

**■ Sommario**

<b>Introduzione al HVAC</b>	<b>4</b>
Versione software	4
Norme di sicurezza	5
Avvertenza contro l'avviamento involontario	5
Introduzione alla Guida alla progettazione	7
Documentazione disponibile	9
Modalità di incendio	12
Gli avviatori stella/triangolo o i soft starter non sono necessari	14
Principio di regolazione	17
Marchio CE	18
Il nuovo standard	20
Il nuovo standard	21
Il nuovo standard	22
Criteri di scelta del convertitore di frequenza	27
Disimballaggio e ordinazione di un convertitore di frequenza VLT	30
Codici del numero d'ordine	30
Modulo d'ordine	34
Software PC e comunicazione seriale	35
Strumenti software PC	35
Opzioni Fieldbus	35
Profibus	35
LON - Local Operating Network	36
DeviceNet	36
Modbus RTU	36
<b>Installazione</b>	<b>46</b>
Alimentazione di rete (L1, L2, L3)	46
Sbilanciamento max. della tensione di alimentazione:	46
Dati tecnici, alimentazione di rete 3 x 200-240V	51
Dati tecnici, alimentazione di rete 3 x 380-460 V	53
Dati tecnici, alimentazione di rete 3 x 525-600 V	58
Fusibili	62
Dimensioni meccaniche	64
Installazione meccanica	68
Informazioni generali sull'installazione elettrica	71
Avviso alta tensione	71
Messa a terra	71
Cavi	71
Cavi schermati	72
Protezione supplementare dal contatto indiretto	72
Switch RFI	72
Test dell'alta tensione	76
Potenza dissipata dal VLT 6000 HVAC	76
Ventilazione del VLT 6000 HVAC integrato	76
Installazione elettrica conforme ai requisiti EMC	76
Cavi conformi ai requisiti EMC	79
Instalación eléctrica - messa a terra di cavi di comando	80

Installazione elettrica, protezioni	81
Coppia di serraggio e dimensioni delle viti	88
Collegamento di rete	88
Collegamento al motore	88
Senso di rotazione del motore	89
Cavi motore	89
Protezione termica motore	89
Collegamento a terra	90
Installazione di un'alimentazione 24 Volt CC esterna	90
Collegamento del bus CC	90
Relè di uscita a 230 V	90
Scheda di comando	90
Installazione elettrica, cavi di controllo	91
Switch 1-4	92
Collegamento bus	92
Esempio di collegamento, VLT 6000 HVAC	93
<b>Programmazione</b>	<b>97</b>
Unità di comando LCP	97
Tasti di comando per la programmazione dei parametri	97
Luci spia	98
Controllo locale	98
Modalità visualizzazione	99
Navigazione tra i modi Display	101
Modifica dei dati	102
Inizializzazione manuale	102
Menu Rapido	103
Funzionamento e display 000-017	105
Configurazione della Programmazione	105
Impostazione della visualizzazione definita dall'utente	107
Carico e motore 100-117	113
Configurazione	113
Fattore di potenza motore (Cos $\varphi$ )	119
Gestione dei riferimenti	122
Tipo di riferimento	126
Ingressi e uscite 300-365	131
Ingressi analogici	135
Uscite analogiche/digitali	138
Uscite a relè	143
Funzioni di applicazione 400-427	146
La funzione di pausa motore	148
PID per il controllo del processo	153
Panoramica PID	155
Gestione della retroazione	155
Comunicazione seriale del protocollo Danfoss FC	162
Protocolli	162
Trasmissione telegrammi	162
Struttura del telegramma come da protocollo FC	163
Carattere dati (byte)	164

Parola di processo	168
Parola di comando come da protocollo FC	169
Parola di stato come da protocollo FC	170
Riferimento alla comunicazione seriale	171
Frequenza di uscita corrente	172
Comunicazione seriale 500 - 536	173
Parola di stato estesa, parola di avviso e parola di allarme	181
Funzioni di servizio 600-631	183
Installazione elettrica della scheda relè	189
Descrizione dell'orologio in tempo reale	190
<b>Informazioni su VLT 6000 HVAC</b>	<b>193</b>
Messaggi di stato	193
Elenco degli avvisi e degli allarmi	195
Ambienti aggressivi	202
Calcolo del riferimento risultante	202
Isolamento galvanico (PELV)	203
Corrente di dispersione a terra	203
Condizioni limite di funzionamento	204
Tensione di picco sul motore	206
Commutazione sull'ingresso	207
Rumorosità acustica	207
Declassamento in base alla temperatura ambiente	207
Riduzione della potenza in relazione alla pressione dell'aria	209
Riduzione della potenza in relazione alla pressione dell'aria	209
Riduzione della potenza in relazione all'installazione di cavi motore lunghi o di cavi con sezione trasversale maggiore	209
Declassamento in relazione ad alte frequenze di commutazione	209
Vibrazioni e urti	210
Umidità dell'aria	210
Prestazioni	211
Interferenze di rete/armoniche	212
Fattore di potenza	212
(Emissione, Immunità)	213
Immunità EMC	215
Definizioni	217
Prospetto dei parametri e impostazioni di fabbrica	219
<b>Indice</b>	<b>226</b>

**■ Versione software****VLT 6000 HVAC**

Guida alla Progettazione

Versione software: 3.2x



La presente Guida alla Progettazione può essere utilizzata per tutti i convertitori di frequenza VLT 6000 HVAC dotati di versione software 3.2x.

Il numero della versione software è indicato nel parametro 624.



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.

### ■ Norme di sicurezza

1. Se devono essere effettuati lavori di riparazione, disinserire il convertitore di frequenza 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 [OFF/STOP] 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 motore è inclusa nelle impostazioni di fabbrica. Parametro 117 *Protezione termica motore*; il valore predefinito è ETR scatto 1.  
Nota: Questa funzione viene inizializzata a 1.0 x volte la corrente e la frequenza nominali del motore (vedere parametro 117, *Protezione termica motore*).

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. L'isolamento galvanico secondo la PELV non viene rispettato se lo switch RFI viene impostato su OFF. Ciò significa che tutti gli ingressi e le uscite di comando possono essere considerati solo morsetti a bassa tensione con un isolamento galvanico di base.
8. Notare che quando vengono utilizzati morsetti per il bus CC, il convertitore di frequenza dispone di ulteriori ingressi di tensione oltre a L1, L2 e L3.  
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.

### ■ Avvertenza contro l'avviamento involontario

1. Quando il convertitore di frequenza è collegato alla rete di alimentazione, il motore può essere arrestato mediante comandi digitali, comandi bus, riferimenti o arresto locale. Se per una maggiore sicurezza personale è necessario evitare ogni possibilità di avviamento involontario, queste funzioni di arresto non sono sufficienti.
2. Durante la programmazione dei parametri, si potrebbe verificare un avviamento del motore. Pertanto, prima di procedere alla modifica dei dati, attivare sempre il tasto [OFF/STOP].
3. Un motore arrestato può essere avviato anche in seguito ad anomalie dei componenti elettronici del convertitore di frequenza, ad un sovraccarico temporaneo oppure ad un guasto nella rete di alimentazione o ad un collegamento difettoso del motore.



### Avviso:

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

VLT 6002 - 6005, 200-240 V:	attendere almeno 4 minuti
VLT 6006 - 6062, 200-240 V :	attendere almeno 15 minuti
VLT 6002 - 6005, 380-460 V:	attendere almeno 4 minuti
VLT 6006 - 6072, 380-460 V:	attendere almeno 15 minuti
VLT 6102 - 6352, 380-460 V:	attendere almeno 20 minuti
VLT 6402 - 6602, 380-460 V:	attendere almeno 40 minuti
VLT 6002 - 6006, 525-600 V:	attendere almeno 4 minuti
VLT 6008 - 6027, 525-600 V:	attendere almeno 15 minuti
VLT 6032 - 6072, 525-600 V:	attendere almeno 30 minuti
VLT 6102 - 6402, 525-600 V:	attendere almeno 20 minuti
VLT 6502 - 6652, 525-600 V:	attendere almeno 30 minuti

**■ Introduzione alla Guida alla progettazione**

La presente Guida alla progettazione è uno strumento destinato a facilitare il dimensionamento dei sistemi che utilizzano i convertitori di frequenza VLT 6000 HVAC.

HVAC significa Heating Ventilation Air-Conditioning (riscaldamento, ventilazione, condizionamento dell'aria).

La Guida alla progettazione descrive dettagliatamente le diverse procedure necessarie per la selezione, l'installazione e la programmazione dei VLT 6000 HVAC.

La Guida alla progettazione forma parte della documentazione fornita con i VLT 6000 HVAC e ne costituisce il documento più esauriente.

Alla consegna, ogni VLT 6000 HVAC è accompagnato dal *Manuale di funzionamento* e da una *guida di Messa a punto rapida*. Vedere *Documentazione disponibile* a pagina 8.

**Manuale di funzionamento:** Fornisce le istruzioni per un'installazione meccanica ed elettrica, una messa a punto e una manutenzione ottimali. Il *Manuale di funzionamento* fornisce inoltre una descrizione dei parametri software che garantiscono il facile adattamento dei VLT 6000 HVAC alla vostra applicazione.

**Messa a punto rapida:** Aiuta gli utenti ad installare e mettere in funzione rapidamente il proprio apparecchio VLT 6000 HVAC.

**Guida alla progettazione:** Viene usata per la progettazione di sistemi dotati di VLT 6000 HVAC. La *Guida alla progettazione* fornisce tutte le informazioni necessarie sui VLT 6000 HVAC e i sistemi HVAC. È uno strumento di selezione che consente di scegliere il giusto VLT 6000 HVAC con relative opzioni e moduli. La *Guida alla progettazione* fornisce esempi dei più comuni tipi di applicazioni HVAC, nonché informazioni approfondite sulla comunicazione seriale.

La presente Guida alla progettazione è suddivisa in quattro sezioni che forniscono informazioni sui VLT 6000 HVAC.

**Introduzione ad HVAC:** Questa sezione spiega i vantaggi che possono derivare dall'utilizzo dei convertitori di frequenza in sistemi HVAC. Inoltre si potranno anche ricavare informazioni circa il modo in cui è strutturato un convertitore di frequenza e sui vantaggi del VLT 6000 HVAC, quali AEO (Ottimizzazione automatica dell'energia), filtro RFI e altre funzioni rilevanti.

Sono forniti anche esempi applicativi e informazioni su Danfoss e il marchio CE.

Le sezioni delle specifiche concernono i requisiti necessari per l'alimentazione e l'installazione dei convertitori di frequenza. Questa sezione può essere usata nei documenti contrattuali, pertanto è fornito un elenco completo dei requisiti dei convertitori di frequenza.

Questa sezione termina con una *Guida per gli ordini* che facilita la definizione e le modalità d'ordine di un VLT 6000 HVAC.

### ■ Introduzione alla Guida alla progettazione:

#### Installazione:

Questa sezione mostra come effettuare la corretta installazione meccanica di un VLT 6000 HVAC. Inoltre la sezione descrive anche come garantire un'installazione dei VLT 6000 HVAC corretta dal punto di vista della compatibilità elettromagnetica (EMC). Infine include un elenco delle connessioni di rete e del motore, nonché una descrizione dei morsetti sulla scheda di comando.

#### Programmazione:

Questa sezione descrive l'unità di comando e i parametri software dei VLT 6000 HVAC. È presente anche una guida al menu di Programmazione rapida, che consentirà di cominciare a usare l'applicazione molto rapidamente.

#### Informazioni sui VLT 6000:

Questa sezione fornisce informazioni sui report di stato, avviso e allarme dai VLT 6000 HVAC. Inoltre contiene dati tecnici, informazioni di manutenzione, impostazioni di fabbrica e informazioni sulle condizioni speciali.



#### NOTA!

Indica qualcosa che richiede l'attenzione del lettore.



Indica un'avvertenza generale.



Indica alta tensione.

**Documentazione disponibile**

Segue un elenco sulla documentazione disponibile per i VLT 6000 HVAC. Notare che possono esistere variazioni da un paese all'altro.

Consultare anche il nostro sito web <http://drives.danfoss.com> per informazioni sulla nuova documentazione.

**In dotazione con l'apparecchio:**

Manuale di funzionamento	MG.61.AX.YY
Programmazione rapida	MG.60.CX.YY
Guida unità ad alta potenza	MI.90.JX.YY

**Comunicazione con il VLT 6000 HVAC:**

Manuale Profibus	MG.90.DX.YY
Manuale Metasys N2	MG.60.FX.YY
Manuale LonWorks	MG.60.EX.YY
Manuale Landis/Staefa Apogee FLN	MG.60.GX.YY
Manuale Modbus RTU	MG.10.SX.YY
Manuale DeviceNet	MG.50.HX.YY

**Istruzioni per VLT 6000 HVAC:**

Kit di montaggio remoto LCP IP20	MI.56.AX.51
Kit di montaggio remoto LCP IP54	MI.56.GX.52
Filtro LC	MI.56.DX.51
Coprimorsetti IP20	MI.56.CX.51

**Altra documentazione sui VLT 6000 HVAC:**

Manuale di funzionamento	MG.60.AX.YY
Guida alla Progettazione	MG.61.BX.YY
Scheda tecnica	MD.60.AX.YY
Regolatore in cascata VLT 6000 HVAC	MG.60.IX.YY

X = numero di versione

YY = lingua

**Perché usare un convertitore di frequenza per controllare ventilatori e pompe?**

Un convertitore di frequenza si basa sul principio che ventilatori e pompe centrifughe seguono le relative

leggi di proporzionalità. Per ulteriori informazioni, consultare la sezione *Le leggi di proporzionalità*.

**Un vantaggio evidente: il risparmio energetico**

L'evidente vantaggio derivante dall'utilizzo di un convertitore di frequenza per regolare la velocità di ventilatori o pompe è rappresentato dalla possibilità di risparmiare energia elettrica.

In confronto a tecnologie e sistemi di regolazione alternativi, un convertitore di frequenza è il sistema di controllo energetico ottimale per la regolazione di ventilatori e pompe.

**Esempio di risparmio energetico**

Come indicato nella figura (le leggi di proporzionalità), la portata viene regolata variando il numero di giri al minuto. Riducendo la velocità solo del 20% rispetto alla velocità nominale, anche la portata viene ridotta del 20%. Ciò è dovuto al fatto che il flusso è direttamente proporzionale al numero di giri al minuto. Il consumo di energia elettrica viene in tal modo ridotto del 50%.

Se il sistema in questione deve essere in grado di fornire una portata che corrisponde al 100% solo per pochi giorni l'anno, mentre per il resto dell'anno la media della portata fornita è inferiore all'80% della portata nominale, la quantità di energia risparmiata supera addirittura il 50%.

### Le leggi di proporzionalità

Il grafico sottostante mostra la dipendenza di portata, pressione e consumo energetico dal numero di giri al minuto.

Q = Portata

Q<sub>1</sub> = Portata nominale

Q<sub>2</sub> = Portata ridotta

H = Pressione

H<sub>1</sub> = Pressione nominale

H<sub>2</sub> = Pressione ridotta

P = Potenza

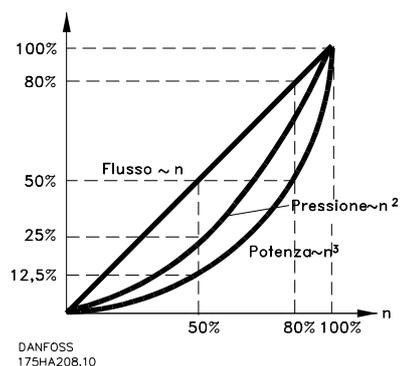
P<sub>1</sub> = Potenza nominale

P<sub>2</sub> = Potenza ridotta

n = Regolazione della velocità

n<sub>1</sub> = Velocità nominale

n<sub>2</sub> = Velocità ridotta



$$\text{Portata : } \frac{Q_1}{Q_2} = \frac{n_1}{n_2}$$

$$\text{Pressione : } \frac{H_1}{H_2} = \left(\frac{n_1}{n_2}\right)^2$$

$$\text{Potenza : } \frac{P_1}{P_2} = \left(\frac{n_1}{n_2}\right)^3$$

### ■ Esempio con portata variabile per la durata di un anno

L'esempio sottostante è stato calcolato in base alle linee caratteristiche delle pompe ottenute da un foglio caratteristiche relativo. (45 kW). Gli stessi calcoli possono essere utilizzati per le linee caratteristiche di un ventilatore.

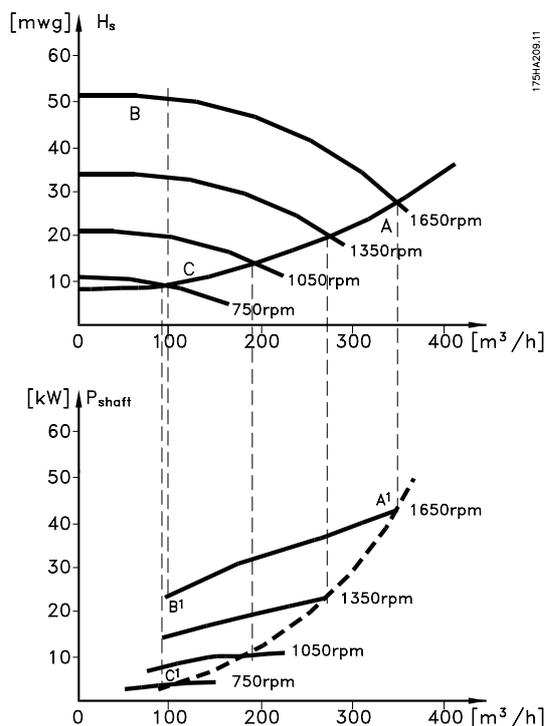
Con la relativa distribuzione della portata nel corso di un anno

si ottiene un risparmio superiore al 50%, corrispondente a 8.760 ore.

Dall'esempio di calcolo sottostante risulta di norma un periodo di ammortizzazione di un anno, a seconda del prezzo per kWh e del prezzo del convertitore di frequenza.

Introduzione al HVAC

Linee caratteristiche della pompa

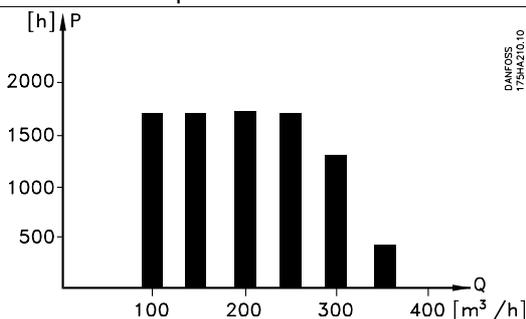


### Risparmio energetico

La figura mostra un confronto della regolazione di potenza tramite valvole e senza controllo della velocità con la regolazione di pressione tramite convertitore di frequenza.

$P_{albero} = P_{potenza\ all'albero}$

Distribuzione della portata nel corso di un anno



m³/h	Distribuzione		Regolazione mediante valvole		Regolazione tramite convertitore di frequenza	
	%	Ore	Potenza A1 - B1	Consumo kWh	Potenza A1 - C1	Consumo kWh
350	5	438	42,5	18.615	42,5	18.615
300	15	1314	38,5	50.589	29,0	38.106
250	20	1752	35,0	61.320	18,5	32.412
200	20	1752	31,5	55.188	11,5	20.148
150	20	1752	28,0	49.056	6,5	11.388
100	20	1752	23,0	40.296	3,5	6.132
<b>Σ</b>	100	8760		275.064		26.801

## ■ Modalità di incendio

**NOTA!**

Il convertitore di frequenza è solo un componente del sistema HVAC. Un corretto funzionamento in modalità incendio dipende dalla bontà del progetto e della selezione dei componenti del sistema. I sistemi di ventilazione per applicazioni di sicurezza devono essere sottoposti all'approvazione dell'autorità competente in materia di norme antincendio. **Il mancato arresto del convertitore di frequenza durante il funzionamento in modalità incendio può causare una sovrappressione e danneggiare il sistema HVAC e i componenti, inclusi gli smorzatori e i condotti aria. Il convertitore di frequenza stesso può danneggiarsi e provocare danni o incendi. Danfoss A/S non si ritiene assolutamente responsabile di errori, malfunzionamenti, lesioni personali o di qualsiasi altro danno al convertitore di frequenza stesso o ai suoi componenti, ai sistemi HVAC e ai loro componenti o ad altre proprietà dopo che il convertitore di frequenza è stato programmato per funzionare in modalità incendio. In nessun caso Danfoss sarà responsabile nei confronti dell'utente finale o di parti terze per ogni danno o perdita diretti, indiretti o speciali a carico di terze parti se si sono verificati in seguito alla program-**

**mazione del convertitore di frequenza in modalità incendio**

La funzione di modalità incendio è tale da garantire che il VLT 6000 può funzionare in modo continuo. Significa che nessun allarme o avviso potrà causare uno scatto e lo scatto bloccato è disabilitato. Questa funzione è utile in caso di incendi o altre emergenze. Il funzionamento è garantito fino alla completa distruzione dei cavi del motore o del convertitore di frequenza stesso. Lampeggia un avviso al superamento di questi limiti. Se l'avviso continua a lampeggiare, anche dopo aver spento e riacceso, contattare il rappresentante locale Danfoss. Scatto e blocco ([0] nel parametro 430) valgono durante il funzionamento normale. Scatto e ripristino in modalità incendio ([1] o [2] nel parametro 430) implicano un ripristino automatico: non è necessario ripristinare manualmente. Passare a bypass modalità incendio ([3] nel parametro 430) è valido nel caso in cui uno degli allarmi citati causi uno scatto. Al termine del ritardo impostato nel parametro 432 viene impostata l'uscita. L'uscita è programmata tramite i parametri 319, 321, 323 o 326. Se il sistema è dotato di un'opzione relè, si può impostare l'uscita anche tramite i parametri 700, 703, 706 o 709. Nei parametri 300 e 301 si può selezionare se utilizzare il livello logico alto o basso in caso di attivazione della modalità incendio. Il parametro 430 deve essere diverso da [0] per abilitare la modalità incendio. Per abilitare la modalità incendio l'ingresso 27 deve essere "alto" e non deve essere presente un bit di evoluzione libera nel bus di campo. Per assicurare che l'evoluzione libera non interrompa la modalità incendio selezionare Ingresso digitale [0] nel par. 503. In questo modo la ruota libera tramite bus di campo viene disabilitata.

No.	Descrizione	ALLARME [0]	BLOCCO [0]	FUNZ. INCENDIO Scatto e ripristino [1], [2]	Vai a FUNZ. INCENDIO BYPASS [3]
2	Guasto tensione zero (ERRORE ZERO VIVO)	X			
4	Squilibrio di rete (TENSIONE SBILANCIATA)	x	x		x
7	Sovratensione (SOVRATENSIONE CC)	x			
8	Sottotensione (SOTTOTENSIONE CC)	x			
9	Inverter sovracc. (TEMPO TERM INVERTER)	x			
10	Motore sovraccarico (TEMPO TERMICA MOTORE)	x			
11	Termistore motore (TERMISTORE MOTORE)	x			
12	Limite di corrente (CORRENTE LIMITE)	x			
13	Sovracorrente (SOVRACORRENTE)	x	x	x	x
14	Guasto di terra (CORTO A TERRA)	x	x	x	x
15	Guasto modalità di commutazione (GUASTO ALIMENT.CC)	x	x	x	x
16	Cortocircuito (CORTOCIRCUITO)	x	x	x	x
17	Timeout comunicazione seriale (SERIALE TIMEOUT)	x			
18	Timeout bus HPFB (PROFIBUS TIMEOUT)	x			
22	Guasto ottimizzazione automatica (GUASTO AMA)	x			
29	Temperatura dissipatore troppo elevata (SOVRATEMP. DISSIPAT.)	x	x		x
30	Fase U del motore mancante (MISSING MOT.PHASE U)	x			
31	Fase V del motore mancante (MISSING MOT.PHASE V)	x			
32	Fase W del motore mancante (MISSING MOT.PHASE W)	x			
34	Guasto comunicazione HPFB (PROFIBUS TIMEOUT)	x			
37	Guasto inverter (GATE DRIVE FAULT)	x	x	x	x
60	Arresto di sicurezza (INTERBLOCCO SICUR)	x			
63	Corrente di uscita bassa (CORRENTE MOT BASSA)	x			
80	Modalità di incendio era attiva (FUNZ. INCENDIO ERA ATTIVA)	x			
99	Guasto non identificato (GUASTO NON IDENTIF.)	x	x		

### ■ Migliore regolazione

Mediante l'impiego di un convertitore di frequenza per controllare la portata o la pressione di un sistema si ottiene un sistema di regolazione che consente una regolazione molto precisa.

Un convertitore di frequenza può variare all'infinito la velocità di un ventilatore o di una pompa, assicurando così il controllo continuo di portata e pressione.

Inoltre il convertitore modifica rapidamente la velocità del ventilatore o della pompa, in modo da adattarla alle nuove condizioni di portata o pressione del sistema. Sistemi di regolazione di portata o pressione meccanici più tradizionali tendono a fornire una regolazione più lenta e imprecisa rispetto a un convertitore di frequenza.

### ■ Convertitori di frequenza semplificano l'installazione

Un convertitore di frequenza può sostituire i sistemi di regolazione tradizionali nei quali vengono utilizzate valvole meccaniche per regolare la portata o la pressione.

I convertitori di frequenza presentano il grande vantaggio di semplificare il sistema, rendendo superflue numerose apparecchiature meccaniche ed elettriche.

### ■ Cinghie trapezoidali decadono

Nei sistemi di regolazione meccanici in cui il ventilatore è azionato da cinghie trapezoidali, è necessario sostituire i dischi delle cinghie per regolare la velocità del ventilatore in base al carico massimo necessario. Con i convertitori di frequenza, le cinghie possono essere

sostituite da motori ad azionamento diretto, la cui velocità varia semplicemente per mezzo del convertitore di frequenza.

L'efficienza del sistema migliora e l'intera installazione richiede meno spazio. Si forma meno polvere a causa delle cinghie e la manutenzione ridotta.

### ■ Serrande o valvole di regolazione decadono

Siccome la portata o la pressione possono essere regolate per mezzo del convertitore di frequenza, il sistema non richiede più serrande o valvole di regolazione.

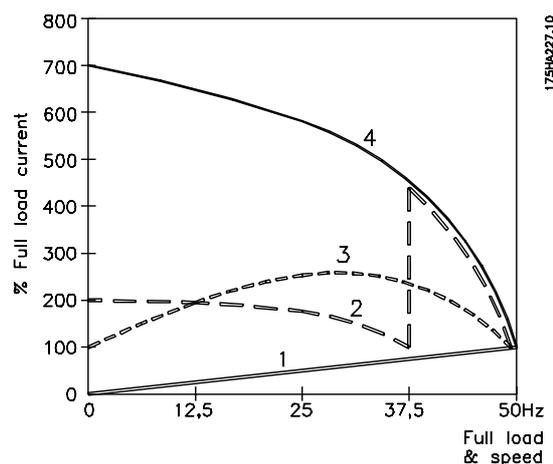
### ■ Compensazione del fattore di potenza della rete $\cos \varphi$

In generale, un convertitore di frequenza con un  $\cos \varphi$  pari a 1 fornisce una correzione del fattore di potenza per il  $\cos \varphi$  del motore, pertanto non è più necessario prendere provvedimenti per il  $\cos \varphi$  del motore in occasione del dimensionamento dell'unità di correzione del fattore di potenza.

### ■ Gli avviatori stella/triangolo o i soft starter non sono necessari

Quando devono essere avviati motori relativamente grandi, in molti paesi è necessario usare apparecchiature che limitino la corrente di spunto. Nei sistemi più tradizionali viene impiegato uno avviatori stella/triangolo o un soft starter, che non sono più necessari con un convertitore di frequenza.

Come mostrato sotto, un convertitore di frequenza non assorbe una corrente di spunto maggiore di quella nominale e non richiede avviatori stella/ triangolo o soft starter.



- 1 = VLT Serie 6000 HVAC
- 2 = Avviatori stella/triangolo
- 3 = Soft starter
- 4 = Avviamento diretto in rete

■ **Il costo di un convertitore di frequenza non è superiore**

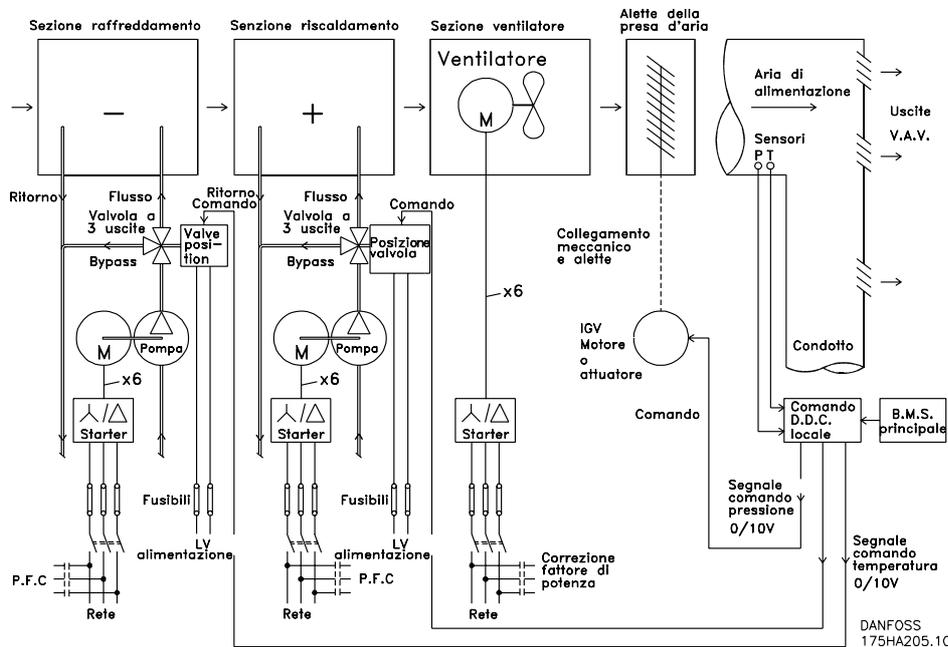
L'esempio della pagina seguente mostra che l'impiego di un convertitore di frequenza rende superflue nume-

rose apparecchiature. È possibile calcolare il costo di installazione dei due sistemi. In base all'esempio della pagina seguente è possibile stabilire che i due sistemi hanno all'incirca lo stesso prezzo.

■ **Senza convertitore di frequenza**

Lo schema mostra un sistema di ventilazione realizzato nel modo tradizionale.

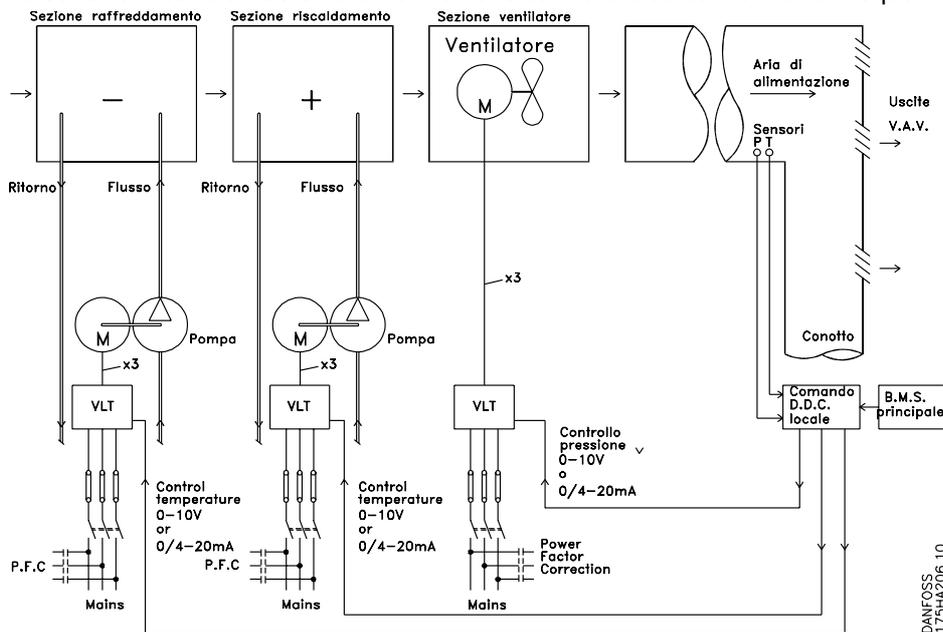
- D.D.C. = Direct Digital Control (Controllo digitale diretto)
- E.M.S. = (Energy Management system) Sistema di gestione dell'energia
- V.A.V. = Variable Air Volume (Portata d'aria variabile)
- Sensore P = Pressione
- Sensore T = Temperatura



Introduzione al HVAC

■ Con convertitore di frequenza C

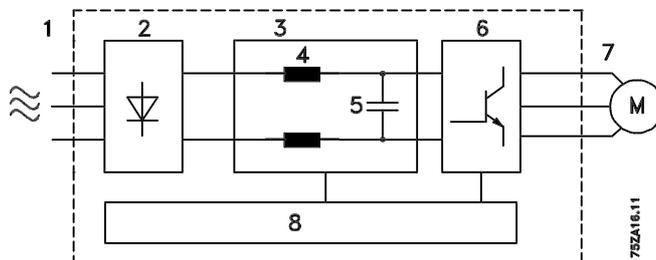
Lo schema mostra un sistema di ventilazione controllato da convertitori di frequenza VLT Serie 6000 HVAC.



### ■ Principio di regolazione

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

Il motore viene così alimentato con una tensione e frequenza variabili, il che consente una regolazione continua della velocità di motori CA trifase standard.



#### 1. Tensione di rete

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

3 x 380 - 460 V CA, 50 / 60 Hz.

3 x 525 - 600 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

Uniformano la corrente del circuito intermedio e limitano il ritorno di componenti armoniche sulla rete.

#### 5. Condensatori del 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.

#### 8. Scheda di controllo

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

**■ Marchio CE**
**Che cos'è il marchio CE?**

Il marchio CE ha lo scopo di evitare problemi tecnici agli scambi commerciali in ambito EFTA e UE. Il marchio CE introdotto dalla UE è un semplice metodo per indicare se un prodotto è conforme alle corrispondenti direttive UE. Il marchio CE non fornisce indicazioni sulla qualità o sulle specifiche dei prodotti. I convertitori di frequenza sono oggetto di 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 loro funzionamento è in larga misura elettrico, i convertitori di frequenza non rientrano nelle competenze della 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. Nel rispetto di tale direttiva, i prodotti Danfoss vengono forniti del marchio CE e, su richiesta, della relativa 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. Nel rispetto di tale direttiva, i prodotti Danfoss vengono forniti del marchio CE e, su richiesta, della relativa dichiarazione di conformità. Il presente manuale fornisce istruzioni dettagliate per garantire un'installazione conforme ai requisiti EMC. Viene inoltre specificato a quali norme sono conformi i singoli prodotti Danfoss. Offriamo i filtri contenuti nelle specifiche e forniamo altri tipi di assistenza al fine di garantire risultati EMC ottimali.

Nella maggior parte dei casi, il convertitore di frequenza viene utilizzato in impianti realizzati da professionisti del settore, come componente complesso inserito in un'applicazione, in un sistema o in un impianto di grandi dimensioni. È importante ricordare che qualsiasi responsabilità relativa alle caratteristiche EMC finali dell'applicazione, del sistema o dell'impianto, a carico dell'installatore.

NOTA: Le unità 6001-6072, 525-600 V non recano il marchio CE.

**■ Esempi applicativi**

Le prossime pagine forniranno esempi tipici di applicazioni HVAC.

Per ricevere ulteriori informazioni su una data applicazione, richiedere al fornitore Danfoss un prospetto

informativo con una completa descrizione dell'applicazione.

Portata d'aria variabile ..... 3 x 200/208/220/230/240 V ±10%

*Richiedere The Drive to...Improving Variable Air Volume Ventilation Systems MN.60.A1.02*

Portata d'aria costante ..... 3 x 200/208/220/230/240 V ±10%

*Richiedere The Drive to...Improving Constant Air Volume Ventilation Systems MN.60.B1.02*

Ventilatore della torre di raffreddamento ..... 3 x 200/208/220/230/240 V ±10%

*Richiedere The Drive to...Improving fan control on cooling towers MN.60.C1.02*

Pompe per condensa ..... 3 x 200/208/220/230/240 V ±10%

*Richiedere The Drive to...Improving condenser water pumping systems MN.60.F1.02*

Pompe primarie ..... 3 x 200/208/220/230/240 V ±10%

*Richiedere The Drive to...Improve your primary pumping in primay/secondary pumping systems MN.60.D1.02*

Pompe ausiliarie ..... 3 x 200/208/220/230/240 V ±10%

*Richiedere The Drive to...Improve your secondary pumping in primay/secondary pumping systems MN.60.E1.02*

■ Portata d'aria variabile

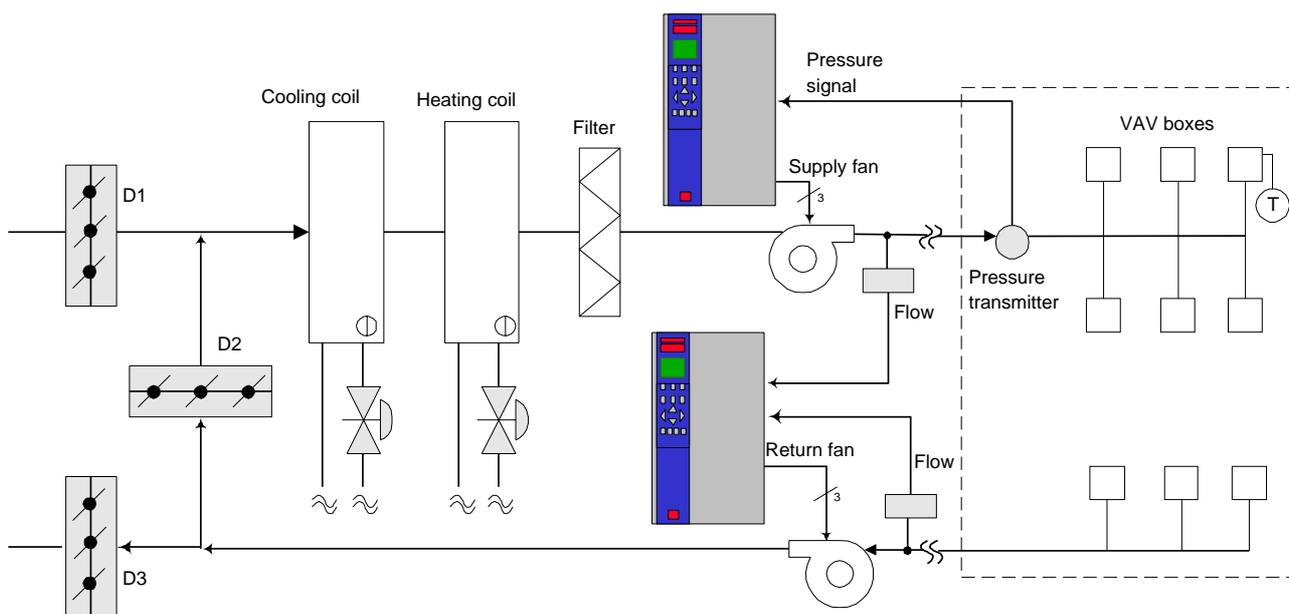
I sistemi VAV (portata d'aria variabile) sono usati per garantire la conformità ai requisiti di ventilazione e di temperatura all'interno di un edificio. I sistemi VAV centralizzati sono considerati il metodo di condizionamento dell'aria negli edifici più efficiente dal punto di vista energetico. Realizzando sistemi centralizzati invece di sistemi decentralizzati, si può ottenere un maggiore rendimento.

L'efficienza deriva dall'utilizzo di ventilatori e chiller di maggiori dimensioni con rendimenti molto superiori rispetto ai motori piccoli e ai chiller raffreddati ad aria centralizzati. Anche le ridotte esigenze di manutenzione consentono un ulteriore risparmio.

■ Il nuovo standard

Mentre serrande e IGV lavorano per mantenere una pressione costante nelle condutture, una soluzione con convertitore di frequenza VLT consente di risparmiare molta più energia e riduce la complessità dell'installazione. Invece di creare una caduta di pressione artificiale o ridurre il rendimento del ventilatore, il convertitore di frequenza VLT riduce la velocità del ventilatore per garantire la portata e la pressione richiesti dal sistema.

I dispositivi centrifughi come i ventilatori si comportano secondo le leggi di affinità centrifuga. Ciò significa che per diminuire la pressione e/o la portata è sufficiente ridurre la velocità di rotazione della macchina. Si ottiene così anche una sensibilissima riduzione della potenza assorbita. Il ventilatore di ritorno è frequentemente controllato in modo da mantenere costante la differenza nella portata d'aria fra alimentazione e ritorno. Il regolatore PID avanzato dei VLT 6000 HVAC può essere usato per eliminare la necessità di regolatori supplementari.



