ Nastro trasportatore



Un nastro trasportatore deve essere controllato mediante gli ingressi digitali. Avviare nastro trasportatore verso destra (senso orario) mediante il contatto 2 e verso sinistra (senso antiorario) mediante il contatto 3. Il riferimento aumenterà finché il contatto 5 (accelerazione) è attivo e verrà ridotto quando il contatto 6 (decelerazione) è attivo.

Un arresto mediante rampa può essere attivato mediante il contatto 1; un arresto rapido mediante il contatto 4.

1. Arresto a impulsi (comando attivo basso)
2. Avviamento a impulsi verso destra
3. Avviamento a impulsi verso sinistra
4. Arresto rapido
5. Accelerazione
6. Decelerazione

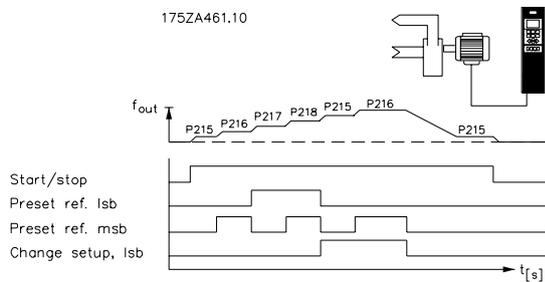
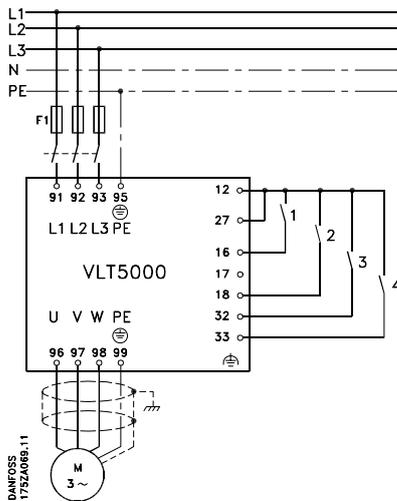


Programmare quanto segue nella sequenza indicata:

Funzione:	Parametro:	Impostazione:	Valore dato
Rotazione, frequenza/senso di	200	Entrambi i sensi, 0-132 [Hz]	[1]
Riferimento minimo	204	3-10 (Hz)	
Tempo rampa di accelerazione 1	207	10-20 s	
Tempo rampa di decelerazione 1	208	10-20 s	
Tempo rampa di accelerazione 2	209	10-20 s	
Tempo rampa di decelerazione 2	210	10-20 s	
Ingresso digitale, morsetto 16	300	Arresto (comando attivo basso)	[2]
Ingresso digitale, morsetto 17	301	Riferimento bloccato	[7]
Ingresso digitale, morsetto 18	302	Avviamento a impulsi	[2]
Ingresso digitale, morsetto 19	303	Avviamento in senso antiorario	[2]
Ingresso digitale, morsetto 27	304	Arresto rapido (comando attivo basso)	[2]

Tutte le altre regolazioni sono basate su impostazioni di fabbrica; tuttavia i dati del motore (dati di targa) devono sempre essere immessi nei parametri 102-106.

### ■ Pompa



Una pompa deve funzionare a sei diverse velocità, determinate dal passaggio fra i riferimenti preimpostati.

Contatto N.:

1	3	4	
0	0	0	Riferimento preimpostato 1
0	0	1	Riferimento preimpostato 2
0	1	0	Riferimento preimpostato 3
0	1	1	Riferimento preimpostato 4
1	0	0	Riferimento preimpostato 5
1	0	1	Riferimento preimpostato 6

Se il contatto 1 è attivo, avviene un passaggio alla programmazione 2.

Avviamento/arresto per mezzo del contatto 2.

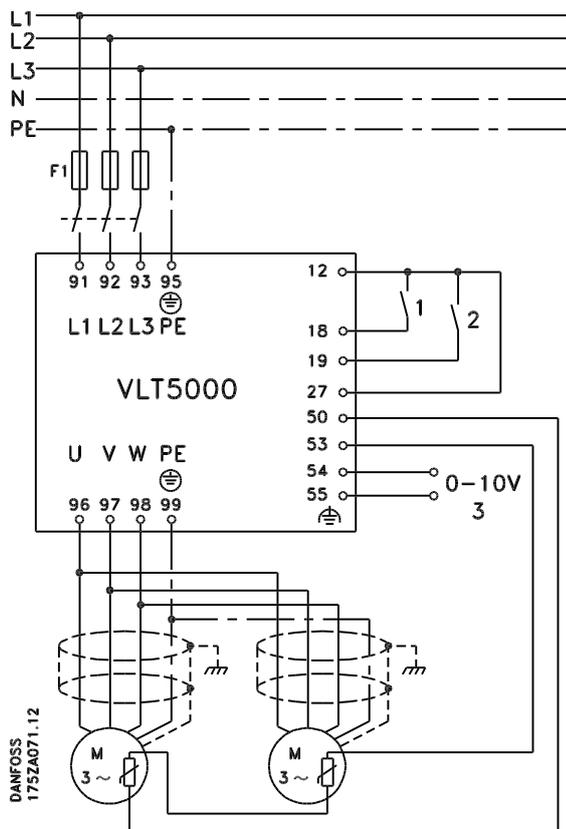
1. Selezione della programmazione, Isb
2. Avviamento/arresto
3. Riferimento preimpostato, Isb
4. Riferimento preimpostato, msb

Programmare quanto segue nella sequenza indicata:

Funzione	Parametro:	Impostazione:	Valore dato:
Programmazione attiva	004	Programmazione multipla	[5]
Ingresso digitale, morsetto 16	300	Selezione della programmazione, Isb	[10]
Ingresso digitale, morsetto 32	306	Riferimento preimpostato, Isb	[6]
Ingresso digitale, morsetto 33	307	Riferimento preimpostato, msb	[6]
Copiatura programmazione	006	Copia nella programmazione 2 da #	[2]
Modifica programmazione	005	Programmazione 1	[1]
Riferimento massimo	205	60	
Riferimento preimpostato 1	215	10%	
Riferimento preimpostato 2	216	20%	
Riferimento preimpostato 3	217	30%	
Riferimento preimpostato 4	218	40%	
Modifica programmazione	005	Programmazione 2	[2]
Riferimento massimo	205	60	
Riferimento preimpostato 5	215	70%	
Riferimento preimpostato 6	216	100%	

Tutte le altre regolazioni sono basate su impostazioni di fabbrica; tuttavia i dati del motore (dati di targa) devono sempre essere immessi nei parametri 102-106.

### ■ Grua portale



Una gru a portale con due motori identici è controllata mediante un segnale esterno da 0-10 Volt. Il senso di rotazione (sinistra o destra) è controllato per mezzo del contatto 2, mentre l'avviamento/arresto vengono effettuati con il contatto 1.

1. Avviamento
2. Inversione
3. Segnale di riferimento velocità

Programmare quanto segue nella sequenza indicata:

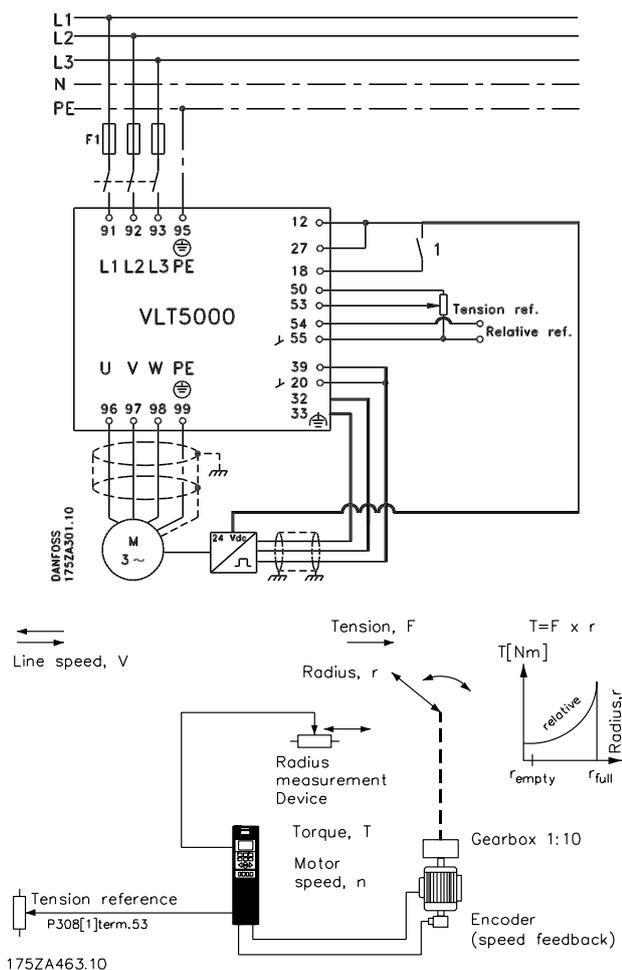
Funzione	Parametro:	Impostazione:	Valore dato:
Caratteristiche della coppia	101	Caratteristiche motore normali/speciali	[15]
Rotazione, frequenza/senso di	200	Entrambi i sensi, 0-132 [Hz]	[1]
Ingresso analogico, morsetto 53	308	Termistore	[4]
Protezione termica motore	128	Avviso termistore/Scatto termistore	[1] or [2]
Ingresso analogico, morsetto 54	311	Riferimento	[1]
Morsetto 18, ingresso digitale	302	Avviamento	[1]
Morsetto 27, ingresso digitale	304	Stop a ruota libera, comando attivo basso	[0]
Morsetto 42, uscita	319	Limite di coppia e arresto	[27]

Tutte le altre regolazioni sono basate su impostazioni di fabbrica; tuttavia i dati del motore (dati di targa) devono sempre essere immessi nei parametri 102-106.

### ■ Controllo di coppia, reazione di velocità

Un'avvolgitrice avvolge il materiale su un rullo o svolge il materiale da un rullo, ad una tensione costante.

Un dispositivo misura il raggio del rullo e regola la coppia del motore per garantire che la tensione sia costante. Il dispositivo di misura deve avere un segnale d'uscita non lineare.



175ZA463.10  
Programmare quanto segue nella sequenza indicata:

Funzione	Parametro:	Impostazione:	Valore dato:
Configurazione	100	Controllo di coppia, reazione di velocità	
Rotazione, frequenza/senso	200	Entrambi i sensi 0-132 Hz	
Riferimento/campo retroazione	203	-Max - +Max	[1]
Riferimento minimo	204	Impostare coppia min. (Nm)	
Riferimento massimo	205	Impostare coppia max. (Nm)	
Funzione di riferimento	214	Relativa	[1]
Morsetto 32, encoder ingresso A	306	Retroazione encoder, ingresso A	[25]
Morsetto 33, encoder ingresso B	307	Retroazione encoder, ingresso B	[24]
Retroazione encoder, impulsi/giro	329	Impostare il numero di impulsi encoder per giro	
Morsetto 53, ingresso analogico	308	Riferimento	[1]
Morsetto 54, ingresso analogico	311	Riferimento relativo	[4]
Velocità, tempo filtro passa-basso	421	10 msec.	
PID			

### ■ Controller del VLT 5000

I VLT 5000 dispongono di tre controller incorporati: uno per la regolazione della velocità, uno per la regolazione del processo e uno per la regolazione della coppia.

La regolazione della velocità e la regolazione del processo avvengono per mezzo di un controller PID che richiede una retroazione su un ingresso. La regolazione della coppia avviene tramite un controller PI che non richiede alcuna retroazione, in quanto la coppia viene calcolata dal convertitore di frequenza VLT sulla base della corrente misurata.

#### Impostazione del controller della velocità e di processo

Per quanto concerne entrambi i controller PID, alcune impostazioni vanno effettuate negli stessi parametri; tuttavia la scelta del tipo di controller influenzerà le selezioni da effettuare nei parametri comuni.

Nel parametro 100 *Configurazione* viene selezionato il tipo di controller, *Controllo di velocità, anello chiuso* o *Controllo di processo, anello chiuso*.

#### Segnale di retroazione:

Impostare un campo di retroazione per entrambi i controller. Il campo di retroazione limita allo stesso tempo il campo di riferimento possibile, il che significa che se la somma di tutti i riferimenti non rientra nel campo di retroazione, il riferimento sarà limitato per rientrare in questo campo. Il campo di retroazione è impostato nelle unità proprie dell'applicazione (Hz, giri/m, bar, °C, ecc.). L'impostazione viene effettuata direttamente in un parametro per il singolo morsetto di ingresso, stabilendo se questo deve essere usato per la retroazione in connessione con uno dei controller. Gli ingressi non utilizzati possono essere bloccati, per assicurare che non disturbino la regolazione. Se la retroazione è stata selezionata su due morsetti alla volta, questi due segnali verranno sommati.

#### Riferimento:

Per entrambi i controller è possibile impostare quattro riferimenti preimpostati. Questi possono essere impostati ad una percentuale compresa tra -100% e +100% del riferimento massimo o della somma dei riferimenti esterni. I riferimenti esterni possono essere segnali analogici, segnali a impulsi e/o comunicazione seriale. Tutti i riferimenti verranno sommati e la somma corrisponderà al riferimento per la regolazione successiva. È possibile limitare il campo di riferimento ad un campo inferiore rispetto al campo di retroazione. Ciò può essere vantaggioso quando è necessario evitare che la variazione involontaria di un riferimento esterno faccia allontanare troppo la somma dei riferimenti dal riferimento ottimale. Come per il campo di retroazione, il

campo di riferimento viene impostato nelle unità pertinenti alle applicazioni specifiche.

#### Controllo della velocità:

La regolazione PID è stata ottimizzata per l'uso nelle applicazioni che devono mantenere una determinata velocità del motore.

I parametri specifici del controller della velocità sono i parametri da 417 a 421.

#### PID per il controllo di processo:

Questa regolazione PID è stata ottimizzata per la regolazione del processo. Il controller non dispone di una funzione di regolazione anticipata, ma di una serie di caratteristiche speciali pertinenti la regolazione di processo.

È possibile scegliere se è necessaria una regolazione normale, in cui la velocità aumenta in caso di errore fra il riferimento e la retroazione, oppure se deve essere applicata una regolazione inversa, in cui la velocità viene ridotta in caso di errore.

È inoltre possibile scegliere se l'integratore deve continuare l'integrazione in caso di errore, anche se il VLT 5000 si trova alla frequenza minima/massima oppure al limite di corrente. Se il VLT 5000 si trova in una tale situazione limite, qualsiasi tentativo di variare la velocità del motore sarà bloccato da questo limite. L'integratore è preimpostato per arrestare l'integrazione. La funzione dell'integratore verrà avviata ad un guadagno corrispondente alla frequenza di uscita data.

In alcune applicazioni, è difficile o impossibile misurare un simile fattore come livello. In questi casi, può essere necessario consentire all'integratore di continuare l'integrazione in caso di guasto, anche se la velocità del motore non può essere variata. Ciò farà funzionare l'integratore come una sorta di contatore, ovvero quando il segnale di retroazione indica che la velocità deve discostarsi dalla situazione limite, l'integratore assegnerà a questa variazione un ritardo che dipende dal tempo durante il quale l'integratore ha sovracompenso l'errore precedente.

È inoltre possibile programmare una frequenza di avviamento. In questo caso il VLT 5000 aspetterà ad attivare il controller fino al raggiungimento di questa frequenza. Ciò consente, ad esempio, di creare rapidamente la necessaria pressione statica in un sistema di pompaggio.

#### Controllo di processo PID, segue:

Guadagno proporzionale, Tempo di integrazione e Tempo di differenziazione del controller di processo vengono impostati in parametri differenti e i campi di impostazione devono essere adattati ai requisiti di regolazione del processo.

Come per la regolazione della velocità, è possibile limitare l'influenza del differenziatore in relazione a rapide variazioni in caso di errore fra il riferimento e il segnale di retroazione.