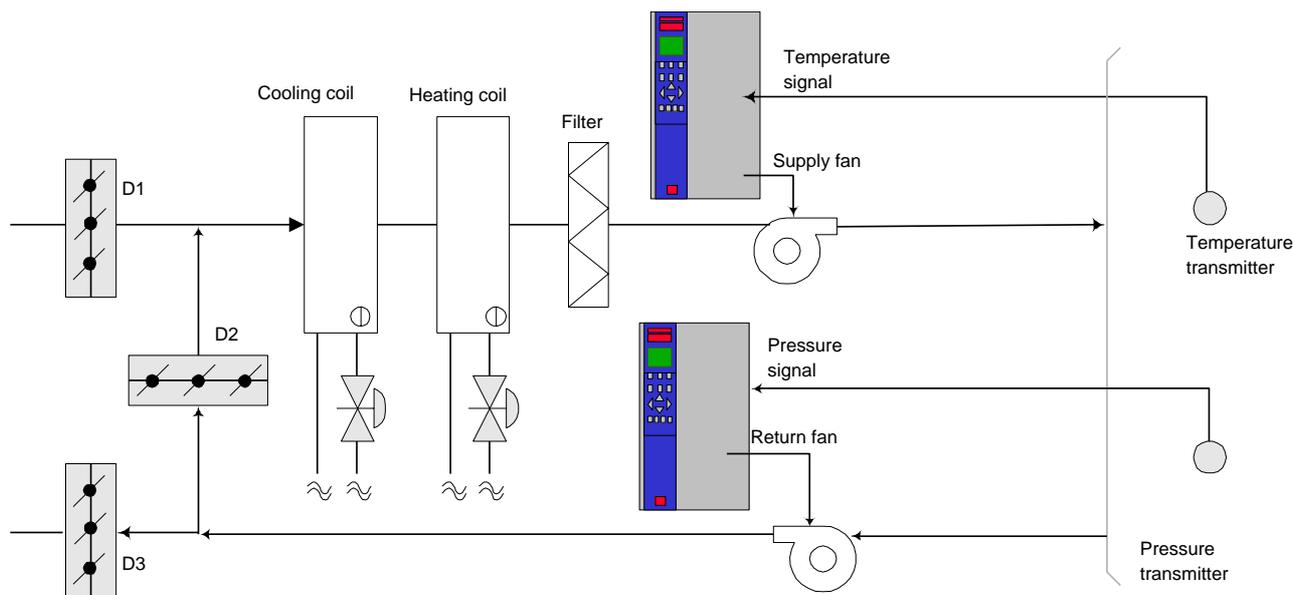
### ■ Portata d'aria costante

I sistemi CAV (portata d'aria costante) sono sistemi di ventilazione centralizzati che di norma vengono usati per fornire a grandi zone comuni quantità minime di aria fresca temperata. Erano i predecessori dei sistemi a portata d'aria variabile e pertanto si possono trovare anche in edifici adibiti a grandi magazzini meno recenti. Questi sistemi preriscaldano l'aria fresca utilizzando climatizzatori (AHU) dotati di batteria riscaldante, inoltre molti sono anche usati per condizionare edifici e dispongono di una batteria di raffreddamento. Le unità termoventilanti sono frequentemente usate per soddisfare i requisiti di riscaldamento e raffreddamento di singole zone.

### ■ Il nuovo standard

Un convertitore di frequenza VLT consente ottenere un significativo risparmio energetico pur mantenendo un discreto controllo dell'edificio. I sensori di temperatura e i sensori di CO2 possono essere usati come segnali di retroazione per i convertitori di frequenza VLT. Indipendentemente dal fatto che controlli temperatura, qualità dell'aria o entrambi, un sistema CAV può essere regolato per funzionare sulla base delle reali condizioni dell'edificio. Al diminuire del numero di persone nell'area controllata, diminuisce anche il fabbisogno di aria fresca. Il sensore di CO2 ne rileva livelli inferiori e riduce la velocità dei ventilatori di alimentazione. Il ventilatore di ritorno si adatta per mantenere il punto di funzionamento della pressione statica o una differenza fissa fra le portate d'aria d'alimentazione e di ritorno.

Con il controllo della temperatura, usato in special modo negli impianti di condizionamento dell'aria, al variare della temperatura esterna e del numero di persone nelle zone controllate, mutano i requisiti di raffreddamento. Non appena la temperatura scende sotto il punto di funzionamento, il ventilatore di alimentazione può ridurre la sua velocità. Il ventilatore di ritorno si adatta per mantenere il punto di funzionamento della pressione statica. Riducendo la portata dell'aria, si riduce anche l'energia usata per riscaldare o raffreddare l'aria fresca, contribuendo al risparmio. Grazie alle numerose funzioni dei convertitori di frequenza VLT dedicati ad HVAC di Danfoss, i VLT 6000 HVAC possono essere utilizzati per migliorare le prestazioni del vostro sistema CAV. Uno dei problemi da affrontare nel controllo dei sistemi di ventilazione è la scarsa qualità dell'aria. La frequenza minima programmabile può essere impostata per mantenere una quantità minima di aria di alimentazione indipendentemente dalla retroazione o dal segnale di riferimento. Il convertitore di frequenza VLT include anche un regolatore PID a due zone e 2 punti di funzionamento che consente il monitoraggio sia della temperatura che della qualità dell'aria. Anche se i requisiti di temperatura sono soddisfatti, il convertitore manterrà un'alimentazione d'aria sufficiente a soddisfare il sensore della qualità. Il regolatore è in grado di monitorare e confrontare due segnali di retroazione e controllare il ventilatore di ritorno affinché mantenga una portata d'aria differenziale fissa anche fra le condutture di alimentazione e di ritorno.



### ■ Ventilatore della torre di raffreddamento

I ventilatori delle torri di raffreddamento sono usati per raffreddare l'acqua di condensazione nei sistemi refrigeranti raffreddati ad acqua. I chiller raffreddati ad acqua costituiscono il mezzo più efficace per creare acqua fredda e sono più efficienti del 20% rispetto ai chiller raffreddati ad aria. A seconda del clima, le torri di raffreddamento costituiscono spesso il metodo più efficiente dal punto di vista energetico per raffreddare l'acqua di condensa dei chiller.

L'acqua di condensa viene raffreddata mediante evaporazione.

L'acqua di condensa viene spruzzata nella parte interna delle torri di raffreddamento "fill" per aumentarne l'area superficiale. Il ventilatore della torre soffia aria attraverso la parte interna e l'acqua nebulizzata per agevolare l'evaporazione. L'evaporazione toglie energia all'acqua abbassandone la temperatura. L'acqua raffreddata si raccoglie nel serbatoio della torre di raffreddamento da dove viene ricondotta al condensatore e il ciclo viene ripetuto.

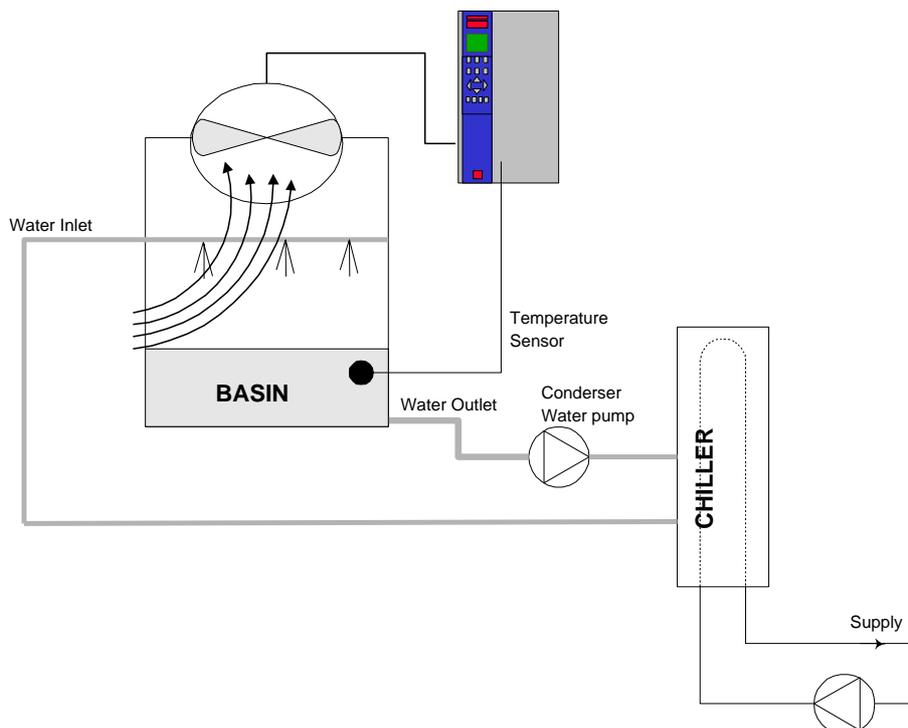
### ■ Il nuovo standard

Con un convertitore di frequenza VLT, i ventilatori delle torri di raffreddamento possono essere regolati alla velocità desiderata per mantenere costante la temperatura dell'acqua di condensa. I convertitori di frequenza VLT possono anche essere usati per accendere o spegnere i ventilatori in base a necessità.

Grazie alle numerose funzioni dedicate dei convertitori di frequenza VLT 6000 HVAC, è possibile utilizzarli per migliorare le prestazioni dei ventilatori delle torri di raffreddamento. Riducendo la velocità di rotazione dei ventilatori si ottiene una sensibile diminuzione della capacità di raffreddamento della torre. Nel caso in cui i ventilatori vengono comandati per mezzo di un riduttore meccanico, è possibile impostare una velocità di rotazione minima per evitare problemi di lubrificazione.

L'impostazione della frequenza minima del VLT consente di mantenere la velocità minima anche se la retroazione o il riferimento richiedono velocità inferiori.

Sempre come funzione standard, è possibile programmare il convertitore di frequenza VLT affinché entri in una modalità di pausa motore e arresti il ventilatore finché è necessaria una velocità maggiore. Inoltre i ventilatori di alcune torri di raffreddamento presentano frequenze indesiderabili che possono causare vibrazioni. Queste frequenze possono essere facilmente evitate programmando gli intervalli di bypass della frequenza nel convertitore di frequenza VLT.



### ■ Pompe per condensa

Le pompe per acqua di condensa sono usate principalmente per far circolare l'acqua attraverso il condensatore di chiller raffreddati ad acqua e le loro rispettive torri di raffreddamento. L'acqua fredda di condensazione assorbe il calore nel condensatore del

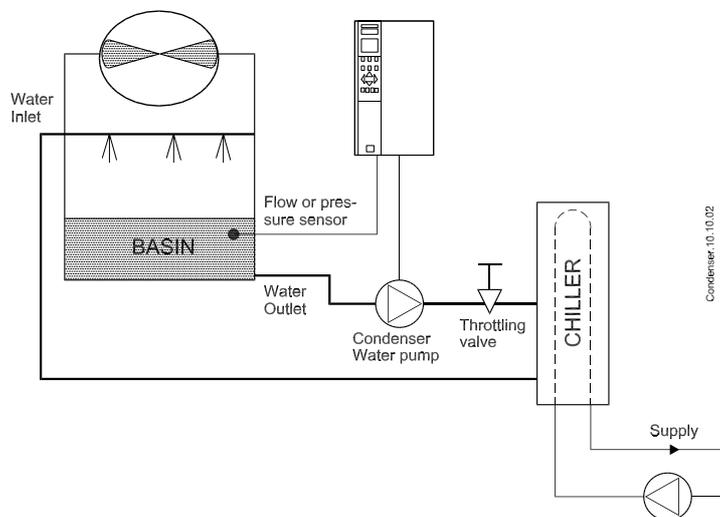
chiller e lo rilascia nell'atmosfera all'interno della torre di raffreddamento. Questi sistemi sono il mezzo più efficiente per ottenere acqua fredda, garantendo un rendimento del 20% superiore rispetto ai chiller raffreddati ad aria.

### ■ Il nuovo standard

Invece di utilizzare delle valvole per la regolazione della portata delle pompe o di tarare la girante della pompa, è possibile aggiungere dei convertitori di frequenza alle pompe per acqua di condensa.

Usare un convertitore di frequenza invece di una valvola di regolazione è un metodo semplice di rispar-

miare energia riducendo l'assorbimento elettrico della pompa quando questa deve erogare portate inferiori alla nominale. In questo modo sono possibili risparmi del 15-20% o più. La taratura della girante della pompa è irreversibile, quindi è necessario sostituire la girante quando le condizioni cambiano ed è necessaria una maggiore portata.



**■ Pompe primarie**

Le pompe primarie in un sistema che prevede pompe primarie e ausiliarie possono essere utilizzate per mantenere una portata costante attraverso apparecchi che incontrano difficoltà di funzionamento o di regolazione in caso di flusso variabile. La tecnica di pompaggio con pompa primaria/ausiliaria disaccoppia il “circuito primario” di produzione dal circuito “secondario” di distribuzione. Ciò consente ad apparecchi come i chiller di mantenere un flusso d'acqua costante e di funzionare correttamente mentre il resto del sistema può funzionare a flusso variabile.

Man mano che la portata d'acqua in uscita da un chiller diminuisce, l'acqua raffreddata inizia ad essere troppo

**■ Il nuovo standard**

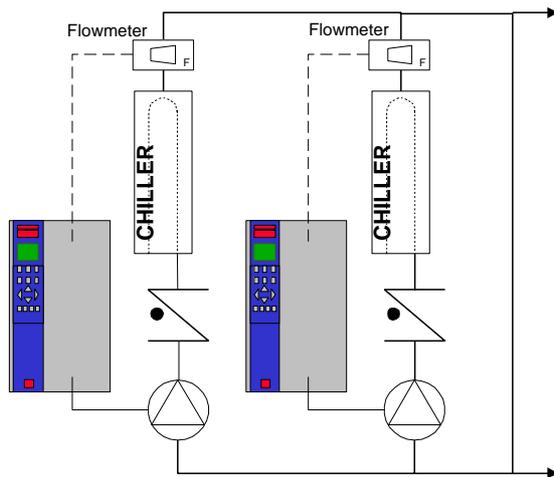
In base alle dimensioni del sistema e del circuito primario, il consumo d'energia del circuito primario può diventare considerevole.

È possibile aggiungere un convertitore di frequenza al sistema primario per sostituire le valvole di regolazione o il sistema meccanico di regolazione delle giranti, consentendo di ridurre considerevolmente il consumo di energia elettrica della pompa. Sono comunemente utilizzati due metodi di controllo:

fredda. In tal caso il chiller tenta di ridurre la propria potenza frigorifera. Se la portata diminuisce troppo o troppo velocemente, il chiller non riesce a cedere il carico abbastanza rapidamente e' interviene il dispositivo di sicurezza che disattiva il chiller in caso di temperatura dell'evaporatore troppo bassa ed è necessario un ripristino manuale. Questa è una situazione comune nei grandi impianti, in special modo quando sono installati due o più chiller collegati in parallelo e qualora non venga usato un sistema che prevede pompe primarie e ausiliarie.

Il primo metodo si avvale di un misuratore di portata. Siccome la portata desiderata è nota e costante, è possibile installare un misuratore di portata allo scarico di ogni refrigeratore per un controllo diretto della pompa. Con il regolatore PID incorporato, il convertitore di frequenza manterrà sempre la portata corretta, compensando anche le variazioni di resistenza nel circuito primario in conseguenza dell'attivazione e disattivazione dei refrigeratori e delle relative pompe.

L'altro metodo è la determinazione locale della velocità nella quale l'operatore riduce semplicemente la frequenza di uscita fino a raggiungere la portata prevista. Usare un convertitore di frequenza per ridurre la velocità della pompa è molto simile alla taratura delle giranti delle pompe, tranne per il fatto che non' è richiesto alcun intervento e che il rendimento delle pompe rimane superiore. Si riduce semplicemente la velocità della pompa fino a raggiungere la portata corretta, lasciando la velocità fissa. La pompa funzionerà a questa velocità ogni volta che il refrigeratore viene attivato. Siccome il circuito primario non' dispone di valvole di controllo o altri dispositivi che possano causare una variazione nella curva del sistema e la variazione dovuta all'attivazione e disattivazione di pompe e chiller è di norma ridotta, questa velocità fissa rimarrà appropriata. Nel caso in cui la portata debba essere aumentata successivamente durante la vita del sistema, il convertitore di frequenza può semplicemente aumentare la velocità delle pompe invece di richiedere una nuova girante della pompa.



Introduzione al HVAC

■ **Pompe ausiliarie**

Le pompe ausiliarie in un sistema che prevede pompe primarie e ausiliarie raffreddato ad acqua servono per la distribuzione dell'acqua raffreddata dal circuito di produzione primario ai settori di carico. Il sistema con pompe primarie/ausiliarie serve per il disaccoppiamento idraulico di un circuito di tubazioni da un altro. In questo caso la pompa primaria è utilizzata per mantenere un flusso costante attraverso i chiller consentendo valori di flusso variabili nelle pompe ausiliarie e quindi un miglior controllo e un minore consumo di energia.

Se non viene utilizzato nessun sistema primario/ausiliario e ne viene costruito uno con volume variabile, nel caso in cui la portata diminuisce troppo o troppo velocemente, il chiller non riesce a cedere il carico abbastanza rapidamente. Interviene il dispositivo di sicurezza che disattiva il chiller in caso di temperatura dell'evaporatore troppo bassa ed è necessario un ripristino manuale. Questa situazione è comune nei grandi impianti, in special modo quando due o più refrigeratori sono collegati in parallelo.

■ **Il nuovo standard**

Anche se un sistema con pompe primarie e ausiliarie e con valvole a due vie migliora il risparmio energetico e consente di superare meglio problemi legati al controllo del sistema, uno sfruttamento completo del potenziale di risparmio e di controllo lo si ottiene solo integrando convertitori di frequenza.

Con una corretta disposizione dei sensori, l'aggiunta dei convertitori di frequenza consente alle pompe di variare la loro velocità in base alla curva dell'impianto invece che alla curva della pompa.

In tal modo si elimina lo spreco di energia e la maggior parte dei casi di pressione eccessiva a cui possono essere soggette le valvole.

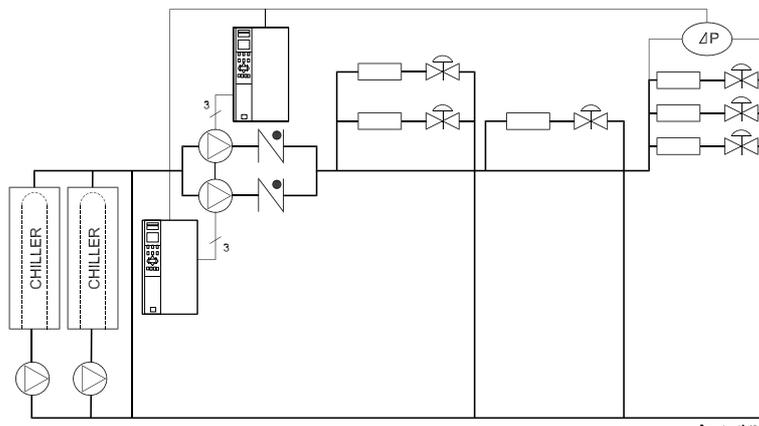
Non appena vengono raggiunti i carichi predefiniti, le valvole a due vie sul lato di carico si chiudono. In questo modo aumenta la pressione differenziale misurata

fra il carico e la valvola a due vie. Non appena questa pressione differenziale comincia ad aumentare, la pompa rallenta per mantenere il valore del punto di funzionamento. Tale valore calcolato sommando la caduta di pressione del carico e della valvola a due vie alle condizioni di progettazione.



**NOTA!**

Quando pompe multiple sono collegate in parallelo, devono funzionare alla stessa velocità per massimizzare il risparmio energetico, sia con convertitori individuali dedicati o con un unico convertitore preposto al controllo delle pompe multiple parallele.



**■ Criteri di scelta del convertitore di frequenza**

Il convertitore di frequenza deve essere scelto in base alla corrente motore data al massimo carico del sistema. La corrente di uscita nominale  $I_{VLT,N}$  deve essere uguale o superiore alla corrente motore necessaria.

I VLT 6000 HVAC sono disponibili per tre intervalli di tensione di rete: 200-240 V, 380-460 V e 525-600 V.

Scegliere la tensione di rete a 50/60 Hz:

- Tensione trifase 200-240 V CA
- Tensione trifase 380-460 V CA
- Tensione trifase 525-600 V CA

Tensione di rete 200-240 V

Tipo di VLT	Potenza all'albero tipica $P_{VLT,N}$		Corrente erogata costante massima $I_{VLT,N}$	Potenza erogata costante massima a 240 V $S_{VLT,N}$
	[kW]	[HP]		
6002	1.1	1.5	6.6	2.7
6003	1.5	2.0	7.5	3.1
6004	2.2	3.0	10.6	4.4
6005	3.0	4.0	12.5	5.2
6006	4.0	5.0	16.7	6.9
6008	5.5	7.5	24.2	10.1
6011	7.5	10	30.8	12.8
6016	11	15	46.2	19.1
6022	15	20	59.4	24.7
6027	18.5	25	74.8	31.1
6032	22	30	88.0	36.6
6042	30	40	115/104*	43.2
6052	37	50	143/130*	54.0
6062	45	60	170/154*	64.0

\*La prima è per un motore a 200-230 V.

La cifra successiva è per un motore a 231-240 V.

Tensione di rete 380 - 415 V

Tipo di VLT	Potenza all'albero tipica $P_{VLT,N}$		Corrente erogata continua massima $I_{VLT,N}$	Potenza erogata continua massima a 400 V $S_{VLT,N}$
	[kW]	[A]		
6002	1.1	3.0	2.2	
6003	1.5	4.1	2.9	
6004	2.2	5.6	4.0	
6005	3.0	7.2	5.2	
6006	4.0	10.0	7.2	
6008	5.5	13.0	9.3	
6011	7.5	16.0	11.5	
6016	11	24.0	17.3	
6022	15	32.0	23.0	
6027	18.5	37.5	27.0	
6032	22	44.0	31.6	
6042	30	61.0	43.8	
6052	37	73.0	52.5	
6062	45	90.0	64.7	
6072	55	106	73.4	
6102	75	147	102	
6122	90	177	123	
6152	110	212	147	
6172	132	260	180	
6222	160	315	218	
6272	200	395	274	
6352	250	480	333	
6402	315	600	416	
6502	355	658	456	
6552	400	745	516	
6602	450	800	554	

**VLT® 6000 serie HVAC**

Tensione di rete 440-460 V

Tipo di VLT	Potenza all'albero tipica P <sub>VLT.N</sub> [HP]	Corrente erogata continua massima I <sub>VLT.N</sub> [ A]	Potenza erogata continua massima a 460 V S <sub>VLT.N</sub> [kVA]
6002	1.5	3.0	2.4
6003	2.0	3.4	2.7
6004	3.0	4.8	3.8
6005	-	6.3	5.0
6006	5.0	8.2	6.5
6008	7.5	11.0	8.8
6011	10	14.0	11.2
6016	15	21.0	16.7
6022	20	27.0	21.5
6027	25	34.0	27.1
6032	30	40.0	31.9
6042	40	52.0	41.4
6052	50	65.0	51.8
6062	60	77.0	61.3
6072	75	106	84.5
6102	100	130	104
6122	125	160	127
6152	150	190	151
6172	200	240	191
6222	250	302	241
6272	300	361	288
6352	350	443	353
6402	450	540	430
6502	500	590	470
6552	600	678	540
6602	600	730	582

Tensione di rete 525 V

Tipo di VLT	Potenza all'albero tipica P <sub>VLT.N</sub> [kW]	Corrente di uscita costante max, 525 V I <sub>VLT.N</sub> [ A]	Tensione di uscita costante massima a 525 V S <sub>VLT.N</sub> [kVA]
6002	1.1	2.6	2.3
6003	1.5	2.9	2.5
6004	2.2	4.1	3.6
6005	3.0	5.2	4.5
6006	4.0	6.4	5.5
6008	5.5	9.5	8.2
6011	7.5	11.5	10.0
6016	11	18	15.6
6022	15	23	20
6027	18.5	28	24
6032	22	34	29
6042	30	43	37
6052	37	54	47
6062	45	65	56
6072	55	81	70
6102	75	113	98
6122	90	137	119
6152	110	162	140
6172	132	201	174
6222	160	253	219
6272	200	303	262
6352	250	360	312
6402	315	418	362
6502	400	523	498
6602	450	596	568
6652	500	630	600

## VLT® 6000 serie HVAC

Tensione di rete 575 - 600 V

Tipo di VLT	Potenza all'albero tipica P <sub>VLT.N</sub> [kW]	Corrente di uscita costante max, 575 V I <sub>VLT.N</sub> [ A]	Potenza di uscita costante max kVA, 575 I <sub>VLT.N</sub> [kVA]
6002	1.1	2.4	2.4
6003	1.5	2.7	2.7
6004	2.2	3.9	3.9
6005	3.0	4.9	4.9
6006	4.0	6.1	6.1
6008	5.5	9	9.0
6011	7.5	11	11.0
6016	11	17	16.9
6022	15	22	22
6027	18.5	27	27
6032	22	32	32
6042	30	41	41
6052	37	52	52
6062	45	62	62
6072	55	77	77
6102	75	108	108
6122	90	131	130
6152	110	155	154
6172	132	192	289
6222	160	242	241
6272	200	290	288
6352	250	344	343
6402	315	400	398
6502	400	500	498
6602	450	570	568
6652	500	630	627

■ **Disimballaggio e ordinazione di un convertitore di frequenza VLT**

Per accertarsi che il convertitore di frequenza VLT ricevuto e le opzioni integrate siano quelle ordinate, è opportuno consultare la seguente tabella.

■ **Codici del numero d'ordine**

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:

**VLT-6008-H-T4-B20-R3-DL-F10-A00-C0**

Ciò significa che il convertitore di frequenza ordinato è un VLT 6008 con una tensione di alimentazione trifase di 380-460 V (**T4**) nella versione a libro con protezione IP 20 (**B20**). La variante hardware dispone di un filtro RFI integrato, classi A e B (**R3**). Il convertitore di frequenza è dotato di un'unità di controllo (**DL**) con una scheda opzionale PROFIBUS (**F10**). Nessuna scheda opzionale (A00) e nessun rivestimento conforme (C0). Il carattere n. 8 (**H**) indica il campo di applicazione dell'unità: **H** = HVAC.

IP 00: Questa protezione è disponibile solo per i VLT 6000 HVAC di maggiore potenza. Si raccomanda l'installazione in armadi standard.

Versione a libro IP 20: Questo contenitore è concepito per l'installazione in un armadio. Occupa uno spazio minimo e consente l'installazione lato contro lato senza la necessità di apparecchiature di raffreddamento supplementari.

IP 20/NEMA 1: Questo contenitore viene usato come contenitore standard per i VLT 6000 HVAC. E' ideale per l'installazione in un armadio in zone che richiedono un elevato grado di protezione. Questo contenitore consente anche l'installazione affiancata.

IP 54: Questo contenitore può essere installato direttamente a parete. Non sono necessari armadi. Le unità IP 54 consentono anche l'installazione lato contro lato.

Variante hardware

Le unità della serie sono disponibili nelle seguenti varianti hardware:

ST: Apparecchio standard con o senza unità di controllo. Senza morsetti CC, fatta eccezione per VLT 6042-6062, 200-240 V  
VLT 6016-6072, 525-600 V

SL: Apparecchio standard con morsetti CC.

EX: Apparecchio esteso con unità di controllo, morsetti CC, collegamento dell'alimentazione 24 VCC esterna per il backup della scheda di controllo.

DX: Apparecchio esteso con unità di controllo, morsetti CC, fusibili di rete e sezionatore incorporati, e collegamento dell'alimentazione 24 VCC esterna per il backup della scheda di controllo.

PF: Apparecchio standard con alimentazione a 24 VCC per il backup della scheda di controllo e fusibili di rete incorporati. N. morsetti CC.

PS: Apparecchio standard con alimentazione a 24V CC per il backup della scheda di controllo. N. morsetti CC.

PD: Apparecchio standard con 24 V CC per il backup della scheda di controllo, fusibili di rete incorporati e sezionatore. N. morsetti CC.

Filtro RFI

Le unità a libro sono sempre dotate di un filtro RFI integrato, conforme alla norma EN 55011-1B con un cavo motore schermato/armato da 20 m e alla norma EN 55011-1A con un cavo motore schermato/armato da 150 m. Le unità con una tensione di alimentazione di 240 V e una potenza motore fino a 3,0 kW inclusi (VLT 6005) e le unità con una tensione di alimentazione di 380-460 V e una potenza motore fino a 7,5 kW (VLT 6011) sono sempre provviste di un filtro integrato di classe A1 e B. Le unità con una potenza motore superiore a quelle indicate (3,0 e 7,5 kW, rispettivamente) possono essere ordinate con o senza un filtro RFI.

Unità di controllo (tastierino e display)

Tutti gli apparecchi della serie, ad eccezione delle unità IP21 VLT 6402-6602, 380-460 V, VLT 6502-6652, 525-600 V e delle unità IP 54 possono essere ordinati con o senza unità di controllo. Le unità IP 54 sono *sempre dotate di* quadro di controllo. Tutti i tipi di unità in programma sono disponibili con opzioni applicative integrate, inclusa una scheda a relè con quattro relè o una scheda regolatore in cascata.

Rivestimento conforme

Tutti i tipi di unità in programma sono disponibili con o senza rivestimento conforme del circuito stampato. I VLT 6402-6602, 380-460 V e VLT 6102-6652, 525-600 V sono disponibili soltanto con rivestimento.

**200-240 V**

Codice Posizione in stringa	T2 9-10	C00 11-13	B20 11-13	C20 11-13	CN1 11-13	C54 11-13	ST 14-15	SL 14-15	R0 16-17	R1 16-17	R3 16-17
1,1 kW/1,5 HP	6002		X	X		X	X				X
1,5 kW/2,0 HP	6003		X	X		X	X				X
2,2 kW/3,0 HP	6004		X	X		X	X				X
3,0 kW/4,0 HP	6005		X	X		X	X				X
4,0 kW/5,0 HP	6006			X		X	X	X	X		X
5,5 kW/7,5 HP	6008			X		X	X	X	X		X
7,5 kW/10 HP	6011			X		X	X	X	X		X
11 kW/15 HP	6016			X		X	X	X	X		X
15 kW/20 HP	6022			X		X	X	X	X		X
18,5 kW/25 HP	6027			X		X	X	X	X		X
22 kW/30 HP	6032			X		X	X	X	X		X
30 kW/40 HP	6042	X			X	X	X		X	X	
37 kW/50 HP	6052	X			X	X	X		X	X	
45 kW/60 HP	6062	X			X	X	X		X	X	

Introduzione al HVAC

**380-460 V**

Codice Posizione in stringa	T4 9-10	C00 11-13	B20 11-1	C20 11-1	CN1 11-1	C54 11-13	ST 14-1	SL 14-1	EX 14-15	DX 14-1	PS 14-1	PD 14-15	PF 14-1	R0 16-1	R1 16-17	R3 16-1
1,1 kW/1,5 HP	6002		X	X		X	X									X
1,5 kW/2,0 HP	6003		X	X		X	X									X
2,2 kW/3,0 HP	6004		X	X		X	X									X
3,0 kW/4,0 HP	6005		X	X		X	X									X
4,0 kW/5,0 HP	6006		X	X		X	X									X
5,5 kW/7,5 HP	6008		X	X		X	X									X
7,5 kW/10 HP	6011		X	X		X	X									X
11 kW/15 HP	6016			X		X	X	X						X		X
15 kW/20 HP	6022			X		X	X	X						X		X
18,5 kW/25 HP	6027			X		X	X	X						X		X
22 kW/30 HP	6032			X		X	X	X						X		X
30 kW/40 HP	6042			X		X	X	X						X		X
37 kW/50 HP	6052			X		X	X	X						X		X
45 kW/60 HP	6062			X		X	X	X						X		X
55 kW/75 HP	6072			X		X	X	X						X		X
75 kW/100 HP	6102			X		X	X	X						X		X
90 kW/125 HP	6122			X		X	X	X						X		X
110 kW/150 HP	6152	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
132 kW/200 HP	6172	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
160 kW/250 HP	6222	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
200 kW/300 HP	6272	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
250 kW/350 HP	6352	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
315 kW/450 HP	6402	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
355 kW/500 HP	6502	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
400 kW/550 HP	6552	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
450 kW/600 HP	6602	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	

**Tensione**

T2: 200-240 V CA

T4: 380-460 V CA

**Contenitore**

C00: Compatto IP 00

B20: Versione a libro IP20

C20: Compatto IP 20

CN1: Compatto NEMA 1

C54: Compatto IP 54

**Variante hardware**

ST: Standard

SL: Versione standard con morsetti CC

EX: Versione estesa con alimentazione a 24 V e morsetti CC

DX: Versione estesa con alimentazione a 24 V, morsetti CC, sezionatore e fusibile

PS: Standard con alimentazione 24 V

PD: Standard con alimentazione 24 V, fusibile e sezionatore

PF: Standard con alimentazione 24 V e fusibile

**Filtro RFI**

R0: Senza filtro

R1: Filtro classe A 1

R3: Filtro classe A1 e B


**NOTA!**

NEMA 1 supera il livello di protezione IP

20

**525-600 V**

<b>Codice</b> Posizione in stringa	<b>T6</b> 9-10	<b>C00</b> 11-13	<b>C20</b> 11-13	<b>CN1</b> 11-13	<b>ST</b> 14-15	<b>R0</b> 16-17
1,1 kW/1,5 HP	6002		X	X	X	X
1,5 kW/2,0 HP	6003		X	X	X	X
2,2 kW/3,0 HP	6004		X	X	X	X
3,0 kW/4,0 HP	6005		X	X	X	X
4,0 kW/5,0 HP	6006		X	X	X	X
5,5 kW/7,5 HP	6008		X	X	X	X
7,5 kW/10 HP	6011		X	X	X	X
11 kW/15 HP	6016			X	X	X
15 kW/20 HP	6022			X	X	X
18,5 kW/25 HP	6027			X	X	X
22 kW/30 HP	6032			X	X	X
30 kW/40 HP	6042			X	X	X
37 kW/50 HP	6052			X	X	X
45 kW/60 HP	6062			X	X	X
55 kW/75 HP	6072			X	X	X

**VLT 6102-6652, 525-600 V**

<b>Codice</b> Posizione in stringa	<b>T6</b> 9-10	<b>C00</b> 11-13	<b>CN1</b> 11-13	<b>C54</b> 11-13	<b>ST</b> 14-15	<b>EX</b> 14-15	<b>DX</b> 14-15	<b>PS</b> 14-15	<b>PD</b> 14-15	<b>PF</b> 14-15	<b>R0</b> 16-17	<b>R1</b> 16-17
75 kW / 100 HP	6102	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	x <sup>1)</sup>
90 kW / 125 HP	6122	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	x <sup>1)</sup>
110 kW / 150 HP	6152	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	x <sup>1)</sup>
132 kW / 200 HP	6172	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	x <sup>1)</sup>
160 kW / 250 HP	6222	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	x <sup>1)</sup>
200 kW / 300 HP	6272	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	x <sup>1)</sup>
250 kW / 350 HP	6352	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	x <sup>1)</sup>
315 kW / 400 HP	6402	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	x <sup>1)</sup>
400 kW / 500 HP	6502	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
450 kW / 600 HP	6602	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
500 kW / 650 HP	6652	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

1) R1 non è disponibile con opzioni DX, PF, PD.


**NOTA!**

NEMA 1 supera il livello di protezione IP 20

**Tensione**

T6: 525-600 VCA

**Contenitore**

C00: Compatto IP 00

C20: Compatto IP 20

CN1: Compatto NEMA 1

C54: Compatto IP 54

**Variante hardware**

ST: Standard

EX: Versione estesa con alimentazione a 24 V e morsetti CC

DX: Versione estesa con alimentazione a 24 V, morsetti CC, sezionatore e fusibile

PS: Standard con alimentazione 24 V

PD: Standard con alimentazione 24 V, fusibile e sezionatore

PF: Standard con alimentazione 24 V e fusibile

**Filtro RFI**

R0: Senza filtro

R1: Filtro classe A 1

**Selezioni opzionali, 200-600 V**

<b>Display</b>	Posizione: 18-19
D0 <sup>1)</sup>	Senza LCP
DL	Con LCP
<b>Opzione fieldbus</b> Posizione: 20-22	
F00	Nessuna opzione
F10	Profibus DP V1
F13	Profibus FMS
F30	DeviceNet
F40	LonWorks, topologia libera
F41	LonWorks, 78 kBps
F42	LonWorks, 1,25 MBps
<b>Opzione applicativa</b> Posizione: 23-25	
A00	Nessuna opzione
A31 <sup>2)</sup>	Scheda relè a 4 relè
A32	Regolatore in cascata
A40	Orologio in tempo reale
<b>Rivestimento</b> Posizione: 26-27	
C0 <sup>3)</sup>	Nessun rivestimento
C1	Con rivestimento

1) Non disponibile con il contenitore compatto con livello di protezione IP 54

2) Non disponibile con l'opzione fieldbus (Fxx)

3) Non disponibile per i dimensionamenti di potenza da 6402 a 6602, 380-460 V e 6102-6402, 525-600 V

### ■ Modulo d'ordine

VLT	6				H	T					R	D	F		A		C
-----	---	--	--	--	---	---	--	--	--	--	---	---	---	--	---	--	---

Potenza p.es. 6008

Campo di applicazione

Tensione di alimentazione

Protezione

Variante hardware

Filtro RFI

Tastierino di controllo (LCP)

Scheda opzionale fieldbus

Scheda opzionale applicazioni

Rivestimento conforme

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.

6002  
6003  
6004  
6005  
6006  
6008  
6011  
6016  
6022  
6027  
6032  
6042  
6052  
6062  
6072  
6102  
6122  
6152  
6172  
6222  
6272  
6352  
6402  
6502  
6552  
6602  
6652

H

T2  
T4  
T6

B20  
C00  
C20  
C54  
CN1

ST  
SL  
PS  
PD  
PF  
EX  
DX

RO  
R1  
R3

DO  
DL

F00  
F10  
F13  
F30  
F40  
F41  
F42

A00  
A31  
A32  
A40

C0  
C1

175ZA895.15

### ■ Software PC e comunicazione seriale

Danfoss offre varie opzioni per la comunicazione seriale. L'uso della comunicazione seriale consente di monitorare, programmare e controllare uno o più convertitori di frequenza da un computer centrale.

Tutti i VLT 6000 HVAC sono dotati di serie di una porta RS 485 e di tre protocolli. I tre protocolli selezionabili nel parametro 500 *Protocolli* sono:

- Protocollo FC
- Controlli Metasys N2 Johnson2
- Landis/Staefa Apogee FLN
- Modbus RTU

Una scheda bus opzionale consente una velocità di trasmissione superiore a quella della porta RS 485. Inoltre è possibile collegare al bus un numero maggiore di unità e usare mezzi trasmissivi alternativi. Le schede opzionali di comunicazione fornite da Danfoss sono:

- Profibus
- LonWorks
- DeviceNet

Questa Guida alla progettazione non include informazioni sull'installazione delle varie opzioni.

### ■ 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.

### ■ Opzioni Fieldbus

La crescente necessità di informazioni nei sistemi di gestione edifici, rende necessario raccogliere e visualizzare numerosi tipi di dati di processo diversi.

Importanti dati di processo possono aiutare il tecnico di sistema nel monitoraggio quotidiano del sistema stesso, evitando opportunamente conseguenze negative, ad esempio un aumento nel consumo di energia.

La considerevole quantità di dati in edifici di grandi dimensioni può rendere necessarie velocità di trasmissione superiori a 9600 baud.

### ■ Profibus

Profibus è un sistema fieldbus con FMS e DP, che può essere usato per collegare unità automatizzate, come

sensori e attuatori, ai comandi per mezzo di cavi a due conduttori.

Il Profibus **FMS** è usato se importanti compiti di comunicazione devono essere risolti a livello di cella e di sistema per mezzo di grandi volumi di dati.

Il Profibus **DP** è un protocollo di comunicazione estremamente rapido, realizzato in special modo per la comunicazione fra sistemi automatizzati e varie unità.

#### ■ **LON - Local Operating Network**

LonWorks è un sistema fieldbus intelligente che migliora la possibilità di decentralizzare il controllo, in quanto abilita la comunicazione fra singole unità dello stesso sistema (peer-to-peer).

Ciò significa che non occorre una grande stazione principale per gestire tutti i segnali del sistema (master-slave). I segnali sono inviati direttamente all'unità che ne ha bisogno mediante un mezzo di rete comune. Ciò rende la comunicazione molto più flessibile e il sistema centralizzato di monitoraggio e controllo dello stato dell'edificio può diventare un sistema dedicato, il cui compito è quello di verificare che tutto si svolga come previsto. Se il potenziale di LonWorks viene pienamente utilizzato, al bus saranno collegati anche sensori, il che significa che un segnale dal sensore potrà rapidamente essere trasferito ad un altro controller. Se i divisori di spazio sono mobili, si tratta di una funzione particolarmente utile.

#### ■ **DeviceNet**

DeviceNet è una rete digitale, multipunto, basata sul protocollo CAN, che collega e funge da rete di comunicazione tra i regolatori industriali e le periferiche I/O. Ogni periferica e/o regolatore è un nodo sulla rete. DeviceNet è una rete produttore/consumatore che supporta molteplici gerarchie comunicative e la prioritizzazione dei messaggi.

I sistemi DeviceNet possono essere configurati per funzionare in un'architettura di controllo master-slave o distribuita utilizzando una comunicazione peer-to-peer. Questo sistema offre un singolo punto di connessione per la configurazione e il controllo supportando sia la comunicazione I/O che l'"Explicit Messaging".

DeviceNet ha anche la funzione di avere il controllo sulla rete. In questo modo le periferiche con ridotti requisiti di alimentazione possono essere alimentati direttamente dalla rete tramite il cavo a 5 conduttori.

#### ■ **Modbus RTU**

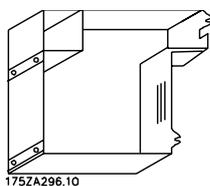
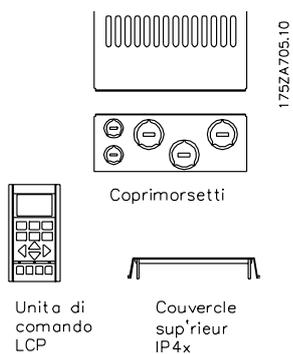
Il protocollo MODBUS RTU (Remote Terminal Unit) è una struttura di messaging sviluppata da Modicon nel

1979, utilizzata per realizzare una comunicazione master-slave/client-server tra periferiche intelligenti.

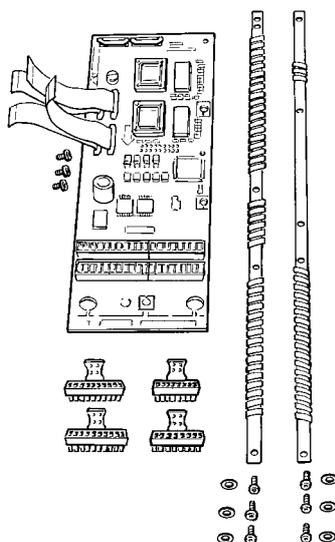
MODBUS viene utilizzato per sorvegliare e programmare periferiche; per comunicare con periferiche intelligenti, con sensori e con strumenti; per sorvegliare periferiche di campo tramite PC e HMI.

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.

### ■ Accessori dei VLT 6000 HVAC



Coperchio inferiore IP 20



Opzione applicazione

**■ Numeri d'ordine, varie**

Tipo	Descrizione	N. d'ordine
Coperchio superiore IP 4x <sup>1)</sup>	Opzione, VLT tipo 6002-6005 200-240 V compatto	175Z0928
Coperchio superiore IP 4x <sup>1)</sup>	Opzione, VLT tipo 6002-6011 380-460 V compatto	175Z0928
Coperchio superiore IP 4x <sup>1)</sup>	Opzione, VLT tipo 6002-6011 525-600 V compatto	175Z0928
Piastra di fissaggio NEMA 12 <sup>2)</sup>	Opzione, VLT tipo 6002-6005 200-240 V	175H4195
Piastra di fissaggio NEMA 12 <sup>2)</sup>	Opzione, VLT tipo 6002-6011 380-460 V	175H4195
Coprimorsetti IP 20	Opzione, VLT tipo 6006-6022 200-240 V	175Z4622
Coprimorsetti IP 20	Opzione, VLT tipo 6027-6032 200-240 V	175Z4623
Coprimorsetti IP 20	Opzione, VLT tipo 6016-6042 380-460 V	175Z4622
Coprimorsetti IP 20	Opzione, VLT tipo 6016-6042 525-600 V	175Z4622
Coprimorsetti IP 20	Opzione, VLT tipo 6052-6072 380-460 V	175Z4623
Coprimorsetti IP 20	Opzione, VLT tipo 6102-6122 380-460 V	175Z4280
Coprimorsetti IP 20	Opzione, VLT tipo 6052-6072 525-600 V	175Z4623
Coperchio inferiore IP 20	Opzione, VLT tipo 6042-6062 200-240 V	176F1800
Kit adattatore morsetti	VLT tipo 6042-6062 200-240 V, IP 54	176F1808
Kit adattatore morsetti	VLT tipo 6042-6062 200-240 V, IP 20/NEMA 1	176F1805
Pannello di Controllo LCP	LCP separato	175Z7804
Kit di montaggio remoto LCP IP 00 & 20 <sup>3)</sup>	Kit di montaggio remoto, incl. cavo di 3 m	175Z0850
Kit di montaggio remoto LCP IP 54 <sup>4)</sup>	Kit di montaggio remoto, incl. cavo di 3 m	175Z7802
Senza LCP	per tutti i convertitori di frequenza IP00/IP20	175Z7806
Cavo per LCP	Cavo separato, 3 m	175Z0929
Scheda relè	Scheda applicativa con quattro uscite relè	175Z7803
Scheda del regolatore in cascata	Con rivestimento conforme	175Z3100
Opzione Real Time Clock	Senza/con rivestimento conforme	175Z4852/175Z4853
Opzione Profibus	Senza/con rivestimento conforme	175Z7800/175Z2905
Opzione LonWorks, a topologia libera	Senza/con rivestimento conforme	176F1515/176F1521
Opzione LonWorks, 78 KBPS	Senza/con rivestimento conforme	176F1516/176F1522
Opzione LonWorks, 1,25 MBPS	Senza/con rivestimento conforme	176F1517/176F1523
Opzione Modbus RTU	Senza rivestimento conforme	175Z3362
Opzione DeviceNet	Senza/con rivestimento conforme	176F1586/176F1587
Software di installazione MCT 10	CD-Rom	130B1000
Calcolo della distorsione armonica MCT 31	CD-Rom	130B1031

**Kit di montaggio Rittal**

Tipo	Descrizione	N. d'ordine
Contenitore Rittal TS8 per IP00 <sup>5)</sup>	Kit di montaggio per contenitore alto 1800 mm, VLT 6152-6172, 380-460V, VLT 6102-6172, 525-600 V	176F1824
Contenitore Rittal TS8 per IP00 <sup>5)</sup>	Kit di montaggio per contenitore alto 2000 mm, VLT 6152-6172, 380-460V, VLT 6102-6172, 525-600 V	176F1826
Contenitore Rittal TS8 per IP00 <sup>5)</sup>	Kit di montaggio per contenitore da 1800 mm, VLT6222-6532, 380-460V	176F1823
Contenitore Rittal TS8 per IP00 <sup>5)</sup>	Kit di montaggio per contenitore da 1800 mm, VLT6222-6532, 380-460V	176F1825
Contenitore Rittal TS8 per IP00 <sup>5)</sup>	Kit di montaggio per contenitore da 2000 mm, VLT6402-6602, 380-460V e VLT 6502-6652, 525-600 V	176F1850
Piedistallo per contenitore IP21 e IP54 <sup>5)</sup>	Opzione, VLT6152-6352, 380-460V	176F1827
Kit di schermatura della rete	Kit di protezione: per VLT 6152-6352, 380-460V, VLT 6102-6402, 525-600V	176F0799
Kit di schermatura della rete	Kit di protezione per VLT 6402-6602, 380-460V; VLT 6502-6652, 525-600 V	176F1851

1) Il coperchio superiore IP 4x/NEMA è destinato solo ad apparecchi IP 20 e solo le superfici orizzontali sono conformi a IP 4x. Il kit contiene anche una piastra di fissaggio (UL).

2) La piastra equipotenziale NEMA 12 (UL) è solo per apparecchi IP 54.

3) Il kit di montaggio remoto è solo per apparecchi IP 00 e IP 20. La protezione del kit di montaggio remoto è IP 65.

4) Il kit di montaggio remoto è solo per apparecchi IP 54. La protezione del kit di montaggio remoto è IP 65.

5) Per ulteriori dettagli: Vedi Guida per l'installazione di unità ad alta potenza, MI.90.JX.YY.

I VLT 6000 HVAC sono disponibili con opzione field-bus integrata od opzione applicativa. I numeri d'ordine dei vari tipi di VLT con opzioni integrate possono es-

sere desunti dai rispettivi manuali o istruzioni. Inoltre, per ordinare un convertitore di frequenza con un'opzione è possibile utilizzare i numeri d'ordine.

**■ Filtri LC per i VLT 6000 HVAC**

Quando un motore è controllato da un convertitore di frequenza, sarà soggetto a fenomeni di risonanza. Questo disturbo, causato dal design del motore, si verifica ad ogni attivazione di uno degli interruttori dell'inverter nel convertitore di frequenza. Di conseguenza, la frequenza di risonanza corrisponde alla frequenza di commutazione del convertitore di frequenza.

Per i VLT 6000 HVAC Danfoss offre un filtro LC che smorza la rumorosità acustica del motore.

Questo filtro riduce il tempo di salita della tensione, la tensione di picco  $U_{PEAK}$  e la corrente di ondulazione  $i_L$  al motore, rendendo in tal modo corrente e tensione quasi sinusoidali. La rumorosità acustica del motore viene pertanto ridotta al minimo.

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

---

**■ Esempi d'impiego dei filtri LC**Pompe sommerse

Per motori di piccole dimensioni con una potenza nominale fino a 5,5 kW inclusi, si consiglia di usare un filtro LC a meno che il motore non sia dotato di buon isolamento di fase. Ciò vale ad esempio per tutti i motori funzionanti in ambiente umido. Se questi motori vengono usati con un convertitore di frequenza senza filtro LC, gli avvolgimenti del motore andranno in cortocircuito. In caso di dubbio, chiedere al produttore del motore se il motore è dotato di buon isolamento di fase.

Pompe a immersione

In caso di impiego di pompe a immersione, ad esempio pompe sommerse, contattare il fornitore per chiarimenti sui requisiti. Si consiglia di usare un filtro LC se il convertitore di frequenza viene usato per operazioni in immersione.

**■ Numeri per l'ordinazione, moduli filtro LC**
**Alimentazione di rete 3 x 200 - 240 V**

Filtro LC	Grado di protezione	Corrente nominale	Frequenza	Dissipazione	N. d'ordine
per tipo di VLT	filtro LC	a 200 V	di uscita max.	di potenza	
6002-6003	Versione a libro IP 20	7,8 A	120 Hz		175Z0825
6004-6005	Versione a libro IP 20	15,2 A	120 Hz		175Z0826
6002-6005	IP 20	15,2 A	120 Hz		175Z0832
6006-6008	IP 00	25,0 A	60 Hz	110 W	175Z4600
6011	IP 00	32 A	60 Hz	120 W	175Z4601
6016	IP 00	46 A	60 Hz	150 W	175Z4602
6022	IP 00	61 A	60 Hz	210 W	175Z4603
6027	IP 00	73 A	60 Hz	290 W	175Z4604
6032	IP 00	88 A	60 Hz	320 W	175Z4605
6042	IP 20	115 A	60 Hz	600 W	175Z4702
6052	IP 20	143 A	60 Hz	600 W	175Z4702
6062	IP 20	170 A	60 Hz	750 W	175Z4703

**Tensione di alimentazione 3 x 380 - 460**

Filtro LC	Grado di protezione	Corrente nominale	Frequenza	Potenza	N. d'ordine
per tipo di VLT	filtro LC	a 400/460 V	di uscita max.	di potenza	
6002-6005	Versione a libro IP 20	7,2 A / 6,3 A	120 Hz		175Z0825
6006-6011	Versione a libro IP 20	16 A / 16 A	120 Hz		175Z0826
6002-6011	IP 20	16 A / 16 A	120 Hz		175Z0832
6016	IP 00	24 A / 21,7 A	60 Hz	170 W	175Z4606
6022	IP 00	32 A / 27,9 A	60 Hz	180 W	175Z4607
6027	IP 00	37,5 A / 32 A	60 Hz	190 W	175Z4608
6032	IP 00	44 A / 41,4 A	60 Hz	210 W	175Z4609
6042	IP 00	61 A / 54 A	60 Hz	290 W	175Z4610
6052	IP 00	73 A / 65 A	60 Hz	410 W	175Z4611
6062	IP 00	90 A / 78 A	60 Hz	480 W	175Z4612
6072	IP 20	106 A / 106 A	60 Hz	500 W	175Z4701
6102	IP 20	147 A / 130 A	60 Hz	600 W	175Z4702
6122	IP 20	177 A / 160 A	60 Hz	750 W	175Z4703
6152	IP 20	212 A / 190 A	60 Hz	900 W	175Z4704
6172	IP 20	260 A / 240 A	60 Hz	1000 W	175Z4705
6222	IP 20	315 A / 302 A	60 Hz	1100 W	175Z4706
6272	IP 20	395 A / 361 A	60 Hz	1700 W	175Z4707
6352	IP 20	480 A / 443 A	60 Hz	2100 W	175Z3139
6402	IP 20	600 A / 540 A	60 Hz	2100 W	175Z3140
6502	IP 20	658 A / 590 A	60 Hz	2500 W	175Z3141
6552	IP 20	745 A / 678 A	60 Hz		175Z3142

Per quanto riguarda i filtri LC per le unità da 525 - 600 V e i VLT 6602 380-460 V, contattare Danfoss.

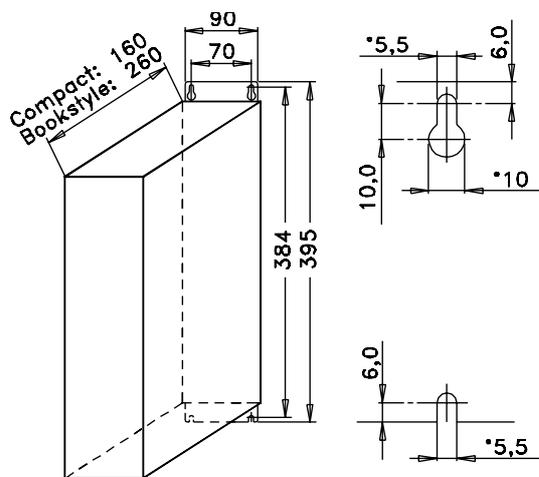

**NOTA!**

Quando si utilizzano filtri LC, la frequenza di commutazione deve essere pari a 4,5 kHz (vedere il par. 407).

Per il VLT 6102-6602 è necessario che il parametro 408 sia impostato su *Filtro LC installato* per assicurare un funzionamento corretto.

## VLT® 6000 serie HVAC

### ■ Filtri LC per VLT 6002 - 6005, 200 - 240 V / 6002-6011, 380-460 V



175ZA106.11

Il disegno sulla sinistra indica le misure dei filtri LC IP 20 per gli intervalli di alimentazione suddetti.

Spazio minimo sopra e sotto la protezione: 100 mm.

I filtri LC IP 20 sono stati ideati per l'installazione fianco a fianco senza spazio fra le protezioni.

Lunghezza max cavi motore:

- Cavo schermato 150 m
- Cavo non schermato 300 m

Per la conformità agli standard EMC:

EN 55011-1B: Cavo schermato max 50 m

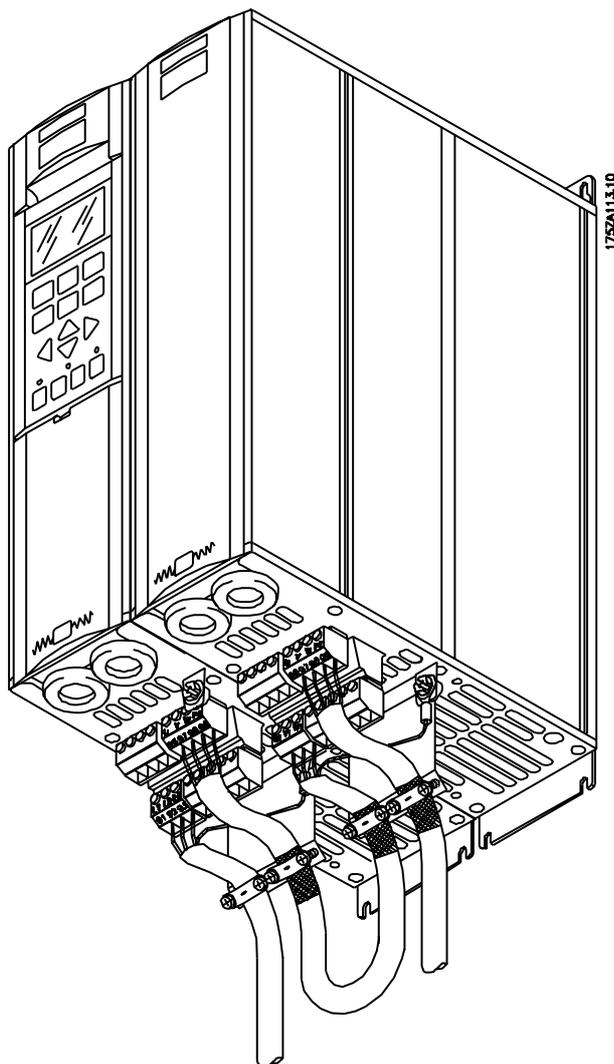
Bookstyle: Cavo schermato max 20 m

EN 55011-1A: Cavo schermato max 150 m

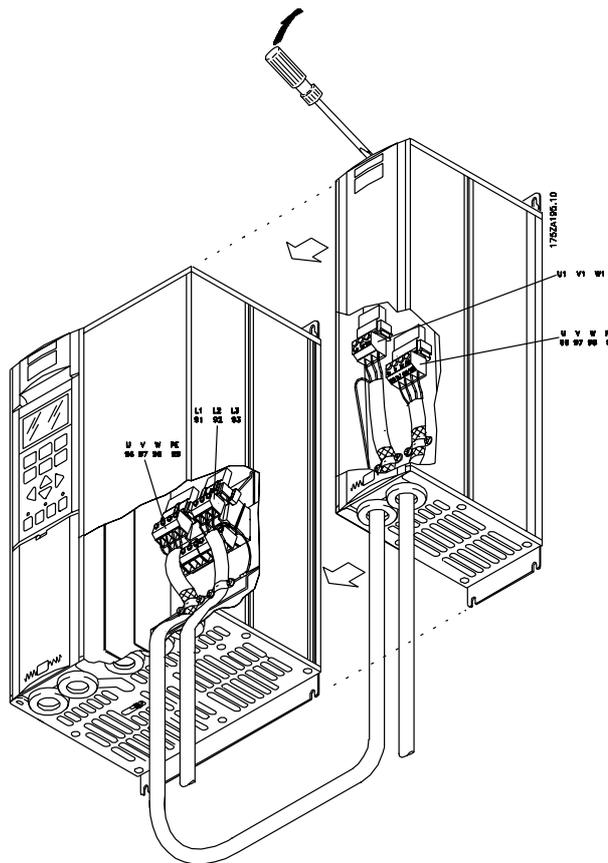
Peso:	175Z0825	7.5 kg
	175Z0826	9.5 kg
	175Z0832	9.5 kg

Introduzione al HVAC

### ■ Installazione del filtro LC IP 20 Bookstyle



### ■ Installazione del filtro LC IP 20



### ■ Filtri LC per VLT 6006-6032, 200 - 240 V / 6016-6062 380 - 460 V

Il disegno e la tabella indicano le misure dei filtri LC IP 00 per gli apparecchi Compact.

I filtri LC IP 00 devono essere integrati e protetti dalla polvere, dall'acqua e dai gas aggressivi.

Lunghezza max cavi motore:

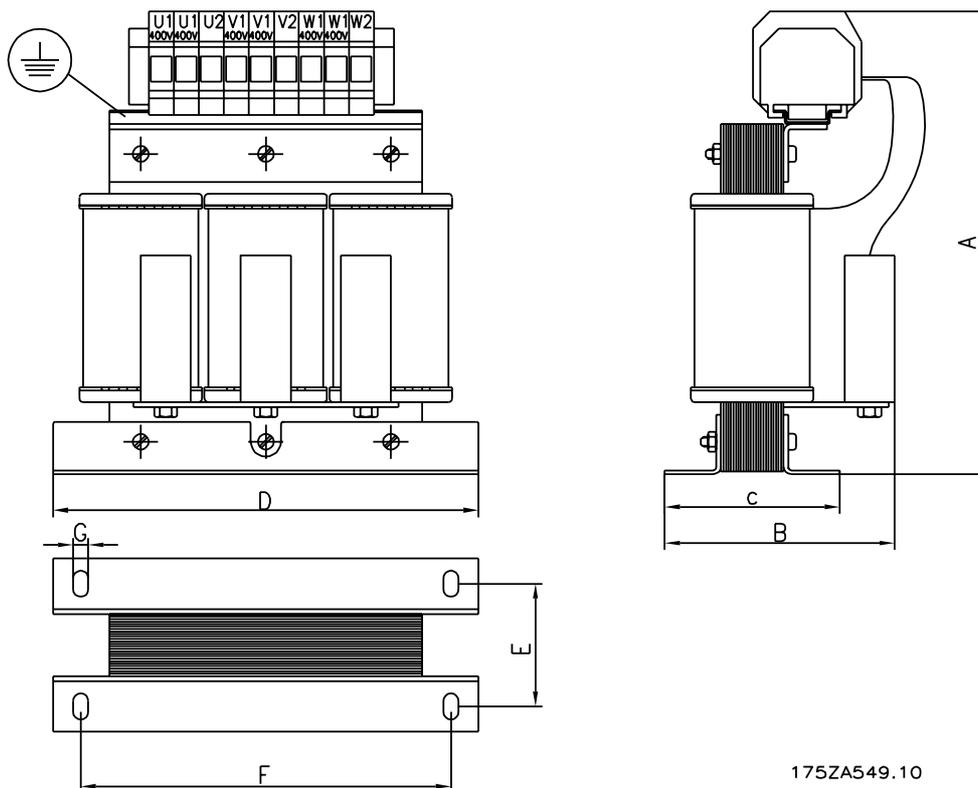
- Cavo schermato 150 m
- Cavo non schermato 300 m

Per la conformità agli standard EMC:

- EN 55011-1B: Cavo schermato max 50 m  
Bookstyle: Cavo schermato max 20 m
- EN 55011-1A: Cavo schermato max 150 m

#### Filtro LC IP 00

Tipo LC	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	F [mm]	G [mm]	Peso [kg]
175Z4600	220	135	92	190	68	170	8	10
175Z4601	220	145	102	190	78	170	8	13
175Z4602	250	165	117	210	92	180	8	17
175Z4603	295	200	151	240	126	190	11	29
175Z4604	355	205	152	300	121	240	11	38
175Z4605	360	215	165	300	134	240	11	49
175Z4606	280	170	121	240	96	190	11	18
175Z4607	280	175	125	240	100	190	11	20
175Z4608	280	180	131	240	106	190	11	23
175Z4609	295	200	151	240	126	190	11	29
175Z4610	355	205	152	300	121	240	11	38
175Z4611	355	235	177	300	146	240	11	50
175Z4612	405	230	163	360	126	310	11	65



■ **Filtro LC VLT 6042-6062 200-240 V / VLT 6072-6552 380-460 V**

Il disegno e la tabella indicano le misure dei filtri LC IP 20. I filtri LC IP 20 devono essere integrati e protetti contro la polvere, l'acqua e i gas aggressivi.

Lunghezza max. dei cavi motore:

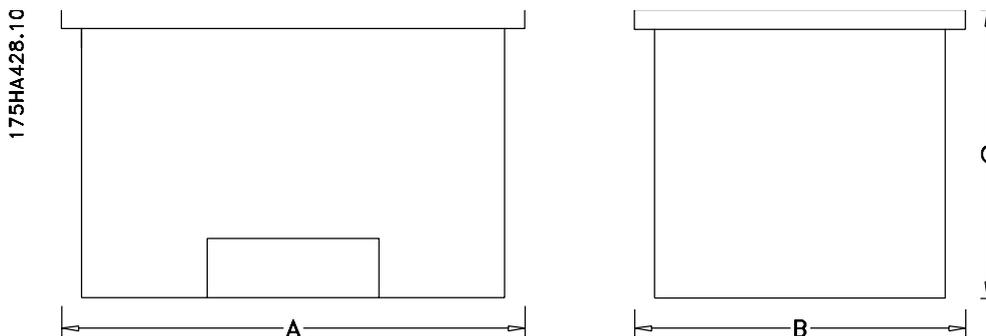
- cavo schermato/armato di 150 m
- Cavo non schermato 300 m

Per la conformità agli standard EMC:

- EN 55011-1B: Cavo schermato/armato di max. 50 m
- Versione a libro: Cavo schermato/armato di max. 20 m
- EN 55011-1A: Cavo schermato/armato di max. 150 m

Filtro LC IP 20

Tipo LC	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	F [mm]	G [mm]	Peso [kg]
175Z4701	740	550	600					70
175Z4702	740	550	600					70
175Z4703	740	550	600					110
175Z4704	740	550	600					120
175Z4705	830	630	650					220
175Z4706	830	630	650					250
175Z4707	830	630	650					250
175Z3139	1350	800	1000					350
175Z3140	1350	800	1000					400
175Z3141	1350	800	1000					400
175Z3142	1350	800	1000					470



**■ 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

**380-415V, 50 Hz**

I <sub>AHF,N</sub>	Tipico motore utilizzato [kW]	Numero d'ordine Danfoss		VLT 6000
		AHF 005	AHF 010	
10 A	4, 5.5	175G6600	175G6622	6006, 6008
19 A	7.5	175G6601	175G6623	6011
26 A	11	175G6602	175G6624	6016
35 A	15, 18.5	175G6603	175G6625	6022, 6027
43 A	22	175G6604	175G6626	6032
72 A	30, 37	175G6605	175G6627	6042, 6052
101 A	45, 55	175G6606	175G6628	6062, 6072
144 A	75	175G6607	175G6629	6102
180 A	90	175G6608	175G6630	6122
217 A	110	175G6609	175G6631	6152
289 A	132, 160	175G6610	175G6632	6172, 6222
324 A		175G6611	175G6633	
370 A	200	175G6688	175G6691	6272
È possibile ottenere livelli più elevati sistemando le unità filtro in parallelo				
434 A	250		Due unità da 217 A	6352
578 A	315		Due unità da 289 A	6402
613 A	355		Unità da 289 A e 324 A	6502
648 A	400		Due unità da 324 A	6552
648 A	450		Due unità da 324 A	6602

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.

**■ Numeri d'ordine, filtri antiarmoniche**

I filtri antiarmoniche sono utilizzati per ridurre le armoniche di rete

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

**440-480V, 60 Hz**

IAHF,N	Tipico motore utilizzato [HP]	Numero d'ordine Danfoss		VLT 6000
		AHF 005	AHF 010	
19 A	10, 15	175G6612	175G6634	6011, 6016
26 A	20	175G6613	175G6635	6022
35 A	25, 30	175G6614	175G6636	6027, 6032
43 A	40	175G6615	175G6637	6042
72 A	50, 60	175G6616	175G6638	6052, 6062
101 A	75	175G6617	175G6639	6072
144 A	100, 125	175G6618	175G6640	6102, 6122
180 A	150	175G6619	175G6641	6152
217 A	200	175G6620	175G6642	6172
289 A	250	175G6621	175G6643	6222
324 A	300	175F6689	175G6692	6272
370 A	350	175G6690	175G6693	6352
È possibile ottenere livelli più elevati sistemando le unità filtro in parallelo				
506 A	450	Unità da 217 A e 289 A		6402
578 A	500	Due unità da 289 A		6502
578 A	550	Due unità da 289 A		6552
648 A	600	Due unità da 324 A		6602

Notare che la corrispondenza tra convertitore di frequenza Danfoss e filtro è precalcolata in base a una tensione di 400V/480V e supponendo un carico tipico del motore (4 poli) e una coppia del 110%. Per altre combinazioni, consultare le istruzioni MG.80.BX.YY.

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

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 380-460 V	3 x 380/400/415/440/460 V ±10%
Tensione di alimentazione unità 525-600 V	3 x 525/550/575/600 V ±10%
Frequenza di alimentazione	48-62 Hz ± 1%

Sbilanciamento max. della tensione di alimentazione:

VLT 6002-6011, 380-460 V e 525-600 V e VLT 6002-6005, 200-240 V	±2,0% della tensione di alimentazione nominale
VLT 6016-6072, 380-460 V e 525-600 V e VLT 6006-6032, 200-240 V	±1,5% della tensione di alimentazione nominale
VLT 6102-6602, 380-460 V e VLT 6042-6062, 200-240 V	±3,0% della tensione di alimentazione nominale
VLT 6102-6652, 525-600 V	±3% della tensione di alimentazione nominale
Fattore di potenza reale ( $\lambda$ )	0,90 al carico nominale
Fattore di dislocazione di potenza (cos. $\phi$ )	più vicino all'unità (>0,98)
N. di commutazioni sull'ingresso di alimentazione L1, L2, L3	circa 1 volta/2 min.
Massima corrente di corto circuito	100.000 A

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

Tensione di uscita	0-100% della tensione di alimentazione
Frequenza di uscita:	
Frequenza di uscita 6002-6032, 200-240V	0-120 Hz, 0-1000 Hz
Frequenza di uscita 6042-6062, 200-240V	0-120 Hz, 0-450 Hz
Frequenza di uscita 6002-6062, 380-460V	0-120 Hz, 0-1000 Hz
Frequenza di uscita 6072-6602, 380-460V	0-120 Hz, 0-450 Hz
Frequenza di uscita 6002-6016, 525-600V	0-120 Hz, 0-1000 Hz
Frequenza di uscita 6022-6062, 525-600V	0-120 Hz, 0-450 Hz
Frequenza di uscita 6072, 525-600V	0-120 Hz, 0-450 Hz
Frequenza di uscita 6102-6352, 525-600V	0-132 Hz, 0-200 Hz
Frequenza di uscita 6402, 525-600V	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 380-460 V	380/400/415/440/460 V
Tensione nominale del motore, unità da 525-600 V	525/550/575 V
Frequenza nominale del motore	50/60 Hz
Commutazione sull'uscita	Illimitata
Tempi di rampa	1 - 3600 sec.

Caratteristiche di coppia:

Coppia di avviamento	110% per 1 min.
Coppia di avviamento (parametro 110 Coppia di spunto elevata)	Coppia max: 160% per 0,5 sec.
Coppia di accelerazione	100%
Coppia di sovraccarico	110%

**Scheda di comando, 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 DC
Livello di tensione, 1 logico	>10 V DC
Tensione massima sull'ingresso	28 V DC
Resistenza all'ingresso, R <sub>i</sub>	2 kΩ
Tempo di scansione per ingresso	3 m/s.

*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. Vedere Switch 1-4.*

**Scheda di comando, ingressi analogici:**

Numero degli ingressi di tensione analogici/ingressi termistore programmabili	2
N. morsetti	53, 54
Livello di tensione	0 - 10 V DC (scalabile)
Resistenza all'ingresso, R <sub>i</sub>	ca. 10 k
Numero degli ingressi di corrente analogici programmabili	1
N. morsetto, messa a terra	55
Intervallo di corrente	0/4 - 20 mA (scalabile)
Resistenza all'ingresso, R <sub>i</sub>	200 Ω
Risoluzione	10 bit + segno
Precisione sull'ingresso	Errore max: 1% dell'intera scala
Tempo di scansione per ingresso	3 m/s.

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

**Scheda di comando, ingresso impulsi:**

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

*Isolamento galvanico affidabile: Tutti gli ingressi impulsi sono isolati galvanicamente dalla tensione di alimentazione (PELV). Inoltre, gli ingressi impulsi possono essere isolati dagli altri morsetti sulla scheda di comando collegando un'alimentazione 24 V CC esterna e aprendo lo switch 4. Vedere Switch 1-4.*

**Scheda di comando, uscite digitali / impulsi e analogiche:**

N. di uscite digitali e analogiche programmabili	2
N. morsetti	42, 45
Livello di tensione sull'uscita digitale/impulsi	0 - 24 V DC
Carico minimo sul frame (morsetto 39) sull'uscita digitale/impulsi	600 Ω

## VLT® 6000 serie HVAC

Intervalli di frequenza (uscita digitale usata come uscita impulsi)	0-32 kHz
Intervallo di corrente sull'uscita analogica	0/4 - 20 mA
Carico massimo sul frame (morsetto 39) sull'uscita analogica	500 Ω
Precisione dell'uscita analogica	Errore max: 1,5% dell'intera scala
Risoluzione sull'uscita analogica.	8 bit

*Isolamento galvanico affidabile: Tutte le uscite digitali e analogiche sono isolate galvanicamente dalla tensione di alimentazione (PELV) nonché dagli altri morsetti ad alta tensione.*

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

N. morsetti	12, 13
Carico max	200 mA
N. morsetti, messa a terra	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.*

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

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

*Isolamento galvanico affidabile: Isolamento galvanico totale (PELV).*

### 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 (CC1 (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 potenza	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.

### Alimentazione 24 Volt CC esterna (disponibile solo con i VLT 6152-6602, 380-460 V):

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 e sezioni 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 6011 380-460 V	100 m
Lunghezza max. cavo motore, cavo schermato VLT 6011 525-600 V	50 m
Lunghezza max. cavo bus CC, cavo schermato	25 m dal convertitore di frequenza alla barra CC.

*Sezione max. dei cavi al motore, vedere sezione successiva*

Sezione max. per l'alimentazione 24 V CC esterna	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 6002 - 6072 380 - 460 V, 525-600 V e VLT 6002 - 6032 200 - 240 V).

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

(VLT 6042 - 6062 200 - 240 V, VLT 6102 - 6602 380 - 460 V, VLT 6102 - 6652 525 - 600 V).

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

**Caratteristiche di comando:**

Campo di frequenza	0 - 1000 Hz
Risoluzione sulla frequenza di uscita	±0.003 Hz
Tempo di risposta del sistema	3 ms
Velocità, intervallo di comando (anello aperto)	1:100 della velocità di sincronizzazione < 1500 giri/min: errore max ± 7,5 giri/min
Velocità, precisione (anello aperto)	>1500 giri/min: errore max ± 0,5% della velocità corrente < 1500 giri/min: errore max ± 1,5 giri/min
Processo, precisione (anello chiuso)	>1500 giri/min: errore max ± 0,1% della velocità corrente

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

**Precisione della visualizzazione su display (parametri 009-012 Visualizzazione su display): Display readout ):**

Corrente motore [5], 0-140% del carico	Errore max: ± 2,0% della corrente d'uscita nominale
Potenza kW [6], Potenza HP [7], 0-90% del carico	Errore max: ± 5,0% della potenza d'uscita nominale

**Parti esterne:**

Contenitore	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 % + 2 %, -3 % (IEC 68-2-3) in magazzino/durante il trasporto
Umidità relativa massima	95% di non condensazione (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, VLT 6002-6005 200-240 V, 6002-6011 380-460 V, 6002-6011 525-600 V versione a libro, IP 20	Max. 45°C (media nelle 24 ore max. 40°C)
Temperatura ambiente, VLT 6002-6062 200-240 V, 6002-6550 380-460 V, IP 54	
6016-6602 380-460 V, 6016-6652 525-600 V IP 00, IP 20	Max. 40°C (media nelle 24 ore max. 35°C)
Temperatura ambiente, VLT 6002-6062 200-240 V, 6002-6602 380-460 V, VLT 6102-6652, 525-600 V, IP 54	Max. 40°C (media nelle 24 ore max. 35°C)
Vedere <i>Declassamento in caso di temperatura ambiente elevata</i>	0°C
Temperatura ambiente min. a pieno funzionamento	0°C
Temperatura ambiente min. durante il funzionamento a regime ridotto	-10°C
Temperatura durante il magazzinaggio/trasporto	-25 - +65/70°C
Altezza max. sopra il livello del mare	1000 m
Vedere <i>Declassamento in caso di elevata pressione dell'aria</i>	EN 61000-6-3/4, EN 61800-3, EN 55011, EN 55014
Norme EMC applicate, Emissioni	EN 61000-6-3/4, EN 61800-3, EN 55011, EN 55014
Norme EMC applicate, Immunità	EN 50082-2, EN 61000-4-2, IEC 1000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, ENV 50204, EN 61000-4-6, VDE 0160/1990.12

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.

**NOTA!**

Le unità VLT 6002-6072, 525-600 V non

sono conformi alle direttive EMC, sulla bassa tensione o PELV.

---

**Protezione dei VLT 6000 HVAC**

---

- 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 per i livelli di protezione 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:

- L'unità VLT 6152, 380-460 V si disinserisce a 75° C e può essere ripristinata se la temperatura è inferiore ai 60 °C.

- Il VLT 6172, 380-460 V, si disinserisce a 80°C e può essere ripristinato quando la temperatura è scesa sotto i 60°C.

- Il VLT 6222, 380-460 V, si disinserisce a 95°C e può essere ripristinato quando la temperatura è scesa sotto i 65°C.

- Il VLT 6272, 380-460 V si disinserisce a 95° e può essere ripristinato quando la temperatura è scesa sotto i 65°C.

- Il VLT 6352, 380-460 V si disinserisce a 105° e può essere ripristinato quando la temperatura è scesa sotto i 75°C.

- Il VLT 6402-6602, 380-460 V si disinserisce a 85° e può essere ripristinato quando la temperatura è scesa sotto i 65°C.

- Il VLT 6102-6152, 525-600 V si disinserisce a 75° e può essere ripristinato quando la temperatura è scesa sotto i 60°C.

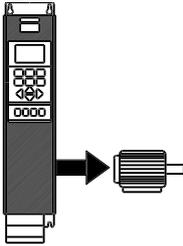
Il VLT 6172, 525-600 V si disinserisce a 80° e può essere ripristinato se la temperatura è scesa sotto i 60° C.

Il VLT 6222-6402, 525-600 V si disinserisce a 100° e può essere ripristinato se la temperatura è scesa sotto i 70°C.

Il VLT 6502-6652, 525-600 V si disinserisce a 75° e può essere ripristinato se la temperatura è scesa sotto i 60°C.

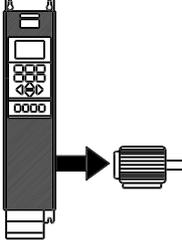
- Il convertitore di frequenza è protetto contro il corto circuito ai morsetti del motore U, V, W.
- Il convertitore di frequenza è protetto dai guasti di terra ai morsetti del motore U, V, W.
- Il monitoraggio della tensione sul circuito intermedio consente di disinserire il convertitore di frequenza se tale tensione diventa troppo elevata o troppo bassa.
- In mancanza di una fase del motore, il convertitore di frequenza sarà disinserito.
- 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 o riduce le sue prestazioni nel momento in cui il motore viene messo sotto carico.

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

Conformità alle norme internazionali		Tipo di VLT							
		6002	6003	6004	6005	6006	6008	6011	
	Corrente di uscita <sup>4)</sup>	I <sub>VLT,N</sub> [A]							
		6.6	7.5	10.6	12.5	16.7	24.2	30.8	
		I <sub>VLT,MAX</sub> (60 s) [A]							
		7.3	8.3	11.7	13.8	18.4	26.6	33.9	
	Potenza sviluppata (240 V)	S <sub>VLT,N</sub> [kVA]	2.7	3.1	4.4	5.2	6.9	10.1	12.8
Potenza all'albero tipica	P <sub>VLT,N</sub> [kW]	1.1	1.5	2.2	3.0	4.0	5.5	7.5	
Potenza all'albero tipica	P <sub>VLT,N</sub> [HP]	1.5	2	3	4	5	7.5	10	
Sezione massima del cavo al motore e bus CC	[mm <sup>2</sup> ]/[AWG]	4/10	4/10	4/10	4/10	10/8	16/6	16/6	
Corrente d'ingresso max	(200 V) (valore efficace) I <sub>L,N</sub> [A]	6.0	7.0	10.0	12.0	16.0	23.0	30.0	
Sezione trasversale max del cavo	[mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2)</sup>	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	16/6	16/6	
Prefusibili max	[-/UL <sup>1)</sup> ] [A]	16/10	16/15	25/20	25/25	35/30	50	60	
Contattore di rete	[Tipo Danfoss]	CI 6	CI 6	CI 6	CI 6	CI 6	CI 9	CI 16	
Rendimento <sup>3)</sup>		0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	
Peso IP 20	[kg]	7	7	9	9	23	23	23	
Peso IP 54	[kg]	11.5	11.5	13.5	13.5	35	35	38	
Perdita con carico max. [W] totale	Protezione	76	95	126	172	194	426	545	
	Tipo di VLT							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. I livelli attuali rispettano le norme UL per 208-240 V.

**■ Dati tecnici, alimentazione di rete 3x200-240V**

In conformità alle norme internazionali	Tipo di VLT	6016	6022	6027	6032	6042	6052	6062
 Corrente di uscita <sup>4)</sup>	$I_{VLT,N}$ [A] (200-230 V)	46.2	59.4	74.8	88.0	115	143	170
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (200-230 V)	50.6	65.3	82.3	96.8	127	158	187
	$I_{VLT,N}$ [A] (240 V)	46.0	59.4	74.8	88.0	104	130	154
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (240 V)	50.6	65.3	82.3	96.8	115	143	170
Potenza in uscita	$S_{VLT,N}$ [kVA] (240 V)	19.1	24.7	31.1	36.6	43.2	54	64
Potenza all'albero tipica	$P_{VLT,N}$ [kW]	11	15	18.5	22	30	37	45
Potenza all'albero tipica	$P_{VLT,N}$ [HP]	15	20	25	30	40	50	60
Sezione massima del cavo al motore e al bus CC	Rame	16/6	35/2	35/2	50/0	70/1/0	95/3/0	120/4/0
	Alluminio <sup>6)</sup>	16/6	35/2	35/2	50/0	95/3/0 <sup>5)</sup>	90/250 mcm <sup>5)</sup>	120/300 mcm <sup>5)</sup>
Sezione min. del cavo al motore e al bus CC [mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2) 5)</sup>		10/8	10/8	10/8	16/6	10/8	10/8	10/8
Corrente d'ingresso max. (200 V) (valore efficace) $I_{L,N}$ [A]		46.0	59.2	74.8	88.0	101.3	126.6	149.9
Sezione max. del cavo di potenza	Rame	16/6	35/2	35/2	50/0	70/1/0	95/3/0	120/4/0
	Alluminio <sup>6)</sup>	16/6	35/2	35/2	50/0	95/3/0 <sup>5)</sup>	90/250 mcm <sup>5)</sup>	120/300 mcm <sup>5)</sup>
Prefusibili max.	[-]/UL <sup>1)</sup> [A]	60	80	125	125	150	200	250
Rendimento <sup>3)</sup>		0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
Peso IP 00	[kg]	-	-	-	-	90	90	90
Peso IP 20/NEMA 1	[kg]	23	30	30	48	101	101	101
Peso IP 54	[kg]	38	49	50	55	104	104	104
Perdita di potenza a carico max.	[W]	545	783	1042	1243	1089	1361	1613
Contenitore		IP 00/IP 20/NEMA 1/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.

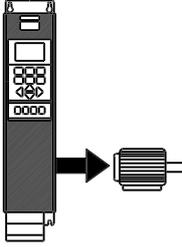
4. I livelli attuali rispettano le norme UL per 208-240 V.