È anche disponibile un filtro passa-basso per il controller di processo. È possibile impostare tale filtro in modo da eliminare una parte molto maggiore delle oscillazioni del segnale di retroazione rispetto a quanto effettuato dal filtro passa-basso del controller della velocità. Ciò è dovuto al fatto che la maggior parte dei ventilatori e delle pompe reagiscono con relativa lentezza, e questo è il motivo per cui può essere conveniente inviare al controller di processo un segnale il più stabile possibile.

I parametri specifici del controller di processo sono i parametri da 437 a 444.

Impostazione del controller di coppia (anello aperto):

Questa regolazione viene selezionata se è stato selezionato *Controllo di coppia, anello aperto* nel parametro 100 *Configurazione*.

Se è stata selezionata questa modalità, il riferimento userà l'unità Nm.

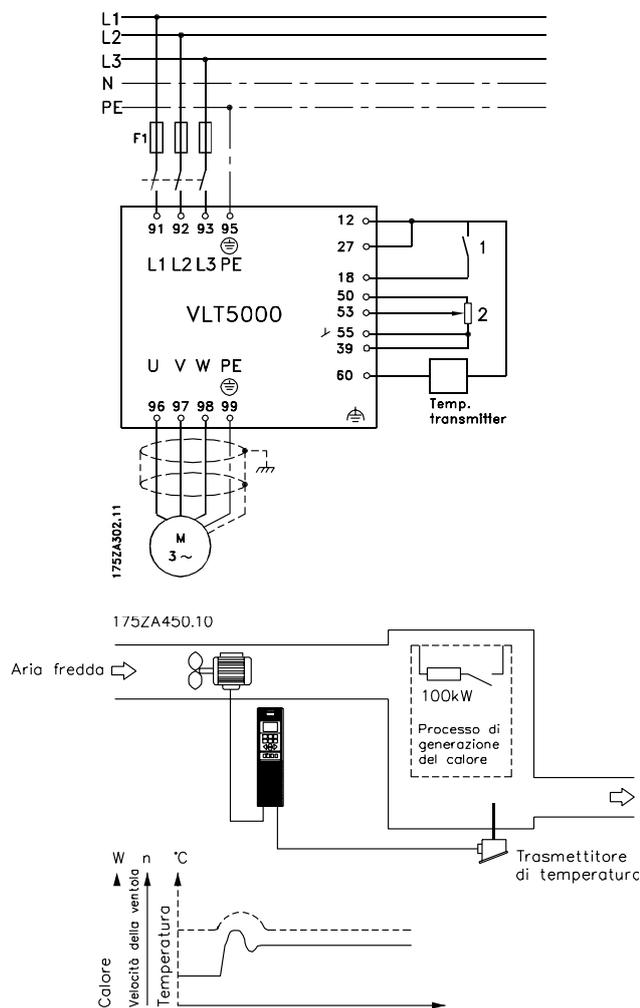
La regolazione avviene mediante un controller PI che non richiede alcuna retroazione in quanto la coppia viene calcolata sulla base della corrente misurata dal VLT 5000. Il guadagno proporzionale viene impostato come percentuale nel parametro 433 *Guadagno proporzionale coppia*, mentre il tempo di integrazione viene impostato nel parametro 434 *Tempo di integrazione coppia*. Entrambi i valori vengono tuttavia impostati in fabbrica e di norma non richiedono alcuna modifica.

### ■ PID per il controllo di processo

Qui di seguito viene fornito un esempio di regolatore di processo usato in un sistema di ventilazione.

In un sistema di ventilazione, la temperatura deve essere regolabile da -5 a -35°C con un potenziometro da 0-10 Volt. La temperatura impostata deve essere mantenuta costante, utilizzando a tale scopo il regolatore di processo integrato.

La regolazione è del tipo inverso, vale a dire che quando la temperatura aumenta, aumenta anche la velocità di ventilazione, in modo da generare più aria. Quando la temperatura diminuisce, la velocità viene ridotta. Il trasmettitore usato è un sensore della temperatura con un campo di lavoro di -10-40 °C, 4-20 mA. Velocità min./max 10/50 Hz.



### NOTA!

L'esempio mostra un trasmettitore a due conduttori.

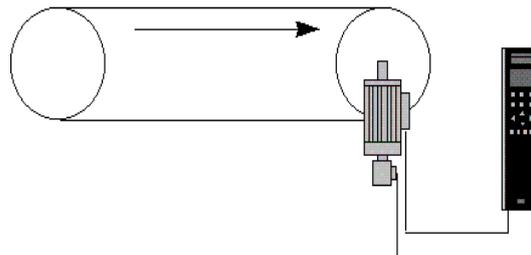
1. Avviamento/Arresto
2. Riferimento temperatura -5 -35°C, 0-10 V (valore di regolazione)
3. Trasmettitore temperatura -10 -40°C, 4-20 mA (retroazione).

Programmare quanto segue nell'ordine mostrato. Per la descrizione delle impostazioni, consultare il Manuale di funzionamento, capitolo 7.

Funzione	N. parametro	Impostazione	N. valore
Attivazione del regolatore di processo	100	Controllo di processo, anello chiuso	[3]
Segnale di retroazione	314	Segnale di retroazione	[2]
Morsetto 60, demoltiplicazione min.	315	4 mA	
Morsetto 60, demoltiplicazione max	316	20 mA (impostazione di fabbrica)	
Retroazione minima	414	-10°C	
Retroazione massima	415	40°C	
Unità di processo	416	°C	[10]
Riferimento	308	Riferimento (impostazione di fabbrica)	[1]
Morsetto 53, demoltiplicazione min.	309	0 Volt (impostazione di fabbrica)	
Morsetto 53, demoltiplicazione max	310	10 Volt (impostazione di fabbrica)	
Riferimento minimo	204	-5°C	
Riferimento massimo	205	35°C	
Controllo inverso	437	Inverso	[1]
Frequenza min.	201	10 Hz	
Frequenza max	202	50 Hz	
Guadagno proporzionale	440	Dipendente dall'applicazione (ad es. 1,0)	
Tempo di integrazione	441	Dipendente dall'applicazione (ad es. 5 s)	

### ■ PID per la regolazione della velocità

Qui di seguito sono indicati un paio di esempi di programmazione della regolazione della velocità PID del VLT 5000.

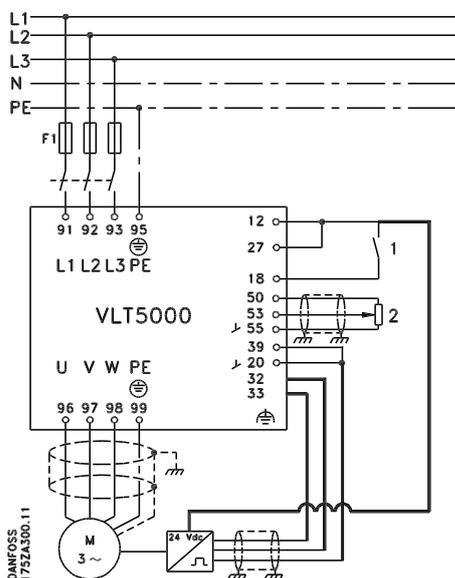


175ZA451.10

Un nastro trasportatore che trasporta oggetti pesanti deve essere mantenuto ad una velocità regolare, impostata per mezzo di un potenziometro entro il campo di 0-1500 giri/min, 0-10 Volt. La velocità selezionata deve essere mantenuta costante e deve essere applicato il regolatore della velocità PID integrato.

Questo è il caso di una regolazione normale, il che significa che all'aumentare del carico aumenta la potenza fornita al motore del nastro trasportatore per mantenere costante la velocità. Conseguentemente, quando il carico diminuisce, la potenza viene ridotta. La retroazione è usata come un encoder con una risoluzione di 1024 impulsi al giro, push-pull.

1. Avviamento/Arresto
2. Riferimento alla velocità 0-1500 giri/min, 0-10 Volt
3. Sensore velocità 0-1500 giri/min, 4-20 mA

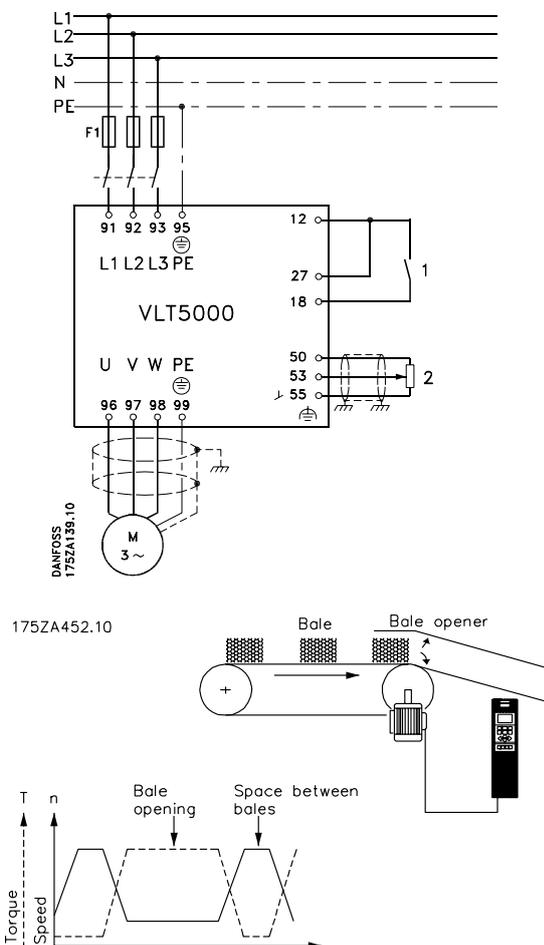


Programmare quanto segue nell'ordine mostrato, vedere la spiegazione dell'impostazione nelle Istruzioni di funzionamento

Funzione:	Parametro n.	Impostazione	Valore dato n.
Attivazione del regolatore di processo	100	Controllo di velocità, anello chiuso	[1]
Segnale di retroazione	314	Segnale di retroazione	[2]
Morsetto 32	306	Retroazione encoder, ingresso B	[24]
Morsetto 33	307	Retroazione encoder, ingresso A	[25]
Retroazione minima	414	0 giri/min	
Retroazione massima	415	1650 giri/min. (rif. max. +10%)	
Riferimento	308	Riferimento (impostazione di fabbrica)	[1]
Morsetto 53, demoltiplicazione min.	309	0 Volt (impostazione di fabbrica)	
Morsetto 53, demoltiplicazione max.	310	10 Volt (impostazione di fabbrica)	
Riferimento minimo	204	0 giri/min	
Riferimento massimo	205	1500 giri/min	
Velocità min.	201	0 Hz	
Velocità max.	202	75 Hz	
Guadagno proporzionale	417	Dipendente dall'applicazione	
Tempo di integrale	418	Dipendente dall'applicazione	
Tempo di differenziale	419	Dipendente dall'applicazione	

### ■ PI per il regolatore della coppia, (anello aperto)

Qui di seguito viene fornito un esempio di programmazione del regolatore della coppia del VLT 5000.



Un nastro trasportatore è usato per portare balle ad una trinciatrice, con forza costante, indipendentemente dalla velocità del nastro trasportatore. Se vi è spazio tra le balle, il nastro trasportatore deve portare la balla successiva alla trinciatrice il più rapidamente possibile.

1. Avviamento/Arresto
2. Riferimento [Nm]

### Ottimizzazione del regolatore della coppia

Le impostazioni di base sono state effettuate e l'impostazione di fabbrica è stata ottimizzata per la maggior parte dei processi. Raramente è necessario ottimizzare il guadagno proporzionale della coppia nel parametro 433 e il tempo integrale della coppia nel parametro 434.

Nei casi in cui deve essere modificata l'impostazione di fabbrica, si consiglia di farlo impostando un fattore massimo di +/- 2.

### Retroazione

Il segnale di retroazione è una coppia stimata, calcolata dal convertitore di frequenza VLT sulla base dei valori misurati correnti.

### Riferimento

Il riferimento è sempre in Nm.

È possibile impostare un riferimento minimo e un riferimento massimo (204 e 205) che limitano la somma di tutti i riferimenti.

Il campo di riferimento non può andare oltre il campo di retroazione.

Programmare quanto segue nella sequenza indicata:

Funzione:	Parametro n.	Impostazione	Valore dato n.
Attivazione del regolatore di processo	100	Controllo di coppia, anello aperto	[4]
Guadagno proporzionale coppia	433	100% (impostazione di fabbrica)	
Tempo integrale coppia	434	0.02 sec (impostazione di fabbrica)	
Riferimento	308	Riferimento (impostazione di fabbrica)	[1]
Morsetto 53, demoltiplicazione min.	309	0 volt (impostazione di fabbrica)	
Morsetto 53, demoltiplicazione max.	310	10 volt (impostazione di fabbrica)	
Velocità min.	201	0 Hz	
Velocità max	202	50 Hz	

### ■ Isolamento galvanico (PELV)

PELV offre protezione mediante bassissima tensione. La protezione contro gli shock elettrici è garantita se l'alimentazione elettrica è del tipo PELV e l'installazione è effettuata come descritto nelle norme locali e nazionali relative all'isolamento PELV.

Tutti i morsetti di comando e i morsetti relè 01-03 sono conformi allo standard PELV (Protective Extra Low Voltage) (Non valido per le unità a 525-600 V).

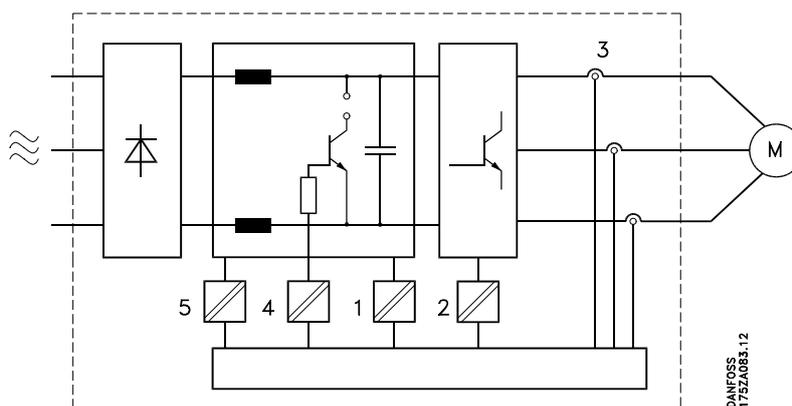
L'isolamento galvanico si ottiene ottemperando ai requisiti relativi ad un isolamento superiore e garantendo le corrispondenti distanze di dispersione. Tali requisiti sono descritti nello standard EN.

I componenti dell'isolamento termico descritto di seguito sono inoltre conformi ai requisiti relativi all'isolamento superiore e al test corrispondente descritto in EN 50178.

L'isolamento galvanico può essere presente in 5 posizioni (vedere il disegno sotto riportato), e precisamente:

1. Alimentatore (SMPS) compreso l'isolamento del segnale  $U_{DC}$ , che indica la tensione del circuito intermedio.
2. Comando gate che aziona gli IGBT (trasformatori/ isolatori ottici).
3. Trasduttori di corrente (trasformatori di corrente ad effetto Hall).
4. Isolatore ottico, modulo freno.
5. Isolatore ottico, alimentazione esterna 24 V.

Isolamento galvanico



### ■ Corrente di dispersione a terra

La corrente di dispersione a terra è causata in primo luogo dalla capacità fra le fasi del motore e lo schermo del cavo motore. Un eventuale filtro RFI determina l'ulteriore formazione di corrente di dispersione, in quanto il circuito del filtro è collegato a terra mediante condensatori.

L'entità della corrente di dispersione a terra dipende dai seguenti fattori, in ordine di priorità:

1. Lunghezza del cavo motore
2. Cavo motore con o senza schermatura/armatura
3. Frequenza di commutazione
4. Eventuale utilizzo del filtro RFI
5. Motore eventualmente messo a terra in loco.