5. Perno di collegamento 1 x M8 / 2 x M8.

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

## VLT® 6000 serie HVAC

### ■ Dati tecnici, alimentazione di rete 3 x 380-460 V

Conformità alle norme internazionali		Tipo di VLT							
		6002	6003	6004	6005	6006	6008	6011	
	Corrente di uscita	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)	3.0	4.1	5.6	7.2	10.0	13.0	16.0
		$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)	3.3	4.5	6.2	7.9	11.0	14.3	17.6
	Potenza in uscita	$I_{VLT,N}$ [A] (441-460 V)	3.0	3.4	4.8	6.3	8.2	11.0	14.0
		$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (441-460 V)	3.3	3.7	5.3	6.9	9.0	12.1	15.4
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (400 V)	2.2	2.9	4.0	5.2	7.2	9.3	11.5	
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (460 V)	2.4	2.7	3.8	5.0	6.5	8.8	11.2	
Potenza all'albero tipica	$P_{VLT,N}$ [kW]	1.1	1.5	2.2	3.0	4.0	5.5	7.5	
Potenza all'albero tipica	$P_{VLT,N}$ [HP]	1.5	2	3	-	5	7.5	10	
Sezione massima del cavo al motore	$[mm^2] / [AWG]^{2) 4)}$	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	
Corrente d'ingresso max (RMS)	$I_{L,N}$ [A] (380 V)	2.8	3.8	5.3	7.0	9.1	12.2	15.0	
	$I_{L,N}$ [A] (460 V)	2.5	3.4	4.8	6.0	8.3	10.6	14.0	
Sezione trasversale max del cavo	$[mm^2] / [AWG]^{2) 4)}$	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	
Prefusibili max	$[-] / [UL^1] [A]$	16/6	16/10	16/10	16/15	25/20	25/25	35/30	
Contattore di rete	[Tipo Danfoss]	CI 6	CI 6	CI 6	CI 6	CI 6	CI 6	CI 6	
Rendimento <sup>3)</sup>		0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	
Peso IP 20	[kg]	8	8	8.5	8.5	10.5	10.5	10.5	
Peso IP 54	[kg]	11.5	11.5	12	12	14	14	14	
Perdita con carico max. [W] totale	Protezione	67	92	110	139	198	250	295	
	Tipo di VLT							IP 20/IP 54	

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

2. American Wire Gauge.

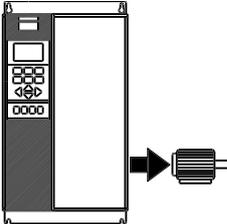
3. Misurato mediante cavi motore schermati di 30 m a carico e frequenza nominali.

4. La sezione massima dei cavi è la sezione massima consentita per l'installazione sui morsetti.

Osservare sempre le norme nazionali e locali sulla sezione minima dei cavi.

## VLT® 6000 serie HVAC

### ■ Dati tecnici, alimentazione di rete 3x380-460 V

Conformità alle norme internazionali		Tipo di VLT	6016	6022	6027	6032	6042
	Corrente di uscita	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)	24.0	32.0	37.5	44.0	61.0
		$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)	26.4	35.2	41.3	48.4	67.1
		$I_{VLT,N}$ [A] (441-460 V)	21.0	27.0	34.0	40.0	52.0
		$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-460 V)	23.1	29.7	37.4	44.0	57.2
	Potenza in uscita	$S_{VLT,N}$ [kVA] (400 V)	17.3	23.0	27.0	31.6	43.8
$S_{VLT,N}$ [kVA] (460 V)		16.7	21.5	27.1	31.9	41.4	
Potenza all'albero tipica	$P_{VLT,N}$ [kW]	11	15	18.5	22	30	
Potenza all'albero tipica	$P_{VLT,N}$ [HP]	15	20	25	30	40	
Sezione massima del cavo al motore e al bus CC, IP 20	[mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2) 4)</sup>		16/6	16/6	16/6	35/2	35/2
Sezione massima del cavo al motore e al bus CC, IP 54			16/6	16/6	16/6	16/6	35/2
Sezione min. del cavo al motore e al bus CC	[mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2) 4)</sup>		10/8	10/8	10/8	10/8	10/8
Corrente d'ingresso max (RMS)	$I_{L,N}$ [A] (380 V)	24.0	32.0	37.5	44.0	60.0	
	$I_{L,N}$ [A] (460 V)	21.0	27.6	34.0	41.0	53.0	
Sezione max. dei cavi di potenza, IP 20	[mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2) 4)</sup>		16/6	16/6	16/6	35/2	35/2
Sezione max. dei cavi di potenza, IP 54			16/6	16/6	16/6	16/6	35/2
Prefusibili max	[-/UL <sup>1)</sup> ] [A]	63/40	63/40	63/50	63/60	80/80	
Contattore di rete	[Tipo Danfoss]	CI 9	CI 16	CI 16	CI 32	CI 32	
Rendimento alla frequenza nominale		0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	
Peso IP 20	[kg]	21	21	22	27	28	
Peso IP 54	[kg]	41	41	42	42	54	
Perdita di potenza al carico max.	[W]	419	559	655	768	1065	
Protezione					IP 20/ IP 54		

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

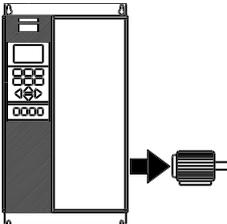
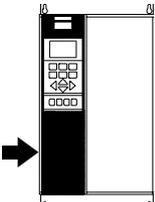
2. American Wire Gauge.

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

4. La sezione minima dei cavi è la sezione minima consentita per l'installazione sui morsetti. 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.

### ■ Dati tecnici, alimentazione di rete 3 x 380-460 V

In conformità alle norme internazionali		Tipo di VLT						
		6052	6062	6072	6102	6122		
	Corrente di uscita	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)	73.0	90.0	106	147	177	
		$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)	80.3	99.0	117	162	195	
		$I_{VLT,N}$ [A] (441-460 V)	65.0	77.0	106	130	160	
		$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-460 V)	71.5	84.7	117	143	176	
	Potenza in uscita	$S_{VLT,N}$ [kVA] (400 V)	52.5	64.7	73.4	102	123	
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (460 V)	51.8	61.3	84.5	104	127		
	Potenza all'albero tipica	$P_{VLT,N}$ [kW]	37	45	55	75	90	
	Potenza all'albero tipica	$P_{VLT,N}$ [HP]	50	60	75	100	125	
	Sezione max. del cavo al motore e al bus CC, IP 20	[mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2) 4) 6)</sup>	35/2	50/0	50/0	120 / 250 mcm <sup>5)</sup>	120 / 250 mcm <sup>5)</sup>	
	Sezione max. del cavo al motore e al bus CC, IP 54		35/2	50/0	50/0	150 / 300 mcm <sup>5)</sup>	150 / 300 mcm <sup>5)</sup>	
	Sezione min. del cavo al motore e al bus CC	[mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2) 4)</sup>	10/8	16/6	16/6	25/4	25/4	
	Corrente d'ingresso max. (RMS)	$I_{L,N}$ [A] (380 V)	72.0	89.0	104	145	174	
		$I_{L,N}$ [A] (460 V)	64.0	77.0	104	128	158	
		Sezione max. dei cavi alla sezione di potenza, IP 20	[mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2) 4) 6)</sup>	35/2	50/0	50/0	120 / 250 mcm	120 / 250 mcm
		Sezione max. dei cavi alla sezione di potenza, IP 54		35/2	50/0	50/0	150 / 300 mcm	150 / 300 mcm
		Prefusibili max.	[·]/[UL <sup>1)</sup> [A]	100/100	125/125	150/150	225/225	250/250
		Contattore di rete	[Tipo Danfoss]	CI 37	CI 61	CI 85	CI 85	CI 141
		Rendimento alla frequenza nominale		0.96	0.96	0.96	0.98	0.98
		Peso IP 20	[kg]	41	42	43	54	54
		Peso IP 54	[kg]	56	56	60	77	77
		Perdita di potenza al carico max.	[W]	1275	1571	1322	1467	1766
	Contenitore		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 min. dei cavi è la sezione minima consentita per l'installazione sui morsetti. La sezione max. dei cavi è la sezione massima consentita per l'installazione sui morsetti.

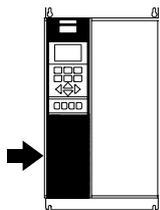
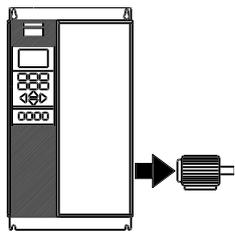
Osservare sempre le norme nazionali e locali sulla sezione minima dei cavi.

5. Collegamento in CC 95 mm<sup>2</sup>/AWG 3/0.

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

**■ Dati tecnici, tensione di alimentazione nominale 3 x 380-460 V**

In conformità alle norme internazionali		Tipo di VLT	6152	6172	6222	6272	6352
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	435	528
	$I_{VLT,N}$ [A] (441-460 V)		190	240	302	361	443
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-460 V)		209	264	332	397	487
Potenza in uscita	$S_{VLT,N}$ [kVA] (400 V)		147	180	218	274	333
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (460 V)		151	191	241	288	353
Potenza all'albero tipica (380-440 V) $P_{VLT,N}$ [kW]			110	132	160	200	250
Potenza all'albero tipica (441-460 V) $P_{VLT,N}$ [HP]			150	200	250	300	350
Sezione max. del cavo al motore e al bus CC [mm <sup>2</sup> ] <sup>2) 4) 5)</sup>			2x70	2x70	2x185	2x185	2x185
Sezione max. del cavo al motore e al bus CC [AWG] <sup>2) 4) 5)</sup>			2x2/0	2x2/0	2x350	2x350	2x350
Sezione min. del cavo al motore e al bus CC [mm <sup>2</sup> /AWG] <sup>2) 4) 5)</sup>			35/2	35/2	35/2	35/2	35/2
Corrente d'ingresso max. (RMS)	$I_{L,N}$ [A] (380 V)		208	256	317	385	467
	$I_{L,N}$ [A] (460 V)		185	236	304	356	431
Sezione max. del cavo alla sezione di potenza [mm <sup>2</sup> ] <sup>2) 4) 5)</sup>			2x70	2x70	2x185	2x185	2x185
Sezione max. del cavo alla sezione di potenza [AWG] <sup>2) 4) 5)</sup>			2x2/0	2x2/0	2x350	2x350	2x350
Prefusibili max.	[-/UL <sup>1)</sup> [A]		300/300	350/350	450/400	500/500	630/600
Contattore di rete	[Tipo Danfoss]		CI 141	CI 250EL	CI 250EL	CI 300EL	CI 300EL
Peso IP 00	[kg]		82	91	112	123	138
Peso IP 20	[kg]		96	104	125	136	151
Peso IP 54	[kg]		96	104	125	136	151
Rendimento alla frequenza nominale			0.98				
Perdita di potenza al carico max. [W]			2619	3309	4163	4977	6107
Contenitore			IP 00/IP 21/NEMA 1/IP 54				



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

2. American Wire Gauge.

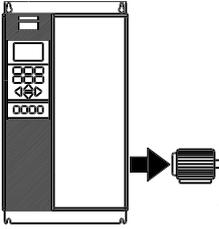
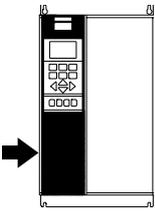
3. Misurato utilizzando cavi motore schermati di 30 m a carico e frequenza nominali.

4. La sezione min. dei cavi è la sezione minima consentita per l'installazione sui morsetti. La sezione max. 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. Bullone di collegamento 1 x M10 / 2 x M10 (rete e motore), bullone di collegamento 1 x M8 / 2 x M8 (bus CC).

**■ Dati tecnici, alimentazione di rete 3 x 380-460 V**

In conformità alle norme internazionali	Tipo di VLT	6402	6502	6552	6602	
	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
		$I_{VLT,N}$ [A] (441-460 V)	540	590	678	730
		$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-460 V)	594	649	746	803
	Potenza in uscita	$S_{VLT,N}$ [kVA] (400 V)	416	456	516	554
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (460 V)	430	470	540	582	
	Potenza all'albero tipica (380-440 V) $P_{VLT,N}$ [kW]	315	355	400	450	
	Potenza all'albero tipica (441-460 V) $P_{VLT,N}$ [HP]	450	500	550/600	600	
	Sezione max. del cavo al motore e al bus CC [mm <sup>2</sup> ] <sup>4) 5)</sup>	4 x 240	4 x 240	4 x 240	4 x 240	
	Sezione max. del cavo al motore e al bus CC [AWG] <sup>2) 4) 5)</sup>	4 x 500 mcm	4 x 500 mcm	4 x 500 mcm	4 x 500 mcm	
	Corrente d'ingresso max. (valore efficace)	$I_{L,MAX}$ [A] (380 V)	584	648	734	787
		$I_{L,MAX}$ [A] (460 V)	526	581	668	718
	Sezione max. del cavo alla sezione di potenza [mm <sup>2</sup> ] <sup>4) 5)</sup>		4 x 240	4 x 240	4 x 240	4 x 240
	Sezione max. del cavo alla sezione di potenza [AWG] <sup>2) 4) 5)</sup>		4 x 500 mcm	4 x 500 mcm	4 x 500 mcm	4 x 500 mcm
	Prefusibili max. (rete)	[-/UL [A] <sup>1)</sup>	700/700	900/900	900/900	900/900
	Rendimento <sup>3)</sup>		0.98	0.98	0.98	0.98
	Contattore di rete	[Tipo Danfoss]	CI 300EL	-	-	-
	Peso IP 00	[kg]	221	234	236	277
	Peso IP 20	[kg]	263	270	272	313
	Peso IP 54	[kg]	263	270	272	313
Perdita di potenza al carico max.	[W]	7630	7701	8879	9428	
Contenitore			IP 00 / IP 21/NEMA 1 / IP 54			

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

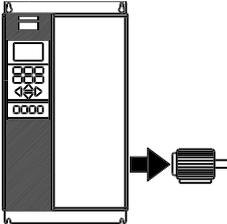
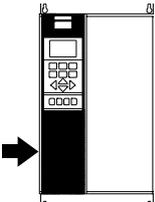
2. American Wire Gauge.

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

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

5. Vite di fissaggio alimentazione di tensione, motore e condivisione del carico: M10 (capocorda a pressione), 2 x M8 (morsettiera)

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

In conformità alle norme internazionali	Tipo di VLT	6002	6003	6004	6005	6006	6008	6011	
	Corrente di uscita $I_{VLT,N}$ [A] (550 V)	2.6	2.9	4.1	5.2	6.4	9.5	11.5	
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (550V)	2.9	3.2	4.5	5.7	7.0	10.5	12.7	
	$I_{VLT,N}$ [A] (575 V)	2.4	2.7	3.9	4.9	6.1	9.0	11.0	
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (575 V)	2.6	3.0	4.3	5.4	6.7	9.9	12.1	
	Potenza in uscita $S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)	2.5	2.8	3.9	5.0	6.1	9.0	11.0	
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)	2.4	2.7	3.9	4.9	6.1	9.0	11.0	
	Potenza all'albero tipica $P_{VLT,N}$ [kW]	1.1	1.5	2.2	3	4	5.5	7.5	
	Potenza all'albero tipica $P_{VLT,N}$ [HP]	1.5	2	3	4	5	7.5	10	
	Sezione max. del cavo in rame al motore e condivisione del carico								
		[mm <sup>2</sup> ]	4	4	4	4	4	4	4
	[AWG] <sup>2)</sup>	10	10	10	10	10	10	10	
	Corrente di ingresso nominale								
	$I_{VLT,N}$ [A] (550 V)	2,5	2,8	4,0	5,1	6,2	9,2	11,2	
	$I_{VLT,N}$ [A] (600 V)	2,2	2,5	3,6	4,6	5,7	8,4	10,3	
	Sezione max. del cavo in rame, sezione di potenza								
		[mm <sup>2</sup> ]	4	4	4	4	4	4	4
		[AWG] <sup>2)</sup>	10	10	10	10	10	10	10
	Prefusibili max. (rete) <sup>1)</sup> [- ]/UL [A]		3	4	5	6	8	10	15
	Rendimento					0.96			
	Peso IP20 / NEMA 1	[kg]	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5
		[lbs]	23	23	23	23	23	23	23
Perdita di potenza stimata al carico max. (550 V) [W]		65	73	103	131	161	238	288	
Perdita di potenza stimata al carico max. (600V) [W]		63	71	102	129	160	236	288	
Contenitore					IP 20/NEMA 1				

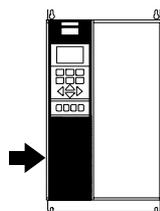
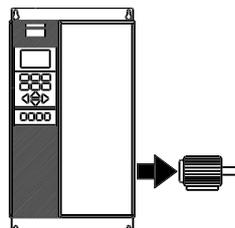
1. Per informazioni sul tipo di fusibile, consultare la sezione *Fusibili*.

2. American Wire Gauge (AWG).

3. 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.

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

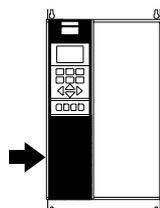
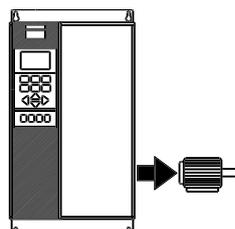
In conformità alle norme internazionali	603							
	6016	6022	6027	2	6042	6052	6062	6072
Corrente di uscita I <sub>VLT,N</sub> [A] (550 V)	18	23	28	34	43	54	65	81
I <sub>VLT,MAX</sub> (60 s) [A] (550V)	20	25	31	37	47	59	72	89
I <sub>VLT,N</sub> [A] (575 V)	17	22	27	32	41	52	62	77
I <sub>VLT,MAX</sub> (60 s) [A] (575 V)	19	24	30	35	45	57	68	85
Uscita	S <sub>VLT,N</sub> [kVA] (550 V)	17	22	27	32	41	51	62
	S <sub>VLT,N</sub> [kVA] (575 V)	17	22	27	32	41	52	62
Potenza all'albero tipica P <sub>VLT,N</sub> [kW]	11	15	18,5	22	30	37	45	55
Potenza all'albero tipica P <sub>VLT,N</sub> [HP]	15	20	25	30	40	50	60	75
Sezione max. del cavo in rame al motore e con-divisione carico <sup>4)</sup>	[mm <sup>2</sup> ]	16	16	16	35	35	50	50
	[AWG] <sup>2)</sup>	6	6	6	2	2	1/0	1/0
Sezione min. dei cavi al motore e condivisione del carico <sup>3)</sup>	[mm <sup>2</sup> ]	0.5	0.5	0.5	10	10	16	16
	[AWG] <sup>2)</sup>	20	20	20	8	8	6	6
Corrente di ingresso nominale								
I <sub>VLT,N</sub> [A] (550 V)	18	22	27	33	42	53	63	79
I <sub>VLT,N</sub> [A] (600 V)	16	21	25	30	38	49	58	72
Sezione max. del cavo [mm <sup>2</sup> ] in rame, potenza <sup>4)</sup>	[AWG] <sup>2)</sup>	6	6	6	2	2	1/0	1/0
	Prefusibili max. (rete) <sup>1)</sup> [-]/UL [A]	20	30	35	45	60	75	90
Rendimento	0.96							
Peso IP20 / NEMA 1	[kg]	23	23	23	30	30	48	48
	[lbs]	51	51	51	66	66	106	106
Perdita di potenza stimata al carico max. (550 V) [W]	451	576	702	852	1077	1353	1628	2029
Perdita di potenza stimata al carico max. (600 V) [W]	446	576	707	838	1074	1362	1624	2016
Contenitore	NEMA 1							



1. Per informazioni sul tipo di fusibile, consultare la sezione *Fusibili*.
2. American Wire Gauge (AWG).
3. 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.
4. I cavi in alluminio con sezione superiore ai 35 mm<sup>2</sup> vanno collegati utilizzando un connettore Al-Cu.

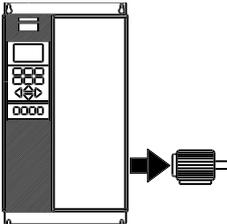
### ■ Alimentazione di rete 3 x 525-600 V

In conformità alle norme internazionali	Tipo di VLT		
	6102	6122	
Corrente di uscita	I <sub>VLT,N</sub> [A] (525-550 V)	113	137
	I <sub>VLT,MAX</sub> (60 s) [A] (525-550 V)	124	151
	I <sub>VLT,N</sub> [A] (551-600 V)	108	131
	I <sub>VLT,MAX</sub> (60 s) [A] (551-600 V)	119	144
	S <sub>VLT,N</sub> [kVA] (550 V)	108	131
Uscita	S <sub>VLT,N</sub> [kVA] (575 V)	108	130
	Potenza all'albero tipica [kW] (550 V)	75	90
Sezione max. del cavo al motore	[HP] (575 V)	100	125
	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,5</sup>		2 x 70
Sezione max. del cavo alla condivisione del carico e al freno	[AWG] <sup>2,4,5</sup>		2 x 2/0
	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,5</sup>		2 x 70
Corrente d'ingresso nominale	[AWG] <sup>2,4,5</sup>		2 x 2/0
	I <sub>L,N</sub> [A] (550 V)	110	130
Sezione max. del cavo alimentazione di tensione	I <sub>L,N</sub> [A] (575 V)	106	124
	I <sub>L,N</sub> [A] (690 V)	109	128
Sezione min. del cavo al motore e all'alimentazione di tensione	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,5</sup>		2 x 70
	[AWG] <sup>2,4,5</sup>		2 x 2/0
Sezione min. del cavo al motore e alla condivisione del carico	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,5</sup>		35
	[AWG] <sup>2,4,5</sup>		2
Prefusibili max. (rete) [-]/UL	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,5</sup>		10
	[AWG] <sup>2,4,5</sup>		8
Rendimento <sup>3)</sup>	[A] <sup>1)</sup>	200	250
Perdita di potenza [W]		2156	2532
Peso	IP 00 [kg]		82
Peso	IP 21/Nema1 [kg]		96
Peso	IP 54/Nema12 [kg]		96
Contenitore	IP 00, IP 21/Nema 1 e IP 54/Nema12		



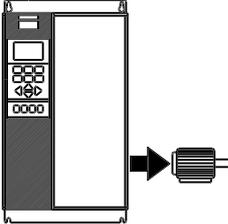
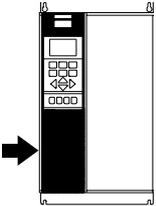
1. Per informazioni sul tipo di fusibile, consultare la sezione *Fusibili*.
2. American Wire Gauge.
3. Misurato utilizzando cavi motore schermati di 30 m a carico e frequenza nominali.
4. La sezione massima dei cavi è la sezione massima consentita per l'installazione sui morsetti. La sezione minima dei cavi è la sezione minima consentita. Osservare sempre le norme nazionali e locali sulla sezione minima dei cavi.
5. Bullone di collegamento 1 x M10 / 2 x M10 (rete e motore), bullone di collegamento 1 x M8 / 2 x M8 (bus CC).

**Alimentazione di rete 3 x 525-600 V**

In conformità alle norme internazionali		Tipo di VLT		6152	6172	6222	6272	6352	6402
	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
	Uscita	$I_{VLT,N}$ [A] (551-600 V)		155	192	242	290	344	400
		$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (551-600 V)		171	211	266	319	378	440
Potenza all'albero tipica	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)		154	191	241	289	343	398	
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)		154	191	241	289	343	398	
	[kW] (550 V)		110	132	160	200	250	315	
Sezione max. del cavo al motore	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,5</sup>		2 x 70	2 x 185					
	[AWG] <sup>2,4,5</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>4,5</sup>		2 x 70	2 x 185					
	[AWG] <sup>2,4,5</sup>		2 x 2/0	2 x 350 mcm					
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	
Sezione max. del cavo alimentazione di tensione	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,5</sup>		2 x 70	2 x 185					
	[AWG] <sup>2,4,5</sup>		2 x 2/0	2 x 350 mcm					
Sezione min. del cavo al motore e all'alimentazione di tensione	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,5</sup>			35					
	[AWG] <sup>2,4,5</sup>			2					
Sezione min. del cavo al motore e alla condivisione del carico	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,5</sup>			10					
	[AWG] <sup>2,4,5</sup>			8					
Prefusibili max. (rete) [-]/UL	[A] <sup>1</sup>		315	350	350	400	500	550	
Rendimento <sup>3</sup>				0,98					
Perdita di potenza [W]			2963	3430	4051	4867	5493	5852	
Peso	IP 00 [kg]		82	91	112	123	138	151	
	IP 21/Nema1 [kg]		96	104	125	136	151	165	
	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. La sezione minima dei cavi è la sezione minima consentita. Osservare sempre le norme nazionali e locali sulla sezione minima dei cavi.
5. Bullone di collegamento 1 x M10 / 2 x M10 (rete e motore), bullone di collegamento 1 x M8 / 2 x M8 (bus CC).

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

In conformità alle norme internazionali		Tipo di VLT			
		6502	6602	6652	
	Corrente di uscita	$I_{VLT,N}$ [A] (525-550 V)	523	596	630
		$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (525-550 V)	757	656	693
	Potenza in uscita	$I_{VLT,N}$ [A] (551-600 V)	500	570	630
		$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (551-600 V)	550	627	693
		$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)	498	568	600
		$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)	498	568	627
Potenza all'albero tipica (525-550 V)	$P_{VLT,N}$ [kW]	400	450	500	
Potenza all'albero tipica (551-600 V)	$P_{VLT,N}$ [HP]	500	600	650	
Sezione max. del cavo al motore e al bus CC [mm <sup>2</sup> ] <sup>4) 5)</sup>		4 x 240	4 x 240	4 x 240	
Sezione max. del cavo al motore e al bus CC [AWG] <sup>2) 4) 5)</sup>		4 x 500 mcm	4 x 500 mcm	4 x 500 mcm	
	Corrente d'ingresso (valore efficace)	$I_{L,MAX}$ [A] (550 V)	504	574	607
		$I_{L,MAX}$ [A] (575 V)	482	549	607
	Sezione max. del cavo alla sezione di potenza [mm <sup>2</sup> ] <sup>4) 5)</sup>		4 x 240	4 x 240	4 x 240
	Sezione max. del cavo alla sezione di potenza [AWG] <sup>2) 4) 5)</sup>		4 x 500 mcm	4 x 500 mcm	4 x 500 mcm
	Prefusibili max (rete)	[-/UL [A] <sup>1)</sup>	700/700	900/900	900/900
	Rendimento <sup>3)</sup>		0.98	0.98	0.98
Peso IP 00	[kg]	221	236	277	
Peso IP 20	[kg]	263	272	313	
Peso IP 54	[kg]	263	272	313	
Perdita di potenza al carico max		[W]	7630	7701	8879
Contenitore			IP 00 / IP 21/NEMA 1 / 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. Osservare sempre le norme nazionali e locali sulla sezione minima dei cavi. La sezione max. dei cavi è la sezione massima consentita per l'installazione sui morsetti.
5. Vite di fissaggio alimentazione di tensione, motore e condivisione del carico: M10 (capocorda a pressione), 2 x M8 (morsettiera)

**■ 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
6002	KTN-R10	5017906-010	KLN-R10	ATM-R10 o A2K-10R
6003	KTN-R15	5017906-016	KLN-R15	ATM-R15 o A2K-15R
6004	KTN-R20	5017906-020	KLN-R20	ATM-R20 o A2K-20R
6005	KTN-R25	5017906-025	KLN-R25	ATM-R25 o A2K-25R
6006	KTN-R30	5017906-032	KLN-R30	ATM-R30 o A2K-30R
6008	KTN-R50	5012406-050	KLN-R50	A2K-50R
6011, 6016	KTN-R60	5014006-063	KLN-R60	A2K-60R
6022	KTN-R80	5014006-080	KLN-R80	A2K-80R
6027, 6032	KTN-R125	2028220-125	KLN-R125	A2K-125R
6042	FWX-150	2028220-150	L25S-150	A25X-150
6052	FWX-200	2028220-200	L25S-200	A25X-200
6062	FWX-250	2028220-250	L25S-250	A25X-250

**380-460 V**

	Bussmann	SIBA	Littelfuse	Ferraz-Shawmut
6002	KTS-R6	5017906-006	KLS-R6	ATM-R6 o A6K-6R
6003, 6004	KTS-R10	5017906-010	KLS-R10	ATM-R10 o A6K-10R
6005	KTS-R15	5017906-016	KLS-R16	ATM-R16 o A6K-16R
6006	KTS-R20	5017906-020	KLS-R20	ATM-R20 o A6K-20R
6008	KTS-R25	5017906-025	KLS-R25	ATM-R25 o A6K-25R
6011	KTS-R30	5012406-032	KLS-R30	ATM-R30 o A6K-30R
6016, 6022	KTS-R40	5014006-040	KLS-R40	A6K-40R
6027	KTS-R50	5014006-050	KLS-R50	A6K-50R
6032	KTS-R60	5014006-063	KLS-R60	A6K-60R
6042	KTS-R80	2028220-100	KLS-R80	A6K-80R
6052	KTS-R100	2028220-125	KLS-R100	A6K-100R
6062	KTS-R125	2028220-125	KLS-R125	A6K-125R
6072	KTS-R150	2028220-160	KLS-R150	A6K-150R
6102	FWH-220	2028220-200	L50S-225	A50-P225
6122	FWH-250	2028220-250	L50S-250	A50-P250
6152*	FWH-300	2028220-315	L50S-300	A50-P300
6172*	FWH-350/170M3018	2028220-315	L50S-350	A50-P350
6222*	FWH-400/170M4012	206xx32-400	L50S-400	A50-P400
6272*	FWH-500/170M4014	206xx32-500	L50S-500	A50-P500
6352*	FWH-600/170M4016	206xx32-600	L50S-600	A50-P600
6402	170M4017			
6502	170M6013			
6552	170M6013			
6602	170M6013			

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

6152	rating plug n.	SRPK800 A 300
6172	rating plug n.	SRPK800 A 400
6222	rating plug n.	SRPK800 A 400
6272	rating plug n.	SRPK800 A 500
6352	rating plug n.	SRPK800 A 600

**525-600 V**

	Bussmann	SIBA	Littelfuse	Ferraz-Shawmut
6002	KTS-R3	5017906-004	KLS-R003	A6K-3R
6003	KTS-R4	5017906-004	KLS-R004	A6K-4R
6004	KTS-R5	5017906-005	KLS-R005	A6K-5R
6005	KTS-R6	5017906-006	KLS-R006	A6K-6R
6006	KTS-R8	5017906-008	KLS-R008	A6K-8R
6008	KTS-R10	5017906-010	KLS-R010	A6K-10R
6011	KTS-R15	5017906-016	KLS-R015	A6K-15R
6016	KTS-R20	5017906-020	KLS-R020	A6K-20R
6022	KTS-R30	5017906-030	KLS-R030	A6K-30R
6027	KTS-R35	5014006-040	KLS-R035	A6K-35R
6032	KTS-R45	5014006-050	KLS-R045	A6K-45R
6042	KTS-R60	5014006-063	KLS-R060	A6K-60R
6052	KTS-R75	5014006-080	KLS-R075	A6K-80R
6062	KTS-R90	5014006-100	KLS-R090	A6K-90R
6072	KTS-R100	5014006-100	KLS-R100	A6K-100R

**525-600 V**

	Bussmann	SIBA	FERRAZ-SHAWMUT
6102	170M3015	2061032,2	6.6URD30D08A0200
6122	170M3016	2061032,25	6.6URD30D08A0250
6152	170M3017	2061032,315	6.6URD30D08A0315
6172	170M3018	2061032,35	6.6URD30D08A0350
6222	170M4011	2061032,35	6.6URD30D08A0350
6272	170M4012	2061032,4	6.6URD30D08A0400
6352	170M4014	2061032,5	6.6URD30D08A0500
6402	170M5011	2062032,55	6.6URD32D08A550
6502	170M4017		
6602	170M6013		
6652	170M6013		

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 6002-6032	200-240 V	tipo gG
VLT 6042-6062	200-240 V	tipo gR
VLT 6002-6072	380-460 V	tipo gG
VLT 6102-6122	380-460 V	tipo gR
VLT 6152-6352	380-460 V	tipo gG
VLT 6402-6602	380-460 V	tipo gR
VLT 6002-6072	525-600 V	tipo gG

La mancata osservanza delle raccomandazioni può provocare danni all'apparecchio in caso di malfunzionamento. I fusibili devono essere dimensionati per la protezione in un circuito in grado di fornire un massimo di 100.000 A<sub>rms</sub> (simmetrici), 500 V/600 V massimi.

## VLT® 6000 serie HVAC

### ■ Dimensioni meccaniche

Tutte le misure elencate di seguito sono espresse in mm.

Tipo di VLT	A	B	C	a	b	aa/bb	Tipo	
<b>Versione a libro IP 20 200 - 240 V</b>								
6002 - 6003	395	90	260	384	70	100	A	
6004 - 6005	395	130	260	384	70	100	A	
<b>Versione a libro IP 20 380 - 460 V</b>								
6002 - 6005	395	90	260	384	70	100	A	
6006 - 6011	395	130	260	384	70	100	A	
<b>IP 00 200 - 240 V</b>								
6042 - 6062	800	370	335	780	270	225	B	
<b>IP 00 380 - 460 V</b>								
6152 - 6172	1046	408	373 <sup>1)</sup>	1001	304	225	J	
6222 - 6352	1327	408	373 <sup>1)</sup>	1282	304	225	J	
6402 - 6602	1547	585	494 <sup>1)</sup>	1502	304	225	J	
<b>IP 20 200 - 240 V</b>								
6002 - 6003	395	220	160	384	200	100	C	
6004 - 6005	395	220	200	384	200	100	C	
6006 - 6011	560	242	260	540	200	200	D	
6016 - 6022	700	242	260	680	200	200	D	
6027 - 6032	800	308	296	780	270	200	D	
6042 - 6062	954	370	335	780	270	225	E	
<b>IP 20 380 - 460 V</b>								
6002 - 6005	395	220	160	384	200	100	C	
6006 - 6011	395	220	200	384	200	100	C	
6016 - 6027	560	242	260	540	200	200	D	
6032 - 6042	700	242	260	680	200	200	D	
6052 - 6072	800	308	296	780	270	200	D	
6102 - 6122	800	370	335	780	330	225	D	
<b>IP 21/NEMA 1 380-460 V</b>								
6152 - 6172	1208	420	373 <sup>1)</sup>	1154	304	225	J	
6222 - 6352	1588	420	373 <sup>1)</sup>	1535	304	225	J	
6402 - 6602	2000	600	494 <sup>1)</sup>	-	-	225	H	
<b>IP 54 200 - 240 V</b>								
6002 - 6003	460	282	195	85	260	258	100	F
6004 - 6005	530	282	195	85	330	258	100	F
6006 - 6011	810	350	280	70	560	326	200	F
6016 - 6032	940	400	280	70	690	375	200	F
6042 - 6062	937	495	421	-	830	374	225	G
<b>IP 54 380 - 460 V</b>								
6002 - 6005	460	282	195	85	260	258	100	F
6006 - 6011	530	282	195	85	330	258	100	F
6016 - 6032	810	350	280	70	560	326	200	F
6042 - 6072	940	400	280	70	690	375	200	F
6102 - 6122	940	400	360	70	690	375	225	F
6152 - 6172	1208	420	373 <sup>1)</sup>	-	1154	304	225	J
6222 - 6352	1588	420	373 <sup>1)</sup>	-	1535	304	225	J
6402 - 6602	2000	600	494 <sup>1)</sup>	-	-	-	225	H

1. Con sezionatore, aggiungere 44 mm.

aa: Aria minima sopra la protezione  
bb: Aria minima sotto la protezione

**■ Dimensioni meccaniche**

Tutte le misure elencate di seguito sono espresse in mm.

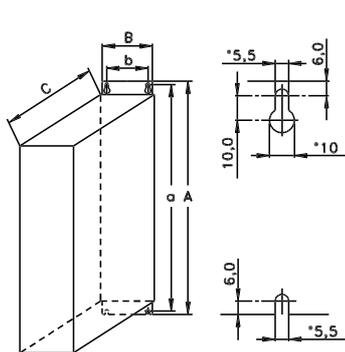
Tipo VLT	A	B	C	a	b	aa/bb	Tipo
<b>IP 00 525 - 600 V</b>							
6102 - 6172	1046	408	373 <sup>1)</sup>	1001	304	225	J
6222 - 6402	1327	408	373 <sup>1)</sup>	1282	304	225	J
6502 - 6652	1547	585	494 <sup>1)</sup>	1502	304	225	J
<b>IP 20/NEMA 1 525 - 600 V</b>							
6002 - 6011	395	220	200	384	200	100	C
6016 - 6027	560	242	260	540	200	200	D
6032 - 6042	700	242	260	680	200	200	D
6052 - 6072	800	308	296	780	270	200	D
6102 - 6172	1208	420	373 <sup>1)</sup>	1154	304	225	J
6222 - 6402	1588	420	373 <sup>1)</sup>	1535	304	225	J
6502 - 6652	2000	600	494 <sup>1)</sup>	-	-	225	H
<b>IP 54 525 - 600 V</b>							
6102 - 6172	1208	420	373 <sup>1)</sup>	1154	304	225	J
6222 - 6402	1588	420	373 <sup>1)</sup>	1535	304	225	J
6502 - 6652	2000	600	494 <sup>1)</sup>	-	-	225	H

aa: Aria minima sopra la protezione

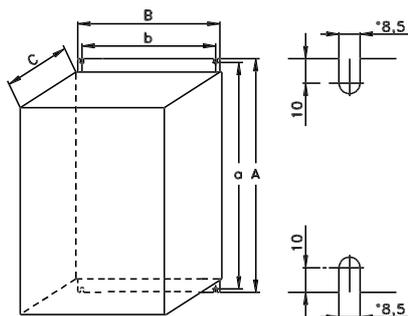
bb: Aria minima sotto la protezione

1) Con sezionatore, aggiungere 44 mm.

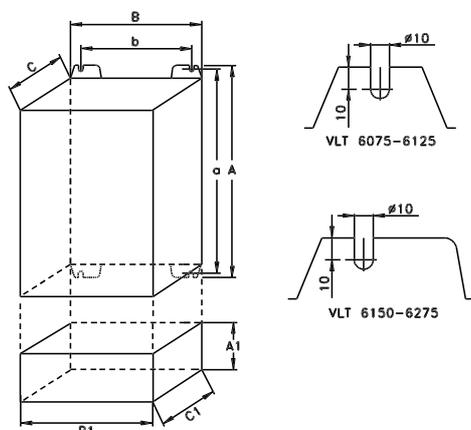
■ Mechanical dimensions



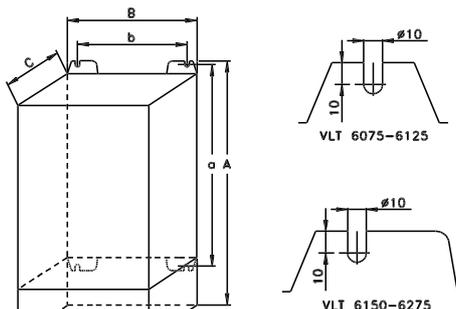
Tipo A, IP20



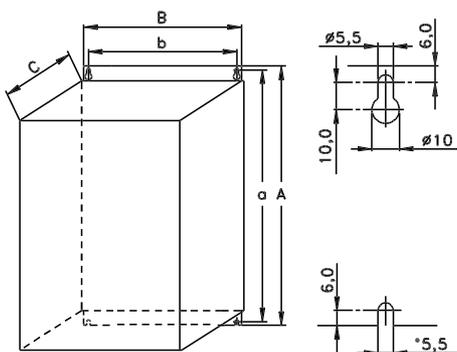
Tipo D, IP20



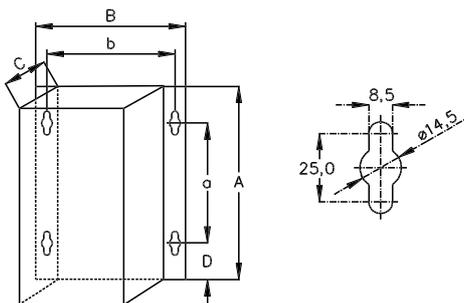
Tipo B, IP00  
Con opzione e protezione IP20



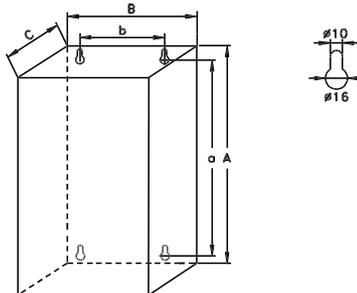
Tipo E, IP20



Tipo C, IP20



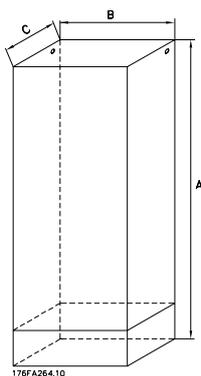
Tipo F, IP54



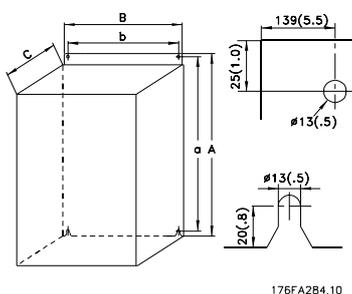
Tipo G, IP54

DANFOSS  
175HA402.11

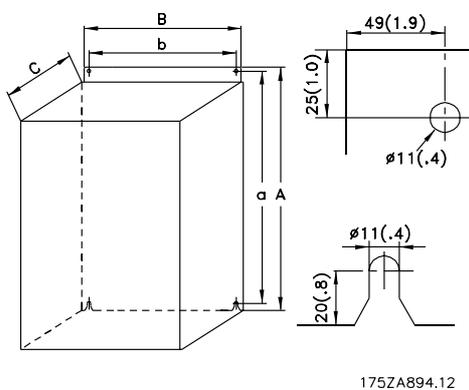
### ■ Dimensioni meccaniche (cont.)



Tipo H, IP 20, IP 54



Tipo I, IP 00



Tipo J, IP 00, IP 21, IP 54

Installazione

■ **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 modo particolare in caso di installazione di impianti di grandi dimensioni.

Il convertitore di frequenza *deve* essere installato in posizione 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 massima indicata per il convertitore di frequenza* e che la temperatura media nelle 24 ore *non sia superata*. La temperatura massima e quella media nelle 24 ore sono riportate nella sezione *Dati tecnici generali*.

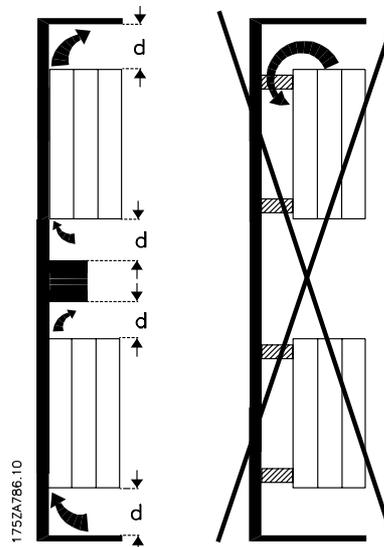
Se la temperatura ambiente è compresa tra 45°C -55° C, sarà necessario ridurre la potenza del convertitore di frequenza. Vedere *Riduzione della potenza in base alla temperatura ambiente*.

La durata del convertitore di frequenza risulterà ridotta qualora non venga presa in considerazione una riduzione di potenza in relazione alla temperatura ambiente.

■ **Installazione dei VLT 6002-6352**

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

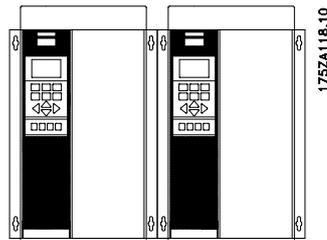
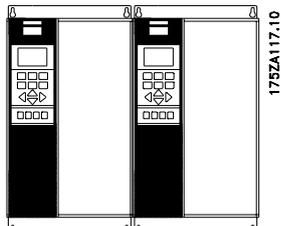
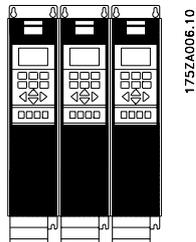
**Raffreddamento**



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

### Affiancato/flangia contro flangia

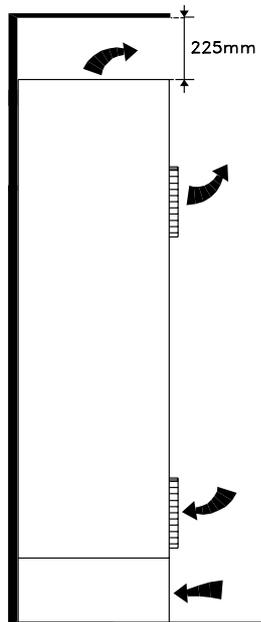
Tutti i convertitori di frequenza possono essere installati in configurazioni di tipo lato contro lato o flangia contro flangia.



	d [mm]	Commenti
<b>Versione a libro</b>		
VLT 6002-6005, 200-240 V	100	Installazione su una superficie piana verticale (senza distanziatori)
VLT 6002-6011, 380-460 V	100	
<b>Compatto (tutti i tipi di contenitore)</b>		
VLT 6002-6005, 200-240 V	100	Installazione su una superficie piana verticale (senza distanziatori)
VLT 6002-6011, 380-460 V	100	
VLT 6002-6011, 525-600 V	100	
VLT 6006-6032, 200-240 V	200	Installazione su una superficie piana verticale (senza distanziatori)
VLT 6016-6072, 380-460 V	200	
VLT 6102-6122, 380-460 V	225	
VLT 6016-6072, 525-600 V	200	
VLT 6042-6062, 200-240 V	225	Installazione su una superficie piana verticale (senza distanziatori)
VLT 6100-6275, 525-600 V	225	
VLT 6152-6352, 380-460 V	225	Se sporchi, i filtri degli apparecchi IP 54 vanno sostituiti.
VLT 6002-6011, 380-460 V	225	IP 00 sopra e sotto il contenitore
VLT 5001-5062 525-600 V		IP 21/IP 54 solo sopra il contenitore.

■ **Installazione dei VLT 6402-6602 380-460 V e VLT 6502-6652, 525-600 V Compact IP 21 e IP 54**

**Raffreddamento**

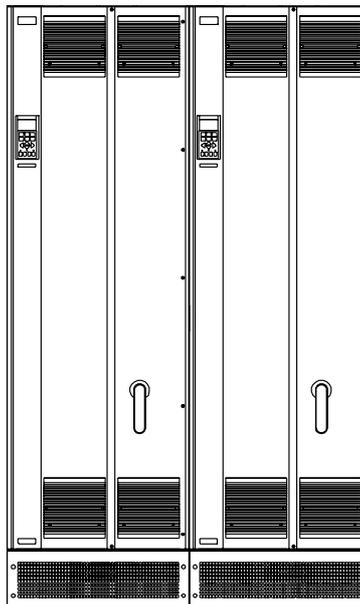


176FA262.10

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.

**Lato contro lato**



176FA263.10

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

### ■ Informazioni generali sull'installazione elettrica

#### ■ Avviso alta tensione



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. Si raccomanda quindi di osservare le istruzioni riportate in questa Guida alla Progettazione, nonché le norme di sicurezza locali e nazionali. Toccare le parti elettriche può avere conseguenze fatali - anche dopo aver disinserito l'alimentazione di rete:

Con i VLT 6002-6005, 200-240 V: attendere almeno 4 minuti

Con i VLT 6006-6062, 200-240 V: attendere almeno 15 minuti

Con i VLT 6002-6005, 380-460 V: attendere almeno 4 minuti

Con i VLT 6006-6072, 380-460 V: attendere almeno 15 minuti

Con i VLT 6102-6352, 380-460 V: attendere almeno 20 minuti

Con i VLT 6402-6602, 380-460 V: attendere almeno 40 minuti

Con i VLT 6002-6006, 525-600 V: attendere almeno 4 minuti

Con i VLT 6008-6027, 525-600 V : attendere almeno 15 minuti

Con VLT 6032-6072, 525-600 V attendere almeno 30 minuti

Con i VLT 6102-6402, 525-600 V: attendere almeno 20 minuti

Con i VLT 6502-6652, 525-600 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.

#### ■ Messa a terra

Durante l'installazione di un convertitore di frequenza, è necessario valutare le seguenti considerazioni generali, al fine di garantire una compatibilità elettromagnetica conforme ai requisiti EMC.

- **Messa a terra di sicurezza:** Si noti che il convertitore di frequenza ha un'elevata corrente di dispersione e deve essere opportunamente collegato a terra per motivi di sicurezza. Applicare le norme di sicurezza locali.
- **Messa a terra ad alta frequenza:** Utilizzare cavi per la messa a terra molto corti.

Collegare i vari sistemi di messa a terra mantenendo l'impedenza sui conduttori al valore più basso possibile. Per mantenere bassa l'impedenza sui conduttori, limitare la lunghezza del conduttore stesso e utilizzare la massima area di superficie possibile. Un conduttore piatto, ad esempio, ha un'impedenza alle alte frequenze inferiore rispetto a un conduttore rotondo con la stessa sezione  $C_{V_{ESS}}$ . Negli armadi con più dispositivi installati, utilizzare la piastra posteriore, che deve essere di metallo, come ancoraggio di terra comune. Mantenere i singoli armadi metallici dei vari dispositivi sulla piastra posteriore con la minore impedenza alle alte frequenze possibile. Ciò consente di evitare tensioni ad alta frequenza diverse per ogni singolo dispositivo e interferenze radio sui cavi di collegamento tra i vari dispositivi. Le interferenze radio saranno ridotte al minimo.

Per ottenere una bassa impedenza alle alte frequenze, utilizzare i bulloni di fissaggio dei dispositivi come collegamenti ad alta frequenza alla piastra posteriore. È necessario rimuovere la vernice isolante o materiali simili dai punti di ancoraggio.

#### ■ Cavi

I cavi di comando e i cavi di rete filtrati dovrebbero essere installati separatamente dai cavi motore in modo da evitare il sovraccoppiamento delle interferenze. Generalmente, è sufficiente una distanza di 20 cm, ma si consiglia una maggiore distanza, specialmente se i cavi sono installati in parallelo.

Per quanto riguarda i cavi di segnalazione sensibili, quali i cavi del telefono o i cavi per trasmissione dati, si consiglia la maggior distanza possibile con un minimo di 1 m per ogni 5 m di cavi di potenza (cavo di rete e cavo motore). È necessario sottolineare che, dato che la distanza necessaria dipende dalla sensibilità dei cavi di installazione e dei cavi di segnalazione, non è possibile indicare valori precisi.

Se si prevede l'uso di serracavi, evitare accuratamente di serrare i cavi di segnalazione sensibili insieme ai cavi del motore o ai cavi del freno. Se i cavi di segnalazione devono incrociare i cavi di potenza, l'angolo di intersezione deve essere di 90°. Si ricordi che tutti i

cavi in entrata o in uscita da un armadio soggetti a interferenza devono essere schermati o filtrati.

Vedere anche *Installazione elettrica conforme ai requisiti EMC*.

#### ■ Cavi schermati

La schermatura deve avere una bassa impedenza alle alte frequenze. Ciò si ottiene mediante una schermatura intrecciata in rame, alluminio o ferro. Le schermature utilizzate per protezioni meccaniche, ad esempio, non sono adatte a una installazione conforme alle norme EMC. Vedere anche *Cavi conformi ai requisiti EMC*.

#### ■ Protezione supplementare dal contatto indiretto

Come protezione supplementare, è possibile usare interruttori differenziali, più messa a terra di protezione oppure la stessa terra può costituire una protezione supplementare purché vengano rispettate le norme di sicurezza locali.

In caso di un guasto al collegamento di terra, è possibile che si sviluppi una componente continua nella corrente di guasto.

Non usare mai interruttori differenziali (tipo A), in quanto non sono adatti a correnti di guasto CC. L'eventuale uso di interruttori differenziali deve essere conforme alle norme locali vigenti.

Utilizzare solo interruttori differenziali adatti:

- a proteggere apparecchiature con una componente continua (CC) nella corrente di guasto (raddrizzatore a ponte trifase),
- a un'accensione con una breve corrente di carica a terra,
- a elevate correnti di dispersione.

#### ■ 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 ri-

durre la corrente capacitiva 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!

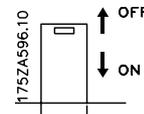
Lo switch RFI aperto è ammesso solo alle frequenze di commutazione impostate in fabbrica.



#### 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.

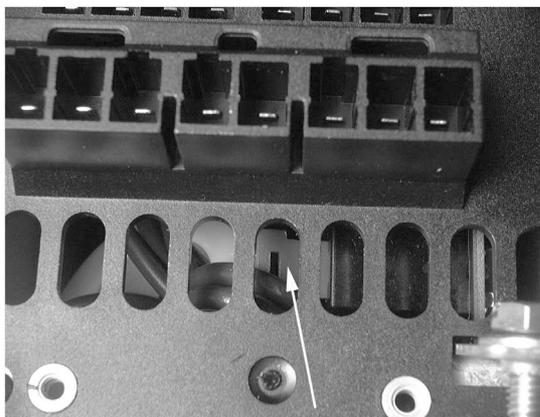


Rete di alimentazione collegata a massa:

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

1) Non possibile con le unità 6102-6402, 525-600 V.

### Posizione degli switch RFI

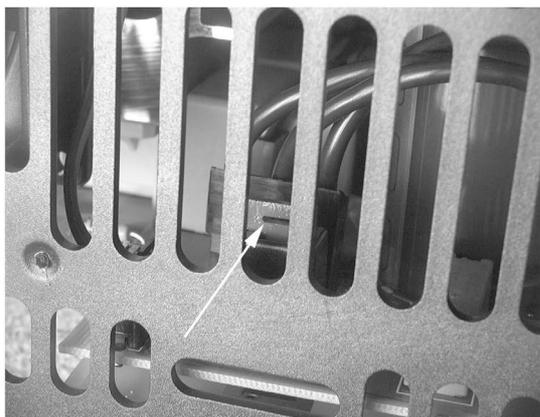


175ZA649.10

#### Versione a libro IP20

VLT 6002 - 6011 380 - 460 V

VLT 6002 - 6005 200 - 240 V



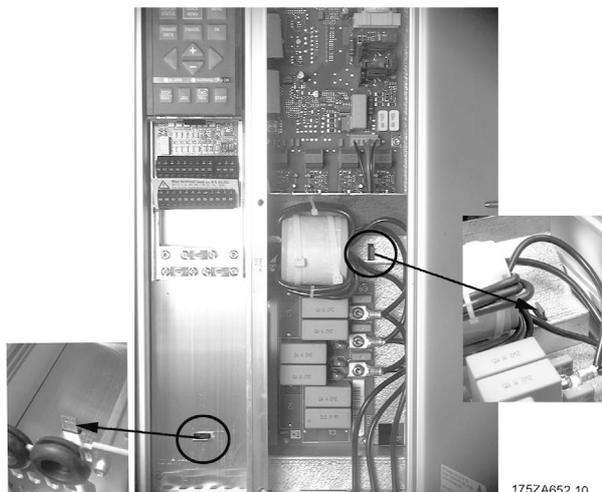
175ZA650.10

#### Compact IP 20 e NEMA 1

VLT 6002 - 6011 380 - 460 V

VLT 6002 - 6005 200 - 240 V

VLT 6002 - 6011 525 - 600 V



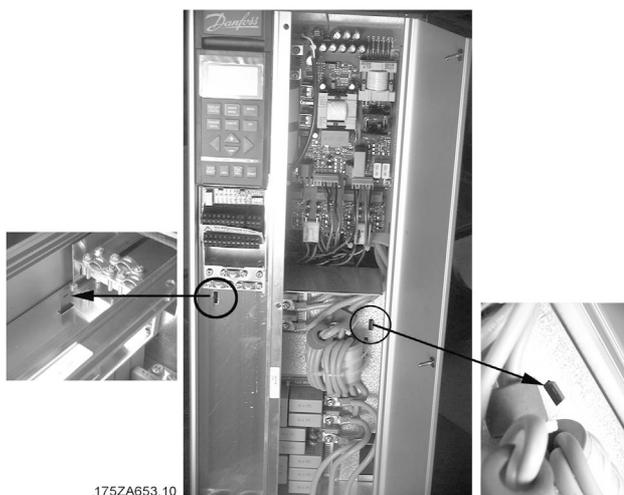
175ZA652.10

#### Compatto IP 20 e NEMA 1

VLT 6016 - 6027 380 - 460 V

VLT 6006 - 6011 200 - 240 V

VLT 6016 - 6027 525 - 600 V



175ZA653.10

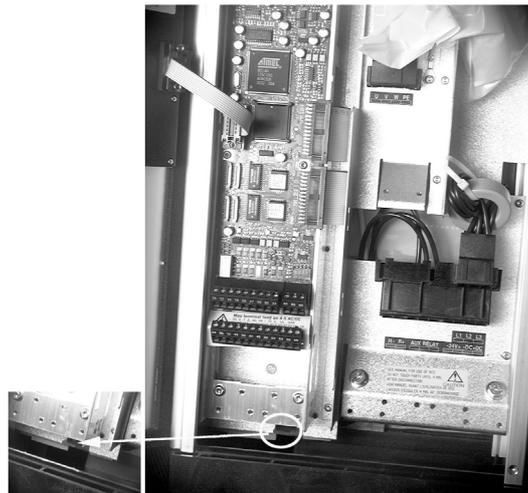
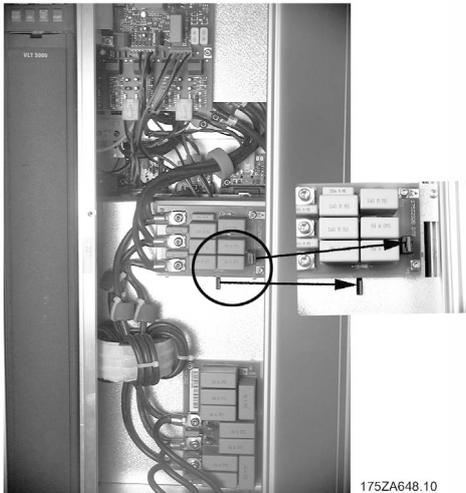
#### Compatto IP 20 e NEMA 1

VLT 6032 - 6042 380 - 460 V

VLT 6016 - 6022 200 - 240 V

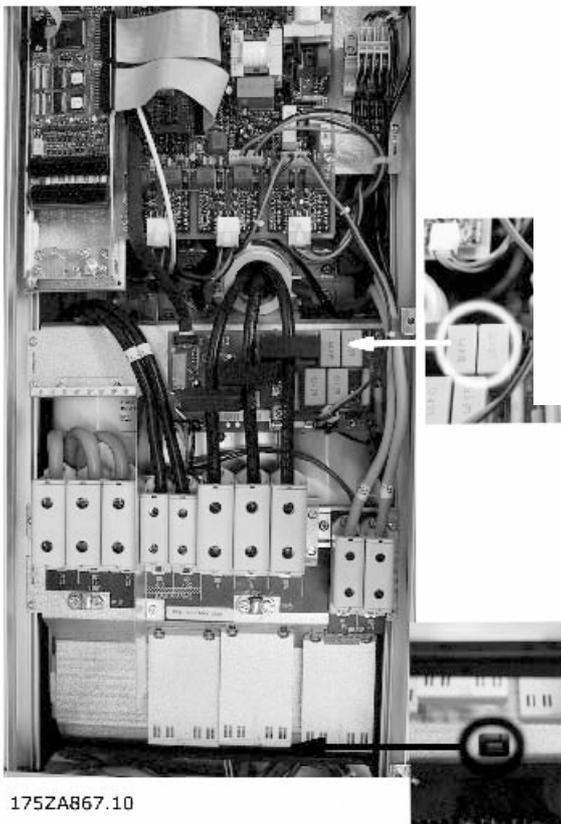
VLT 6032 - 6042 525 - 600 V

Installazione



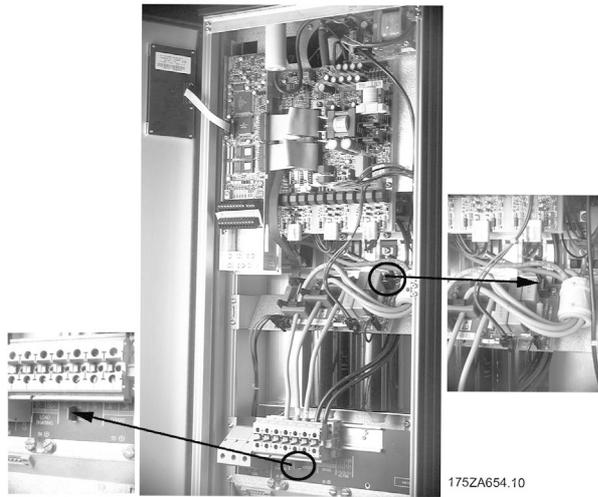
**Compatto IP 20 e NEMA 1**  
VLT 6052 - 6122 380 - 460 V  
VLT 6027 - 6032 200 - 240 V  
VLT 6052 - 6072 525 - 600 V

**Compatto IP 54**  
VLT 6002 - 6011 380 - 460 V  
VLT 6002 - 6005 200 - 240 V



**Compatto IP 54**  
VLT 6016 - 6032 380 - 460 V  
VLT 6006 - 6011 200 - 240 V

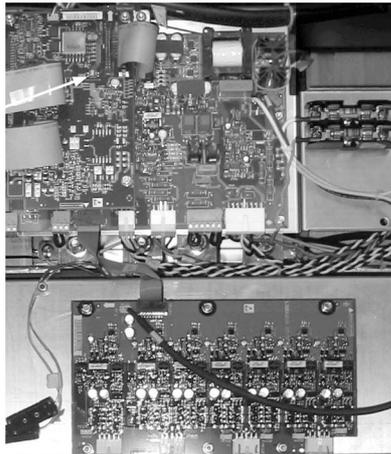
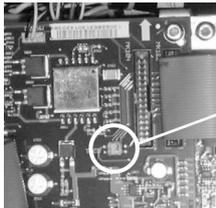
**Compatto IP 54**  
VLT 6102 - 6122 380 - 460 V



**Compatto IP 54**

**VLT 6042 - 6072 380 - 460 V**

**VLT 6016 - 6032 200 - 240 V**



**Tutti i tipi di contenitore**

**VLT 6152-6550, 380-460 V**

**■ Test dell'alta tensione**

Un test dell'alta tensione può essere effettuato mettendo in corto circuito i morsetti U, V, W, L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub> e L<sub>3</sub> e fornendo max 2,5 kV DC per un secondo fra questi e lo chassis.


**NOTA!**

L'interruttore di esclusione del filtro RFI deve essere chiuso (posizione ON) quando vengono effettuati test ad alta tensione.

**NOTA!**

Se l'installazione viene sottoposta a test di alta tensione, i collegamenti alla rete e al motore devono essere interrotti se le correnti di dispersione sono troppo elevate.

**■ Potenza dissipata dal VLT 6000 HVAC**

Le tabelle in *Dati tecnici generali* illustrano la perdita di potenza  $P_{\phi}(W)$  dal VLT 6000 HVAC. La temperatura massima dell'aria raffreddamento  $t_{IN, MAX}$  è di 40° al 100% del carico (del valore nominale).

**■ Ventilazione del VLT 6000 HVAC integrato**

La quantità di aria necessaria al raffreddamento dei convertitori di frequenza viene calcolata nel seguente modo:

1. Aggiungere i valori di  $P_{\phi}$ . Aggiungere i valori di  $P_{\phi}$  per tutti i convertitori di frequenza da integrare nello stesso quadro. La temperatura massima dell'aria di raffreddamento ( $t_{IN}$ ) presente deve essere inferiore a  $t_{IN, MAX}$  (40° C). La media giorno/notte deve essere inferiore ai 5°C (VDE 160). La temperatura di uscita dell'aria di raffreddamento non deve essere superiore a  $t_{OUT, MAX}$  (45° C).

2. Calcolare la differenza ammissibile tra la temperatura dell'aria di raffreddamento ( $t_{IN}$ ) e la temperatura della stessa aria in uscita ( $t_{OUT}$ ):  

$$\Delta t = 45^{\circ} C - t_{IN}$$

3. Calcolare la necessaria

$$\text{quantità d'aria} = \frac{\sum P_{\phi} \times 3.1}{\Delta t} m^3 / h$$

Inserire  $\Delta t$  in Kelvin

L'uscita dell'aria di ventilazione deve essere posta sopra il convertitore di frequenza montato più in alto. E' necessario tenere conto della perdita di pressione

causata dai filtri e della caduta di pressione che si verifica nel momento in cui i filtri vengono arrestati.

**■ Installazione elettrica conforme ai requisiti EMC**

Si consiglia di seguire queste indicazioni per la conformità alle norme EN 61000-6-3/4, EN 55011 o EN 61800-3 *Primo ambiente*. Se si tratta di un'installazione EN 61800-3 *Secondo ambiente*, è possibile discostarsi da queste indicazioni, sebbene questo non sia 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:**

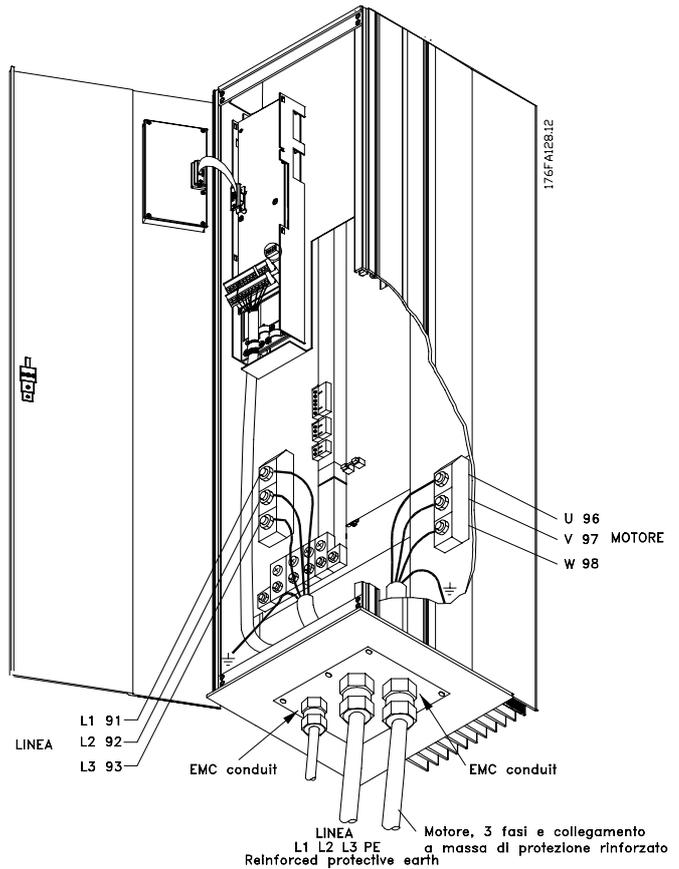
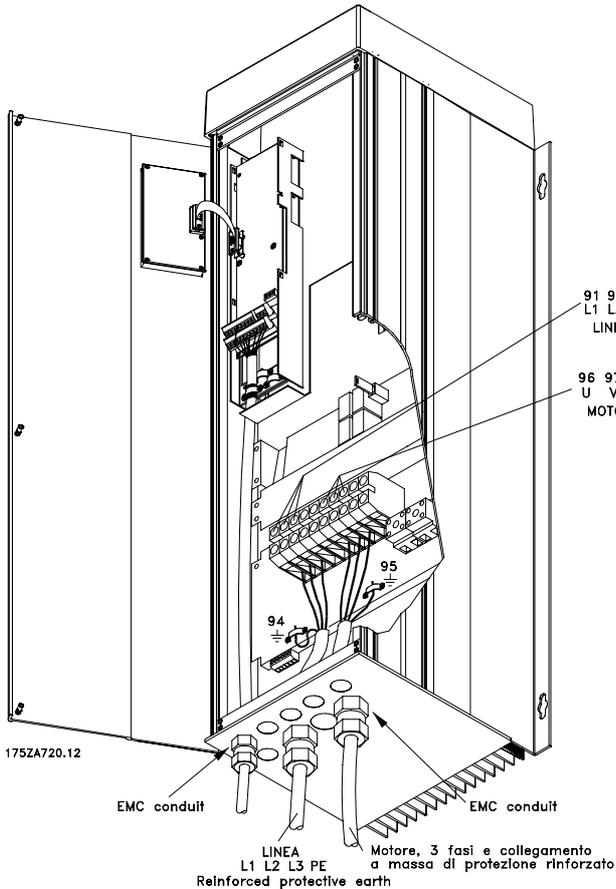
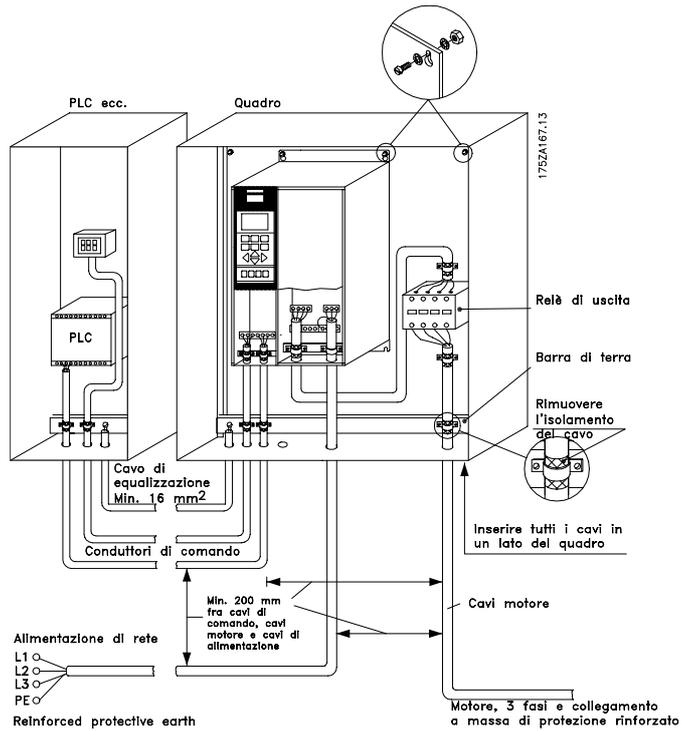
- Utilizzare solo cavi motore e cavi di controllo intrecciati e schermati/armati.  
 La schermatura deve fornire una copertura minima dell'80%. La schermatura deve essere in metallo, in genere rame, alluminio, acciaio o piombo, sebbene non sia limitata a questi materiali. Non vi sono requisiti speciali 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 del motore e i cavi di comando, collegare la schermatura/l'armatura/il condotto metallico a terra a entrambe le estremità. 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. Usare invece fascette o passacavi a bassa impedenza.
- Assicurare un buon contatto elettrico tra la piastra di installazione e il telaio del convertitore di frequenza. Tale raccomandazione non è valida per le unità IP54, progettate per

l'installazione a muro, i VLT 6152-6550, 380-480 V, i VLT 6102-6652, 525-600 V, VLT 6042-6062, 200-240 VCA in protezioni IP20/NEMA1.

- Per garantire un corretto collegamento elettrico per l'installazione di unità IP 00, IP 20, IP 21 e NEMA 1, utilizzare rondelle a stella e piastre di installazione galvanicamente conduttive.
- Evitare, se possibile, l'uso di cavi motore o di cavi di comando non schermati 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 seguente mostra l'esempio di un'installazione elettrica conforme ai requisiti EMC di un convertitore di frequenza IP 20 o NEMA 1. Il convertitore di frequenza è stato inserito in un armadio di protezione per l'installazione con morsettiera e collegato a un PLC, installato nell'esempio in un armadio separato. 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 si utilizzano cavi e cavi di controllo non schermati, è possibile che alcuni requisiti relativi alle emissioni non vengano soddisfatti, anche se i requisiti di immunità sono soddisfatti.

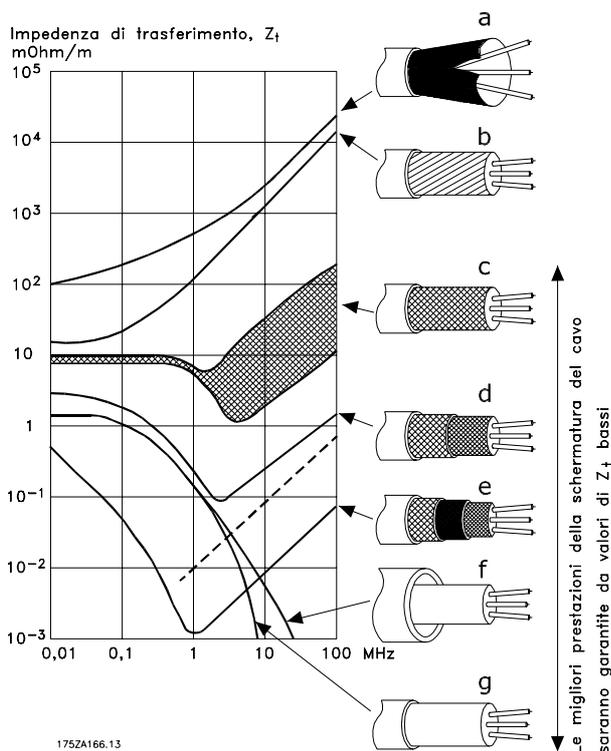
Per ulteriori dettagli, vedere la sezione *Risultati test EMC*.



### ■ Cavi conformi ai requisiti EMC

Per ottimizzare l'immunità EMC dei cavi di comando e le emissioni EMC dei cavi motore, si consiglia l'uso di cavi schermati e intrecciati.

La capacità di un cavo di ridurre la radiazione in entrata e in uscita di disturbi elettrici dipende dall'impedenza di commutazione ( $Z_T$ ). La schermatura dei cavi di norma è realizzata per ridurre la trasmissione di disturbi elettrici; tuttavia, una schermatura con valore  $Z_T$  inferiore è più efficace di una schermatura con un valore  $Z_T$  superiore. Il valore  $Z_T$  viene raramente indicato dai produttori dei cavi, ma è possibile calcolarlo osservando il cavo e verificandone la struttura fisica.



$Z_T$  può essere determinato in base ai seguenti fattori:

- La resistenza di contatto fra i singoli conduttori schermati.
- La copertura di schermatura, ovvero l'area fisica di cavo coperta dalla schermatura, spesso indicata con un valore percentuale che dovrebbe essere min. 85%.
- Il tipo di schermatura, cioè intrecciata o attorcigliata. Si consiglia una schermatura intrecciata o a tubo chiuso.

Cavo con conduttori in rame con rivestimento in alluminio.

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

Conduttore in rame intrecciato a strato singolo con percentuale variabile di copertura di schermatura.

Conduttore in rame intrecciato a strato doppio.

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

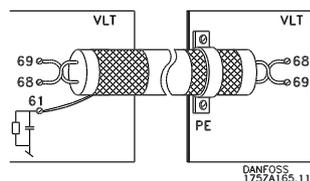
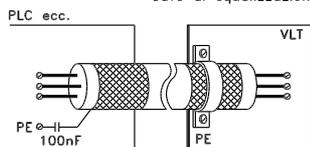
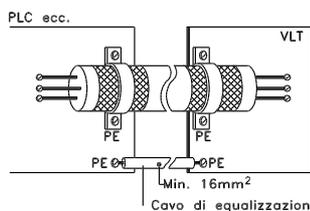
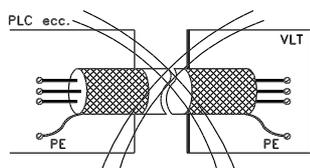
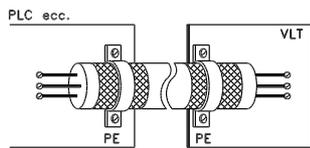
Cavo posato in un tubo in rame o in acciaio.

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

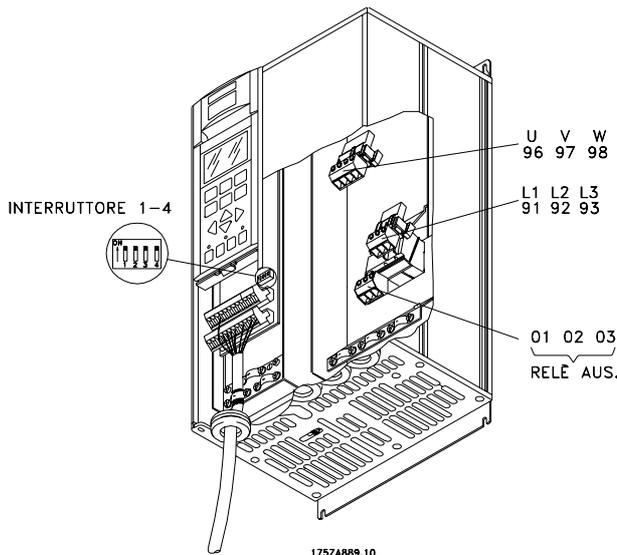
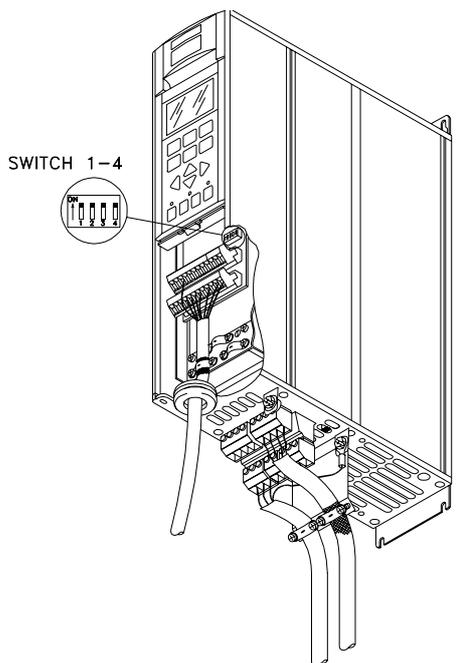
Se si usano cavi di comando molto lunghi, si possono avere anelli di terra a 50/60 Hz. Il problema può essere risolto collegando a terra un capo dello schermo tramite un condensatore di 100 nF (tenendo le guaine corte).

### Cavi di comunicazione seriale

Le correnti di disturbo a bassa frequenza fra due convertitori di frequenza possono essere eliminatee 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.