La corrente di dispersione è importante per la sicurezza durante il funzionamento del convertitore di fre-

quenza, se (per errore) il convertitore di frequenza non è stato collegato a massa.



#### NOTA!

Siccome la corrente di dispersione è  $>3.5$  mA, effettuare una messa a terra rinforzata, per la conformità alle EN 50178. In caso di convertitori di frequenza trifase, possono essere usati solo relè adatti per la protezione da correnti CC (DIN VDE 0664). I relè per le correnti di guasto RCD di tipo B sono conformi a tali requisiti secondo la norme CEI 755-2.

Devono essere rispettati i seguenti requisiti:

- idoneità per la protezione di apparecchiature con una componente continua (CC) nella corrente di guasto (raddrizzatore trifase),

---

## Guida alla progettazione VLT® 5000

---

- idoneità per un'accensione con una breve scarica a impulsi,
- idoneità per correnti di dispersione elevate.

### ■ Condizioni di funzionamento estreme

#### Cortocircuito

Grazie alla misurazione della corrente effettuata in ognuna delle tre fasi del motore, il convertitore di frequenza risulta protetto contro i cortocircuiti. Un cortocircuito tra due fasi di uscita provocherà sovracorrente nell'inverter. Tuttavia, ogni transistor dell'inverter verrà disinserito singolarmente quando la corrente di cortocircuito supera il valore ammesso.

Dopo 5-10 is, la scheda di controllo disinserisce l'inverter e il convertitore di frequenza visualizza un codice di guasto, in base all'impedenza e alla frequenza del motore.

#### Guasto di terra

In caso di guasto di terra su una fase del motore, l'inverter si disinserisce entro pochi is, in base all'impedenza e alla frequenza del motore.

#### Commutazione sull'uscita

La commutazione sull'uscita, tra motore e convertitore di frequenza, è sempre possibile. Non è possibile danneggiare in alcun modo il VLT Serie 5000 mediante la commutazione sull'uscita. È comunque possibile che venga visualizzato un messaggio di guasto.

#### Sovratensione generata dal motore

La tensione del circuito intermedio aumenta in caso di funzionamento rigenerativo del motore. Ciò avviene in due casi:

1. Il carico fa funzionare il motore (con frequenza in uscita costante dal convertitore di frequenza), ovvero il carico genera energia.

2. Durante la decelerazione ("rampa di decelerazione"), se il momento di inerzia è elevato, il carico è basso e il tempo della rampa di decelerazione è troppo breve per consentire la dissipazione dell'energia nel convertitore di frequenza, nel motore e nell'installazione.

L'unità di comando cerca, se possibile, di correggere il valore di rampa.

Quando un determinato livello di tensione viene raggiunto, l'inverter si disinserisce per proteggere i transistori e condensatori del circuito intermedio.

#### Caduta di tensione

Durante la caduta di tensione dell'alimentazione di rete, il convertitore di frequenza continua a funzionare fino a quando la tensione sul circuito intermedio non scende al di sotto del livello minimo di funzionamento, di norma il 15% al di sotto della tensione di alimentazione minima del convertitore di frequenza.

Il tempo che precede l'arresto dell'inverter dipende dalla tensione di rete prima della caduta di tensione e dal carico del motore.

#### Sovraccarico statico

Se il convertitore di frequenza è sovraccaricato (è stato raggiunto il limite di coppia indicato nel parametro 221/222), i dispositivi di controllo riducono la frequenza di uscita nel tentativo di ridurre il carico.

Se il sovraccarico è estremo, può verificarsi una corrente che causa il disinserimento del convertitore di frequenza dopo circa 1,5 s.

È possibile limitare il tempo di funzionamento al limite di coppia (0-60 s) nel parametro 409.

## Guida alla progettazione VLT® 5000

### ■ Tensione di picco sul motore

Se un transistor dell'inverter viene aperto, la tensione applicata al motore aumenterà in base a un rapporto  $dU/dt$  che dipende da:

- il cavo motore (tipo, sezione trasversale, lunghezza, con/senza schermatura)
- induttanza

Le induttanze intrinseche generano picchi  $U_{PEAK}$  della tensione del motore prima che si stabilizzi a un livello determinato dalla tensione nel circuito intermedio. Il tempo di salita e la tensione di picco  $U_{PEAK}$  influenzano la durata del motore. Una tensione di picco troppo elevata influenza soprattutto i motori senza lamina di isolamento tra le fasi. Se il cavo motore è corto (pochi metri), il tempo di salita e la tensione di picco sono più bassi.

Se il cavo è lungo (100 m), il tempo di salita e la tensione di picco aumentano.

Se vengono usati motori molto piccoli senza isolamento della bobina di fase, si consiglia di montare un filtro LC dopo il convertitore di frequenza.

I valori tipici del tempo di salita e della tensione di picco  $U_{PEAK}$  vengono misurati sui morsetti motore fra le fasi:

Per ottenere valori approssimativi per le lunghezze dei cavi e per le tensioni non menzionati in basso, applicare le seguenti regole di massima:

1. Il tempo di salita aumenta/diminuisce proporzionalmente con la lunghezza del cavo.
2.  $U_{PEAK} = \text{tensione bus CC} \times 1,9$   
(Tensione bus CC = tensione di alimentazione  $\times 1,35$ ).

$$3. dU/dt = \frac{0,8 \times U_{PEAK}}{\text{Rise time}}$$

I dati sono misurati secondo la IEC 60034-17.

#### VLT 5001-5011 / 380-500 V

Lunghezza dei cavi	Tensione di rete	Tempo di salita	Tensione di picco	dU/dt
50 metri	500 V	0,5 µsec	1230 V	1968 V/µsec.
150 metri	500 V	1 µsec.	1270 V	1270 V/µsec.
50 metri	380 V	0,6 µsec.	1000 V	1333 V/µsec.
150 metri	380 V	1,33 µsec.	1000 V	602 V/µsec.

#### VLT 5016-5102 / 380-500 V

Lunghezza dei cavi	Tensione di rete	Tempo di salita	Tensione di picco	dU/dt
32 metri	380 V	0,27 µsec.	950 V	2794 V/µsec.
70 metri	380 V	0,60 µsec.	950 V	1267 V/µsec.
132 metri	380 V	1,11 µsec.	950 V	685 V/µsec.

#### VLT 5122-5302 / 380-500 V

Lunghezza dei cavi	Tensione di rete	Tempo di salita	Tensione di picco	dU/dt
70 metri	400 V	0,34 µsec.	1040 V	2447 V/µsec.

#### VLT 5352-5552 / 380-500 V

Lunghezza dei cavi	Tensione di rete	Tempo di salita	Tensione di picco	dU/dt
29 metri	500 V	0,71 µsec.	1165 V	1389 V/µsec.
29 metri	400 V	0,61 µsec.	942 V	1233 V/µsec.

#### VLT 5001-5011 / 525-600 V

Lunghezza dei cavi	Tensione di rete	Tempo di salita	Tensione di picco	dU/dt
35 metri	600 V	0,36 µsec.	1360 V	3022 V/µsec.

#### VLT 5016-5062 / 525-600 V

Lunghezza dei cavi	Tensione di rete	Tempo di salita	Tensione di picco	dU/dt
35 metri	575 V	0,38 µsec.	1430 V	3011 V/µsec.

#### VLT 5042-5352 / 525-690 V

Lunghezza dei cavi	Tensione di rete	Tempo di salita	Tensione di picco	dU/dt
25 metri	690 V	0,59 µsec.	1425	1983 V/µsec.
25 metri	575 V	0,66 µsec.	1159	1428 V/µsec.
25 metri	690 V <sup>1)</sup>	1,72 µsec.	1329	640 V/µsec.

1) Con filtro dU/dt Danfoss.

#### VLT 5402-5602 / 525-690 V

Lunghezza dei cavi	Tensione di rete	Tempo di salita	Tensione di picco	dU/dt
25 metri	690 V	0,57 µsec.	1540	2230 V/µsec.
25 metri	575 V	0,25 µsec.		2510 V/µsec.
25 metri	690 V <sup>1)</sup>	1,13 µsec.	1629	1150 V/µsec.

1) Con filtro dU/dt Danfoss.

## Guida alla progettazione VLT® 5000

### ■ Commutazione sull'ingresso

La commutazione sull'ingresso dipende dalla tensione di rete in questione e dall'eventuale selezione di scarica rapida del condensatore intermedio. La tabella sottostante indica il tempo di attesa fra gli interventi.

Tensione di rete	380 V	415 V	460 V	500 V	690 V
Senza scarica rapida	48 s	65 s	89 s	117 s	120 s
Con scarica rapida	74 s	95 s	123 s	158 s	

### VLT 5042-5352 / 525 - 690 V

Tutti i tipi di contenitore: 83 dB(A)

Misurata a una distanza di un metro dall'apparecchio a pieno carico.

### ■ Rumorosità acustica

Le interferenze acustiche dal convertitore di frequenza provengono da due fonti:

1. Bobine del circuito intermedio CC.
2. Ventilatore integrato.

Qui di seguito sono riportati i valori tipici, misurati ad una distanza di 1 m dall'apparecchio a pieno carico:

#### VLT 5001-5006 200 - 240 V, VLT 5001-5011 380 - 500 V

Unità IP 20: 50 dB(A)  
Unità IP 54: 62 dB(A)

#### VLT 5008-5027 200 - 240 V, VLT 5016-5102 380 - 500 V

Unità IP 20: 61 dB(A)  
Unità IP 20 (VLT 5062-5102): 67 dB(A)  
Unità IP 54: 66 dB(A)

#### VLT 5032-5052 / 200 - 240 V

Unità IP 20 /NEMA 1: 70 dB(A)  
Unità IP 54: 65 dB(A)

#### VLT 5122-5302 / 380 - 500 V

Unità IP 21 /NEMA 1: 73 dB(A)  
Unità IP 54: 73 dB(A)

#### VLT 5352 / 380 - 500 V

Unità IP 00/ IP 21 /NEMA 1: 80 dB(A)  
Unità IP 54: 80 dB(A)

#### VLT 5452-5552 / 380 - 500 V

Tutti i tipi di contenitore: 83 dB(A)

#### VLT 5001-5011 / 525 - 600 V

Unità IP 20 /NEMA 1: 62 dB(A)

#### VLT 5016-5062 / 525 - 600 V

Unità IP 20 /NEMA 1: 66 dB(A)

#### VLT 5042-5352 / 525 - 690 V

Unità IP 21 /NEMA 1: 74 dB(A)  
Unità IP 54: 74 dB(A)

#### VLT 5042-5352 / 525 - 690 V

Tutti i tipi di contenitore: 80 dB(A)

## Guida alla progettazione VLT® 5000

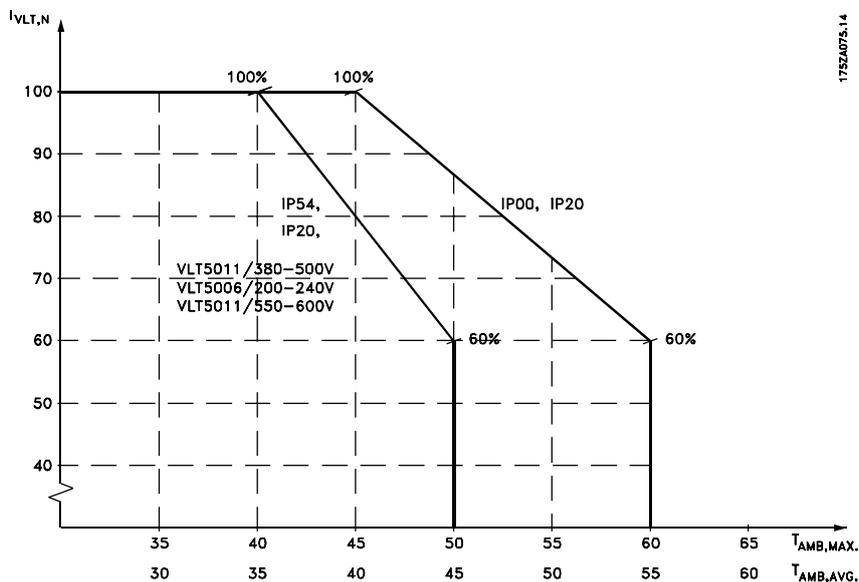
### ■ Diminuzione

#### ■ Declassamento in base alla temperatura ambiente

La temperatura ambiente ( $T_{AMB,MAX}$ ) corrisponde alla massima temperatura ammessa. La temperatura me-

dia ( $T_{AMB,AVG}$ ) calcolata nelle 24 ore, deve essere inferiore di almeno 5°C.

Se il convertitore di frequenza funziona a temperature superiori ai 45°C, è necessario ridurre la corrente di uscita nominale continua.



- La corrente del VLT 5122-5552, 380-500 V e del VLT 5042-5352, 525-690 V, deve essere ridotta di 1% / °C se supera un massimo di 45°C (160% di sovraccarico) e un massimo di 40°C (110% di sovraccarico). La temperatura massima è di 55 °C.
- La corrente del 5402-5602, 525-690 V deve essere ridotta dell'1,5% / °C se supera un massimo di 45°C (160% di sovraccarico) e un massimo di 40°C (110% di sovraccarico). La temperatura massima è di 55 °C.

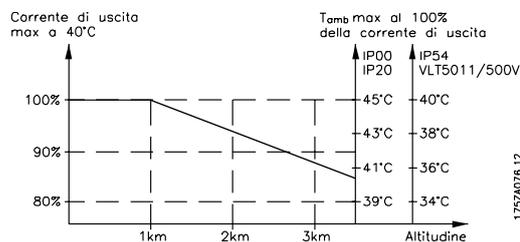
#### ■ Riduzione della potenza in base alla pressione dell'aria

Per altitudini superiori ai 2000 m, contattare Danfoss Drives per informazioni sulle caratteristiche PELV.

Al di sotto dei 1000 m di altitudine, non è necessario procedere ad alcuna riduzione di potenza.

Sopra i 1000 m la temperatura ambiente ( $T_{AMB}$ ) o la corrente di uscita massima ( $I_{VLT,MAX}$ ) devono essere ridotte in base al grafico seguente:

1. Riduzione della corrente di uscita rispetto all'altitudine, con  $T_{AMB} = \max. 45^\circ\text{C}$
2. Riduzione della temperatura max.  $T_{AMB}$  rispetto all'altitudine, al 100% della corrente di uscita.



### ■ Riduzione della potenza in relazione ad un funzionamento a bassa velocità

Se un motore è collegato ad un convertitore di frequenza, è necessario controllare che il raffreddamento del motore sia adeguato.

A basse velocità, la ventola del motore non è in grado di fornire il volume d'aria necessario per il raffreddamento. Questo problema si verifica quando la coppia di carico è costante (p.e. un nastro trasportare) per l'intero campo di regolazione. La ventilazione ridotta determina l'entità della coppia consentita a carico continuo. Se il motore deve funzionare in continuo ad un numero di giri inferiore alla metà del valore nominale, dovrà ricevere aria di raffreddamento supplementare. Invece di prevedere un raffreddamento supplementare, è possibile ridurre il livello di carico del motore scegliendo un motore più grande. Tuttavia la struttura

del convertitore di frequenza impone dei limiti alle dimensioni del motore che può essere collegato.

### ■ Diminuzione della potenza dovuta all'installazione di cavi motore lunghi di cavi con sezione maggiore

Il convertitore di frequenza è stato collaudato utilizzando cavi non schermati da 300 m e cavi schermati da 150 m

ed è progettato per il funzionamento con cavi motore di sezione trasversale nominale. Se è necessario utilizzare un cavo di sezione maggiore, si consiglia di ridurre la corrente di uscita del 5% per ogni taglia in più della sezione del cavo

(una sezione maggiore del cavo comporta un incremento della capacità a terra e di conseguenza un aumento della corrente di dispersione a terra).

### ■ Declassamento in relazione ad alte frequenze di commutazione

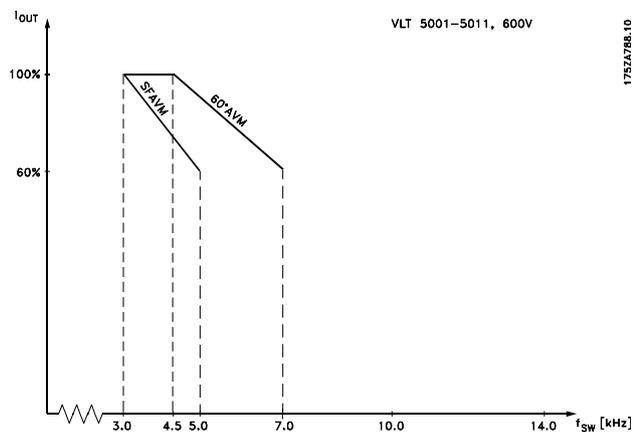
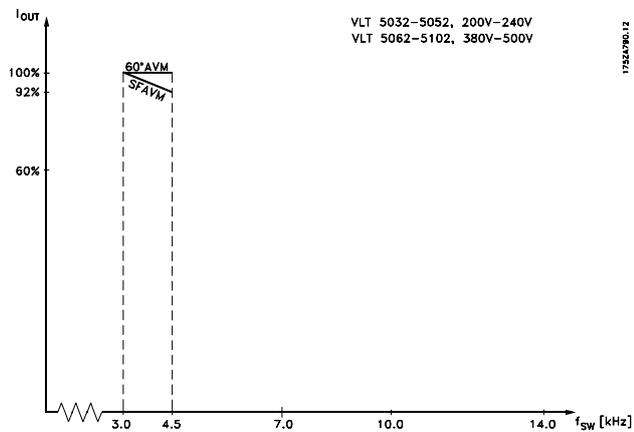
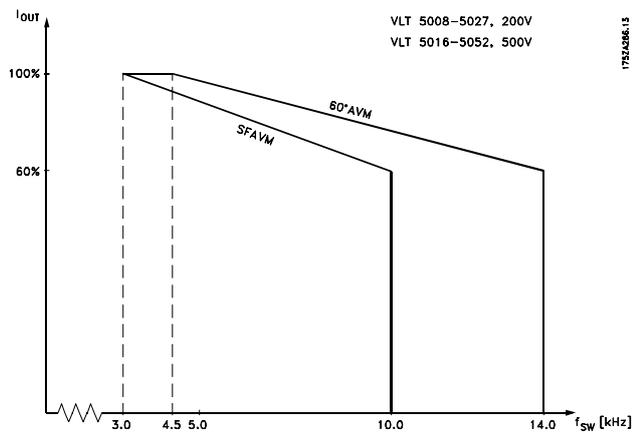
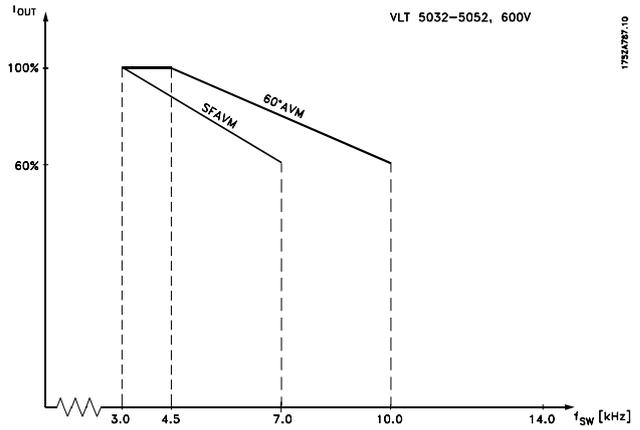
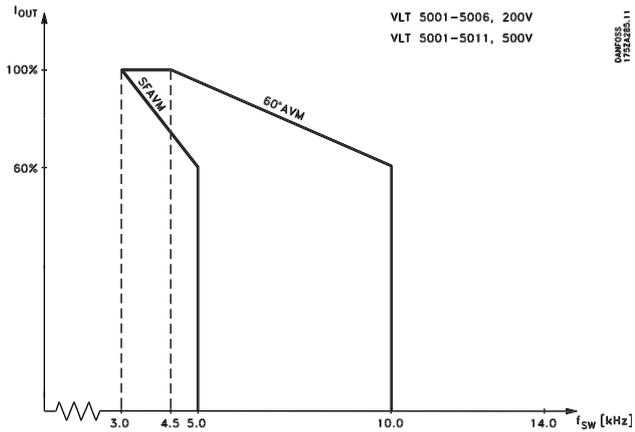
Una frequenza di commutazione maggiore (impostata nel parametro 411) comporta perdite maggiori nell'elettronica del convertitore di frequenza.

Se nel parametro 446 è stato selezionato *SFAVM*, il convertitore di frequenza ridurrà automaticamente la corrente di uscita nominale  $I_{VLT,N}$  quando la frequenza di commutazione supera i 3,0 kHz.

Se è stato selezionato *60°AVM*, il convertitore di frequenza ridurrà automaticamente la potenza nel caso in cui la frequenza di commutazione superi i 4,5 kHz. In entrambi i casi, la riduzione è lineare, fino al 60% di  $I_{VLT,N}$ . La tabella riporta le frequenze di commutazione minime e massime e preimpostate in fabbrica del convertitore di frequenza. Il modulo di commutazione può essere modificato nel parametro 446 e la frequenza di commutazione nel parametro 411

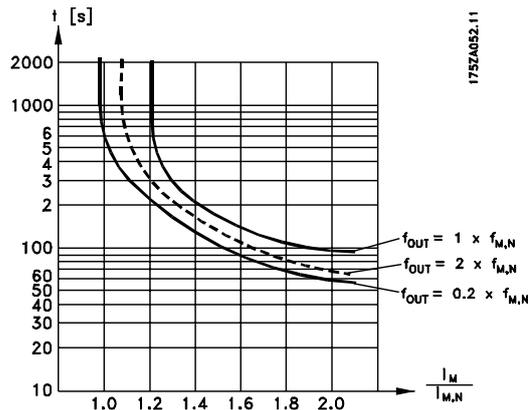
	SFAVM			60 gradi AVM		
	Corr. [kHz]	Max. [kHz]	Preimp. [kHz]	Corr. [kHz]	Max. [kHz]	Preimp. [kHz]
VLT 5001-5006, 200 V	3.0	5.0	3.0	3.0	10.0	4.5
VLT 5008-5027, 200 V	3.0	10.0	3.0	3.0	14.0	4.5
VLT 5032-5052, 200 V	3.0	4.5	3.0	3.0	4.5	4.5
VLT 5001-5011, 500 V	3.0	5.0	3.0	3.0	10.0	4.5
VLT 5016-5052, 500 V	3.0	10.0	3.0	3.0	14.0	4.5
VLT 5062-5102, 500 V	3.0	4.5	3.0	3.0	4.5	4.5
VLT 5122-5302, 500 V	3.0	3.0	3.0	3.0	4.5	4.5
VLT 5352-5552, 500 V	1.5	2.0	2.0	1.5	3.0	3.0
VLT 5001-5011, 600 V	3.0	5.0	3.0	4.5	7.0	4.5
VLT 5016-5027, 600 V	3.0	10.0	3.0	3.0	14.0	4.5
VLT 5032-5052, 600 V	3.0	7.0	3.0	3.0	10.0	4.5
VLT 5062, 600 V	3.0	4.5	3.0	3.0	4.5	4.5
VLT 5042-5302, 690 V	1.5	2.0	2.0	1.5	3.0	3.0
VLT 5352, 690 V	1.5	1.5	1.5	1.5	2.0	2.0

## Guida alla progettazione VLT® 5000



### ■ Protezione termica motore

La temperatura del motore è calcolata in base alla corrente del motore, alla frequenza di uscita e al tempo. Vedi il parametro 128 nelle Istruzioni di Funzionamento.



### ■ Vibrazioni e urti

Il convertitore di frequenza è stato collaudato in base ad una procedura basata sulle seguenti norme:

- CEI 68-2-6: Vibrazioni (sinusoidali) - 1970
- CEI 68-2-34: Vibrazioni casuali banda larga - requisiti generali
- CEI 68-2-35: Vibrazioni casuali banda larga - alta riproducibilità
- CEI 68-2-36: Vibrazioni casuali banda larga - media riproducibilità

Il convertitore di frequenza è conforme ai requisiti se è installato a muro o sul pavimento di stabilimenti di produzione, nonché su pannelli fissati al muro o al pavimento.

### ■ Umidità dell'aria

Il convertitore di frequenza è conforme allo standard CEI 68-2-3, EN 50178 9.4.2.2/DIN 40040, classe E, a 40°C.

### ■ Ambienti aggressivi

Come tutte le apparecchiature elettroniche, i convertitori di frequenza contengono numerosi componenti meccanici ed elettronici che sono in varia misura vulnerabili all'impatto ambientale.



Il convertitore di frequenza non va pertanto installato in ambienti con presenza di liquidi, particelle o gas sospesi nell'aria che possono pregiudicare o danneggiare i componenti elettronici. La mancata applicazione delle necessarie misure protettive aumenta il rischio di arresti, con conseguente riduzione della durata del convertitore di frequenza.

I Liquidi possono essere trasportati dall'aria e condensarsi nel convertitore di frequenza. I liquidi possono inoltre causare la corrosione dei componenti e delle parti metalliche. Vapore, olio e acqua salata possono altresì causare la corrosione di componenti e parti metalliche. In tali ambienti, si consiglia di utilizzare un'apparecchiatura con una protezione IP 54. Come protezione ulteriore, è possibile ordinare le schede dei circuiti stampati rivestite opzionali.

Le Particelle sospese nell'aria, quali le particelle di polvere, possono causare guasti meccanici, elettrici o termici del convertitore di frequenza. Un tipico indicatore di livello eccessivo di particelle sospese nell'aria è la presenza di particelle di polvere intorno alla ventola del convertitore di frequenza. In ambienti molto polverosi, si consiglia di utilizzare un'apparecchiatura con protezione IP 54 o un cabinet per l'apparecchiatura IP 00/20/Nema 1.

Negli ambienti a temperatura e umidità elevate, i gas corrosivi quali i composti di zolfo, azoto e cloro determinano processi chimici sul convertitore di frequenza.

Tali reazioni chimiche influenzano e danneggiano rapidamente i componenti elettronici. In tali ambienti, si consiglia di installare l'apparecchiatura in un cabinet con ventilazione di aria esterna, in modo da allontanare i gas aggressivi dal convertitore di frequenza.

Come protezione ulteriore in simili aree, è possibile ordinare le schede dei circuiti stampati rivestite e conformi opzionali.



#### **NOTA!**

L'installazione del convertitore di frequenza in ambienti aggressivi aumenta il rischio di arresti e ne riduce sensibilmente la durata.

Prima di installare il convertitore di frequenza, verificare la presenza di liquidi, particelle e gas presenti nell'aria ambientale. Tale operazione può essere eseguita osservando le installazioni esistenti nell'ambiente. La presenza di liquidi dannosi trasportati dall'aria è indicata da depositi di acqua od olio sulle parti metalliche o dalla corrosione delle stesse.

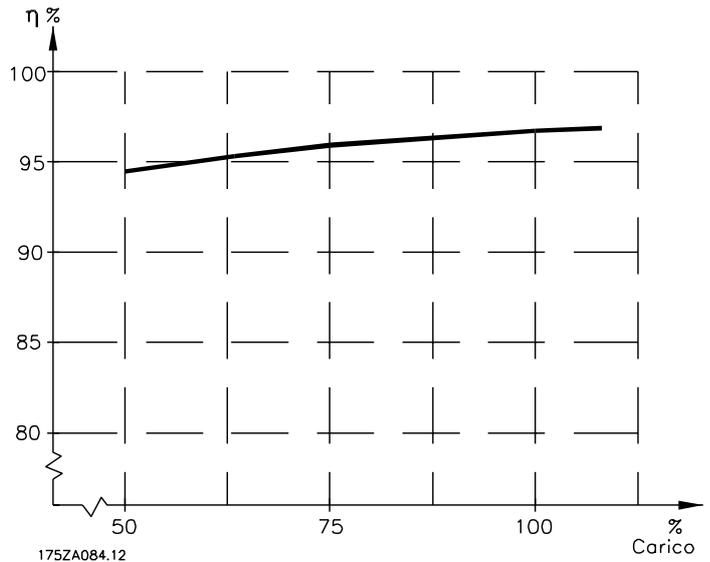
Livelli eccessivi di particelle di polvere vengono spesso rilevati sui cabinet di installazione e sulle installazioni elettriche esistenti. La presenza di gas aggressivi sospesi nell'aria è indicata dall'annerimento delle guide in rame e delle estremità dei cavi delle installazioni esistenti.

Vedere anche le Istruzioni MN.90.IX.YY

---

### ■ Rendimento

Per ridurre il consumo energetico è molto importante ottimizzare le prestazioni di un sistema. Il rendimento di ogni singolo elemento di un sistema deve essere il più elevato possibile.



#### Rendimento della serie VLT 5000 ( $\eta_{VLT}$ )

Il carico applicato sul convertitore di frequenza ha poca influenza sul suo rendimento. In generale, il rendimento alla frequenza nominale  $f_{M,N}$  è lo stesso sia quando il motore fornisce il 100% della coppia nominale dell'albero, sia quando essa è soltanto pari al 75%, come in caso di carichi parziali.

Questo significa anche che l'efficienza del convertitore di frequenza non varia anche scegliendo caratteristiche U/f diverse.

Tuttavia le caratteristiche U/f influenzano il rendimento del motore.

Il rendimento diminuisce lievemente impostando la frequenza di commutazione a un valore superiore a 4 kHz (3 kHz per il VLT 5005) (parametro 411). Il rendimento è leggermente ridotto anche se la tensione di rete è 500 V, o se il cavo motore è più lungo di 30 m.

#### Rendimento del motore ( $\eta_{MOTORE}$ )

Il rendimento di un motore collegato al convertitore di frequenza dipende dalla forma sinusoidale della corrente. In generale, il rendimento è buono, esattamente come con il funzionamento di rete. Il rendimento del motore dipende dal tipo di motore.

Nell'intervallo pari al 75-100% della coppia nominale, il rendimento del motore è praticamente costante, indipendentemente dal fatto che il motore sia controllato da un convertitore di frequenza o che sia direttamente collegato alla rete.

Nei motori di piccole dimensioni, l'influenza della caratteristica U/f sul rendimento risulta marginale, mentre se si impiegano motori a partire da 11 kW in poi, i vantaggi sono notevoli.

In generale, la frequenza di commutazione non influenza sul rendimento dei motori di piccole dimensioni. Nei motori oltre gli 11 kW, il rendimento è maggiore

(1-2%). Questo è dovuto alla forma sinusoidale della corrente del motore, quasi perfetta ad alte frequenze di commutazione.

#### Rendimento del sistema ( $\eta_{SYSTEM}$ )

Per calcolare il rendimento del sistema, il rendimento della serie VLT 5000 ( $\eta_{VLT}$ ) è moltiplicato per il rendimento del motore ( $\eta_{MOTORE}$ ):

$$\eta_{SYSTEMA} = \eta_{VLT} \times \eta_{MOTORE}$$

Basandosi sul grafico di questa pagina, si può calcolare il rendimento del sistema ai diversi carichi.