## VLT® 6000 serie HVAC

### ■ Installazione elettrica, protezioni

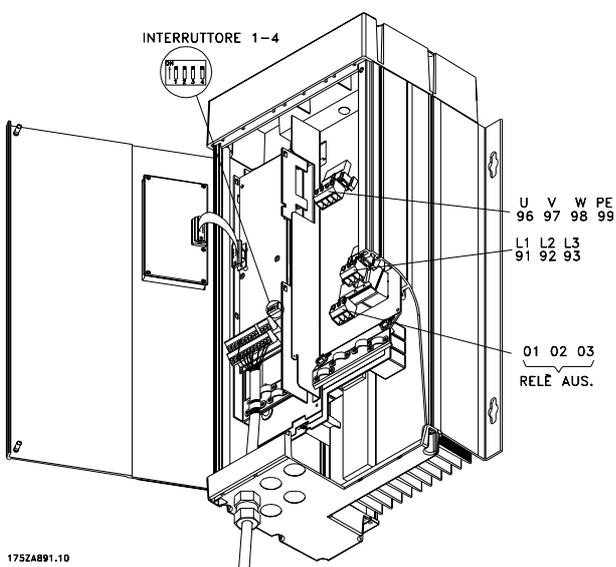


**Compact IP 20 e NEMA 1 (IP 20)**  
**VLT 6002-6005, 200-240 V**  
**VLT 6002-6011, 380-460 V**  
**VLT 6002-6011, 525-600 V**

Installazione

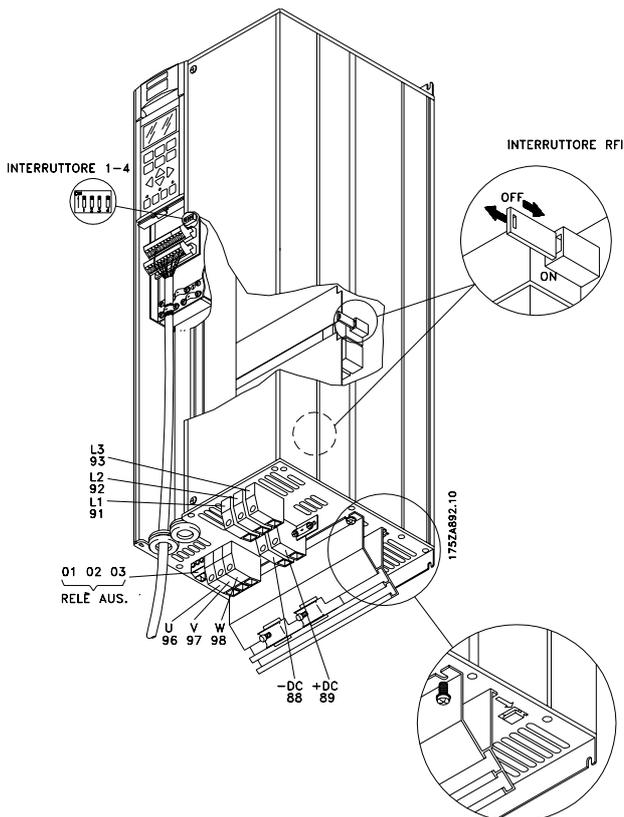
### Bookstyle IP 20

**VLT 6002-6005, 200-240 V**  
**VLT 6002-6011, 380-460 V**

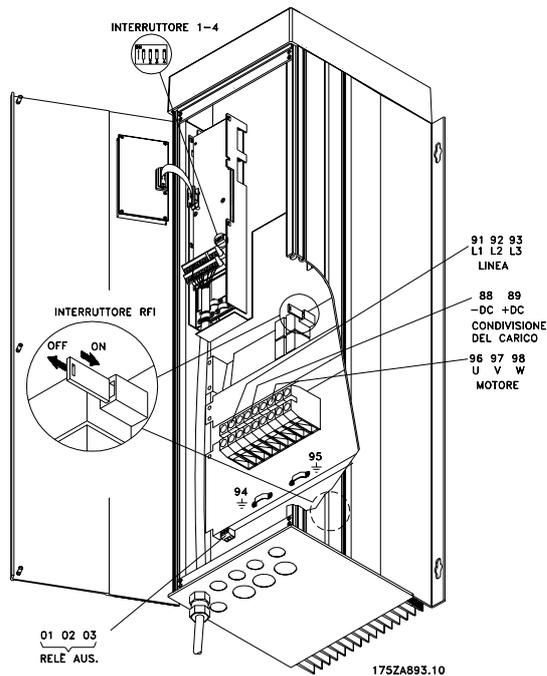


### Compact IP 54

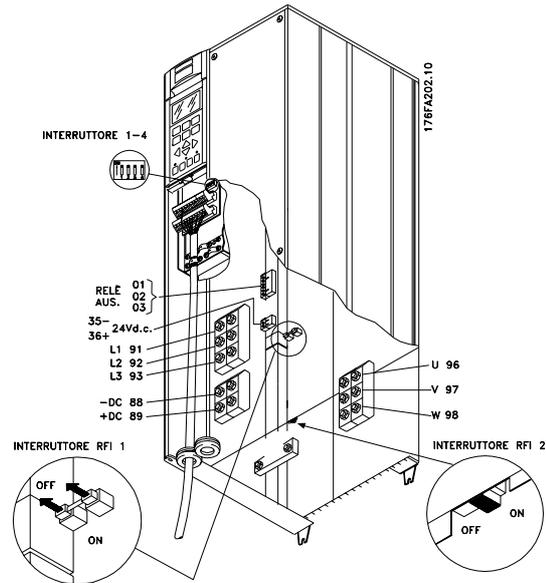
**VLT 6002-6005, 200-240 V**  
**VLT 6002-6011, 380-460 V**



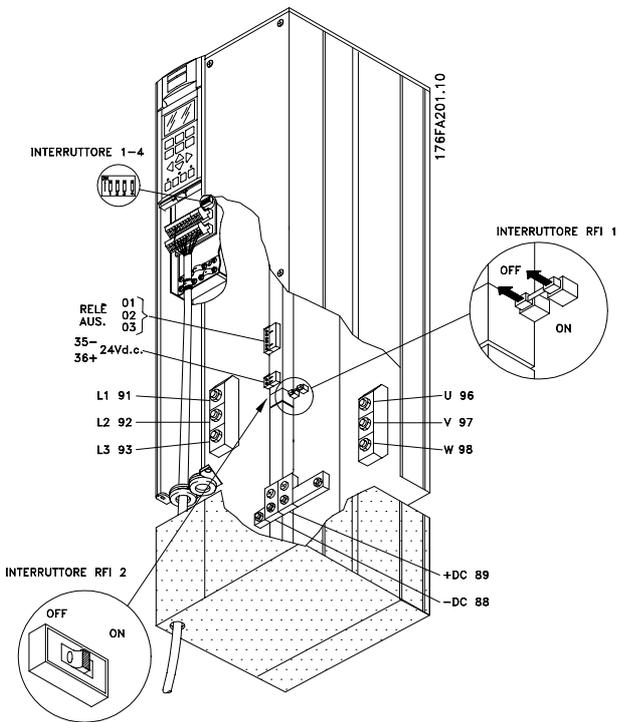
**Compact IP 20 e NEMA 1**  
**VLT 6006-6032, 200-240 V**  
**VLT 6016-6072, 380-460 V**  
**VLT 6016-6072, 525-600 V**



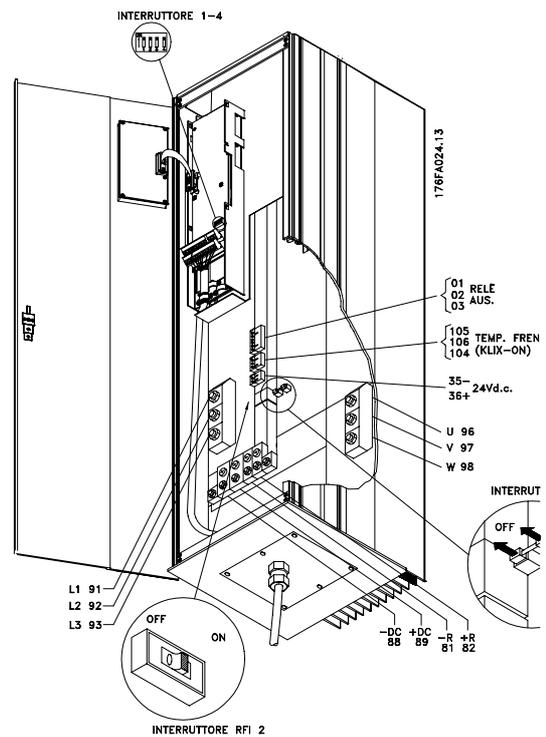
**Compatto IP 54**  
**VLT 6006-6032, 200-240 V**  
**VLT 6016-6072, 380-460 V**



**Compatto IP 00**  
**VLT 6042-6062, 200-240 V**

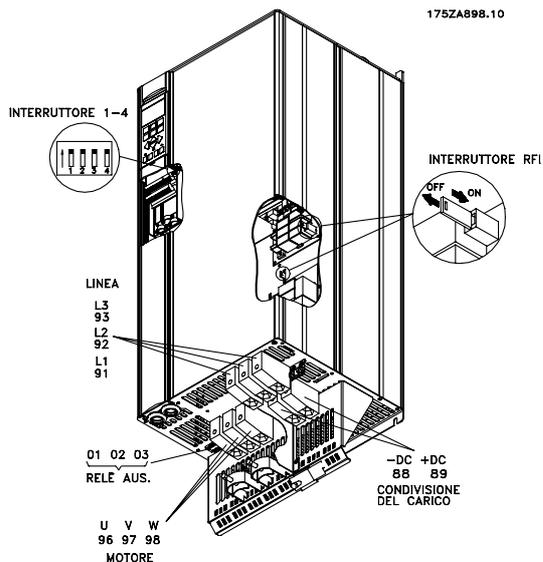


**Compatto Nema 1 (IP 20)**  
**VLT 6042-6062, 200-240 V**

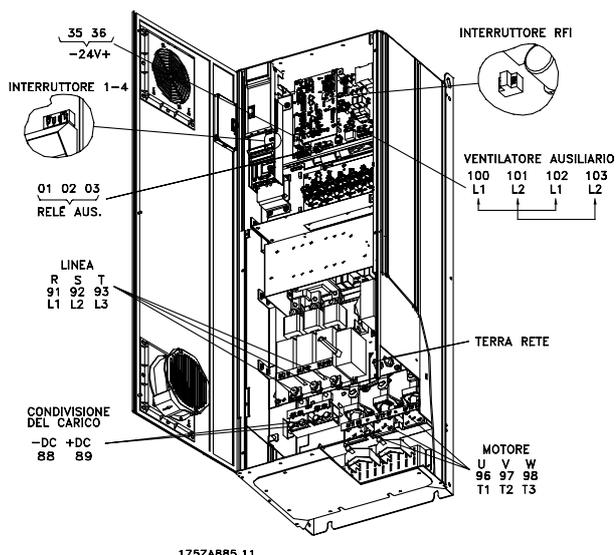


**Compatto IP 54**  
**VLT 6042-6062, 200-240 V**

## VLT® 6000 serie HVAC

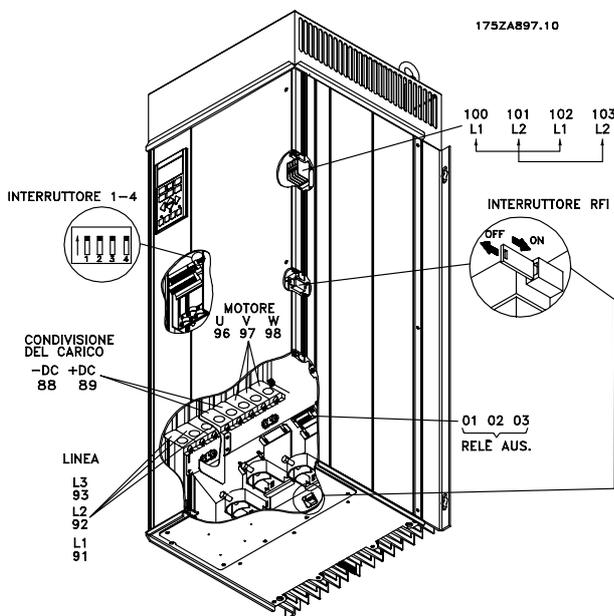


**Compatto IP 20**  
VLT 6102-6122, 380-460 V

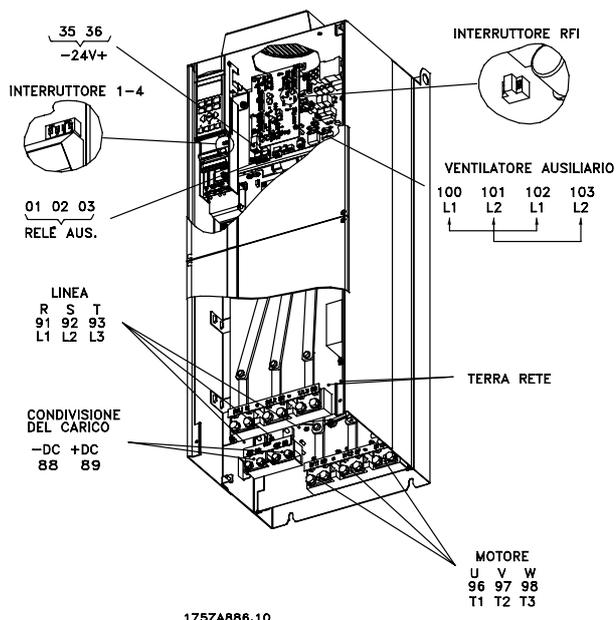


**IP 54, IP 21/NEMA 1**  
VLT 6152-6352, 380-460 V  
VLT 6102-6172, 525-600 V

Installazione



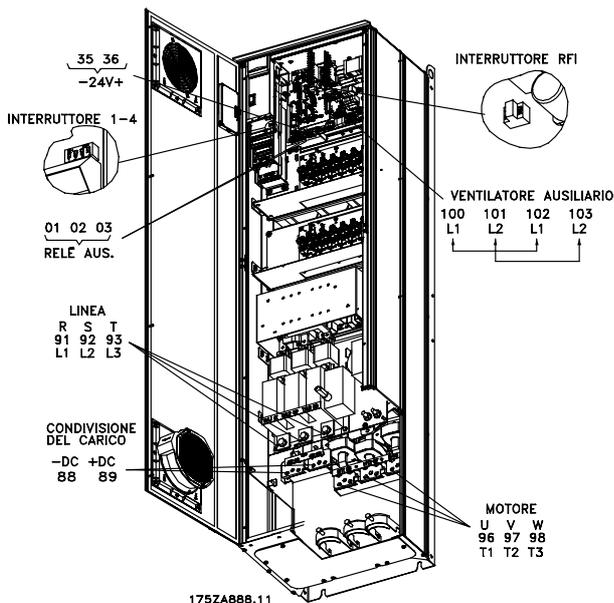
**Compatto IP 54**  
VLT 6102-6122, 380-460 V



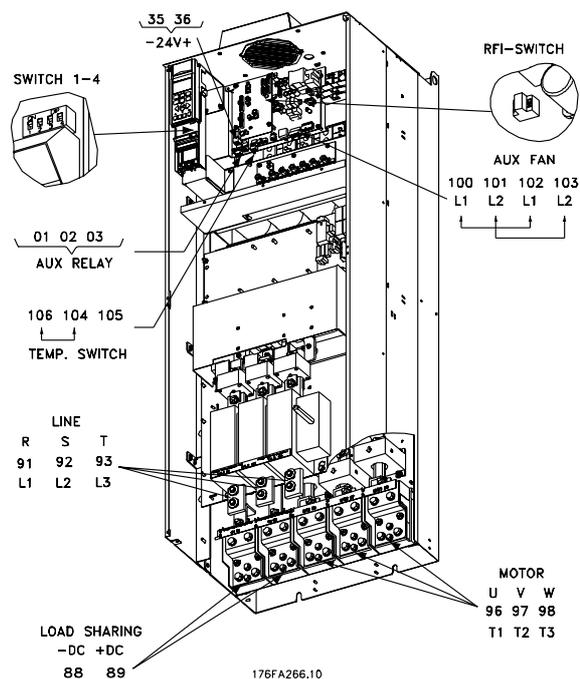
**IP 00**  
VLT 6152-6172, 380-460 V  
VLT 6102-6172, 525-600 V

Nota: Lo switch RFI non ha alcuna funzione nei convertitori di frequenza da 525-600 V.

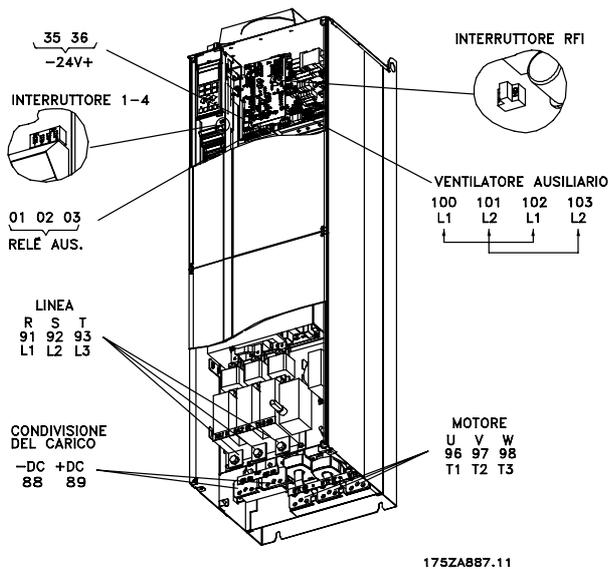
■ Installazione elettrica, cavi di potenza



**IP 54, IP 21/NEMA 1 con sezionatore e fusibile di rete**  
**VLT 6222-6352, 380-460 V**  
**VLT 6222-6402, 525-600 V**

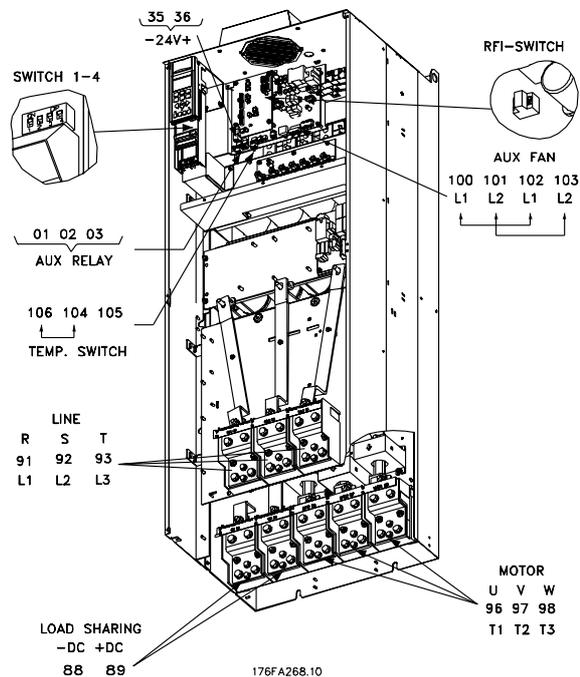


**Compatto IP 00 con sezionatore e fusibile**  
**VLT 6402-6602 380-460 V e VLT 6502-6652**  
**525-600 V**



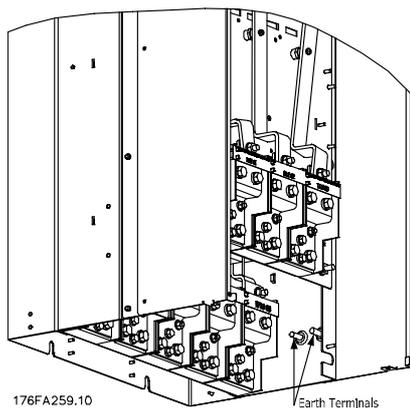
**IP 00 con sezionatore e fusibile di rete**  
**VLT 6222-6352, 380-460 V**  
**VLT 6222-6402, 525-600 V**

Nota: Lo switch RFI non ha alcuna funzione nei convertitori di frequenza da 525-600 V.

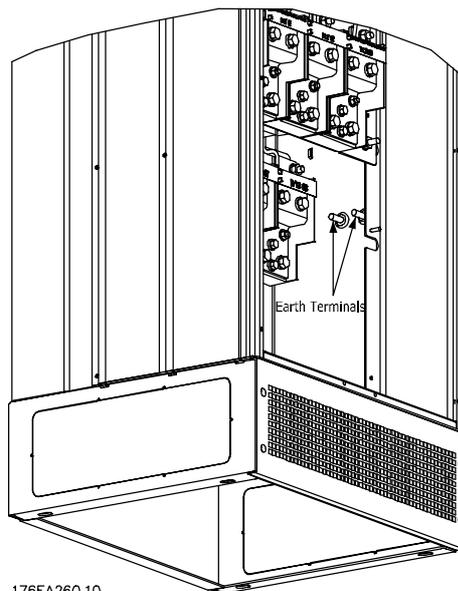


**Compatto IP 00 senza sezionatore e fusibile**  
**VLT 6402-6602 380-460 V e VLT 6502-6652**  
**525-600 V**

Nota: Lo switch RFI non ha alcuna funzione nei convertitori di frequenza da 525-600 V.

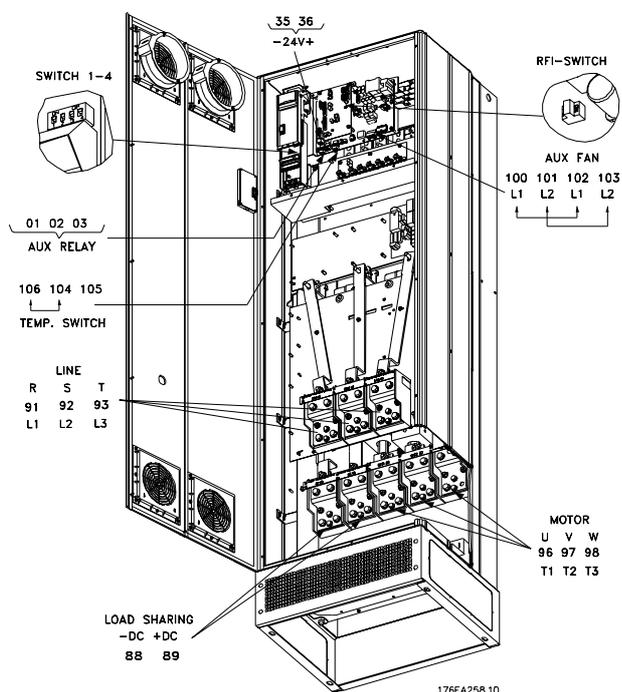


**Posizione dei morsetti di terra, IP 00**



**Posizione dei morsetti di terra, IP 21 / IP 54**

Installazione

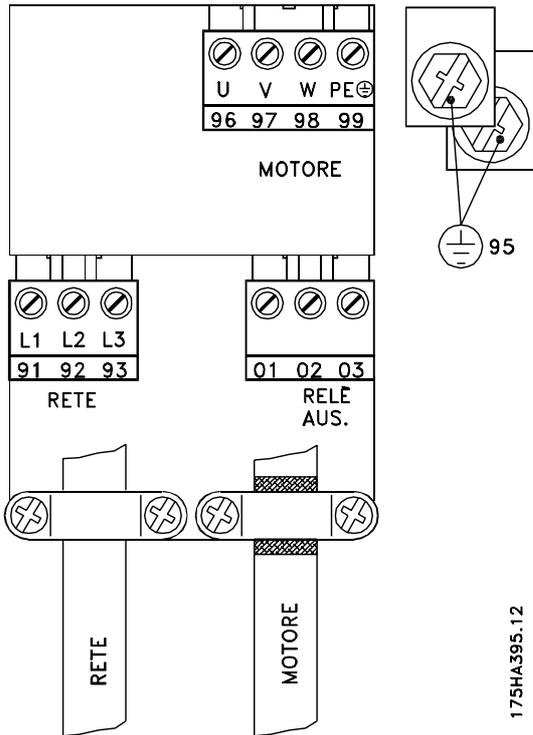


**Compatto IP 21 / IP 54 senza sezionatore e fusibile**

**VLT 6402-6602 380-460 V e VLT 6502-6652 525-600 V**

Nota: Lo switch RFI non ha alcuna funzione nei convertitori di frequenza da 525-600 V.

### ■ Installazione elettrica, cavi di potenza

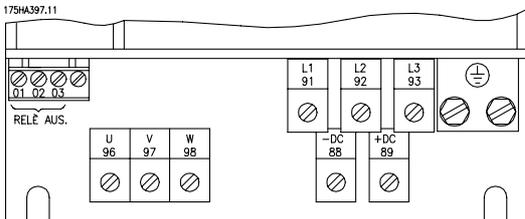


175HA395.12

#### Bookstyle IP 20

VLT 6002-6005, 200-240 V

VLT 6002-6011, 380-460 V

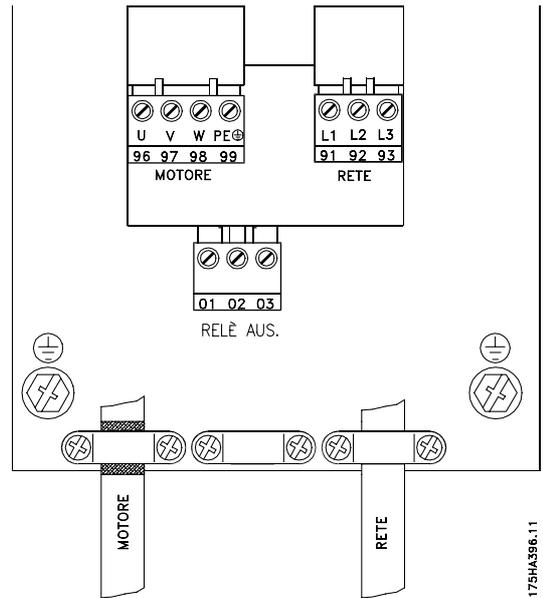


#### IP 20 e NEMA 1

VLT 6006-6032, 200-240 V

VLT 6016-6122, 380-460 V

VLT 6016-6072, 525-600 V



175HA396.11

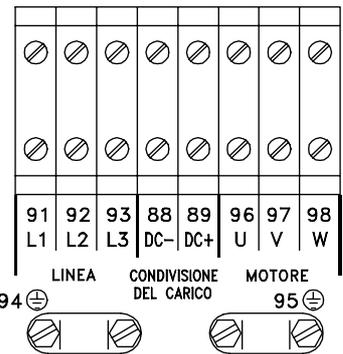
#### Compact IP 20, NEMA 1, e IP 54

VLT 6002-6005, 200-240 V

VLT 6002-6011, 380-460 V

VLT 6002-6011, 525-600 V

175HA398.13

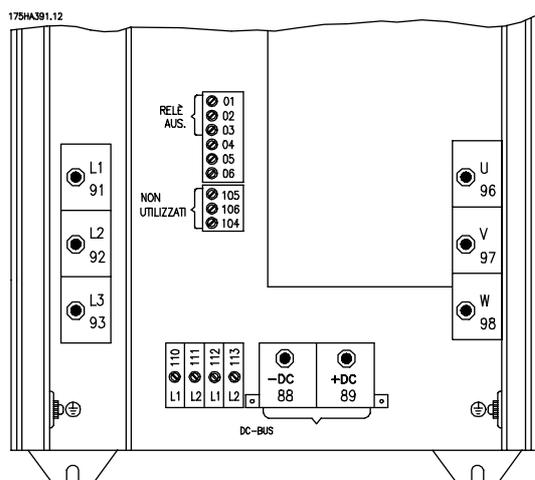


#### IP 54

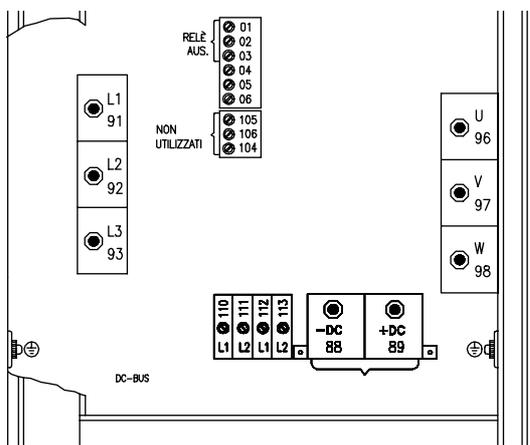
VLT 6006-6032, 200-240 V

VLT 6016-6072, 380-460 V

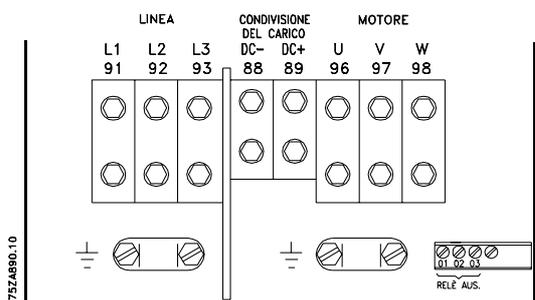
### ■ Installazione elettrica, cavi di potenza



**IP 00 e NEMA 1 (IP 20)**  
**VLT 6042-6062, 200-240 V**



**IP 54**  
**VLT 6042-6062, 200-240 V**



**Compatto IP 54**  
**VLT 6102-6122, 380-460 V**

Installazione

### ■ Coppia di serraggio e dimensioni delle viti

La tabella mostra la coppia necessaria per l'installazione dei morsetti del convertitore di frequenza. Nei VLT 6002-6032, 200-240 V, VLT 6002-6122, 380-460 V e VLT 6002-6072 525-600 V, i cavi devono essere fissati tramite viti. Nei VLT 6042-6062, 200-240 V, nei VLT 6152-6550, 380-460 V e nei VLT 6102-6652, 525-600 V, i cavi devono essere fissati tramite 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
Morsetti di terra (N.)	94, 95, 99

Tipo di VLT 3 x 200 - 240 V	Coppia di serraggio	Grandezza di viti/bulloni	Uten- sile
VLT 6002-6005	0,5-0,6 Nm	M3	
VLT 6006-6011	1,8 Nm (IP 20)	M4	
VLT 6006-6016	1,8 Nm (IP 54)	M4	
VLT 6016-6027	3,0 Nm (IP 20)	M5 <sup>3)</sup>	4 mm
VLT 6022-6027	3,0 Nm (IP 54) <sup>2)</sup>	M5 <sup>3)</sup>	4 mm
VLT 6032	6,0 Nm	M6 <sup>3)</sup>	5 mm
VLT 6042-6062	11,3 Nm	M8 (bullone)	

Tipo di VLT 3 x 380-460 V	Coppia di serraggio	Grandezza di viti/bulloni	Uten- sile
VLT 6002-6011	0,5-0,6 Nm	M3	
VLT 6016-6027	1,8 Nm (IP 20)	M4	
VLT 6016-6032	1,8 Nm (IP 54)	M4	
VLT 6032-6052	3,0 Nm (IP 20)	M5 <sup>3)</sup>	4 mm
VLT 6042-6052	3,0 Nm (IP 54) <sup>2)</sup>	M5 <sup>3)</sup>	4 mm
VLT 6062-6072	6,0 Nm	M6 <sup>3)</sup>	5 mm
VLT 6102-6122	15 Nm (IP 20)	M8 <sup>3)</sup>	6 mm
	24 Nm (IP 54) <sup>1)</sup>	<sup>3)</sup>	8 mm
VLT 6152-6352	19 Nm <sup>4)</sup>	M10 (bullone) <sup>5)</sup>	16 mm
VLT 6402-6602	19 Nm	M10 (capo- corda a pres- sione) <sup>5)</sup>	16 mm
	9,5 Nm	M8 (morset- tiera) <sup>5)</sup>	13 mm

Tipo di VLT 3 x 525-600 V	Coppia di serraggio	Grandezza di viti/bulloni	Uten- sile
VLT 6002-6011	0,5-0,6 Nm	M3	
VLT 6016-6027	1,8 Nm	M4	
VLT 6032-6042	3,0 Nm <sup>2)</sup>	M5 <sup>3)</sup>	4 mm
VLT 6052-6072	6,0 Nm	M6 <sup>3)</sup>	5 mm
VLT 6102-6122	19 Nm <sup>4)</sup>	M10 (bullone) <sup>5)</sup>	16 mm
VLT 6502-6652	19 Nm	M10 (capo- corda a pres- sione) <sup>5)</sup>	16 mm
	9,5 Nm	M8 (morset- tiera) <sup>5)</sup>	13 mm

1. Per i morsetti per condivisione del carico, utilizzare chiavi Allen M6,5 mm con coppia di serraggio 14 Nm
2. Unità IP 54 con morsetti di linea filtro RFI, coppia di serraggio 6 Nm
3. Viti allen (esagonale)
4. Morsetti per condivisione del carico 9,5 Nm/M8 (bullone)
5. Chiave per dadi

### ■ Collegamento di rete

La rete deve essere collegata ai morsetti 91, 92, 93.  
 Tensione di rete 3 x 200-240 V  
 91, 92, 93 Tensione di rete 3 x 380-480 V  
 L1, L2, L3 Tensione di rete 3 x 525-600 V



#### NOTA!

Controllare che la tensione di rete corrisponda a quella del convertitore di frequenza indicata sulla targa dati dell'apparecchio.

Vedere la sezione *Dati tecnici* per l'esatta dimensione delle sezioni dei cavi.

### ■ Collegamento al motore

Il motore deve essere collegato ai morsetti 96, 97, 98. Il collegamento di terra al morsetto 94/95/99.

Nos. 96. 97. 98	Tensione del motore 0-100% della tensione di rete.
U, V, W	
No. 94/95/99	Collegamento a terra.

Vedere la sezione *Dati tecnici* per l'esatta dimensione delle sezioni dei cavi.

Con un apparecchio VLT Serie 6000 HVAC possono essere utilizzati tutti i tipi di motori standard asincroni trifase.

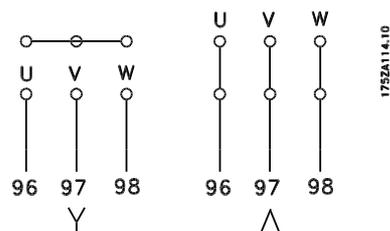
Con i motori di dimensioni ridotte, utilizzare un collegamento a stella (220/380 V, D/Y). Con motori di dimensioni maggiori utilizzare un collegamento a triangolo (380/660 V, D/Y).

Il tipo di collegamento e la tensione richiesti per ciascun apparecchio sono indicati sulla targa dati del motore.

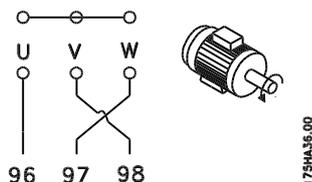
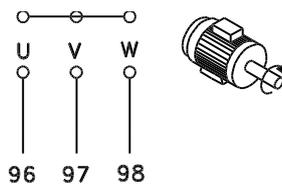


#### NOTA!

Nei vecchi motori senza isolamento di fase, collegare un filtro LC all'uscita del convertitore di frequenza VLT. Consultare la Guida alla progettazione o contattare la Danfoss.



### ■ 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.

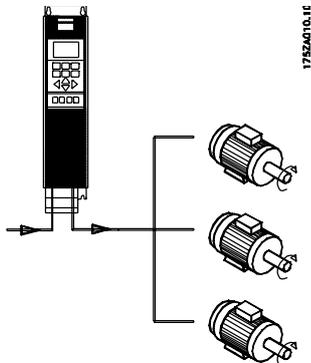
Morsetto 96 collegato alla fase U.

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 VLT Serie 6000 HVAC è in grado di controllare diversi motori collegati in parallelo. Se i motori devono funzionare a regimi (giri/min) diversi, devono 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 deve superare la corrente nominale di uscita massima  $I_{VLT,N}$  del convertitore di frequenza.

Utilizzando motori con dimensioni notevolmente diverse, è possibile che insorgano problemi all'avviamento e a bassi regimi. Ciò è dovuto alla resistenza ohmica relativamente elevata nei motori di piccole di-

mensioni, che richiede una tensione superiore in fase di avviamento e a 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 o da singoli relè termici.



#### NOTA!

Il parametro 107 *Adattamento automatico motore (AMA)* e la funzione *Automatic Energy Optimization (AEO)* nel parametro 101 *Caratteristiche della coppia* non possono essere utilizzati se i motori sono collegati in parallelo.

### ■ Cavi motore

Vedere la sezione *Dati tecnici* per l'esatta dimensione delle sezioni e della lunghezza dei cavi. Osservare sempre le norme nazionali e locali relative alle sezioni dei cavi.



#### NOTA!

NOTA! L'uso di cavi non schermati non consente di rispettare alcuni dei requisiti EMC. Vedere *Risultati dei test EMC*.

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. Utilizzare cavi motore corti 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 relativi alle schermature devono essere realizzati utilizzando superfici larghe (fascette per cavi). Ciò è assicurato mediante diverse soluzioni di montaggio per i diversi convertitori di frequenza. Evitare schermature attorcigliate alle estremità (spiraline) che compromettono l'effetto di schermatura alle alte frequenze. Se è necessario interrompere la schermatura per installare una protezione o un relè del motore, si consiglia di farla continuare con un'impedenza minima alle alte frequenze.

### ■ Protezione termica motore

Il relè termico elettronico nei convertitore di frequenza VLT omologati UL ha ottenuto l'omologazione UL per la protezione di un motore singolo con il parametro 117 *Protezione termica motore* impostato su ETR All-arme e il parametro 105 *Corrente motore, I<sub>MLT, N</sub>* programmato alla corrente nominale del motore (vedere la targa dati del motore).

### ■ Collegamento a terra

Dato che le correnti di dispersione a terra possono essere superiori a 3,5 mA, il convertitore di frequenza deve essere sempre collegato a terra in conformità con le norme locali e nazionali vigenti. Al fine di garantire un corretto collegamento meccanico del cavo di terra, è necessario che la sezione del cavo sia almeno di 10 mm<sup>2</sup>. Per una protezione supplementare, può essere installato un RCD (Residual Current Device). Ciò garantisce il disinserimento del convertitore di frequenza se le correnti di dispersione sono troppo elevate. Vedere le istruzioni RCD MI.66.AX.02.

### ■ Installazione di un'alimentazione 24 Volt CC esterna

Coppia: 0,5 - 0,6 Nm

Dimensioni viti:

M3

N. Funzione

35(-), 36 (+) Alimentazione a 24 V CC esterna  
(Disponibile solo con VLT 6152-6550 380-460 V)

Un'alimentazione a 24 CC Volt esterna viene usata come alimentazione a bassa tensione per la 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'alimentazione esterna di 24 V è inserita o attivata contemporaneamente all'alimentazione generale, si deve impostare un tempo minimo di 200 ms nel parametro 111, *Ritardo d'avviamento*. 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 a 24 V CC di tipo PELV per garantire il corretto isolamento galvanico (tipo PELV) sui morsetti di controllo del convertitore di frequenza.

### ■ Collegamento del bus CC

Il morsetto bus CC viene utilizzato per il backup CC, con il circuito intermedio alimentato da un alimentatore esterno in CC.

N. morsetti.

88, 89

Per ulteriori informazioni, contattare la Danfoss.

### ■ Relè di uscita a 230 V

Il cavo del relè di uscita a 230 V deve essere collegato ai morsetti 01, 02, 03. Il relè ad alta tensione viene programmato nel parametro 323, *Relé 1, uscita*.

No. 1

Relé uscita 1

1 + 3 apertura, 1 + 2 chiusura

Max 240 V AC, 2 A

Min. 24 V DC, 10 mA o

24 V AC, 100 mA

Sezione max:

4 mm<sup>2</sup>/10 AWG

Coppia:

0.5-0.6 Nm

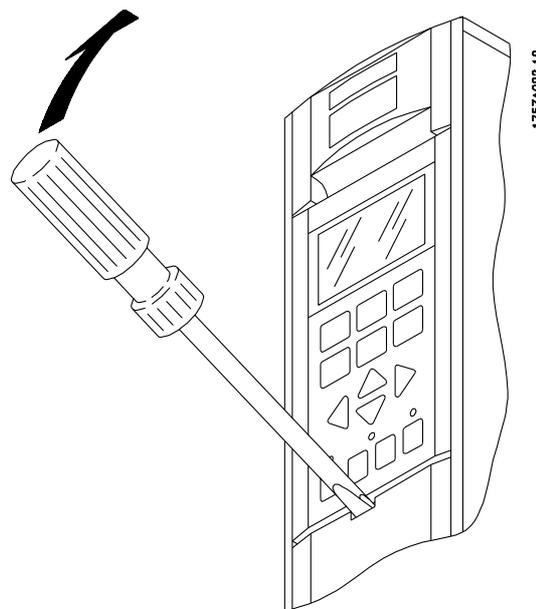
Dimensioni viti:

M3

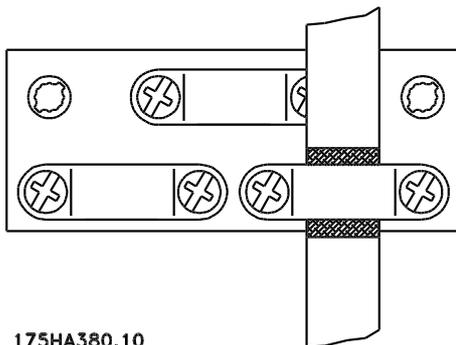
### ■ Scheda di comando

Tutti i morsetti dei cavi di comando sono installati sotto il coperchio di protezione del convertitore di frequenza.

Per rimuovere questo coperchio di protezione (vedere il disegno seguente), utilizzare un oggetto appuntito, ad esempio un cacciavite.



### ■ Installazione elettrica, cavi di controllo



175HA380.10

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

In linea generale i cavi di comando devono essere schermati e la schermatura deve essere collegata mediante fascette per cavi alle estremità dell'armadio metallico dell'apparecchio (vedere *Messa a terra di cavi di controllo schermati*). In genere, la schermatura deve essere collegata anche al corpo dell'apparecchio di controllo (seguire le istruzioni per l'installazione dell'apparecchio in questione).

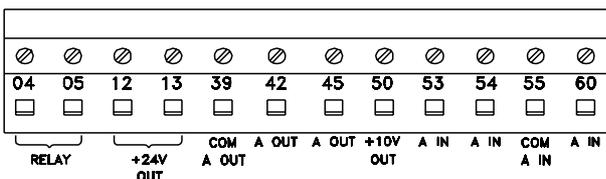
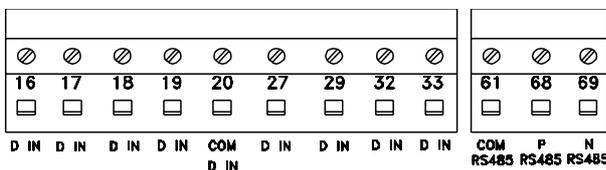
L'uso di cavi molto lunghi può generare anelli di induzione a 50/60 Hz, che costituiscono una fonte di disturbi all'intero sistema. Questo problema può essere risolto collegando un'estremità della schermatura a terra mediante un condensatore da 100nF (tenendo le guaine corte).

### ■ Installazione elettrica, cavi di comando

Sezione trasv. max. dei cavi di comando: 1.5 mm<sup>2</sup> / 16 AWG

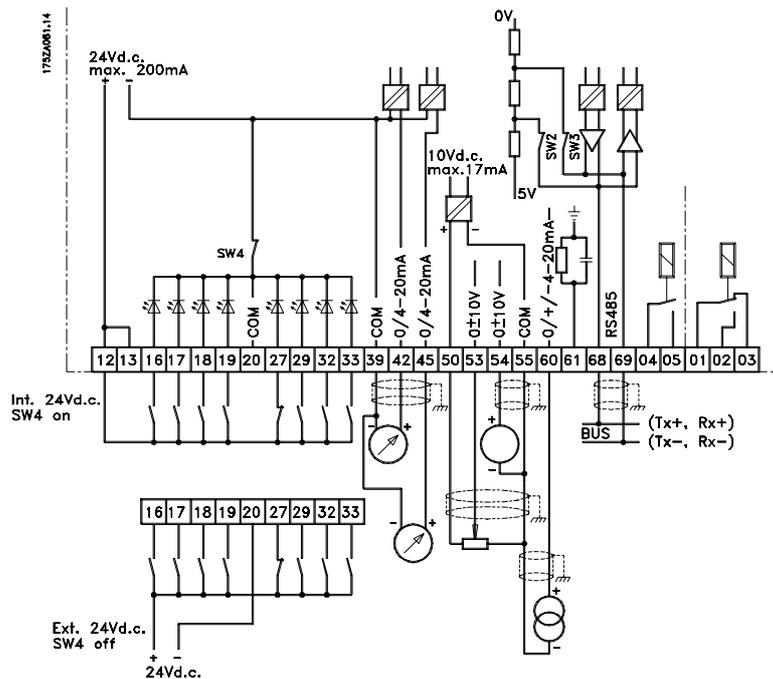
Coppia: 0,5-0,6 Nm  
Dimensioni viti: M3

Per un corretto collegamento dei cavi di comando, vedere *Messa a terra di cavi di comando schermati*.



175HA379.10

N.	Funzione
04, 05	È possibile utilizzare l'uscita relè 2 per le informazioni di stato e le avvertenze.
12, 13	Tensione di alimentazione agli ingressi digitali. Per poter utilizzare la tensione 24 V CC per gli ingressi digitali, è necessario che lo switch 4 sulla scheda di comando sia chiuso, cioè in posizione "on".
16-33	Ingressi digitali. Vedere parametri 300-307 <i>Ingressi digitali</i> .
20	Comune per gli ingressi digitali.
39	Comune per le uscite analogiche/ digitali. Deve essere collegato al morsetto 55 per mezzo di un trasmettore a tre conduttori. Vedere la sezione <i>Esempi di collegamento</i> .
42, 45	Uscite analogiche/digitali per indicare frequenza, riferimento, corrente e coppia. Vedere parametri 319-322 <i>Uscite analogiche/digitali</i> .
50	Tensione di alimentazione per il potenziometro e per il termistore 10 V CC.
53, 54	Ingresso in tensione analogico, 0-10 V CC
55	Comune per gli ingressi in tensione analogici.
60	Ingresso in corrente analogico 0/4-20 mA. Vedere parametri 314-316 <i>Morsetto 60</i> .
61	Terminazione della comunicazione seriale. Vedere <i>Messa a terra di cavi di comando schermati</i> . Questo morsetto di norma non deve essere usato.
68, 69	Interfaccia RS 485, comunicazione seriale. Se il convertitore di frequenza VLT è collegato a un bus, gli switch 2 e 3 (switch 1-4 - vedere pagina seguente) 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").



### Switch 1-4

Il dip-switch è situato sulla scheda di comando. Viene usato per la comunicazione seriale e per l'alimentazione CC esterna.

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



Lo switch 1 non ha alcuna funzione.

Gli switch 2 e 3 sono usati per collegare un'interfaccia RS-485 al bus di comunicazione seriale.



#### NOTA!

Se il VLT è il primo o l'ultimo dispositivo del bus di comunicazione seriale, gli switch 2 e 3 devono essere attivati (ON). Gli switch di *qualsiasi altro* VLT del bus di comunicazione seriale devono essere disattivati (OFF).



#### NOTA!

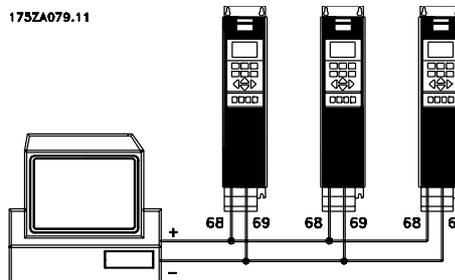
NOTA! Notare che quando lo switch 4 si trova in posizione "OFF", l'alimentazione 24 V CC esterna è isolata galvanicamente dal convertitore di frequenza VLT.

### Collegamento bus

Conformemente alla norma RS 485 (2 conduttori), il bus seriale è collegato ai morsetti 68/69 del converti-

lore di frequenza (segnali P ed N). Il segnale P ha potenziale positivo (TX+, RX+) mentre il segnale N ha potenziale negativo (TX-, RX-).

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



Per evitare correnti di equalizzazione del potenziale nella schermatura, questa può essere messa a terra mediante il morsetto 61, che è collegato al frame mediante un collegamento RC.

### ■ Esempio di collegamento, VLT 6000 HVAC

Lo schema elettrico seguente illustra un'installazione tipo del VLT Serie 6000 HVAC.

L'alimentazione di rete è collegata ai morsetti 91 (L1), 92 (L2) e 93 (L3), mentre il motore è collegato ai morsetti 96 (U), 97 (V) e 98 (W). Questi numeri sono indicati anche sui morsetti del convertitore di frequenza VLT.

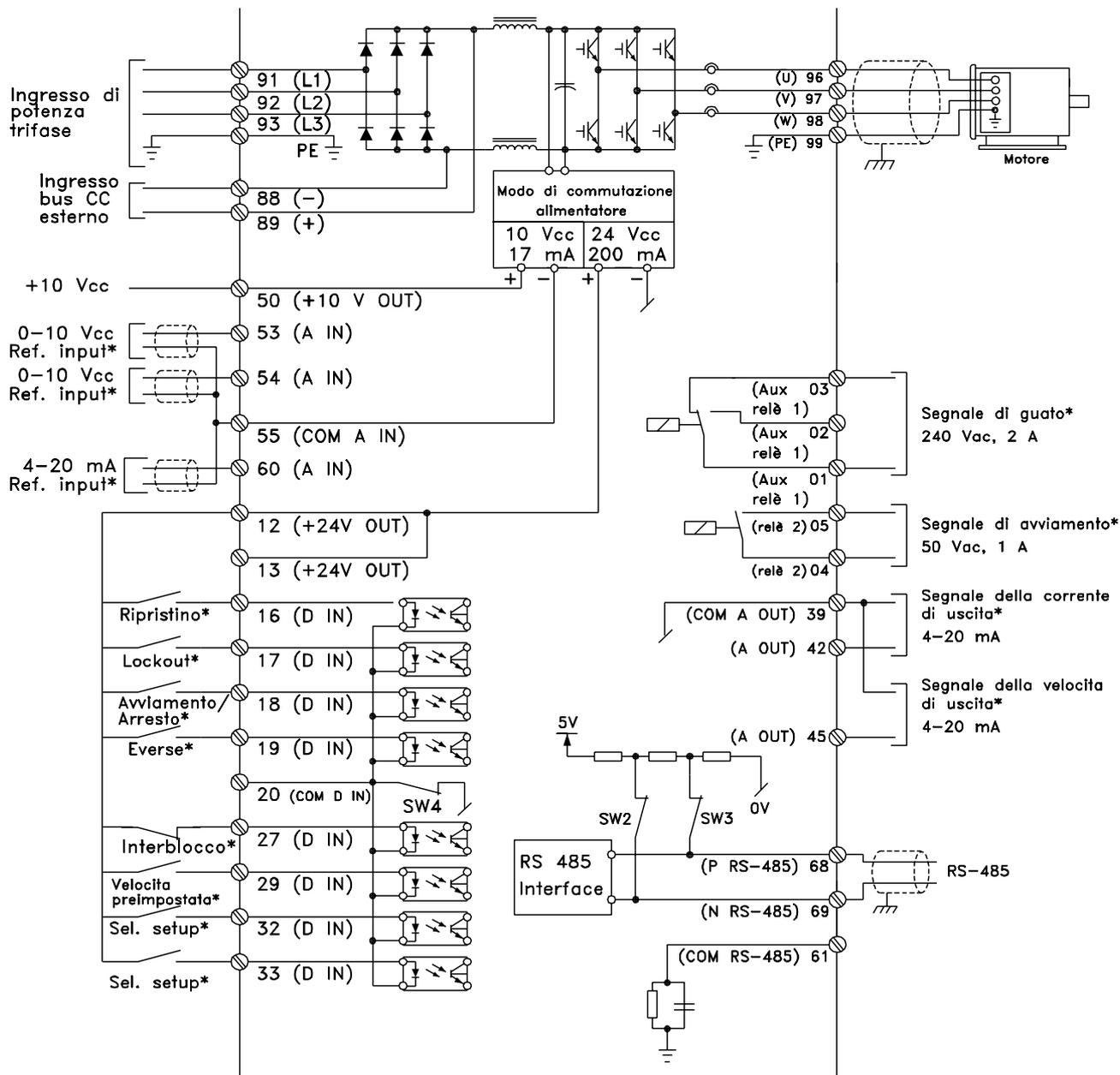
È possibile collegare ai morsetti 88 e 89 un'alimentazione CC esterna o un filtro dodecafase opzionale. Per ulteriori informazioni, richiedere alla Danfoss una Guida alla progettazione.

Gli ingressi analogici possono essere collegati ai morsetti 53 [V], 54 [V] e 60 [mA]. Questi ingressi possono essere programmati per riferimento, retroazione o termistore. Vedere l'opzione *Ingressi analogici* nel gruppo di parametri 300.

Esistono 8 ingressi digitali che possono essere collegati ai morsetti 16-19, 27, 29, 32, 33. Questi ingressi possono essere programmati sulla base della tabella riportata a pagina 69.

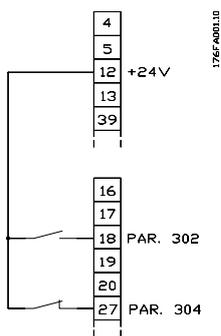
Esistono due uscite analogico/digitali (morsetti 42 e 45) che possono essere programmate per mostrare lo stato corrente o un valore di processo, ad esempio  $0-f_{MAX}$ . Le uscite relè 1 e 2 possono essere utilizzate per lo stato corrente o per un all-arme.

L'interfaccia RS 485, attestata sui morsetti 68 (P+) e 69 (N-), consente di controllare e monitorare il convertitore di frequenza VLT attraverso una comunicazione seriale.



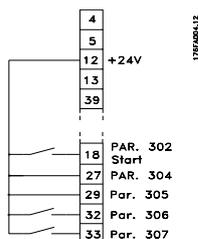
175HA390.12

### ■ Avviamento/arresto unipolare



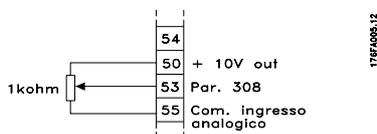
- Avviamento/arresto con il morsetto 18.  
Parametro 302 = *Start* [1]
- Arresto rapido con il morsetto 27.  
Parametro 304 = *Arresto a ruota libera, inverso* [0]

### ■ Accelerazione/decelerazione digitale



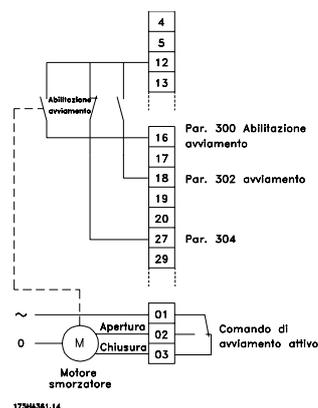
- Accelerazione e decelerazione con i morsetti 32 e 33.  
Parametro 306 = *Accelerazione* [7]  
Parametro 307 = *Decelerazione* [7]  
Parametro 305 = *Riferimento congelato* [2]

### ■ Riferimento potenziometro



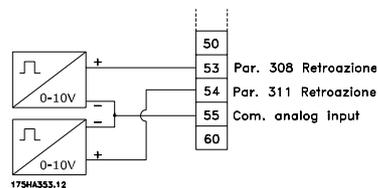
- Parametro 308 = *Riferimento* [1]
- Parametro 309 = *Morsetto 53, convers. in scala min.*
- Parametro 310 = *Morsetto 53, convers. in scala max.*

### ■ Start + abilitazione



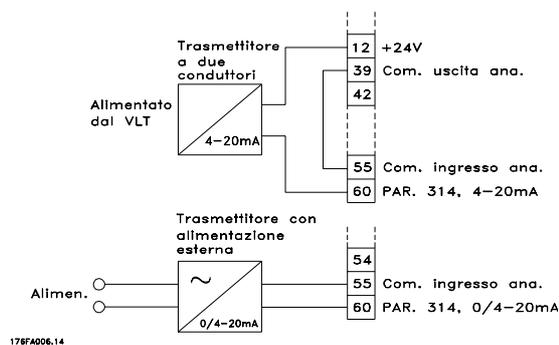
- Avviamento abilitato con il morsetto 16.  
Parameter 300 = *Start + abilitazione* [8]
- Avviamento/arresto con il morsetto 18.  
Parametro 302 = *Start* [1]
- Arresto rapido con il morsetto 27.  
Parametro 304 = *Arresto a ruota libera, inverso* [0]
- Smorzatore attivato (motore)  
Parametro 323 = *Comando di avviamento attivo* [13].

### ■ Regolazione a due zone



- Parametro 308 = *Retroazione* [2].
- Parametro 311 = *Retroazione* [2].

### ■ Collegamento al trasmettitore



- Parametro 314 = *Riferimento* [1]

Installazione

- Parametro 315 = *Morsetto 60, convers. in scala min.*
  - Parametro 316 = *Morsetto 60, convers. in scala max.*
-

### ■ Unità di comando LCP

La parte frontale del convertitore di frequenza è dotata di un quadro di comando - LCP (Quadro di comando locale). Questo rappresenta un'interfaccia completa per la gestione e la programmazione del convertitore di frequenza.

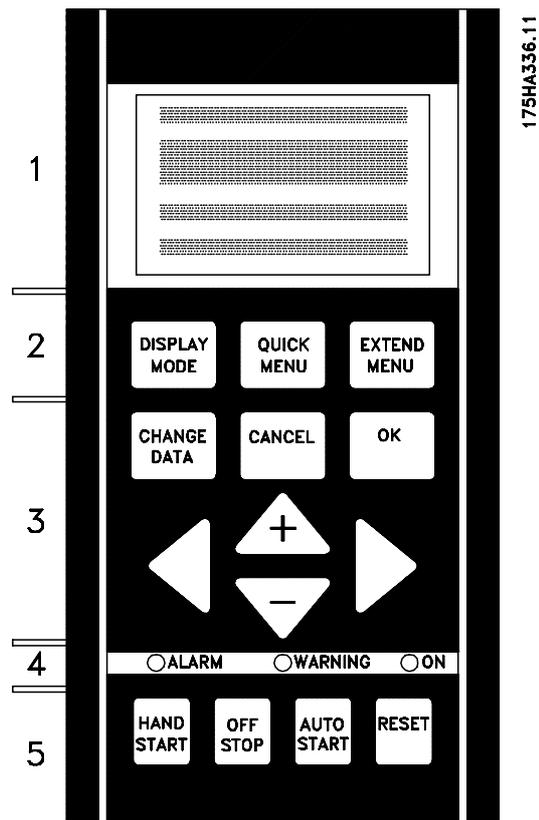
Il quadro di comando è estraibile e, in alternativa, può essere installato fino a 3 m di distanza dal convertitore di frequenza, per esempio sul pannello frontale, mediante un kit di montaggio opzionale.

È possibile suddividere le funzioni del quadro di comando in cinque gruppi:

1. Display
2. Tasti per la modifica del modo di visualizzazione
3. Tasti per la modifica dei parametri di programmazione
4. Luci spia
5. Tasti per il funzionamento locale

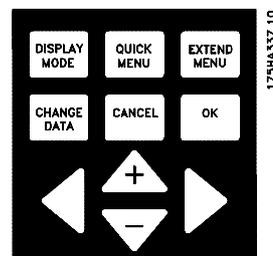
Tutti i dati vengono visualizzati per mezzo di un display alfanumerico di 4 righe che, durante il normale funzionamento, è in grado di visualizzare 4 valori di dati di funzionamento e 3 valori di condizioni di funzionamento in modo continuo. Durante la programmazione, verranno visualizzate tutte le informazioni necessarie per una rapida ed efficace impostazione dei parametri del convertitore di frequenza. Oltre al display, sono presenti tre luci spia che indicano rispettivamente tensione (ON), avviso (AVVISO) e allarme (ALLARME).

È possibile modificare direttamente dal quadro di comando tutte le impostazioni dei parametri del convertitore di frequenza, a meno che questa funzione non sia stata programmata per essere *Bloccata* [1] con il parametro 016 *Blocco per modifica dati* o con un ingresso digitale, parametri 300-307 *Blocco tastiera*.



### ■ Tasti di comando per la programmazione dei parametri

I tasti di comando sono divisi per funzioni. Ciò significa che i tasti situati fra il display e le luci spia vengono usati per la programmazione dei parametri, inclusa la selezione delle indicazioni del display durante il normale funzionamento.



DISPLAY  
MODE

[MODALITÀ VISUAL.] viene usato per selezionare il modo di visualizzazione del display o per tornare al modo Display dal modo Menu rapido o dal modo Menu esteso.



[MENU RAPIDO] consente di accedere ai parametri del modo Menu rapido. È possibile passare dal modo Menu rapido al modo Menu esteso e viceversa.



[MENU ESTESO] consente di accedere a tutti i parametri. È possibile passare dal modo Menu esteso al modo Menu rapido e viceversa.



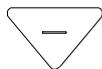
[MODIFICA DATI] viene usato per modificare un'impostazione selezionata nel modo Menu esteso o nel modo Menu rapido.



[ANNULLA] viene usato per annullare eventuali modifiche apportate al parametro selezionato.

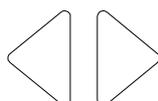


[OK] viene usato per confermare la modifica del parametro selezionato.



[+/-] viene usato per selezionare i parametri e per modificare il parametro selezionato. È possibile utilizzare questi tasti anche per modificare il riferimento locale.

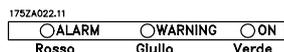
Inoltre, questi tasti vengono usati nel modo di visualizzazione per passare dalla visualizzazione di una variabile di funzionamento ad un'altra.



[<>] viene usato per selezionare un gruppo di parametri e per spostare il cursore durante la modifica di parametri numerici.

### ■ Luci spia

Nella parte inferiore del quadro di comando sono situate una luce di allarme rossa, una luce di preallarme gialla, e un LED di presenza tensione verde.



Il superamento di determinati valori soglia causa l'attivazione della luce di allarme e/o di preallarme e la visualizzazione di un testo di stato o di allarme.

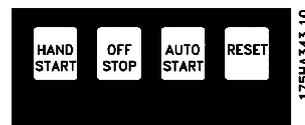


#### NOTA!

La luce spia della tensione si accende quando il convertitore di frequenza riceve tensione.

### ■ Controllo locale

Sotto le luci spia si trovano i tasti dedicati al controllo locale.



[AVV. MANUALE] viene usato per controllare il convertitore di frequenza dal quadro di comando. Il convertitore di frequenza avvia il motore nel momento in cui riceve un comando di avviamento tramite [AVV. MANUALE].

Quando viene attivato [AVV. MANUALE], sui morsetti di comando rimangono attivi i seguenti segnali di comando:

- Avv. manuale - Stop - Avv. automatico
- Interblocco sicurezza
- Ripristino
- Arresto a ruota libera, inverso
- Inversione
- Selezione setup lsb - Selezione setup msb
- Marcia jog
- Start + abilitazione
- Blocco per modifica dati
- Comando di arresto dalla comunicazione seriale



#### NOTA!

Se il parametro 201 *Frequenza di uscita, limite basso  $f_{MIN}$*  viene impostato a una frequenza di uscita maggiore di 0 Hz, nel momento in cui viene attivato [AVV. MANUALE] il motore si avvia e accelera a tale frequenza.



[OFF/STOP] viene usato per arrestare il motore collegato. Può essere Abilitato [1] o Disabilitato [0] mediante il parametro 013. Se viene attivata la funzione di arresto, la riga 2 lampeggia.



[AVV. AUTO.] viene usato nel caso in cui sia necessario controllare il convertitore di frequenza tramite i morsetti di comando e/o la comunicazione seriale. Quando sui morsetti di comando e/o sul bus è attivo un segnale di avviamento, il convertitore di frequenza si avvia.



### NOTA!

Un segnale HAND-OFF-AUTO attivo sugli ingressi digitali ha una priorità maggiore rispetto ai tasti di comando [AVV. MANUALE]-[AVV: AUTO.].



[RESET] viene utilizzato per ripristinare il convertitore di frequenza dopo un allarme (scatto). Può essere selezionato come *Abilitato* [1] o *Disabilitato* [0] mediante il parametro 0-15 *Ripristino sull'LCP*. Vedere *Elenco dei preallarmi e degli allarmi*.

### ■ Modalità visualizzazione

Durante il normale funzionamento possono essere visualizzate in modo continuo 4 diverse variabili di funzionamento: 1.1 e 1.2 e 1.3 e 2. Nella riga 2 viene visualizzato in forma numerica lo stato di funzionamento attuale oppure gli allarmi e le avvertenze che si sono verificati. Eventuali allarmi vengono visualizzati nelle righe 3 e 4 accompagnati da una nota esplicativa. Le avvertenze lampeggiano nella riga 2 accompagnati da una nota esplicativa visualizzata nella riga 1. Viene inoltre visualizzata la Programmazione attiva.

La freccia indica il senso di rotazione selezionato; in questo caso il convertitore di frequenza indica la presenza di un segnale di inversione attivo. La freccia scompare in caso di un segnale di arresto o se la frequenza di uscita scende al di sotto di 0,01 Hz. Nella riga inferiore viene visualizzato lo stato del convertitore di frequenza.

L'elenco a scorrimento riportato nella pagina seguente illustra i dati di funzionamento visualizzabili per la variabile 2 in modalità visualizzazione. Eventuali modifiche possono essere apportate usando i tasti [+/-].

1 riga

2 riga

3 riga

4 riga



195NA113.10

### ■ Modo Display, segue

Nella prima riga del display è possibile visualizzare tre valori dati di funzionamento e nella seconda riga una variabile di funzionamento. Per la programmazione, usare i parametri 007, 008, 009 e 010 *Visualizzazione sul display*.

- Riga di stato (4a riga):



175ZA701.10

Nella parte a sinistra della riga di stato viene visualizzato l'elemento di comando del convertitore di frequenza che è attivo. AUTO significa che il controllo viene eseguito mediante i morsetti di comando, mentre MAN indica che il controllo avviene tramite i tasti locali sull'unità di comando.

OFF significa che tutti i comandi di controllo vengono ignorati dal convertitore di frequenza e che il motore viene arrestato.

Nella parte centrale della riga di stato viene visualizzato l'elemento di riferimento attivo. REM indica che è attivo il riferimento dai morsetti di comando, mentre LOCAL indica che il riferimento viene determinato mediante i tasti [+/-] sul quadro di comando.

Nella parte finale della riga di stato viene indicato lo stato attuale, ad esempio "In marcia", "Stop" o "Allarme".

### ■ Modo Display I:

Nel VLT serie 6000 HVAC è possibile selezionare diversi modi Display. La figura riportata nella pagina seguente illustra come passare da un modo Display all'altro.

La figura sottostante mostra un modo Display in cui il convertitore di frequenza si trova in modo Auto con riferimento remoto ad una frequenza di uscita pari a 40 Hz.

In questo modo Display, il riferimento e il comando sono determinati tramite i morsetti di comando. Il testo nella riga 1 indica la variabile di funzionamento visualizzata nella riga 2.



La riga 2 mostra la frequenza di uscita corrente e la Programmazione attiva.

La riga 4 indica che il convertitore di frequenza è in modo Auto con riferimento remoto e che il motore è in funzione.

### ■ Modo Display IV:

Questo modo Display viene generato unicamente in collegamento con riferimento locale; vedere anche il paragrafo Gestione di riferimenti, pagina 61.

Nel modo Display IV il riferimento viene determinato mediante i tasti [+/-] e le operazioni vengono eseguite tramite i tasti situati sotto le luci spia.

La prima riga indica il riferimento richiesto.

La terza riga visualizza il valore relativo della frequenza di uscita corrente in relazione alla frequenza massima. Il display assume la forma di un grafico a barre.



### ■ Modo Display II:

Il modo Display consente di visualizzare contemporaneamente nella riga 1 tre valori dati di funzionamento. I valori dati di funzionamento sono determinati nei parametri 007-010 *Display readout*.

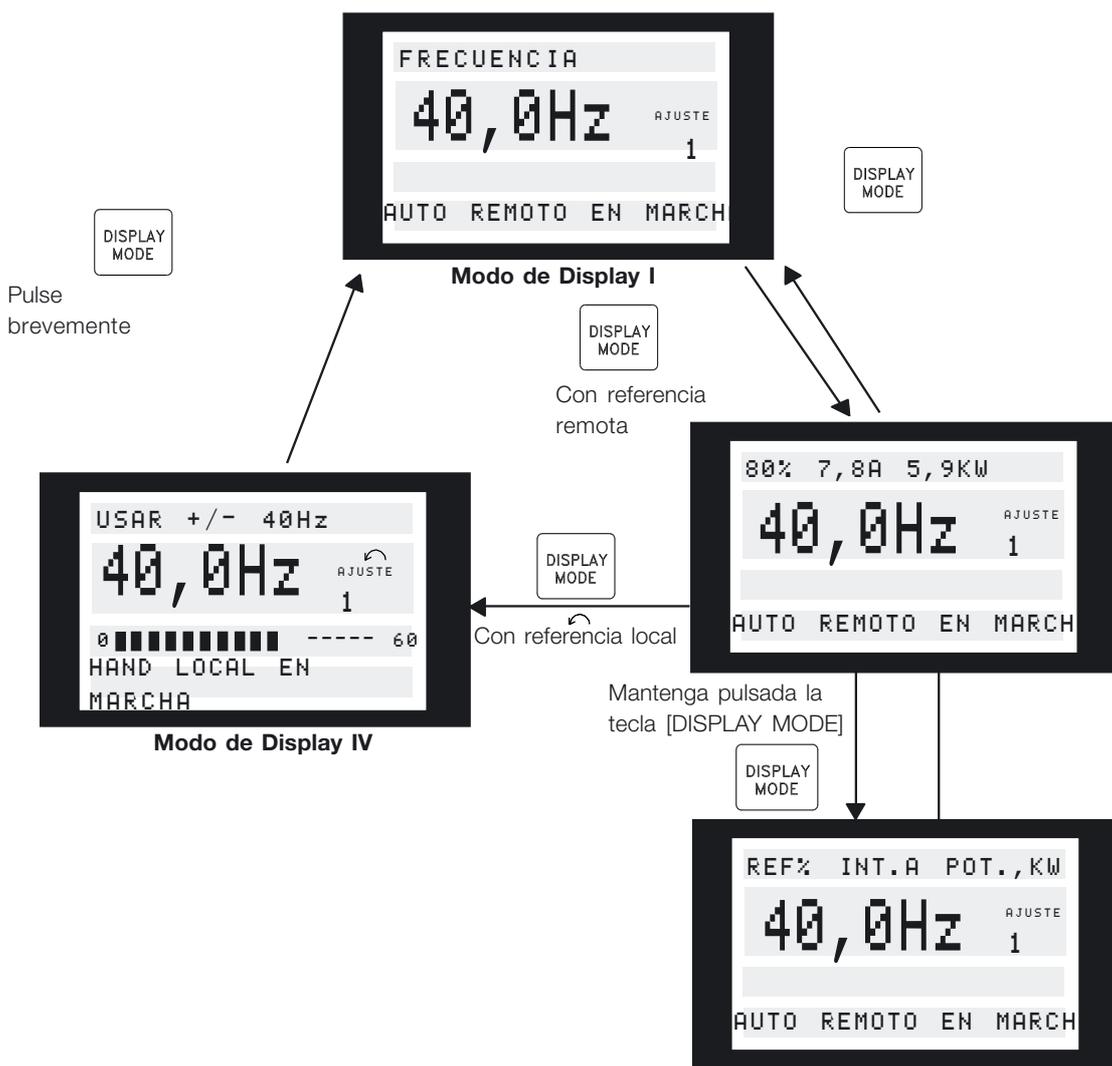


### ■ Modo Display III:

Questo modo Display è attivo mentre viene tenuto premuto il tasto [DISPLAY MODE]. Nella prima riga vengono visualizzati i nomi e le unità dei dati di funzionamento. Nella seconda riga i dati di funzionamento per la variabile 2 rimangono invariati. Rilasciando il tasto, vengono visualizzati i diversi valori dei dati di funzionamento.



■ Navigazione tra i modi Display



Programmazione

175ZA697.10

### ■ Modifica dei dati

Le procedure di modifica dei dati sono sempre le stesse, indipendentemente dal fatto che un parametro sia stato selezionato con il modo Menu rapido o con il modo Menu esteso. Premere il tasto [MODIFICA DATI] per modificare il parametro selezionato; la sottolineatura nella riga 4 del display comincerà a lampeggiare. La procedura di modifica dei dati cambia in relazione al parametro selezionato, che può essere un valore dati numerico o un valore funzionale.

Se il parametro selezionato rappresenta un valore dati numerico, è possibile modificare la prima cifra con i tasti [+/-]. Per modificare la seconda cifra, spostare il cursore con i tasti [>], quindi modificare il valore dati con i tasti [+/-].



La cifra selezionata è evidenziata da un cursore lampeggiante. La riga inferiore del display visualizzerà il valore dati che verrà immesso (memorizzato) in seguito alla conferma premendo il pulsante [OK]. Per annullare la modifica, usare [ANNULLA].

Se il parametro selezionato è un valore dati funzionale, è possibile modificare il valore di testo selezionato con i tasti [+/-].



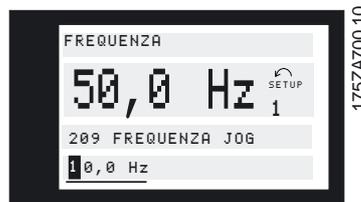
Il valore funzionale lampeggia finché non viene confermato premendo il pulsante [OK]. Il valore funzionale è stato selezionato. Per annullare la modifica, usare [ANNULLA].

### ■ Variazione di un valore dati numerico

Se il parametro selezionato rappresenta un valore dati numerico, selezionare una cifra con i tasti [<>].



Quindi, modificare la cifra selezionata mediante i tasti [+/-].



La cifra selezionata è quella lampeggiante. La riga inferiore del display visualizza il valore dati immesso (memorizzato) dopo la conferma con [OK].

### ■ Modifica di un valore dati, passo passo

È possibile modificare determinati parametri richiamando valori preselezionati o in modo continuo. Ciò vale per *Potenza motore* (parametro 102), *Tensione motore* (parametro 103) e *Frequenza motore* (parametro 104).

È possibile modificare i dati sia come gruppo di valori dati numerici che come valori dati numerici.

### ■ Inizializzazione manuale

Scollare l'unità dalla rete e mantenere premuti i tasti [MODALITÀ VISUAL.] + [MODIFICA DATI]+ [OK], ricollegando contemporaneamente l'alimentazione di rete. Rilasciare i tasti; sul convertitore di frequenza sono state ripristinate le impostazioni di fabbrica.

I seguenti parametri non vengono azzerati mediante l'inizializzazione manuale:

Parametro	500, <i>Protocollo</i>
	600, <i>Ore di funzionamento</i>
	601, <i>Tempo di esercizio</i>
	602, <i>Contatore kWh</i>
	603, <i>Numero di accensioni</i>
	604, <i>Numero di sovratemperature</i>
	605, <i>Numero di sovratensioni</i>

È possibile, inoltre, eseguire l'inizializzazione mediante il parametro 620 *Modo di funzionamento*.

**■ Menu Rapido**

Il tasto QUICK MENU consente di accedere ai 12 parametri principali del convertitore. Nella maggior parte dei casi, dopo la programmazione il convertitore di frequenza è pronto per l'uso.

I 12 parametri del menu Rapido sono elencati nella tabella sottostante. Una descrizione completa della loro funzione è fornita nella sezione relativa ai parametri del presente manuale.

N. voce menu	Nome parametro	Descrizione
1	001 Lingua	Seleziona la lingua usata per tutte le visualizzazioni
2	102 Potenza motore	Imposta le caratteristiche di output del convertitore in base alla potenza in kW del motore
3	103 Tensione motore	Imposta le caratteristiche di output del convertitore in base alla tensione del motore
4	104 Frequenza motore	Imposta le caratteristiche di output del convertitore in base alla frequenza nominale del motore, che di norma è uguale alla frequenza di linea
5	105 Corrente motore	Imposta le caratteristiche di output del convertitore in base alla corrente nominale in amp del motore
6	106 Velocità nominale motore	Imposta le caratteristiche di output del convertitore in base alla velocità nominale a pieno carico del motore
7	201 Frequenza minima	Imposta la frequenza minima controllata a cui il motore può funzionare
8	202 Frequenza massima	Imposta la frequenza massima controllata a cui il motore può funzionare
9	206 Tempo rampa di accelerazione	Imposta il tempo che occorre al motore per accelerare da 0 Hz alla frequenza nominale impostata nella voce 4 del menu Rapido
10	207 Tempo rampa di decelerazione	Imposta il tempo che occorre al motore per decelerare dalla frequenza nominale impostata nella voce 4 del menu Rapido a 0 Hz.
11	323 Uscita relè 1	Imposta il funzionamento del relè C ad alta tensione
12	326 Uscita relè 2	Imposta il funzionamento del relè A a bassa tensione

**■ Dati parametrici**

Immettere o modificare i dati parametri o le impostazioni in base alla seguente procedura.

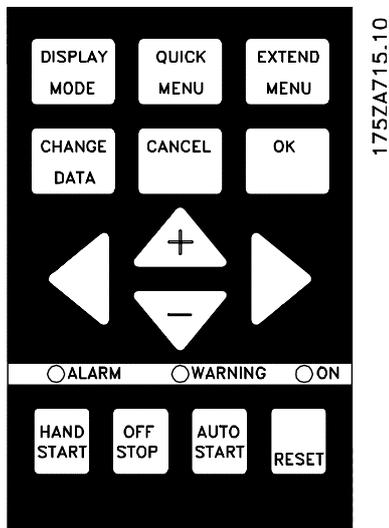
1. Premere il tasto Quick Menu.
2. Usare i tasti "+" e "-" per trovare il parametro da modificare.
3. Premere il tasto "Change Data".
4. Usare i tasti "+" e "-" per selezionare l'impostazione del parametro corretta. Per spostarsi ad una cifra diversa nell'ambito dello stesso parametro, usare le frecce < e > *Il cursore lampeggiante indica la cifra selezionata da modificare.*
5. Premere Cancel per rifiutare la modifica oppure OK per accettarla ed immettere la nuova impostazione.

**Esempio di modifica dei dati parametrici**

Ipotizzando che il parametro 206 *Tempo rampa di accelerazione* sia impostato su 60 secondi, portarlo a 100 secondi usando la seguente procedura:

1. Premere il tasto Quick Menu.
2. Premere i tasti "+" e "-" fino a raggiungere il parametro 206 *Tempo rampa di accelerazione*.
3. Premere il tasto "Change Data".
4. Premere due volte: lampeggeranno le cifre che indicano le centinaia.
5. Premere il tasto "+" una volta per cambiare le cifre che indicano le centinaia di "1".
6. Premere il tasto per cambiare le cifre che indicano le decine.

7. Premere il tasto "-" per decrescere da "6" a "0" e l'impostazione visualizzata per *Tempo rampa di accelerazione* è "100 s".
8. Premere il tasto OK per immettere il nuovo valore nel controller del convertitore.



**NOTA!**

La procedura per la programmazione delle funzioni parametriche estese disponibili mediante il tasto Extended Menu è uguale a quella descritta per le funzioni del menu Rapido.

### ■ Programmazione



Il tasto [EXTEND MENU] consente di accedere a tutti i parametri del convertitore di frequenza .

### ■ Funzionamento e display 000-017

Questo gruppo di parametri consente di configurare l'unità di controllo, per esempio in relazione alla lingua, alla visualizzazione e alla possibilità di disattivare i tasti funzione sull'unità di controllo.

001	Lingua
(LINGUA)	
Valore:	
☆ Inglese (ENGLISH)	[0]
Tedesco (DEUTSCH)	[1]
Francese (FRANCAIS)	[2]
Danese (DANSK)	[3]
Spagnolo (ESPAÑOL)	[4]
Italiano (ITALIANO)	[5]
Svedese (SVENSKA)	[6]
Olandese (NEDERLANDS)	[7]
Portoghese (PORTUGUESA)	[8]
Finnish (SUOMI)	[9]

*Lo stato al momento della consegna potrebbe discostarsi dalle impostazioni di fabbrica.*

#### Funzione:

Questo parametro consente di definire la lingua da utilizzare sul display.

#### Descrizione:

È possibile scegliere fra le lingue indicate.

### ■ Configurazione della Programmazione

È possibile utilizzare uno dei quattro parametri Programmazione del convertitore di frequenza, programmabili singolarmente. Selezionare Programmazione attiva nel parametro 002 *Setup Attivo*. Il numero della Programmazione attiva viene visualizzato nel display sotto la voce "Setup". Inoltre, è possibile impostare la *Programmazione multipla* per consentire il passaggio da un modo di programmazione all'altro in relazione agli ingressi digitali o alla comunicazione seriale. Per esempio, è possibile utilizzare il passaggio tra le varie programmazioni nei sistemi in cui viene utilizzata

una programmazione durante il giorno e un'altra durante la notte.

Il parametro 003 *Copia programmazioni* consente di copiare da una programmazione all'altra.

Utilizzando il parametro 004 *Copia LCP*, è possibile trasferire tutte le programmazioni da un convertitore di frequenza a un altro spostando il tastierino di controllo. Copiare tutti i valori dei parametri sul tastierino di controllo, spostare il tastierino di controllo su un altro convertitore di frequenza, quindi copiare tutti i parametri sull'altro VFD serie TR1.

002	Programmazione attiva
(SETUP ATTUALE)	
Valore:	
Programmazione di fabbrica (SETUP DI FABBRICA)	[0]
☆ Programmazione 1 (SETUP 1)	[1]
Programmazione 2 (SETUP 2)	[2]
Programmazione 3 (SETUP 3)	[3]
Programmazione 4 (SETUP 4)	[4]
Programmazione multipla (MULTI SETUP)	[5]

#### Funzione:

Questo parametro consente di definire il numero di Programmazione desiderato per il controllo delle funzioni del convertitore di frequenza. È possibile impostare tutti i parametri in quattro Programmazioni separate, da Progr. 1 a Progr 4.

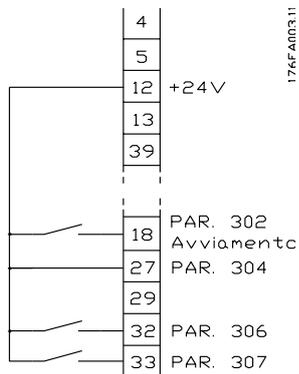
Inoltre disponibile una programmazione preimpostata, definita Programmazione di fabbrica. Questa consente di modificare solo parametri specifici.

#### Descrizione:

La *Programmazione di fabbrica* [0] contiene i valori dei parametri preimpostati in fabbrica. Può essere usata come fonte di dati per riportare le altre programmazioni ad uno stato noto. In questo caso la Programmazione di fabbrica viene selezionata come Programmazione attiva.

Le *Programmazioni* 1-4 [1]-[4] sono singole programmazioni che possono essere selezionate in base alle necessità.

La *Programmazione multipla* [5] viene utilizzata quando il passaggio fra le diverse programmazioni viene effettuato tramite un controllo remoto. Per il passaggio fra le varie programmazioni è possibile utilizzare i morsetti 16/17/29/32/33 e la porta di comunicazione seriale.

**Esempi di collegamento**
**Modifica programmazione**


- Selezione della Programmazione con i morsetti 32 e 33.  
Parametro 306 = *Selezione della programmazione, lsb* [4]  
Parametro 307 = *Selezione della programmazione, msb* [4]  
Parametro 002 = *Programmazione multipla* [5].

<b>003 Copiatura di programmazioni (COPIA SETUP)</b>
--

Valore:	
☆ Nessuna copia (NON COPIA) [0] Copia da Programmazione attiva nella Programmazione 1 (COPIA IN SETUP 1) [1] Copia da Programmazione attiva nella Programmazione 2 (COPIA IN SETUP 2) [2] Copia da Programmazione attiva nella Programmazione 3 (COPIA IN SETUP 3) [3] Copia da Programmazione attiva nella Programmazione 4 (COPIA IN SETUP 4) [4] Copia da Programmazione attiva in tutte le altre programmazioni (COPIA IN TUTTI) [5]	[0] [1] [2] [3] [4] [5]

**Funzione:**  
Viene effettuata una copia dalla programmazione attiva selezionata nel parametro 002 *Programmazione attiva* in una o più programmazioni selezionate nel parametro 003 *Copiatura di programmazioni*.


**NOTA!**

La copia è possibile solo in modo Stop (motore arrestato con un comando di Stop).

**Descrizione:**

L'operazione di copia ha inizio dopo che la funzione di copia desiderata è stata selezionata e confermata con il tasto [OK].  
Il display indica quando la copiatura è in corso.

<b>004 Copia con l'LCP (COPIA LCP)</b>
--

Valore:	
☆ Nessuna copia (NON COPIA) [0] Caricamento di tutti i parametri (UPLOAD TUTTI PAR.) [1] Scaricamento di tutti i parametri (DOWNLOAD TUTTI PAR.) [2] Scaricamento dei parametri che non dipendono dalla potenza. (DOWNLOAD INDIP. ALIM.) [3]	[0] [1] [2] [3]

**Funzione:**

Il parametro 004 *Copia LCP* viene usato se si desidera utilizzare la funzione di copia integrata del quadro di comando.  
Questa funzione viene usata per copiare una determinata programmazione dei parametri da un convertitore di frequenza a un altro spostando il quadro di comando.

**Descrizione:**

Selezionare *Caricamento di tutti i parametri* [1] per trasmettere tutti i valori dei parametri al quadro di comando.  
Selezionare *Scaricamento di tutti i parametri* [2] se tutti i valori dei parametri trasmessi devono essere copiati nel convertitore di frequenza su cui è stato installato il quadro di comando.  
Selezionare *Scaricamento dei parametri che non dipendono dalla potenza* [3] se è necessario scaricare solo i parametri che non dipendono dalla potenza.  
Questa funzione viene usata per scaricare la programmazione su un convertitore di frequenza con una potenza nominale diversa da quello in cui i parametri sono stati programmati.

☆ = Impostazione di fabbrica, () = testo del display, [] = valore usato per la comunicazione mediante la porta di comunicazione seriale



### NOTA!

È possibile Caricare / Scaricare la programmazione solo in modo Stop.

### ■ Impostazione della visualizzazione definita dall'utente

I parametri 005 *Visualizzazione definita dall'utente, valore massimo* e 006 *Visualizzazione definita dall'utente, unità*, consentono agli utenti di definire una visualizzazione personalizzata, sempre che in Visualizzazione su display sia stata selezionata l'opzione Visualizzazione definita dall'utente. L'intervallo viene impostato nel parametro 005 *Visualizzazione definita dall'utente, valore massimo* e l'unità viene determinata nel parametro 006 *Visualizzazione definita dall'utente, unità*. La scelta dell'unità determina se il rapporto tra la frequenza di uscita e la visualizzazione è lineare, quadrato o cubico.

### 005 Visualizzazione definita dall'utente, valore massimo (MISURA)

#### Valore:

0.01 - 999,999.99 ☆ 100.00

#### Funzione:

Questo parametro consente di scegliere il valore massimo della visualizzazione definita dall'utente, calcolato in base all'attuale frequenza motore e all'unità selezionata nel parametro 006, *Visualizzazione definita dall'utente, unità*. Il valore programmato si ottiene nel momento in cui viene raggiunta la frequenza di uscita impostata nel parametro 202 *Frequenza di uscita, limite alto, f<sub>MAX</sub>*. L'unità determina inoltre se il rapporto tra la frequenza di uscita e la visualizzazione è lineare, quadrato o cubico.

#### Descrizione:

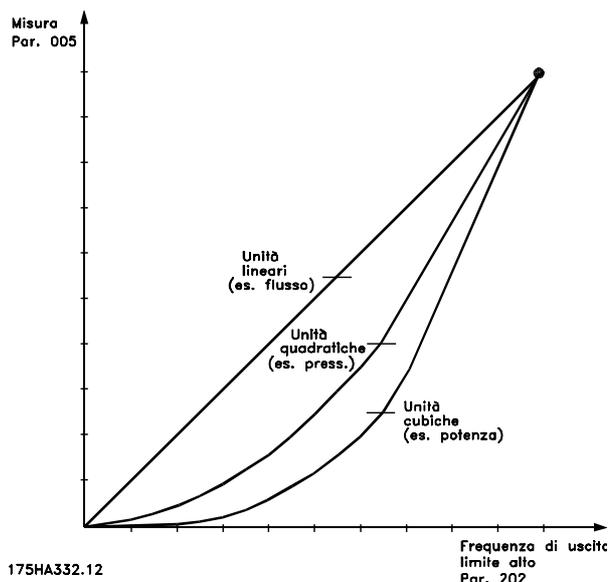
Impostare il valore desiderato per il limite alto della frequenza di uscita.