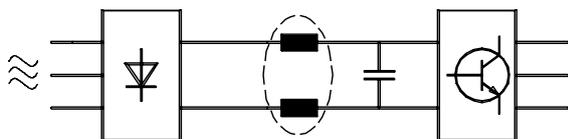
### ■ Interferenze di rete/correnti armoniche

Un convertitore di frequenza assorbe una corrente non sinusoidale dalla rete, destinata ad aumentare la corrente di ingresso  $I_{RMS}$ . Una corrente non sinusoidale viene trasformata mediante l'analisi di Fourier, e suddivisa in forme d'onda di corrente sinusoidale con diverse frequenze, e quindi con differenti correnti armoniche  $I_N$  aventi una frequenza di base di 50 Hz:

Correnti armoniche	$I_1$	$I_5$	$I_7$
Hz	50 Hz	250 Hz	350 Hz

Le armoniche non contribuiscono direttamente all'assorbimento di corrente, ma aumentano le perdite di calore nell'installazione (trasformatore, cavi). Di conseguenza, negli impianti con una percentuale piuttosto elevata di carico di raddrizzamento, è importante mantenere le correnti armoniche ad un livello basso per evitare il sovraccarico del trasformatore e una temperatura elevata nei cavi.

Alcune delle correnti armoniche potrebbero disturbare la comunicazione di apparecchiature collegate allo stesso trasformatore o provocare risonanze nel collegamento con batterie di rifasamento del fattore di potenza.



175HA34.00

### ■ Fattore di potenza

Il fattore di potenza indica la relazione fra  $I_1$  e  $I_{RMS}$ .

Fattore di potenza per regolazione trifase:

$$\text{Fattore di potenza} = \frac{\sqrt{3} \times U \times I_1 \times \cos\varphi_1}{\sqrt{3} \times U \times I_{RMS}}$$

$$\frac{I_1 \times \cos\varphi_1}{I_{RMS}} = \frac{I_1}{I_{RMS}} \text{ da cui } \cos\varphi = 1$$

Il fattore di potenza indica in che misura il convertitore di frequenza impone un carico sulla rete di alimentazione.

Quanto minore è il fattore di potenza, tanto maggiore è la corrente di ingresso  $I_{RMS}$  per lo stesso rendimento in kW.

Confronto tra correnti armoniche e corrente di ingresso RMS:

	Corrente di ingresso
$I_{RMS}$	1.0
$I_1$	0.9
$I_5$	0.4
$I_7$	0.2
$I_{11-49}$	< 0.1

Per assicurare correnti armoniche basse, il convertitore di frequenza è dotato come standard di bobine del circuito intermedio. Normalmente ciò riduce la corrente di ingresso  $I_{RMS}$  del 40%.

La distorsione di tensione sulla rete dipende dalle dimensioni delle correnti armoniche moltiplicate per l'impedenza di rete della frequenza in questione. La distorsione di tensione totale THD è calcolata in base alle singole armoniche di tensione utilizzando la formula seguente:

$$THD\% = \frac{\sqrt{U_5^2 + U_7^2 + \dots + U_N^2}}{U_1} \quad (U_N\% \text{ di } U)$$

Vedere anche le Note sull'applicazione MN.90.FX.02.

**■ Marchio CE****Che cos'è il marchio CE?**

Il marchio CE ha lo scopo di evitare ostacoli tecnici al commercio in ambito EFTA ed UE. Il marchio CE introdotto dalla UE è un semplice metodo per indicare se un prodotto è conforme alle corrispondenti direttive UE, e non fornisce indicazioni sulla qualità o le specifiche del prodotto. I convertitori di frequenza sono regolati da tre direttive UE:

**•La direttiva macchine (98/37/CEE)**

Tutte le macchine con parti critiche in movimento sono contemplate dalla direttiva macchine entrata in vigore il 1° gennaio 1995. Poiché il funzionamento dei convertitori di frequenza è in larga misura elettrico, questi non rientrano nella direttiva macchine. Se tuttavia un convertitore di frequenza è destinato all'utilizzo in una macchina, vengono fornite informazioni sulla sicurezza relative al convertitore. Tali informazioni vengono fornite mediante una dichiarazione del produttore.

**•La direttiva sulla bassa tensione (73/23/CEE)**

I convertitori di frequenza devono essere dotati di marchio CE in conformità alla direttiva sulla bassa tensione, entrata in vigore il 1° gennaio 1997. La direttiva concerne tutte le apparecchiature elettriche funzionanti negli intervalli compresi fra 50 - 1000 V CA e 75 - 1500 V CC. Danfoss applica i marchi CE in base alla direttiva e rilascia su richiesta una dichiarazione di conformità.

**•La direttiva EMC (89/336/CEE)**

EMC è l'abbreviazione di compatibilità elettromagnetica. La presenza di compatibilità elettromagnetica significa che l'interferenza reciproca fra diversi componenti e apparecchiature è talmente ridotta da non influire sul loro funzionamento.

La direttiva EMC è entrata in vigore il 1° gennaio 1996. Danfoss applica i marchi CE in base alla direttiva e rilascia su richiesta una dichiarazione di conformità. Il presente manuale fornisce istruzioni dettagliate per garantire un'installazione corretta dal punto di vista della compatibilità elettromagnetica. Danfoss specifica inoltre gli standard a cui si conformano i diversi prodotti. Al fine di garantire risultati EMC ottimali, vengono offerti i filtri riportati nelle specifiche e forniti altri tipi di assistenza.

Nella grande maggioranza dei casi, i convertitori di frequenza sono usati da professionisti del settore come componenti complessi facenti parte di un'apparecchiatura, un sistema o un'installazione di maggiori dimensioni. L'installatore è responsabile per le caratteristiche EMC finali dell'apparecchiatura, del sistema o dell'installazione.

**■ Cosa concerne**

Le 'Guidelines on the Application of Council Directive 89/336/EEC' ('Direttive per l'applicazione della direttiva del consiglio 89/336/EEC') della UE definiscono tre situazioni tipiche per l'utilizzo di un convertitore di frequenza. Per ogni situazione viene indicato se essa è contemplata dalla direttiva EMC e se deve essere applicato il marchio CE.

1. Il convertitore di frequenza viene venduto direttamente al consumatore finale. Ciò accade ad esempio nel caso in cui il convertitore di frequenza viene venduto in un mercato DIY. L'utente finale non è un esperto e installa il convertitore di frequenza personalmente, ad esempio su una macchina per praticare un determinato hobby, un elettrodomestico ecc. Per queste applicazioni il convertitore di frequenza VLT deve essere dotato di marchio CE in base alla direttiva EMC.
2. Il convertitore di frequenza è destinato ad essere installato in un impianto realizzato da professionisti del settore. Potrebbe essere un impianto di produzione o un impianto di riscaldamento / ventilazione progettato e installato da professionisti del settore. Né il convertitore di frequenza né l'impianto finito devono essere dotati di marchio CE in base alla direttiva EMC. Tuttavia l'apparecchio deve essere conforme ai requisiti EMC fondamentali della direttiva. L'installatore lo può garantire utilizzando componenti, apparecchiature e sistemi dotati di marchio CE in base alla direttiva EMC.
3. Il convertitore di frequenza viene venduto come parte di un sistema completo, che viene commercializzato come tale. Potrebbe essere ad esempio un sistema di condizionamento dell'aria. Il sistema completo deve essere dotato di marchio CE in base alla direttiva EMC. Il produttore del sistema può garantire il diritto all'applicazione del marchio CE in base alla direttiva EMC utilizzando componenti dotati di marchio CE oppure verificando la compatibilità elettromagnetica del sistema. Scegliendo di usare solo componenti dotati di marchio CE, non dovrà testare l'intero sistema.

**■ Convertitore di frequenza VLT Danfoss e marchio CE**

Il marchio CE ha una funzione positiva quando viene usato per il suo scopo originale, vale a dire facilitare il commercio in ambito UE ed EFTA.

Tuttavia il marchio CE può coprire diverse specifiche. Ciò significa che è necessario verificare cosa concerne specificamente un dato marchio CE.

Le specifiche contemplate possono essere infatti ampiamente differenti. Questo è il motivo per cui il marchio CE può infondere negli installatori una falsa sensazione di sicurezza quando il convertitore di frequenza viene impiegato come componente in un sistema.

Noi applichiamo il marchio CE ai nostri convertitori di frequenza VLT in conformità alla direttiva sulla bassa tensione. Ciò significa che, se il convertitore di frequenza VLT è installato correttamente, ne garantiamo la conformità con la direttiva sulla bassa tensione.

Rilasciamo una dichiarazione di conformità a conferma del fatto che il nostro marchio CE è conforme alla direttiva sulla bassa tensione. Il marchio CE vale anche per la direttiva EMC, a condizione che siano state seguite le istruzioni indicate nel Manuale di funzionamento per un'installazione e un filtraggio corretti dal punto di vista della compatibilità elettromagnetica.

Su questa base viene rilasciata una dichiarazione di conformità alla direttiva EMC. Il Manuale di funzionamento fornisce istruzioni di installazione dettagliate per garantire la conformità ai requisiti EMC.

Inoltre specificiamo quali norme vengono soddisfatte dai nostri diversi prodotti. Offriamo i filtri mostrati nelle specifiche e forniamo volentieri altri tipi di assistenza che possano contribuire a ottenere i migliori risultati relativi alla compatibilità elettromagnetica.

---

**■ Conformità alla direttiva EMC 89/336/CEE**

Nella grande maggioranza dei casi il convertitore di frequenza VLT viene usato da professionisti del settore come un componente complesso facente parte di un'apparecchiatura, un sistema o un'installazione più grandi. È da notare che la responsabilità delle caratteristiche EMC finali dell'apparecchiatura, del sistema o dell'installazione è a carico dell'installatore. Come ausilio per l'installatore, Danfoss ha realizzato direttive di installazione EMC per sistemi motorizzati. Vengono rispettati gli standard e i livelli di prova indicati per i sistemi motorizzati, a condizione che siano state seguite le istruzioni per un'installazione conforme ai requisiti EMC; vedere Installazione elettrica.

### ■ Considerazioni generali sulle emissioni EMC

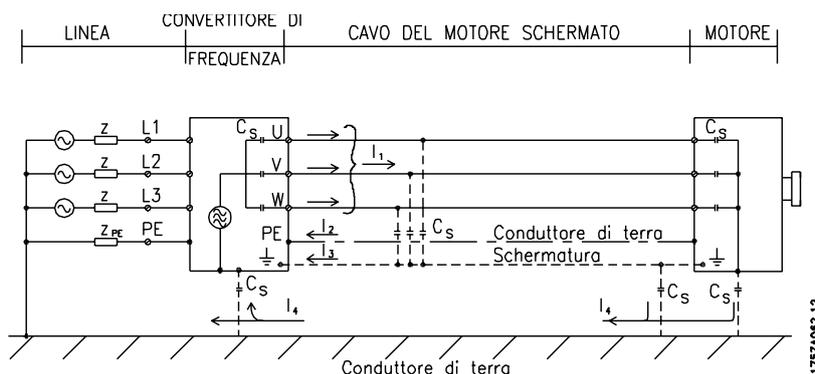
In genere si verificano interferenze alle frequenze comprese tra 150 kHz e 30 MHz. L'interferenza aerea proveniente dal sistema dell'unità nel campo compreso tra 30 MHz e 1 GHz è generata dall'inverter, dal cavo motore e dal motore.

Come mostrato nello schema seguente, le correnti capacitive presenti nel cavo motore e un valore  $dV/dt$  elevato generano correnti di dispersione.

L'uso di un cavo motore schermato aumenta la corrente di dispersione (vedere la figura seguente), in quanto tali cavi sono dotati di maggiore capacità a terra rispetto ai cavi non schermati. Se la corrente di dispersione non è filtrata, verranno generate interferenze maggiori sulla rete nel campo di radiofrequenza al di sotto di circa 5 MHz. Poiché la corrente di dispersione ( $I_1$ ) è riportata all'unità mediante la schermatura ( $I_3$ ), vi sarà di norma solo un piccolo campo elettromagnetico ( $I_4$ ) proveniente dal cavo motore schermato, secondo la figura riportata sotto.

La schermatura riduce l'interferenza emessa, ma aumenta l'interferenza a bassa frequenza sulla rete. La schermatura del cavo motore deve essere collegata sia alla protezione del VLT che alla protezione del motore. A tal fine è consigliabile utilizzare fascette per cavi schermati integrati in modo da evitare estremità della schermatura attorcigliate. Questo sistema aumenta l'impedenza della schermatura alle alte frequenze, riducendo di conseguenza l'effetto della schermatura e aumentando la corrente di dispersione ( $I_4$ ).

Se viene utilizzato un cavo schermato per Profibus, bus standard, relè, cavo di comando, interfaccia di segnale e freno, la schermatura deve essere installata a entrambe le estremità della protezione. In alcune situazioni, tuttavia, è necessario interrompere la schermatura per evitare ventri di corrente.



Nel caso in cui sia necessario posizionare la schermatura su una piastra di installazione del convertitore di frequenza VLT, tale piastra deve essere in metallo, in quanto le correnti di schermatura devono essere ricondotte all'unità. È inoltre importante assicurare un buon contatto elettrico dalla piastra di installazione alle viti di montaggio e allo chassis del convertitore di frequenza VLT.

Per quanto riguarda l'installazione, l'uso di cavi non schermati è in genere meno complesso rispetto all'uso di cavi schermati.



#### NOTA!

Notare tuttavia che, se si utilizzano cavi non schermati, è possibile che alcuni requisiti relativi alle emissioni non vengano

soddisfatti, nonostante la conformità relativa all'immunità.

---

## Guida alla progettazione VLT® 5000

---

Per ridurre al massimo il livello di interferenza dell'intero sistema (unità + installazione), è importante che i cavi motore e freno siano più brevi possibile. I cavi con un livello di segnale sensibile non devono essere posti

lungo i cavi motore e freno. Le interferenze superiori a 50 MHz (aeree) vengono generate in particolare dall'elettronica di comando.

Risultati dei test EMC (emissioni, immunità) per le serie VLT 5000 (VLT 5001/380-500 V e VLT 5011/380-500 V) sono stati ottenuti con un SISTEMA composto da un convertitore di frequenza VLT (con le opzioni pertinenti), un cavo di comando schermato, un dispositivo di comando con potenziometro, nonché un motore con relativo cavo motore.

Setup	Emissioni			Immunità		
	Ambiente Standard di base Cavo motore	Condotte 150 MHz-30 MHz	Irradiate 30 MHz-1 GHz	Ambiente industriale EN 55011 Classe A1	Condotte 150 MHz-30 MHz	Irradiate 30 MHz-1 GHz
VLT 5000 con filtro RFI opzionale	300 m non schermato/non armato	SI <sup>3)</sup>	No	Domestico, commerciale e industrie leggere EN 55011 Classe B1	Condotte 150 MHz-30 MHz	Irradiate 30 MHz-1 GHz
VLT 5000 con filtro RFI opzionale (+ filtro LC)	150 m intrecc. schermato/armato (versione a libro 20 m)	SI <sup>1)</sup>	SI <sup>2)</sup>		No	No
	300 m non schermato/non armato	SI <sup>1)</sup>	No		SI <sup>2)</sup>	No
	150 m intrecc. schermato/armato	SI	No		No	No
	300 m non schermato/non armato	SI	SI		SI <sup>2)</sup>	No
	150 m intrecc. schermato/armato	SI	SI		No	No
1) Per i VLT 5011/380-500 V e VLT 5006/200-240 V, la conformità si riferisce solo all'utilizzo di cavi schermati di una lunghezza massima di 100 m.						
2) Non valido per i VLT 5011/380-500 V e 5006/200-240 V						
3) Dipende dalle condizioni di installazione						
VLT 5016-5552/380-500 V						
VLT 5008-5052/200-240 V						
VLT 5042-5352/525-690 V						
Setup	Ambiente Standard di base Cavo motore	Condotte 150 MHz-30 MHz	Irradiate 30 MHz-1 GHz	Ambiente industriale EN 55011 Classe A1	Condotte 150 MHz-30 MHz	Irradiate 30 MHz-1 GHz
VLT 5000 senza filtro RFI opzionale <sup>4)</sup>	300 m non schermato/non armato	No	No	Domestico, commerciale e industrie leggere EN 55011 Classe B	Condotte 150 MHz-30 MHz	Irradiate 30 MHz-1 GHz
VLT 5000 con filtro RFI opzionale	150 m intrecc. schermato/armato	SI <sup>2/3)</sup>	SI <sup>2/3)</sup>		No	No
	300 m non schermato/non armato	SI	SI <sup>2/3)</sup>		No	No
	150 m intrecc. schermato/armato	SI <sup>1)</sup>	SI <sup>1)</sup>		SI <sup>1/2/6)</sup>	No
					No	No

1) Non valido per i VLT 5122-5552 / 380-500 V.

2) Dipende dalle condizioni di installazione.

3) VLT 5032-5052 / 200-240 V con filtro esterno.

4) VLT 5122-5552, 380-500 V, soddisfa la classe A-2 con 50 m di cavo schermato senza filtro RFI (codice R0).

5) VLT 5042-5352, 525-690 V, soddisfa la classe A2 con 150 m di cavo schermato senza filtro RFI (R0) e la classe A1 con 30 m di cavo schermato con filtro RFI (R1).

6) Non valido per il VLT 5042-5602, 525-690 V.

Per ridurre al minimo il disturbo condotto sull'alimentazione di rete e il disturbo irradiato dal SISTEMA del convertitore di frequenza, i cavi motore devono essere più brevi possibile e le terminazioni schermate devono essere conformi a quanto riportato nel

Condizioni speciali

### ■ Livelli di conformità richiesti

Norma / ambiente	Primo ambiente Domestico, commerciale e industrie leggere		Secondo ambiente Ambiente industriale	
	Condotte	Irradiate	Condotte	Irradiate
EN 61000-6-3	Classe B	Classe B		
EN 61000-6-4			Classe A-1	Classe A-1
EN 61800-3 (con limitazioni)	Classe A-1	Classe A-1	Classe A-2	Classe A-2
EN 61800-3 (senza limitazioni)	Classe B	Classe B	Classe A-1	Classe A-1

EN 55011: Valori soglia e metodi di misurazione dei radiodisturbi derivanti da apparecchiature industriali, scientifiche e mediche (ISM) ad alta frequenza.

Classe A-1: Apparecchiature utilizzate in ambienti industriali. Distribuzione illimitata.

Classe A-2: Apparecchiature usate in ambienti industriali. Distribuzione limitata.

Classe B: Apparecchiature utilizzate in aree con una rete di approvvigionamento pubblica (residenziali, commerciali e di industria leggera). Distribuzione illimitata.

### ■ Immunità EMC

Allo scopo di documentare l'immunità contro le interferenze dovute a fenomeni elettrici, sono stati eseguiti i test riportati di seguito su un sistema comprendente un convertitore di frequenza (con opzioni, se pertinenti), un cavo di comando schermato e una scatola di comando con potenziometro, cavo motore e motore.

I test sono stati condotti in conformità alle seguenti norme fondamentali:

- **EN 61000-4-2 (CEI 61000-4-2): Scariche elettrostatiche (ESD)** Simulazione di scariche elettrostatiche provocate da esseri umani.
- **EN 61000-4-3 (CEI 61000-4-3): Radiazione di un campo elettromagnetico in entrata, a modulazione di ampiezza** Simulazione degli effetti di apparecchiature radar e radio, nonché di apparecchiature di comunicazione mobili.
- **EN 61000-4-4 (CEI 61000-4-4): Oscillazioni transitorie da scoppio** Simulazione di inter-

ferenze provocate dall'accoppiamento con un contattore, relè o dispositivi simili.

- **EN 61000-4-5 (CEI 61000-4-5): Oscillazioni transitorie da sbalzi di corrente** Simulazione di oscillazioni transitorie causate ad esempio da fulmini che si abbattono vicino alle installazioni.
- **VDE 0160 classe W2 impulsi di prova: Oscillazioni transitorie di rete** Simulazione delle oscillazioni transitorie ad alta energia dovute al guasto di fusibili di rete, al collegamento di condensatori di correzione del fattore di potenza, ecc.
- **EN 61000-4-6 (CEI 61000-4-6): Modo comune, RF** Simulazione dell'impatto delle apparecchiature di trasmissione radio collegate a cavi di connessione.

Vedere il seguente modulo di immunità EMC.

### Immunità, segue

Standard di base	Scoppio CEI 61000-4-4	Spalzi di tensione CEI 61000-4-5	ESD CEI 61000-4-2	Campo elettromagnetico emesso CEI 61000-4-3	Distorsione armonica di rete VDE 0160	Tensione HF modo comune CEI 61000-4-6
Criterio di accettazione	B	B	B	A		A
Connessione porta	CM	DM	CM	—	CM	CM
Linea	OK	OK	—	—	OK	OK
Motore	OK	—	—	—	—	OK
Linee di controllo	OK	—	—	—	—	OK
Opzioni applicazione e fieldbus	OK	OK	—	—	—	OK
Interfaccia segnale <3 m	OK	—	—	—	—	—
Contenitore	—	—	OK	OK	—	OK
Condivisione carico	OK	—	—	—	—	OK
Bus standard	OK	—	—	—	—	OK
Freno	OK	—	—	—	—	OK
Alim. 24 V CC esterna	OK	OK	—	—	—	OK

DM: Differential Mode (modo differenziale)

CM: Common mode (modo comune)

CCC: Capacitive Clamp Coupling (accoppiamento condensatore)

DCN: Direct Coupling Network (rete accoppiamento diretto)

### Immunità, segue

Specifiche di base	Scoppio CEI 61000-4-4	Sbalzi di tensione CEI 61000-4-5	ESD CEI 61000-4-2	Campo elettromagnetico emesso CEI 61000-4-3	Distorsione armonica di rete VDE 0160	Tensione HF modo comune CEI 61000-4-6
Linea	4kV/5 kHz/DCN	2 kV/2Q 4 kV/12Q	—	—	2,3 x U <sub>n</sub> 2)	10 V <sub>RMS</sub>
Motore	4kV/5 kHz/CCC	—	—	—	—	10 V <sub>RMS</sub>
Linee di controllo	2kV/5 kHz/CCC	— 2 kV/2Q <sup>1)</sup>	—	—	—	10 V <sub>RMS</sub>
Opzioni applicazione e fieldbus	2kV/5 kHz/CCC	— 2 kV/2Q <sup>1)</sup>	—	—	—	10 V <sub>RMS</sub>
Interfaccia segnale	1kV/5 kHz/CCC	—	—	—	—	10 V <sub>RMS</sub>
<3 m	—	—	—	—	—	—
Contenitore	—	—	8 kV AD 6 kV CD	10 V/m	—	—
Condivisione carico	4kV/5 kHz/CCC	—	—	—	—	10 V <sub>RMS</sub>
Bus standard	2kV/5 kHz/CCC	— 4 kV/2Q <sup>1)</sup>	—	—	—	10 V <sub>RMS</sub>
Freno	4kV/5 kHz/CCC	—	—	—	—	10 V <sub>RMS</sub>
Alim. 24 V CC esterna	2kV/5 kHz/CCC	— 4 kV/2Q <sup>1)</sup>	—	—	—	10 V <sub>RMS</sub>

DM: Differential Mode (modo differenziale)

CM: Common mode (modo comune)

CCC: Capacitive Clamp Coupling (accoppiamento condensatore)

DCN: Direct Coupling Network (rete accoppiamento diretto)

- Iniezione sulle schermatura cavo.

- 2, 3 x U<sub>n</sub>; max. impulso di prova: 380 V<sub>CA</sub>; Classe 2/1250 V<sub>PEAK</sub>; 415 V<sub>CA</sub>; Classe 1/1350 V<sub>PEAK</sub>

### ■ Definizioni

#### VLT:

$I_{VLT,MAX}$

Corrente di uscita massima

$I_{LT,N}$

Corrente di uscita nominale fornita dal convertitore di frequenza.

$U_{VLT,MAX}$

Tensione di uscita massima.

#### Uscita:

$I_M$

Corrente trasmessa al motore.

$U_M$

Tensione trasmessa al motore.

$f_M$

Frequenza trasmessa al motore.

$f_{JOG}$

Frequenza trasmessa al motore quando viene attivata la funzione jog (mediante i morsetti digitali o la tastiera).

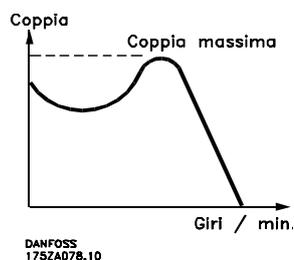
$f_{MIN}$

Frequenza minima trasmessa al motore.

$f_{MAX}$

Frequenza massima trasmessa al motore.

#### Coppia di interruzione:



$\eta_{VLT}$

Il rendimento del convertitore di frequenza viene definito come il rapporto fra la potenza in uscita e quella in entrata.

#### Ingresso:

##### Comando di controllo:

Per mezzo dell'LCP e degli ingressi digitali, è possibile avviare e arrestare il motore collegato.

Le funzioni sono divise in due gruppi, con le seguenti priorità:

#### Gruppo 1

Ripristino, Arresto a ruota libera, Ripristino e arresto a ruota libera, Arresto rapido, Frenata CC, Arresto e il tasto [STOP].

#### Gruppo 2

Avviamento, Avviamento a impulsi, Inversione, Avviamento in senso antiorario, Marcia jog e Uscita congelata

Quelli del gruppo 1 sono chiamati comandi di disabilitazione dell'avviamento. La differenza fra il gruppo 1 e il gruppo 2 è che nel gruppo 1 tutti i segnali di arresto devono essere annullati per poter avviare il motore. Il motore può quindi essere avviato per mezzo di un singolo segnale di avviamento nel gruppo 2.

Un comando di arresto dato come comando del gruppo 1 determina la visualizzazione di controllo pronto sul display.

Un comando di arresto mancato dato come comando del gruppo 2 determina la visualizzazione di STAND BY sul display.

##### Comando di Avviamento - Disabilitazione:

Un comando di arresto appartenente al gruppo 1 dei comandi di controllo, vedere questo gruppo.

##### Comando di arresto:

Vedere Comandi di controllo.

#### Motore:

$I_{M,N}$

Corrente nominale del motore (dati di targa).

$f_{M,N}$

Frequenza nominale del motore (dati di targa).

$U_{M,N}$

Tensione nominale del motore (dati di targa).

$P_{M,N}$

Potenza nominale assorbita dal motore (dati di targa).

$n_{M,N}$

Velocità nominale del motore (dati di targa).

$T_{M,N}$

La coppia nominale (del motore).

#### Riferimenti:

##### Rif. preimpostato

Un riferimento definito che può essere impostato tra -100% e +100% del campo riferimenti. Esistono quattro riferimenti preimpostati, che possono essere selezionati dai morsetti digitali.

##### Rif. analogico

Segnale trasmesso agli ingressi 53, 54 o 60. Può essere tensione o corrente.

##### Rif. impulsi

Segnale trasmesso agli ingressi digitali (morsetto 17 o 29).

### Rif. binario

Segnale trasmesso alla porta di comunicazione seriale.

### Rif<sub>MIN</sub>

Il valore minimo che può assumere il segnale di riferimento. Impostato nel parametro 204.

### Rif<sub>MAX</sub>

Il valore massimo che può assumere il segnale di riferimento. Impostato nel parametro 205.

### **Varie:**

### ELCB:

Interruttore per le correnti di dispersione a terra.

### lsb:

Bit meno significativo.

Usato nella comunicazione seriale.

### msb

Bit più significativo.

Usato nella comunicazione seriale.

### PID:

Il regolatore PID mantiene l'uscita di processo desiderata (pressione, temperatura ecc.) regolando la frequenza di uscita in base alle variazioni del carico.

### Scatto:

Uno stato che si verifica in varie situazioni, per esempio se il convertitore di frequenza è soggetto ad una temperatura eccessiva. Uno scatto può essere annullato premendo Ripristino o, in alcuni casi, automaticamente.

### Scatto bloccato:

Uno stato che si verifica in varie situazioni, per esempio se il convertitore di frequenza è soggetto ad una temperatura eccessiva. Uno scatto bloccato può essere annullato disattivando la rete e riavviando il convertitore di frequenza.

### Inizializzazione:

Se viene effettuata un'inizializzazione, il convertitore di frequenza ritorna all'impostazione di fabbrica.

### Programmazione:

Sono disponibili quattro programmazioni, in cui è possibile salvare le impostazioni dei parametri. È possibile passare da una programmazione dei parametri ad un'altra o modificarne una mentre ne è attiva un'altra.

### LCP:

Il pannello display, che rappresenta un'interfaccia completa per il funzionamento e il monitoraggio del VLT Serie 5000.

Il pannello display è estraibile e, in alternativa, può essere installato fino a 3 metri di distanza dal convertitore di frequenza, per esempio su un'apparecchiatura elettrica di comando, per mezzo di un kit di montaggio opzionale.

### VVC<sup>PLUS</sup>

Rispetto a un controllo tensione/frequenza tradizionale, VVC<sup>PLUS</sup> offre una maggiore dinamicità e stabilità, anche in caso di variazioni della velocità e della coppia di carico.

### Compensazione allo scorrimento:

Di norma la velocità del motore viene influenzata dal carico, e questa dipendenza è indesiderata. Il convertitore di frequenza compensa lo scorrimento integrando la frequenza in base alla corrente effettiva misurata.

### Termistore:

Una resistenza dipendente dalla temperatura, installata nei punti in cui la temperatura deve essere controllata (VLT o motore).

### Ingressi analogici:

Gli ingressi analogici possono essere utilizzati per controllare varie funzioni del convertitore di frequenza. Esistono due tipi di ingressi analogici:

Ingresso corrente, 0-20 mA

Ingresso tensione, 0-10 V CC.

### Uscite analogiche:

Sono disponibili due uscite analogiche, che sono in grado di fornire un segnale di 0-20 mA, 4-20 mA, un segnale in frequenza o digitale 0/24 V CC.

### Ingressi digitali:

Gli ingressi digitali possono essere utilizzati per controllare varie funzioni del convertitore di frequenza.

### Uscite digitali:

Sono disponibili quattro uscite digitali, due delle quali attivano un relè. Le uscite possono fornire un segnale a 24 V CC (max 40 mA).

### Resistenza freno:

La resistenza freno è un modulo in grado di assorbire la potenza generata nella fase rigenerativa. Questa potenza rigenerativa aumenta la tensione del circuito intermedio e un chopper freno assicura che la potenza venga trasmessa alla resistenza freno.

### Encoder impulsi:

Un trasmettitore a impulsi digitale esterno usato per riportare informazioni ad esempio sulla velocità del motore. L'encoder viene usato nelle applicazioni che richiedono una grande precisione nel controllo della velocità.

### AWG:

Significa American Wire Gauge, cioè unità di misura americana della sezione dei cavi.

Inizializzazione manuale:

Premere i tasti [CHANGE DATA] + [MENU] + [OK] contemporaneamente per eseguire l'inizializzazione manuale.

60° AVM

Modello di commutazione chiamato 60° A synchronous Vector Modulation (Modulazione vettoriale asincrona a 60°).

SFAVM

Modello di commutazione chiamato Stator Flux oriented A synchronous Vector Modulation (Modulazione vettoriale asincrona orientata secondo il flusso dello statore).

Regolazione automatica del motore, AMA:

Algoritmo di regolazione automatica del motore, che determina i parametri elettrici del motore collegato.

Parametri on-line/off-line:

I parametri on-line vengono attivati immediatamente dopo la variazione del valore dato. I parametri off-line non vengono attivati finché non è stato immesso OK nell'unità di controllo.

Caratteristiche del VT:

Caratteristiche di coppia variabili, per pompe e motori.

Caratteristiche CT:

Caratteristiche di coppia costante, usate per tutte le applicazioni, quali nastri trasportatori e gru. Le caratteristiche CT non sono usate per pompe e ventole.

MCM:

Sta per Mille Circular Mil, un'unità di misura americana della sezione trasversale dei cavi. 1 MCM • 0.5067 mm<sup>2</sup>.

### ■ Impostazioni di fabbrica

N. PAR. #	Parametro descrizione	Impostazione di fabbrica	Campo	Modifiche durante il funzionamento	4 programmazioni	Conversione indice	Dati tipo
001	Lingua	Inglese		Sì	No	0	5
002	Controllo locale/remoto	Controllo remoto		Sì	Sì	0	5
003	Riferimento locale	000.000		Sì	Sì	-3	4
004	Programmazione attiva	Programmazione 1		Sì	No	0	5
005	Impostazione della programmazione	Programmazione attiva		Sì	No	0	5
006	Copiatura programmazione	Nessuna copia		No	No	0	5
007	Copia con l'LCP	Nessuna copia		No	No	0	5
008	Fattore di scala per unità di visualizzazione	1	0,01 - 500,00	Sì	Sì	-2	6
009	Riga 2 del display	Frequenza [Hz]		Sì	Sì	0	5
010	Riga 1.1 del display	Riferimento [%]		Sì	Sì	0	5
011	Riga 1.2 del display	Corrente motore [A]		Sì	Sì	0	5
012	Riga 1.3 del display	Potenza [kW]		Sì	Sì	0	5
013	Impostazione riferimento locale	Controllo da LCP e morsetti come nel parametro 100		Sì	Sì	0	5
014	Arresto locale	Possibile		Sì	Sì	0	5
015	Marcia jog locale	Non possibile		Sì	Sì	0	5
016	Comando di inversione locale	Non possibile		Sì	Sì	0	5
017	Ripristino locale scatto	Possibile		Sì	Sì	0	5
018	Blocco per modifica dati	Non bloccato		Sì	Sì	0	5
019	Stato di funzionamento all'accensione, controllo locale	Arresto forzato, rif. memorizzato		Sì	Sì	0	5
027	Visualizzazione avvertenza	Avvertenza nella riga 1/2		Sì	No	0	5

#### Modifiche durante il funzionamento:

"Sì" significa che il parametro può essere modificato mentre il convertitore di frequenza è in funzione. "No" significa che il convertitore di frequenza deve essere arrestato prima di effettuare una modifica.

#### 4 Programmazioni:

"Sì" significa che il parametro può essere programmato individualmente in ognuna delle quattro programmazioni, vale a dire che lo stesso parametro può avere quattro differenti valori dato. "No" significa che il valore dato sarà lo stesso in tutte le quattro programmazioni.

#### Indice di conversione:

Questo numero fa riferimento alla cifra di conversione da usare in caso di lettura o scrittura per mezzo di un convertitore di frequenza.

Indice di conversione	Fattore di conversione
74	0,1
2	100
1	10
0	1
-1	0,1
-2	0,01
-3	0,001
-4	0,0001

#### Tipo di dati:

Il tipo di dati mostra il tipo e la lunghezza del telegramma.

Tipo di dati	Descrizione
3	Numero intero 16
4	Numero intero 32
5	Senza segno 8
6	Senza segno 16
7	Senza segno 32
9	Stringa di testo

## Guida alla progettazione VLT® 5000

N. PAR. #	Parametro descrizione	Impostazione di fabbrica	Campo	Modifiche durante il funzionamento	4 programmi durante il funzionamento	Conversione indice	Dati tipo
100	Configurazione	Regolazione di velocità, anello aperto		No	Sì	0	5
101	Caratteristiche di coppia	Coppia elevata-costante		Sì	Sì	0	5
102	Potenza motore	Dipende dall'unità	0,18-600 kW	No	Sì	1	6
103	Tensione motore	Dipende dall'unità	200-600 V	No	Sì	0	6
104	Frequenza motore	50 Hz / 60 Hz		No	Sì	0	6
105	Corrente motore	Dipende dall'unità	0,01 - I <sub>VLT,MAX</sub>	No	Sì	-2	7
106	Velocità nominale del motore	Dipende dall'unità	100-60000 giri/min	No	Sì	0	6
107	Adattamento automatico motore, AMA	Adattamento off		No	No	0	5
108	Resistenza statore	Dipende dall'unità		No	Sì	-4	7
109	Reattanza dello statore	Dipende dall'unità		No	Sì	-2	7
110	Magnetizzazione motore a 0 giri/min	100 %	0 - 300 %	Sì	Sì	0	6
111	Frequenza min. di magnetizz. normale	1,0 Hz	0,1-10,0 Hz	Sì	Sì	-1	6
112							
113	Compensazione del carico a bassa velocità	100 %	0 - 300 %	Sì	Sì	0	6
114	Compensazione del carico ad alta velocità	100 %	0 - 300 %	Sì	Sì	0	6
115	Compensazione dello scorrimento	100 %	-500 - 500 %	Sì	Sì	0	3
116	Costante di tempo compensazione dello scorrimento	0,50 s	0,05-1,00 s	Sì	Sì	-2	6
117	Smorzamento della risonanza	100 %	0 - 500 %	Sì	Sì	0	6
118	Costante di tempo smorzamento della risonanza	5 ms	5-50 ms	Sì	Sì	-3	6
119	Alta coppia di avviamento	0,0 s	0,0-0,5 s	Sì	Sì	-1	5
120	Ritardo all'avviamento	0,0 s	0,0-10,0 s	Sì	Sì	-1	5
121	Funzione di avviamento	Evoluzione libera nel tempo di ritardo avviamento		Sì	Sì	0	5
122	Funzione all'arresto	Evoluzione libera		Sì	Sì	0	5
123	Frequenza per l'attivazione della funzione all'arresto	0,0 Hz	0,0-10,0 Hz	Sì	Sì	-1	5
124	Corrente di mantenimento CC	50 %	0 - 100 %	Sì	Sì	0	6
125	Corrente di frenata CC	50 %	0 - 100 %	Sì	Sì	0	6
126	Tempo di frenata CC	10,0 s	0,0-60,0 s	Sì	Sì	-1	6
127	Freq. di inserimento freno CC	Disabilitato	0,0-parametro 202	Sì	Sì	-1	6
128	Protezione termica motore	Nessuna protezione		Sì	Sì	0	5
129	Ventilazione esterna motore	No		Sì	Sì	0	5
130	Frequenza di avviamento	0,0 Hz	0,0-10,0 Hz	Sì	Sì	-1	5
131	Tensione di avviamento	0,0 V	0,0-parametro 103	Sì	Sì	-1	6
145	Tempo di frenata CC minimo	0 s	0-10 s	Sì	Sì	-1	6

## Guida alla progettazione VLT® 5000

N. PAR.	Descrizione parametro	Impostazione de fabbrica	Campo	4 pro- gam- durante ma- il funzio- zioni namento		Indizie di conver- sione	Tipo di dati
200	Frequenza di uscita, campo/senso	Senso orario, 0-132 Hz		No	Si	0	5
201	Frequenza di uscita, limite basso	0.0 Hz	0.0 - f <sub>MAX</sub>	Si	Si	-1	6
202	Frequenza di uscita, limite alto	66 / 132 Hz	f <sub>MIN</sub> - par. 200	Si	Si	-1	6
203	Riferimento/retroazione campo	Min - max		Si	Si	0	5
204	Riferimento minimo	0.000	-100,000.000-Ref <sub>MAX</sub>	Si	Si	-3	4
205	Riferimento massimo	50.000	Ref <sub>MIN</sub> -100,000.000	Si	Si	-3	4
206	Tipo di rampa	Lineare		Si	Si	0	5
207	Tempo rampa di accelerazione	Dipende dall'unità	0.05 - 3600	Si	Si	-2	7
208	Tempo rampa di decelerazione 1	Dipende dall'unità	0.05 - 3600	Si	Si	-2	7
209	Tempo rampa di accelerazione 2	Dipende dall'unità	0.05 - 3600	Si	Si	-2	7
210	Tempo rampa di decelerazione 2	Dipende dall'unità	0.05 - 3600	Si	Si	-2	7
211	Tempo rampa jog	Dipende dall'unità	0.05 - 3600	Si	Si	-2	7
212	Tempo di decelerazione arresto rapido	Dipende dall'unità	0.05 - 3600	Si	Si	-2	7
213	Frequenza jog	10.0 Hz	0.0 - par. 202	Si	Si	-1	6
214	Tipo di riferimento	Somma		Si	Si	0	5
215	Riferimento preimpostato 1	0.00 %	- 100.00 - 100.00 %	Si	Si	-2	3
216	Riferimento preimpostato 2	0.00 %	- 100.00 - 100.00 %	Si	Si	-2	3
217	Riferimento preimpostato 3	0.00 %	- 100.00 - 100.00 %	Si	Si	-2	3
218	Riferimento preimpostato 4	0.00 %	- 100.00 - 100.00 %	Si	Si	-2	3
219	Valore catch-up/slow-down	0.00 %	0.00 - 100 %	Si	Si	-2	6
220							
221	Limite di coppia per il modo motore	160 %	0.0 % - xxx %	Si	Si	-1	6
222	Limite di coppia per il modo generatore	160 %	0.0 % - xxx %	Si	Si	-1	6
223	Segnale: corrente bassa	0.0 A	0.0 - par. 224	Si	Si	-1	6
224	Segnale: corrente alta	I <sub>VLT,MAX</sub>	Par. 223 - I <sub>VLT,MAX</sub>	Si	Si	-1	6
225	Segnale: frequenza bassa	0.0 Hz	0.0 - par. 226	Si	Si	-1	6
226	Segnale: frequenza alta	132.0 Hz	Par. 225 - par. 202	Si	Si	-1	6
227	Segnale: retroazione bassa	-4000.000	-100,000.000 - par. 228	Si		-3	4
228	Segnale: retroazione alta	4000.000	Par. 227 - 100,000.000	Si		-3	4
229	Ampiezza di banda della frequenza di salto	OFF	0 - 100 %	Si	Si	0	6
230	Salto frequenza 1	0.0 Hz	0.0 - par. 200	Si	Si	-1	6
231	Salto frequenza 2	0.0 Hz	0.0 - par. 200	Si	Si	-1	6
232	Salto frequenza 3	0.0 Hz	0.0 - par. 200	Si	Si	-1	6
233	Salto frequenza 4	0.0 Hz	0.0 - par. 200	Si	Si	-1	6
234	Monitoraggio fasi motore	Attivato		Si	Si	0	5

## Guida alla progettazione VLT® 5000

N. PAR #	Descrizione parametri	Impostazione di fabbrica	Campo	Modifiche durante il funzionamento	4-programmazioni durante il funzionamento	Conversione conversione	Tipo di dati
300	Morsetto 16, ingresso	Ripristino		Si	Si	0	5
301	Morsetto 17, ingresso	Riferimento bloccato		Si	Si	0	5
302	Morsetto 18, ingresso	Avviamento		Si	Si	0	5
303	Morsetto 19, ingresso	Inversione		Si	Si	0	5
304	Morsetto 27, ingresso	Arresto a ruota libera, comando attivo basso		Si	Si	0	5
305	Morsetto 29, ingresso	Marcia jog		Si	Si	0	5
306	Morsetto 32, ingresso	Sceita della programmazione, msb/accelerazione		Si	Si	0	5
307	Morsetto 33, ingresso	Sceita della programmazione, lsb/decelerazione		Si	Si	0	5
308	Morsetto 53, tensione ingresso analogico	Riferimento		Si	Si	0	5
309	Morsetto 53, conversione in scala min.	0,0 V	0,0 - 10,0 V	Si	Si	-1	5
310	Morsetto 53, conversione in scala max.	10,0 V	0,0 - 10,0 V	Si	Si	-1	5
311	Morsetto 54, tensione ingresso analogico	Nessuna funzione		Si	Si	0	5
312	Morsetto 54, conversione in scala min.	0,0 V	0,0 - 10,0 V	Si	Si	-1	5
313	Morsetto 54, conversione in scala max.	10,0 V	0,0 - 10,0 V	Si	Si	-1	5
314	Morsetto 60, corrente ingresso analogico	Riferimento		Si	Si	0	5
315	Morsetto 60, conversione in scala min.	0,0 mA	0,0 - 20,0 mA	Si	Si	-4	5
316	Morsetto 60, conversione in scala max.	20,0 mA	0,0 - 20,0 mA	Si	Si	-4	5
317	Timeout	10 sec.	1 - 99 sec.	Si	Si	0	5
318	Funzione dopo il timeout	Disabilitato		Si	Si	0	5
319	Morsetto 42, uscita	0 - I <sub>MAX</sub> P 0-20 mA		Si	Si	0	5
320	Morsetto 42, fondo scala segnale ad impulsi	5000 Hz	1 - 32000 Hz	Si	Si	0	6
321	Morsetto 45, uscita	0 - f <sub>MAX</sub> P 0-20 mA		Si	Si	0	5
322	Morsetto 45, fondo scala segnale ad impulsi	5000 Hz	1 - 32000 Hz	Si	Si	0	6
323	Relè 01, uscita	Pronto - nessun avviso termico		Si	Si	0	5
324	Relè 01, ritardo attivazione	0,00 sec.	0,00 - 600 sec.	Si	Si	-2	6
325	Relè 01, ritardo disattivazione	0,00 sec.	0,00 - 600 sec.	Si	Si	-2	6
326	Relè 04, uscita	Pronto - controllo remoto		Si	Si	0	5
327	Riferimento impulsi, frequenza max	5000 Hz		Si	Si	0	6
328	Retroazione impulsi, frequenza max.	25000 Hz		Si	Si	0	6
329	Retroazione encoder, impulsi/giro	1024 impulsi/giro	1 - 4096 impulsi/giro	Si	Si	0	6
330	Funzione riferimento/uscita bloccati	Nessuna funzione		Si	No	0	5
345	Timeout perdita encoder	1 sec.	0 - 60 sec	Si	Si	-1	6
346	Funzione perdita encoder	OFF		Si	Si	0	5
357	Morsetto 42, conversione in scala minima uscita	0 %	000 - 100%	Si	Si	0	6
358	Morsetto 42, conversione in scala massima uscita	100%	000 - 500%	Si	Si	0	6
359	Morsetto 45, conversione in scala minima uscita	0 %	000 - 100%	Si	Si	0	6
360	Morsetto 45, conversione in scala massima uscita	100%	000 - 500%	Si	Si	0	6
361	Soglia perdita encoder	300%	000 - 600 %	Si	Si	0	6

## Guida alla progettazione VLT® 5000

N. PA R #	Parametro dei parametri	Impostazione di fabbrica	Campo	Modifi- che du- rante il funzionamento	4-Setup	Indice di conver- sione	Tipo di dati
400	Funzione freno/controllo sovratensione	Off		Si	No	0	5
401	Resistenza freno, ohm	Dipende dall'unità		Si	No	-1	6
402	Limite della potenza frenante, kW	Dipende dall'unità		Si	No	2	6
403	Monitoraggio potenza	On		Si	No	0	5
404	Controllo freno	Off		Si	No	0	5
405	Funzione di ripristino	Ripristino manuale		Si	Si	0	5
406	Tempo di riavvio automatico	5 sec.	0 - 10 sec.	Si	Si	0	5
407	Guasto di rete	Nessuna funzione		Si	Si	0	5
408	Scarica rapida (Quick discharge)	Non possibile		Si	Si	0	5
409	Limite di coppia, ritardo scatto	Off	0 - 60 sec.	Si	Si	0	5
410	Ritardo scatto - inverter	Dipende dall'unità	0 sec.	Si	Si	0	5
411	Frequenza di commutazione	Dipende dall'unità	1,5 - 14,0 kHz	Si	Si	2	6
412	Frequenza di uscita dipendente dalla frequenza di commutazione	Non possibile		Si	Si	0	5
413	Funzione di sovramodulazione	On		Si	Si	-1	5
414	Retroazione minima	0.000	-100.000,000 - FB <sub>HIGH</sub>	Si	Si	-3	4
415	Retroazione massima	1500.000	FB <sub>LOW</sub> - 100.000,000	Si	Si	-3	4
416	Unità di processo	%		Si	Si	0	5
417	Guadagno proporzionale PID di velocità	0.015	0.000 - 0.150	Si	Si	-3	6
418	Tempo integrale PID di velocità	8 ms	2,00 - 999,99 ms	Si	Si	-4	7
419	Tempo differenziale PID di velocità	30 ms	0,00 - 200,00 ms	Si	Si	-4	6
420	Limite di guadagno diff. PID di velocità	5.0	5.0 - 50.0	Si	Si	-1	6
421	Filtro passa-basso PID di velocità	10 ms	5 - 200 ms	Si	Si	-4	6
422	Tensione U0 a 0 Hz	20,0 V	0,0 - parame- tro 103	Si	Si	-1	6
423	Tensione U1	parametro 103	U <sub>VLT, MAX</sub>	Si	Si	-1	6
424	Frequenza F1	parametro 104	0,0 - parame- tro 426	Si	Si	-1	6
425	Tensione U2	parametro 103	0,0 - U <sub>VLT, MAX</sub>	Si	Si	-1	6
426	Frequenza F2	parametro 104	Par.424 - par. 428	Si	Si	-1	6
427	Tensione U3	parametro 103	0,0 - U <sub>VLT, MAX</sub>	Si	Si	-1	6
428	Frequenza F3	parametro 104	Par.426 - par. 430	Si	Si	-1	6
429	Tensione U4	parametro 103	0,0 - U <sub>VLT, MAX</sub>	Si	Si	-1	6

## Guida alla progettazione VLT® 5000

N. PA R. #	Parametro descrizione	Impostazione di fabbrica	Campo	Modifiche durante il funzionamento	4 programmi durante il funzionamento	Conversione indice	Dati tipo
430	Frequenza F4	Parametro 104	Par.426 - Par.432	Sì	Sì	-1	6
431	Tensione U5	Parametro 103	0,0 - U <sub>VLT, MAX</sub>	Sì	Sì	-1	6
432	Frequenza F5	Parametro 104	Par.426 - 1000 Hz	Sì	Sì	-1	6
433	Guadagno proporzionale coppia	100%	0 (Off) - 500%	Sì	Sì	0	6
434	Tempo integrale coppia	0,02 s	0,002-2,000 s	Sì	Sì	-3	7
437	Processo PID, controllo normale/inverso	Normale		Sì	Sì	0	5
438	Processo PID anti-avvolgimento	Abilitato		Sì	Sì	0	5
439	Processo PID, frequenza di avviamento	Parametro 201	f <sub>min</sub> - f <sub>max</sub>	Sì	Sì	-1	6
440	Processo PID, guadagno proporzionale	0.01	0.00 - 10.00	Sì	Sì	-2	6
441	Processo PID, tempo integrale	9999,99 sec. (OFF)	0,01-9999,99 s	Sì	Sì	-2	7
442	Processo PID, tempo di differenziazione	0,00 s. (OFF)	0,00-10,00 s	Sì	Sì	-2	6
443	Processo PID, limite di guadagno diff.	5.0	5.0 - 50.0	Sì	Sì	-1	6
444	Processo PID, tempo filtro passa-basso	0.01	0.01 - 10.00	Sì	Sì	-2	6
445	Avviamento lanciato	Disabilitato		Sì	Sì	0	5
446	Modello di commutazione	SFAVM		Sì	Sì	0	5
447	Compensazione coppia	100%	-100 - +100%	Sì	Sì	0	3
448	Rapporto di trasmissione	1	0.001 - 100.000	No	Sì	-2	4
449	Perdita di attrito	0%	0 - 50%	No	Sì	-2	6
450	Tensione di rete durante guasto di rete	Dipende dall'unità	Dipende dall'unità	Sì	Sì	0	6
453	Rapporto di trasmissione velocità anello chiuso	1	0.01-100	No	Sì	0	4
454	Compensazione tempi inattività	Abilitato		No	No	0	5
455	Controllo campo di frequenza	Abilitato				0	5
457	Funzione perdita di fase	Scatto		Sì	Sì	0	5
483	Compensazione dinamica collegamento CC	Abilitato		No	No	0	5

## Guida alla progettazione VLT® 5000

N. PAR. #	Parametro descrizione	Impostazione di fabbrica	Campo	Modifiche durante il funzionamento	4 programmazioni durante il funzionamento	Conversione indice	Dati tipo
500	Indirizzo	1	0 - 126	Sì	No	0	6
501	Baud rate	9600 Baud		Sì	No	0	5
502	Evoluzione libera	Logica 'or'		Sì	Sì	0	5
503	Arresto rapido	Logica 'or'		Sì	Sì	0	5
504	Freno CC	Logica 'or'		Sì	Sì	0	5
505	Avviamento	Logica 'or'		Sì	Sì	0	5
506	Inversione	Logica 'or'		Sì	Sì	0	5
507	Selezione programmazione	Logica 'or'		Sì	Sì	0	5
508	Selezione velocità	Logica 'or'		Sì	Sì	0	5
509	Bus jog 1	10,0 Hz	0,0 - Parametro 202	Sì	Sì	-1	6
510	Bus jog 2	10,0 Hz	0,0 - Parametro 202	Sì	Sì	-1	6
511							
512	Profilo telegramma	FC Drive		No	Sì	0	5
513	Bus timeout	1 s	1-99 s	Sì	Sì	0	5
514	Funzione intervallo tempo bus	Disabilitato		Sì	Sì	0	5
515	Visualizzazione dati: Riferimento %			No	No	-1	3
516	Visualizzazione dati: Unità di riferimento			No	No	-3	4
517	Visualizzazione dati: Retroazione			No	No	-3	4
518	Visualizzazione dati: Frequenza			No	No	-1	6
519	Visualizzazione dati: Frequenza x fattore di scala			No	No	-2	7
520	Visualizzazione dati: Corrente			No	No	-2	7
521	Visualizzazione dati: Coppia			No	No	-1	3
522	Visualizzazione dati: Potenza, kW			No	No	1	7
523	Visualizzazione dati: Potenza, HP			No	No	-2	7
524	Visualizzazione dati: Tensione motore			No	No	-1	6
525	Visualizzazione dati: Tensione collegamento CC			No	No	0	6
526	Visualizzazione dati: Temperatura motore			No	No	0	5
527	Visualizzazione dati: Temperatura VLT			No	No	0	5
528	Visualizzazione dati: Ingresso digitale			No	No	0	5
529	Visualizzazione dati: Morsetto 53, ingresso analogico			No	No	-2	3
530	Visualizzazione dati: Morsetto 54, ingresso analogico			No	No	-2	3
531	Visualizzazione dati: Morsetto 60, ingresso analogico			No	No	-5	3
532	Visualizzazione dati: Riferimento impulsi			No	No	-1	7
533	Visualizzazione dati: Riferimento esterno %			No	No	-1	3
534	Visualizzazione dati: Parola di stato, binaria			No	No	0	6
535	Visualizzazione dati: Energia freno/2 min			No	No	2	6
536	Visualizzazione dati: Energia freno/s			No	No	2	6
537	Visualizzazione dati: Temperatura dissipatore			No	No	0	5
538	Visualizzazione dati: Parola di allarme, binaria			No	No	0	7
539	Visualizzazione dati: Parola di controllo VLT, binaria			No	No	0	6
540	Visualizzazione dati: Parola di avviso, 1			No	No	0	7
541	Visualizzazione dati: Parola di avviso 2			No	No	0	7
553	Riga 1 del display			No	No	0	9
554	Riga 2 del display			No	No	0	9
557	Visualizzazione dati: Motore giri/min			No	No	0	4
558	Visualizzazione dati: Motore giri/min x scala			No	No	-2	4
580	Parametro definito			No	No	0	6
581	Parametro definito			No	No	0	6
582	Parametro definito			No	No	0	6

## Guida alla progettazione VLT® 5000

N. PAR.	Descrizione parametro	Impostazione di fabbrica	Campo	Cambia durante il funzionamento	4 programmazioni	Indice di conversione	Tipo di dati
600	Dati di funzionamento: Ore di accensione			No	No	74	7
601	Dati di funzionamento: Ore di esercizio			No	No	74	7
602	Dati di funzionamento: Contatore kWh			No	No	1	7
603	Dati di funzionamento: Numero di accensioni			No	No	0	6
604	Dati di funzionamento: Numero di surriscaldamenti			No	No	0	6
605	Dati di funzionamento: Numero di sovratensioni			No	No	0	6
606	Log dati: Ingresso digitale			No	No	0	5
607	Log dati: Comandi bus			No	No	0	6
608	Log dati: Bus parola di stato			No	No	0	6
609	Log dati: Riferimento			No	No	-1	3
610	Log dati: Retroazione			No	No	-3	4
611	Log dati: Frequenza motore			No	No	-1	3
612	Log dati: Tensione motore			No	No	-1	6
613	Log dati: Corrente motore			No	No	-2	3
614	Log dati: Tensione collegamento CC			No	No	0	6
615	Log guasti: Codice guasto			No	No	0	5
616	Log guasti: Tempo			No	No	-1	7
617	Log guasti: Valore			No	No	0	3
618	Ripristino del contatore kWh	Nessun ripristino		Si	No	0	5
619	Ripristino contatore ore di esercizio	Nessun ripristino		Si	No	0	5
620	Modo di funzionamento	Funzionamento normale		No	No	0	5
621	Targa dati: Tipo di VLT			No	No	0	9
622	Targa dati: Sezione potenza			No	No	0	9
623	Targa dati: Numero d'ordine del VLT			No	No	0	9
624	Targa dati: Versione software n.			No	No	0	9
625	Targa dati: N. identificazione LCP			No	No	0	9
626	Targa dati: N. identificazione database			No	No	-2	9
627	Targa dati: N. identificazione elemento di potenza			No	No	0	9
628	Targa dati: Tipo di opzione dell'applicazione			No	No	0	9
629	Targa dati: N. d'ordine opzione dell'applicazione			No	No	0	9
630	Targa dati: Tipo di opzione di comunicazione			No	No	0	9
631	Targa dati: N. d'ordine opzione di comunicazione			No	No	0	9

## Guida alla progettazione VLT® 5000

N. PAR.	Descrizione parametro	Impostazione di fabbrica	Campo	Cambia durante il funzionamento	4 programmazioni	Indice di conversione	Tipo di dati
700	Relè 6, funzione	VLT pronto		Si	Si	0	5
701	Relè 6, Ritardo attivazione	0 s	0.00-600 s	Si	Si	-2	6
702	Relè 6, Ritardo disattivazione	0 s.	0.00-600 s.	Si	Si	-2	6
703	Relè 7, funzione	Funzionamento motore		Si	Si	0	5
704	Relè 7, Ritardo attivazione	0 s	0.00-600 s	Si	Si	-2	6
705	Relè 7, Ritardo disattivazione	0 s	0.00-600 s.	Si	Si	-2	6
706	Relè 8, funzione	Rete ON		Si	Si	0	5
707	Relè 8, Ritardo attivazione	0 s.	0.00-600 s.	Si	Si	-2	6
708	Relè 8, Ritardo disattivazione	0 s	0.00-600 s	Si	Si	-2	6
709	Relè 9, funzione	Fault		Si	Si	0	5
710	Relè 9, Ritardo attivazione	0 s	0.00-600 s	Si	Si	-2	6
711	Relè 9, Ritardo disattivazione	0 s	0.00-600 s	Si	Si	-2	6

## ■ Indice

### A

Alimentazione 24 CC Volt esterna	38
Alimentazione di rete	41
Alimentazione di rete (L1, L2, L3):	35
Ambienti aggressivi	126
Avvertenze contro l'avviamento involontario	5
Avviamento involontario	5
Avviso generale	4

### C

Carattere dati (byte)	92
caratteristica di coppia elevata	14
caratteristica di coppia normale	14
Caratteristiche di base	101
Caratteristiche di comando	39
Caratteristiche di coppia	35
Cavi conformi ai requisiti EMC	85
Cavi di controllo	82
Cavi motore	82
Cavo di equalizzazione	86
Codici	20
Codici del numero d'ordine	14
Collegamento del motore	67
Collegamento in parallelo dei motori	67
comunicazione seriale	86
Condivisione del carico	68
Conversione e unità di misura	104
Coppia di serraggio e dimensioni delle viti	69
Coprimorsetti	21
Corrente di dispersione a terra	117

### D

Dati di uscita	35
Dati di uscita vlt (u, v, w):	35
Dati tecnici generali	35
Declassamento in base alla temperatura ambiente	122
Declassamento in relazione ad alte frequenze di commutazione	123
Definizioni	137
DeviceNet	26
Diagramma	12
Diagramma chiave	13
Dimensioni meccaniche	60
DIP-switch 1-4	81
Documentazione	8

### F

Fattore di potenza	128
Filtri antiarmoniche	33
Filtro antiarmoniche	21
Filtro LC	28
Fusibili	58

### I

Impostazioni di fabbrica	140
Instalación eléctrica - messa a terra di cavi di comando	86
Installazione elettrica	66
Installazione elettrica	80
Installazione elettrica - alimentazione da 24 Volt CC esterna	70
Installazione elettrica - alimentazione di rete	66
Installazione elettrica - alimentazione ventilazione esterna	70
Installazione elettrica - cavo freno	68

Installazione elettrica - connessione bus	81
Installazione elettrica - interruttore di temperatura della resistenza freno	68
Installazione elettrica - precauzioni EMC	82
Installazione elettrica - uscite relè	70
Installazione elettrica, cavi di comando	78
Installazione elettrica, cavi di potenza	71
Installazione elettrica, cavi motore	67
Installazione meccanica	63
Interbus	27
Interferenze di rete/correnti armoniche	128
Introduzione	7
Isolamento galvanico (PELV)	117
Isolata galvanicamente	81

### L

Lettura degli elementi descrittivi dei parametri	101
Limite inferiore	106
Limite superiore	106
LonWorks	26
Lunghezze cavi	38

### M

Marchio CE	129
MCT 10	22
Messa a terra	86
Messa a terra di sicurezza	66
Modbus	26
Modulo filtro LC	21

### N

Nome	105
Norme di sicurezza	4
Numero di elementi	104

### O

Opzione applicazione	27
----------------------	----

### P

Parola di controllo	95
Parola di controllo	98
Parola di stato	97
Parola di stato	99
Parti esterne	39
PLC	86
Precisione della visualizzazione su display (parametri 009-012)	38
pressacavi	82
Profibus	26
Profibus DP-V1	22
Profilo FC	95
Profilo Fieldbus	98
Protezione dei VLT Serie 5000:	39
Protezione dei VLT Serie 5000:	39
Protezione di un motore	68
Protezione termica motore	68
Protocolli	90
Protocollo FC	95
Prova alta tensione	66

### R

Raffreddamento	64
----------------	----

Raffreddamento	65
Reattori di linea	23
Resistenza freno	38
Resistenze freno	21
Resistenze freno	31
rete IT	87
Riduzione della potenza in base alla pressione dell'aria	122
Risultati del test EMC	133
RS 485	81
Rumorosità acustica	121

### S

Scheda di comando, comunicazione seriale RS 485	37
Scheda di controllo, alimentazione 24 V CC	37
Scheda di controllo, ingressi analogici	36
Scheda di controllo, ingressi digitali:	36
Scheda di controllo, ingresso impulsi/encoder	37
Scheda di controllo, uscite digitali / impulsi e analogiche	37
senso di rotazione del motore	67
Senso di rotazione del motore	67
Strumenti software PC	22
Struttura dei telegrammi	90
Switch RFI	87

### T

Tempo di salita	120
Tensione di picco	120
Trasmissione dei telegrammi	90

### U

Ulteriore testo	107
Ulteriori caratteristiche	106
Umidità dell'aria	125
Un alimentatore a 24 V CC esterno	70
Uscite a relè:	38
Uscite a relè:	38

### V

Valore predefinito	106
Vibrazioni e urti	125