### 006 Visualizzazione definita dall'utente, unità (UNITÀ DI MISURA)

☆ No unità <sup>1</sup>	[0]	GPM <sup>1</sup>	[21]
% <sup>1</sup>	[1]	gal/s <sup>1</sup>	[22]
rpm <sup>1</sup>	[2]	gal/min <sup>1</sup>	[23]
ppm <sup>1</sup>	[3]	gal/h <sup>1</sup>	[24]
pulse/s <sup>1</sup>	[4]	lb/s <sup>1</sup>	[25]
l/s <sup>1</sup>	[5]	lb/min <sup>1</sup>	[26]
l/min <sup>1</sup>	[6]	lb/h <sup>1</sup>	[27]
l/h <sup>1</sup>	[7]	CFM <sup>1</sup>	[28]
kg/s <sup>1</sup>	[8]	ft <sup>3</sup> /s <sup>1</sup>	[29]
kg/min <sup>1</sup>	[9]	ft <sup>3</sup> /min <sup>1</sup>	[30]
kg/h <sup>1</sup>	[10]	ft <sup>3</sup> /h <sup>1</sup>	[31]
m <sup>3</sup> /s <sup>1</sup>	[11]	ft <sup>3</sup> /min <sup>1</sup>	[32]
m <sup>3</sup> /min <sup>1</sup>	[12]	ft/s <sup>1</sup>	[33]
m <sup>3</sup> /h <sup>1</sup>	[13]	in wg <sup>2</sup>	[34]
m/s <sup>1</sup>	[14]	ft wg <sup>2</sup>	[35]
mbar <sup>2</sup>	[15]	PSI <sup>2</sup>	[36]
bar <sup>2</sup>	[16]	lb/in <sup>2</sup>	[37]
Pa <sup>2</sup>	[17]	HP <sup>3</sup>	[38]
kPa <sup>2</sup>	[18]		
MWG <sup>2</sup>	[19]		
kW <sup>3</sup>	[20]		

Le unità di flusso e velocità sono contrassegnate con 1, le unità di pressione con 2 e quelle di potenza con 3. Vedere la figura nella colonna seguente.

#### Funzione:



Questo parametro consente di selezionare l'unità da visualizzare sul display in collegamento con il parametro 005 *Visualizzazione definita dall'utente, valore massimo*.

Se vengono selezionate unità di flusso o di velocità, il rapporto tra visualizzazione e frequenza di uscita sarà lineare. Se vengono selezionate unità di pressione (bar, Pa, m c.a., PSI, ecc.), il rapporto sarà quadrato. Se vengono selezionate unità di potenza (kW, HP), il rapporto sarà cubico.

Il valore e l'unità vengono visualizzati in modo Display se è stato selezionato il valore *Visualizzazione definita dall'utente* [10] in uno dei parametri 007-010 *Visualizzazione su display*.

**Descrizione:**

Selezionare l'unità desiderata per *Visualizzazione definita dall'utente*.

**007 Visualizzazione completa del display (DISPLAY GRANDE)**
**Valore:**

Riferimento risultante [%] (RIFERIMENTO)	[1]
Riferimento risultante [unità] (RIF. [UNITÀ])	[2]
★ Frequenza [Hz] (FREQUENZA [HZ])	[3]
% della frequenza di uscita massima [%] (FREQUENZA [%])	[4]
Corrente motore [A] (CORRENTE MOTORE [A])	[5]
Potenza [kW] (POTENZA [KW])	[6]
Potenza [HP] (POTENZA [HP])	[7]
Energia di uscita [kWh] (ENERGIA [UNITÀ])	[8]
Ore di esercizio [ore] (TEMPO FUNZIONAM. [h])	[9]
Visualizzazione definita dall'utente [-] (VALORE LETTO [UNITÀ])	[10]
Valore di riferimento 1 [unità] (SETPOINT 1 [UNITÀ])	[11]
Setpoint 2 [unità] (SETPOINT 2 [UNITÀ])	[12]
Retroazione 1 (RETROAZ. 1 [UNITÀ])	[13]
Retroazione 2 (RETROAZ. 2 [UNITÀ])	[14]
Retroazione [unità] (RETROAZIONE [UNITÀ])	[15]
Tensione motore [V] (TENSIONE MOTORE [V])	[16]
Tensione bus CC [V] (TENSIONE CC [V])	[17]
Carico term. motore [%] (TERMICO MOTORE [%])	[18]
Carico termico, VLT [%] (TERMICO INVERTER [%])	[19]
Ingresso digitale [codice binario] (INGRES. DIGIT. [BIN])	[20]

Ingresso analogico 53 [V] (INGR. ANALOG 53 [V])	[21]
Ingresso analogico 54 [V] (INGRES. ANAL. 54 [V])	[22]
Ingresso analogico 60 [mA] (INGR. ANALOG 60 [mA])	[23]
Stato dei relè [codice binario] (CONDIZ RELE')	[24]
Riferimento impulsi [Hz] (RIFER. IMPULSI [Hz])	[25]
Riferimento esterno [%] (RIFER. ESTERNO [%])	[26]
Temp. dissip. [°C] (TEMP.DISSIPAT. [°C])	[27]
Avviso scheda opzione di comunicazione (COMM OPT WARN [HEX])	[28]
Testo display LCP (TESTO LIBERO)	[29]
Parola di stato (STATUS WORD [HEX])	[30]
Parola di controllo (CONTROL WORD [HEX])	[31]
Parola di allarme (ALLARME WORD [HEX])	[32]
Uscita PID [Hz] (PID OUTPUT [Hz])	[33]
Uscita PID [%] (PID OUTPUT [%])	[34]
Orologio in tempo reale (OROL. TEMPO REALE)	[40]

**Funzione:**

Questo parametro consente di scegliere il valore dati visualizzato nella riga 2 del display all'accensione del convertitore di frequenza. I valori dei dati verranno inoltre compresi nell'elenco a scorrimento del modo Display. I parametri 008-010, *Visualizzazione ridotta del display* consentono l'uso di tre valori dati supplementari visualizzati nella riga 1. Vedere la descrizione dell'*unità di controllo*.

**Descrizione:**

È possibile selezionare **Nessuna visualizzazione** solo nei parametri 008-010 *Visualizzazione ridotta del display*.

**Riferimento risultante [%]** indica una percentuale del riferimento risultante nell'intervallo tra *Riferimento minimo*,  $Rif_{MIN}$  e *Riferimento massimo*,  $Rif_{MAX}$ . Vedere anche *Gestione dei riferimenti*.

**Riferimento [unità]** indica il riferimento in Hz in *Anello aperto*. In *Anello chiuso*, l'unità di riferimento viene selezionata nel parametro 415 *Unità di processo*.

**Frequenza [Hz]** indica la frequenza di uscita dal convertitore di frequenza.

**% della frequenza di uscita massima [%]** indica l'attuale frequenza di uscita come percentuale del parametro 202 *Frequenza di uscita, limite alto, f<sub>MAX</sub>*.

**Corrente motore [A]** indica la corrente di fase del motore misurata come valore efficace.

**Potenza [kW]** indica la potenza attualmente consumata dal motore in kW.

**Potenza [HP]** indica la potenza attualmente assorbita dal motore in HP.

indica l'energia consumata dal motore a partire dall'ultimo ripristino nel in parametro 618 *Ripristino del contatore kWh*.

**Ore di esercizio [h]** indica il tempo di funzionamento del motore a partire dall'ultimo ripristino nel parametro 619, *Ripristino contatore di esercizio*.

**Visualizzazione definita dall'utente [-]** è un valore definito dall'utente, calcolato sulla base dell'unità e della frequenza di uscita attuale e della scala nel parametro 005 *Visualizzazione definita dall'utente, valore massimo*. L'unità viene selezionata nel parametro 006 *Visualizzazione definita dall'utente, unità*

**Setpoint 1 [unità]** è il valore programmato nel parametro 418, *Setpoint 1*. L'unità viene selezionata nel parametro 415, *Unità di processo*. Vedere anche *Gestione della retroazione*.

**Setpoint 2 [unità]** è il valore programmato nel parametro 419, *Setpoint 2*. L'unità viene selezionata nel parametro 415, *Unità di processo*.

**Retroazione 1 [unità]** indica il valore del segnale della retroazione 1 risultante (morsetto 53). L'unità viene selezionata nel parametro 415, *Unità di processo*. Vedere anche *Gestione della retroazione*.

**Retroazione 2 [unità]** indica il valore del segnale di retroazione 2 risultante (morsetto 53). L'unità viene selezionata nel parametro 415, *Unità di processo*.

**Retroazione [unità]** indica il valore del segnale risultante utilizzando l'unità/la scala selezionata nel parametro 413 *Retroazione minima, FB<sub>MIN</sub>*, 414 *Retroazione massima, FB<sub>MAX</sub>* e 415, *Unità di processo*.

**Tensione motore [V]** indica la tensione erogata al motore.

**Tensione bus CC [V]** indica la tensione del circuito intermedio nel convertitore di frequenza.

**Carico termico, motore [%]** indica il carico termico calcolato/stimato del motore. Il 100% è il limite di disinserimento. Vedere anche il parametro 117, *Protezione termica motore*.

**Carico termico, VLT [%]** indica il carico termico calcolato/stimato del convertitore di frequenza. Il 100% è il limite di disinserimento.

**Ingresso digitale [Codice binario]** indica gli stati dei segnali dagli 8 morsetti digitali (16, 17, 18, 19, 27, 29,

32 e 33). Il morsetto 16 corrisponde al bit all'estrema sinistra. '0' = nessun segnale, '1' = segnale collegato.

**Ingresso analogico 53 [V]** indica il valore di tensione sul morsetto 53.

**Ingresso analogico 54 [V]** indica il valore di tensione sul morsetto 54.

**Ingresso analogico 60 [mA]** indica il valore di tensione sul morsetto 60.

**Stato dei relè [codice binario]** indica lo stato di ciascun relè. Il bit a sinistra (il più significativo) indica il relè 1, seguito dal 2 e dal 6 fino al 9. A "1" indica che il relè è attivo, "0" che è inattivo. Il parametro 007 presenta una parola di 8 bit con le ultime due posizioni non utilizzate. I relè 6-9 vengono forniti con il regolatore in cascata e quattro schede relè opzionali

**Riferimento impulsi [Hz]** indica la frequenza degli impulsi in Hz collegata al morsetto 17 o 29.

**Riferimento esterno [%]** indica la somma in percentuale dei riferimenti esterni (somma di comunicazioni analogiche/digitali/seriali) nell'intervallo tra *Riferimento minimo*, Rif<sub>MIN</sub> e *Riferimento massimo*, Rif<sub>MAX</sub>.

**Temperatura dissipatore [°C]** indica la temperatura attuale del dissipatore del convertitore di frequenza. Il limite di disinserimento è di 90 ± 5°C; la riattivazione avviene a 60 ± 5°C.

**Avviso scheda di comunicazione opzionale [Hex]** fornisce una parola di avviso in caso di errore sul bus di comunicazione. Il parametro è attivo solo se sono state installate opzioni di comunicazione. In assenza di opzioni di comunicazione, verrà visualizzato 0 Hex.

**Testo display LCP** indica il testo programmato nel parametro 533 *Riga 1 del display* e 534 *Riga 2 del display* attraverso l'LCP o la porta di comunicazione seriale.

#### Procedura LCP per l'immissione di testo

Dopo aver selezionato *Testo visualizzato* nel parametro 007, scegliere il parametro relativo alla riga del display (533 o 534) e premere il tasto **MODIFICA DATI**. Immettere il testo direttamente nella riga selezionata utilizzando i tasti freccia **UP**, **DN**, **LEFT**, **RIGHT** dell'LCP. I tasti freccia UP e DN consentono di scorrere l'elenco di caratteri disponibili. I tasti freccia Left e Right consentono di spostare il cursore lungo la riga di testo. Per bloccare il testo, premere il tasto **OK** una volta completata la riga di testo. Il tasto **CANCEL** consente di cancellare il testo.

I caratteri disponibili sono:

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y  
Z Æ Ø Å Ä Ö Ü È Ì Ù è . / - ( ) 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 'spazio'  
'spazio' è il valore predefinito dei parametri 533 e 534.  
Per cancellare un carattere immesso, sostituirlo con 'spazio'.

**Parola di stato** visualizza la parola di stato attuale del convertitore di frequenza (vedere il par. 608).

**Parola di controllo** visualizza la parola di controllo attuale (vedere il par. 607).

**Parola di allarme** visualizza la parola di allarme attuale.

**Uscita PID** fa sì che l'uscita PID calcolata venga visualizzata sul display in Hz [33] o come percentuale della frequenza max. [34]

### Orologio in tempo reale

L'orologio in tempo reale può visualizzare l'ora corrente, la data e il giorno della settimana. Le cifre disponibili stabiliscono l'ampiezza possibile della visualizzazione. Vale a dire che se nella riga superiore viene usata solo la visualizzazione dell'orologio in tempo reale (parametri 008, 009 o 010), verrà visualizzato quanto segue: WD YYYY/MM/DD/ HH.MM. Vedere la tabella in basso per ulteriori informazioni:

Cifre disponibili	Formato	Esx.
6	hh.mm	11.29
8	WW hh.mm	WE 11.29
13	WW YYMMDD hh.mm	WE 040811 11.29
20	WW YYYY/MM/DD hh.mm	WE 2004/08/11 11.29

### 008 Visualizzazione ridotta del display 1.1 (RIGA1 VARIABLE1)

#### Valore:

Vedere il parametro 007 *Visualizzazione completa del display*

☆ Riferimento [unità] [2]

#### Funzione:

Questo parametro consente di scegliere il primo dei tre valori dati visualizzati sul display, riga 1, posizione 1. Questa funzione è particolarmente utile per impostare il regolatore PID, per visualizzare le reazioni del processo a un cambiamento di riferimento.

Per visualizzazioni sul display, premere il pulsante [MODALITÀ VISUAL.]. Non è possibile selezionare l'opzione dati *Testo LCD display* [29] con il parametro *Visualizzazione ridotta del display*.

#### Descrizione:

È possibile scegliere fra 33 diversi valori descritti nel parametro 007 *Visualizzazione completa del display*.

### 009 Visualizzazione ridotta del display - riga 1.2 (RIGA1 VARIABLE2)

#### Valore:

Vedere il parametro 007 *Visualizzazione completa del display*

☆ Corrente motore [A] [5]

#### Funzione:

Vedere la descrizione delle funzioni del parametro 008 *Visualizzazione ridotta del display*. Non è possibile selezionare l'opzione dati *Testo LCD display* [29] con il parametro *Visualizzazione ridotta del display*.

#### Descrizione:

È possibile scegliere fra 33 diversi valori descritti nel parametro 007 *Visualizzazione completa del display*.

### 010 Visualizzazione ridotta del display - riga 1.3 (RIGA1 VARIABLE3)

#### Valore:

Vedere il parametro 007 *Visualizzazione completa del display*

☆ Potenza [kW] [6]

#### Funzione:

Vedere la descrizione delle funzioni del parametro 008 *Visualizzazione ridotta dei dati*. Non è possibile selezionare l'opzione dati *Testo LCD display* [29] con il parametro *Visualizzazione ridotta del display*.

#### Descrizione:

È possibile scegliere fra 33 diversi valori descritti nel parametro 007 *Visualizzazione completa del display*.

### 011 Unità di riferimento locale (UNITÀ LOC RIFER)

#### Valore:

Hz (HZ) [0]

☆ % del campo frequenza in uscita (%) (% DI F MAX) [1]

#### Funzione:

Questo parametro consente di determinare l'unità del riferimento locale.

#### Descrizione:

Selezionare l'unità desiderata per il riferimento locale.

## VLT® 6000 serie HVAC

### 012 Avviamento manuale sull'LCP (PULS. AVV. MAN)

#### Valore:

- Disabilitato (DISABILITATO) [0]
- ★ Abilitato (ABILITATO) [1]

#### Funzione:

Questo parametro consente di selezionare/deselezionare il pulsante di avviamento manuale (AVV. MANUALE) sul quadro di comando.

#### Descrizione:

Selezionando *Disabilitato* [0] in questo parametro, il tasto [AVV. MANUALE] viene disattivato.

### 013 STOP sull'LCP (PULSANTE DI STOP)

#### Valore:

- Disabilitato (DISABILITATO) [0]
- ★ Abilitato (ABILITATO) [1]

#### Funzione:

Questo parametro consente di selezionare/deselezionare il pulsante di Stop locale sul quadro di comando.

#### Descrizione:

Selezionando *Disabilitato* [0] in questo parametro, il tasto [OFF/STOP] viene disattivato.



#### NOTA!

Selezionando *Disabilitato*, non è possibile arrestare il motore utilizzando il tasto [OFF/ STOP].

### 014 Avviamento automatico su LCP (PULS. AVV. AUTO)

#### Valore:

- Disabilitato (DISABILITATO) [0]
- ★ Abilitato (ABILITATO) [1]

#### Funzione:

Questo parametro consente di selezionare/ deselezionare il pulsante di avviamento automatico (AVV. AUTO.) sul quadro di comando.

#### Descrizione:

Selezionando *Disabilitato* [0] in questo parametro, il tasto [AVV. AUTO.] viene disattivato.

### 015 Ripristino sull'LCP (PULS. DI RESET)

#### Valore:

- Disabilitato (DISABILITATO) [0]
- ★ Abilitato (ABILITATO) [1]

#### Funzione:

Questo parametro consente di selezionare/ deselezionare il pulsante di ripristino sul quadro di comando.

#### Descrizione:

Se in questo parametro viene selezionato *Disabilitato* [0], il tasto [RESET] sarà inattivo.



#### NOTA!

Selezionare *Disabilitato* [0] solo se un segnale di ripristino esterno è stato collegato mediante gli ingressi digitali.

### 016 Blocco per modifica dati (BLOCCO TASTIERA)

#### Valore:

- ★ Non bloccato (NON BLOCCATO) [0]
- Bloccato (BLOCCATO) [1]

#### Funzione:

Questo parametro consente di "bloccare" il quadro di comando, cioè di disabilitare la modifica dei dati dal quadro di comando.

#### Descrizione:

Selezionando *Bloccato* [1] non è possibile eseguire modifiche nei dati dei parametri, ma è ancora possibile modificare i dati tramite il bus. È possibile modificare i parametri 007-010 *Visualizzazione su display* dal quadro di comando.

Per bloccare le modifiche dei dati in questi parametri mediante un ingresso digitale, vedere i parametri 300-307 *Ingressi digitali*.

**017 Stato di funzionamento all'accensione locale**

**(POWER UP AZIONE)**

**Valore:**

- ★ Riavviamento automatico (AUTO RESTART) [0]
- OFF/Stop (OFF/STOP) [1]

**Funzione:**

Impostazione del modo di funzionamento desiderato quando la tensione di rete viene ricollegata.

**Descrizione:**

*Auto restart* [0] viene selezionato se il convertitore di frequenza deve essere avviato con le condizioni di avviamento/arresto che si presentavano immediatamente prima che la tensione di rete venisse disinserita.

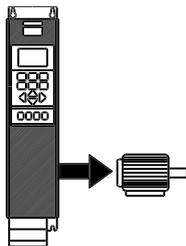
*OFF/Stop* [1] viene usato se il convertitore di frequenza deve rimanere inattivo quando viene collegata la tensione di rete, finché non riceve un comando di avviamento. Per riavviare, attivare il tasto [HAND START] o [AUTO START] dal tastierino di controllo.



**NOTA!**

Se non è possibile attivare [HAND START] o [AUTO START] tramite i tasti del tastierino di controllo (vedere i parametri 012/014 *Hand/Auto start on LCP*), il motore non potrà essere riavviato se viene selezionato *OFF/Stop* [1].

### Carico e motore 100-117



Questo gruppo di parametri consente di configurare i parametri di regolazione e di scegliere le caratteristiche della coppia a cui adattare il convertitore di frequenza. Per eseguire l'adattamento

automatico del motore è necessario impostare i dati di targa del motore. È inoltre possibile impostare i parametri di freno CC e attivare la protezione termica del motore.

### Configurazione

La selezione di configurazione e delle caratteristiche della coppia influenza le modalità con cui i parametri sono visualizzati sul display. Selezionando *Anello aperto* [0], verranno nascosti tutti i parametri relativi alla regolazione PID.

Di conseguenza, l'utente sarà in grado di vedere solo i parametri funzionali per una data applicazione.

#### 100 Configurazione

##### (CONFIG. MODE)

##### Valore:

- ☆ Anello aperto (OPEN LOOP) [0]
- Anello chiuso (CLOSED LOOP) [1]

##### Funzione:

Questo parametro viene usato per selezionare la configurazione a cui il convertitore di frequenza deve essere adattato.

##### Descrizione:

Se viene selezionato *Anello aperto* [0], si ottiene una regolazione della velocità normale (senza segnale di retroazione); ad esempio al variare del riferimento, varierà anche la velocità del motore.

Se viene selezionato *Anello chiuso* [1], sarà attivato il regolatore di processo interno che consente una maggiore precisione della regolazione in relazione a un dato segnale di processo.

Il segnale di riferimento (setpoint) e il segnale di processo (retroazione) possono essere impostati su un'unità di processo come programmato nel parametro 415 *Unità di processo*. Vedere *Gestione della retroazione*.

#### 101 Caratteristiche della coppia

##### (NUMERO MOTORI)

##### Valore:

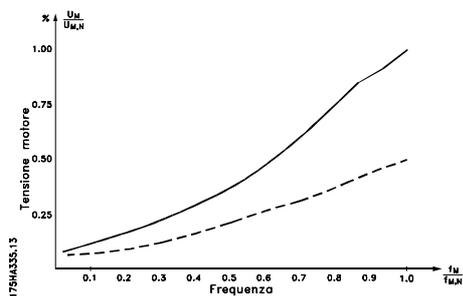
- ☆ Ottimizzazione automatica dell'energia (AEO FUNCTION) [0]
- Motori in parallelo (MULTIPLE MOTORS) [1]

##### Funzione:

Utilizzare questo parametro per specificare se al convertitore di frequenza è collegato uno o più motori.

##### Descrizione:

Se è stata selezionata *Ottimizzazione automatica dell'energia* [0], al convertitore di frequenza potrà essere collegato solo un motore. La funzione AEO garantisce il funzionamento del motore con la massima efficienza e con il minimo di interferenze. Selezionare *Motori in parallelo* [1] se all'uscita in parallelo sono stati collegati più motori. Vedere la descrizione del parametro 108 *Tensione all'avviamento di motori paralleli* relativa all'impostazione della tensione di avviamento di motori in parallelo.



#### 102 Potenza Motore, P<sub>M,N</sub>

##### (POTENZA MOTORE)

##### Valore:

- 0,25 kW (0,25 kW) [25]
- 0,37 kW (0,37 KW) [37]
- 0,55 kW (0,55 KW) [55]
- 0,75 kW (0,75 KW) [75]
- 1,1 kW (1,10 KW) [110]
- 1,5 kW (1,50 KW) [150]
- 2,2 kW (2,20 KW) [220]
- 3 kW (3,00 KW) [300]
- 4 kW (4,00 KW) [400]
- 5,5 kW (5,50 KW) [550]
- 7,5 kW (7,50 KW) [750]
- 11 kW (11,00 KW) [1100]

☆ = Impostazione di fabbrica, () = testo del display, [] = valore usato per la comunicazione mediante la porta di comunicazione seriale

**VLT® 6000 serie HVAC**

15 kW (15,00 KW)	[1500]	380 V	[380]
18,5 kW (18,50 KW)	[1850]	400 V	[400]
22 kW (22,00 KW)	[2200]	415 V	[415]
30 kW (30,00 KW)	[3000]	440 V	[440]
37 kW (37,00 KW)	[3700]	460 V	[460]
45 kW (45,00 KW)	[4500]	480 V	[480]
55 kW (55,00 KW)	[5500]	500 V	[500]
75 kW (75,00 KW)	[7500]	550 V	[550]
90 kW (90,00 KW)	[9000]	575 V	[575]
110 kW (110,00 KW)	[11000]	600 V	[600]
132 kW (132,00 KW)	[13200]	☆ Dipende dall'unità	
160 kW (160,00 KW)	[16000]		
200 kW (200,00 KW)	[20000]		
250 kW (250,00 KW)	[25000]		
300 kW (300,00 KW)	[30000]		
315 kW (315,00 KW)	[31500]		
355 kW (355,00 KW)	[35500]		
400 kW (400,00 KW)	[40000]		
450 kW (450,00 KW)	[45000]		
500 kW (500,00 KW)	[50000]		
550 kW (550,00 KW)	[55000]		

☆ Dipende dall'unità

**Funzione:**

Questo parametro consente di selezionare il valore in kW  $P_{M,N}$  corrispondente alla potenza nominale del motore. Come impostazione di fabbrica, è stato selezionato un valore in kW  $P_{M,N}$  nominale che dipende dal tipo di unità.

**Descrizione:**

Selezionare un valore uguale ai dati di targa del motore. Rispetto all'impostazione di fabbrica sono disponibili 4 possibili taglie inferiori o una superiore. In alternativa, anche possibile impostare per la potenza del motore un valore definibile dall'utente; vedere anche la procedura per la *Variatione continua dei valori dato numerici*.

**Funzione:**

Questo parametro consente di impostare la tensione nominale del motore  $U_{M,N}$  a stella Y o a triangolo  $\Delta$ .

**Descrizione:**

Selezionare un valore uguale ai dati di targa del motore, indipendentemente dalla tensione di alimentazione del convertitore di frequenza. Per la tensione del motore è inoltre possibile impostare un valore definibile dall'utente. Consultare anche la procedura per la *variazione continua dei valori dato numerici*.

**103 Tensione motore,  $U_{M,N}$** 
**(TENSIONE MOTORE)**
**Valore:**

200 V	[200]
208 V	[208]
220 V	[220]
230 V	[230]
240 V	[240]

☆ = Impostazione di fabbrica, () = testo del display, [] = valore usato per la comunicazione mediante la porta di comunicazione seriale



### NOTA!

La modifica dei parametri 102, 103 o 104 riporterà automaticamente i parametri 105 e 106 ai valori predefiniti. In caso di modifiche ai 102, 103 o 104, tornare quindi indietro e riportare i parametri 105 e 106 ai valori corretti.

### 104 Frequenza motore, $f_{M,N}$ (FREQUENZA MOTORE)

#### Valore:

- ★ 50 Hz (50 Hz) [50]
- 60 Hz (60 Hz) [60]

#### Funzione:

Questo parametro consente di selezionare la frequenza nominale del motore  $f_{M,N}$ .

#### Descrizione:

Selezionare un valore identico ai dati di targa del motore.

In alternativa, è anche possibile impostare per la frequenza del motore un valore definibile dall'utente nell'intervallo 24-1000 Hz.

### 105 Corrente motore, $I_{M,N}$ (CORRENTE MOTORE) (CORRENTE MOTORE)

#### Valore:

- 0.01 -  $I_{VLT,MAX}$  A ★ Dipende dal motore selezionato.

#### Funzione:

La corrente motore nominale  $I_{M,N}$  costituisce parte integrante dei calcoli del convertitore di frequenza VLT relativi alla coppia e alla protezione termica del motore. Impostare la corrente motore  $I_{VLT,N}$ , tenendo in considerazione il motore connesso a stella Y o a triangolo D.

#### Descrizione:

Impostare un valore identico ai dati di targa del motore.



### NOTA!

È importante immettere il valore corretto, in quanto esso è parte della funzione di comando  $VVC^{PLUS}$ .

### 106 Rated Velocità motore, $n_{M,N}$ (VEL. NOM. MOTORE)

#### Valore:

100 -  $f_{M,N} \times 60$  (max. 60000 giri/min)

- ★ Dipende dal parametro 102 *Potenza motore*,  $P_{M,N}$

#### Funzione:

Con questo parametro viene impostato il valore corrispondente alla velocità nominale del motore  $n_{M,N}$  che può essere letta dai dati di targa.

#### Descrizione:

Scegliere un valore corrispondente ai dati di targa del motore.



### NOTA!

È importante impostare il valore corretto che fa parte della funzione di comando  $VVC^{PLUS}$ . Il valore max. è uguale a  $f_{M,N} \times 60$ . La frequenza  $f_{M,N}$  viene impostata nel parametro 104 *Frequenza motore*,  $f_{M,N}$ .

### 107 Adattamento automatico motore, AMA (ADATTAM MOT AUTO)

#### Valore:

- ★ Ottimizzazione disabilitata (AMA DISABILITATO) [0]
- Adattamento automatico (AMA ABILITATO) [1]
- Adattamento automatico con filtro LC (AMA ABILIT FILTRO LC) [2]

#### Funzione:

L'adattamento automatico del motore è un algoritmo di prova che misura i parametri elettrici del motore quando questo non è in funzione. Ciò significa che AMA non fornisce alcuna coppia. AMA è utile per l'inizializzazione dei sistemi, quando l'utente desidera ottimizzare la regolazione del convertitore di frequenza in base al motore applicato. Questa funzione viene utilizzata in particolare quando l'impostazione di fabbrica non si adatta adeguatamente al motore. Per una regolazione ottimale del convertitore di frequenza, si consiglia di eseguire l'AMA su un motore freddo.

È anche importante notare che ripetute esecuzioni di AMA possono causare un riscaldamento del motore, con conseguente aumento nella resistenza dello sta-

tore Rs. Tuttavia, nella maggior parte dei casi, ciò non costituisce un problema critico.



### NOTA!

È importante eseguire AMA su tutti motori 55 kW/ 75 HP

Utilizzando il parametro 107 *Adattamento automatico motore*, AMA è possibile scegliere di eseguire un adattamento completo, con *Adattamento automatico* [1], oppure ridotto con *Adattamento automatico con filtro LC* [2]. Il test ridotto può essere eseguito solo dopo aver interposto un filtro LC tra il convertitore di frequenza e il motore. Per eseguire un adattamento completo AMA, rimuovere il filtro LC, e reinstallarlo al termine dell'operazione. L'opzione *Adattamento automatico con filtro LC* [2] non prevede l'esecuzione del test della simmetria del motore né la verifica del collegamento di tutte le fasi del motore. Durante l'esecuzione della funzione AMA è importante rispettare i seguenti accorgimenti:

- Per ottenere una determinazione ottimale dei parametri del motore da parte dell'AMA, è necessario immettere correttamente i dati di targa del motore collegato al convertitore di frequenze nei parametri da 102 a 106.
- La durata del processo di adattamento automatico motore completo varia da pochi minuti a circa 10 min per i motori piccoli, a seconda della potenza del motore utilizzato (ad esempio, per un motore da 7,5 kW occorrono circa 4 min).
- Se durante l'adattamento del motore si verificano dei guasti, sul display verranno visualizzati allarmi e preallarmi.
- AMA può essere eseguito solo se la corrente no-minale del motore è almeno il 35% della corrente di uscita nominale del convertitore di frequenza .
- Per interrompere l'adattamento automatico del motore, premere il tasto [OFF/STOP].



### NOTA!

AMA non può essere eseguito su motori accoppiati in parallelo.

è stato inserito un filtro LC tra il convertitore di frequenza e il motore.

### Procedura per l'adattamento automatico del motore:

1. Impostare parametri relativi al motore conformi ai dati di targa motore inseriti nei parametri 102- 106 *Dati di targa*.
2. Collegare una tensione a 24 V CC (possibilmente dal morsetto 12) al morsetto 27 sulla scheda di comando.
3. Selezionare *Adattamento automatico* [1] o *Adattamento automatico con filtro LC* [2] nel parametro 107 *Adattamento automatico motore*, AMA.
4. Avviare il convertitore di frequenza o collegare il morsetto 18 (avviamento) a una tensione a 24 V CC (possibilmente dal morsetto 12).
5. Dopo una sequenza normale, il display visualizza il messaggio: AMA STOP. Dopo un ripristino, il convertitore di frequenza è nuovamente pronto per il funzionamento.

### Per interrompere l'adattamento automatico del motore:

1. Premere il tasto [OFF/STOP].

### In caso di guasto, viene visualizzato il messaggio: ALLARME 22

1. Premere il tasto [Reset].
2. Controllare le possibili cause del guasto sulla base del messaggio di allarme visualizzato. Vedere *Elenco dei preallarmi e degli allarmi*.

### In caso di preallarme, viene visualizzato il messaggio: PREALLARME 39-42

1. Controllare le possibili cause del guasto sulla base del messaggio di preallarme. Vedere *Elenco dei preallarmi e degli allarmi*.
2. Premere il tasto [CHANGE DATA] e selezionare "Continue" per proseguire con AMA nonostante il preallarme, o premere il tasto [OFF/STOP] per interrompere l'adattamento automatico del motore.

### Descrizione:

Selezionare *Adattamento automatico* [1] per eseguire un adattamento automatico del motore completo. Selezionare *Adattamento automatico con filtro LC* [2] se

108

Tensione all'avviamento di motori paralleli

(TENS AVV MOTORI)

Valore:

0.0 - parametro 103 *Tensione motore*,  $U_{M,N}$

★ dipende dal par. 103 *Tensione motore*,  $U_{M,N}$

**Funzione:**

Per motori collegati in parallelo, questo parametro specifica la tensione di avviamento delle caratteristiche permanenti del VT a 0 Hz.

La tensione di avviamento rappresenta una tensione di ingresso supplementare del motore. Aumentando la tensione di avviamento, i motori collegati in parallelo ricevono una coppia di avviamento più alta. Questa pratica viene utilizzata soprattutto per motori piccoli (< 4,0 kW) collegati in parallelo, generalmente dotati di una maggiore resistenza statore rispetto ai motori dotati di potenza superiore a 5,5 kW.

Questa funzione è attiva solo se è stato selezionato il valore Motori in parallelo [1] nel parametro 101 *Caratteristiche della coppia*.

**Descrizione:**

Impostare la tensione di avviamento a 0 Hz. La tensione massima dipende dal parametro 103 *Tensione motore*,  $U_{M,N}$ .

**109 Smorzamento della risonanza  
(RISONANZA DAMP.)**
**Valore:**

0 - 500 % ★ 100 %

**Funzione:**

I problemi di risonanza elettrica ad alte frequenze tra il convertitore di frequenza e il motore possono essere eliminati regolando lo smorzamento di risonanza.

**Descrizione:**

Regolare la percentuale di risonanza fino ad eliminarla completamente dal motore.

**110 Alta coppia di avviamento  
(ALTA COPPIA AVV.)**
**Valore:**

0.0 (OFF) - 0.5 s ★ OFF

**Funzione:**

Per garantire un'alta coppia di avviamento, è possibile utilizzare la coppia massima per max. 0,5 s. Tuttavia la corrente è limitata dal limite di protezione del convertitore di frequenza (inverter). A 0 s non corrisponde alcuna alta coppia di avviamento.

**Descrizione:**

Impostare il tempo necessario durante il quale si desidera un'alta coppia di avviamento.

**111 Ritardo all'avviamento  
(RITARDO AVVIAM.)**
**Valore:**

0.0 - 120.0 s ★ 0.0 s

**Funzione:**

Questo parametro imposta il tempo di ritardo all'avviamento, dopo che sono state soddisfatte le condizioni di avviamento. Allo scadere del tempo impostato, la frequenza di uscita inizierà l'accelerazione di rampa al riferimento.

**Descrizione:**

Impostare il tempo di ritardo desiderato prima di iniziare l'accelerazione.

**112 Preriscaldamento motore  
(PRERISCALDA MOT)**
**Valore:**

★ Disabilitato (DISABLE) [0]  
Abilitato (ENABLE) [1]

**Funzione:**

Il preriscaldamento permette di evitare la formazione di condensa quando il motore è fermo. Questa funzione può essere inoltre utilizzata per far evaporare l'acqua che si è condensata all'interno del motore. Il preriscaldamento è attivo solo se il motore è fermo.

**Descrizione:**

Se questa funzione non è necessaria, selezionare *Disabilitato* [0]. Per attivarla, selezionare *Abilitato* [1]. Impostare la corrente CC nel parametro 113 *Preriscaldamento motore corrente CC*.

**113 Preriscaldamento motore corrente CC  
(CC PRERISCALDA.)**
**Valore:**

0 - 100 % ★ 50 %

Il valore massimo dipende dalla corrente motore no-minale, parametro 105 *Corrente motore*,  $I_{M,N}$ .

### Funzione:

Mentre è inattivo, il motore può essere preriscaldato mediante una corrente CC per impedire la formazione di umidità al suo interno.

### Descrizione:

È possibile preriscaldare il motore mediante corrente CC. Con un valore pari a 0% la funzione è inattiva; con un valore superiore a 0% verrà inviata corrente CC a motore fermo (0 Hz). Questa funzione può anche essere usata per generare una coppia di mantenimento nei ventilatori che continuano a ruotare a causa del flusso d'aria anche a motore fermo (autorotazione).



Una corrente CC troppo alta fornita per un periodo eccessivamente lungo può danneggiare il motore.

### ■ Frenatura CC

Questa funzione consente di fermare l'albero motore mediante l'invio di corrente CC. Il parametro 114 *Corrente di frenatura in CC* stabilisce la corrente di frenatura in CC come valore percentuale della corrente motore nominale  $I_{M,N}$ .

Nel parametro 115 *Tempo di frenatura in CC* viene selezionato il tempo di frenatura in CC, e nel parametro 116 *Frequenza di inserimento freno in CC* il valore di frequenza che attiva il freno in CC.

Se il morsetto 19 o 27 (parametro 303/304 *Ingresso digitale*) è stato programmato su *Frenatura in CC*, *inversa* e passa da "1" logico a "0" logico, verrà attivata la Frenatura in CC.

Quando il segnale di avviamento sul morsetto 18 cambia da "1" logico a "0" logico, la frenatura in CC viene attivata nel momento in cui la frequenza di uscita diventa più bassa della frequenza di accoppiamento del freno.



### NOTA!

Si consiglia di non utilizzare il freno in CC se l'inerzia dell'albero motore è superiore a 20 volte l'inerzia del motore stesso.

### 114 Corrente di frenata CC (CORR FREN. CC)

#### Valore:

$$0 = \frac{I_{VLT, MAX}}{I_{M, N}} \times 100 [\%] \quad \star 50 \%$$

Il valore massimo dipende dalla corrente nominale del motore. Se la corrente di frenatura CC è

stata attivata, il convertitore di frequenza dispone di una frequenza di commutazione di 4 kHz.

### Funzione:

Questo parametro viene utilizzato per impostare la corrente di frenatura CC che viene attivata tramite un comando di arresto nel momento in cui la frequenza di frenatura CC raggiunge il valore impostato nel parametro 116, *Frequenza di inserimento freno*, oppure se Freno CC, comando attivo basso viene attivato mediante il morsetto 27 o mediante la porta di comunicazione seriale. La corrente di frenatura CC sarà attiva per la durata del tempo di frenatura CC impostato nel parametro 115 *Tempo freno CC*.

Il VLT 6152-6602, 380-460 V e il VLT 6102-6652, 525-600 V lavorano con una corrente CC ridotta. A seconda del motore scelto, il livello può scendere all'80%.

### Descrizione:

La corrente va impostata come valore percentuale della corrente nominale del motore  $I_{M,N}$  impostata nel parametro 105 *Corrente motore*,  $I_{VLT,N}$ . Il 100% di corrente di frenatura CC corrisponde a  $I_{M,N}$ .



Assicurarsi di non fornire al motore una corrente di frenatura troppo elevata per troppo tempo. Ciò danneggerebbe il motore a causa del sovraccarico meccanico o il calore generato nel motore.

### 115 Tempo di frenatura CC (TEMPO FREN. CC)

#### Valore:

0,0 - 60,0 sec. ★ 10 sec.

### Funzione:

Questo parametro viene utilizzato per impostare il tempo di frenatura CC per il quale deve essere attiva la corrente di frenatura CC (parametro 113).

### Descrizione:

Impostare il tempo desiderato.

### 116 Frequenza di inserimento freno (FREQ. FREN. CC)

#### Valore:

0.0 (OFF) - par. 202 ★ OFF  
*Frequenza di uscita, limite alto,  $f_{MAX}$*

### Funzione:

Questo parametro viene utilizzato per impostare la frequenza di inserimento freno CC a cui deve essere attivato il freno CC in concomitanza con un comando di arresto.

### Descrizione:

Impostare la frequenza desiderata.

### 117 Protezione termica motore

#### (PROT. TERM. MOT.)

### Valore:

Nessuna protezione (NO PROTEZIONE)	[0]
Termistore, avviso (TERMISTORE AVVISO)	[1]
Termistore, scatto (AVARIA TERMISTORE)	[2]
ETR avviso 1 (AVVISO ETR 1)	[3]
★ ETR scatto 1 (ETR SCATTO 1)	[4]
ETR avviso 2 (ETR AVVISO 2)	[5]
ETR scatto 2 (ETR SCATTO 2)	[6]
ETR avviso 3 (ETR AVVISO 3)	[7]
ETR scatto 3 (ETR SCATTO 3)	[8]
ETR avviso 4 (ETR AVVISO 4)	[9]
ETR scatto 4 (ETR SCATTO 4)	[10]

### Funzione:

Il convertitore di frequenza può monitorare la temperatura del motore in due modi diversi:

- Mediante un sensore a termistori adattato al motore. Il termistore è collegato a uno dei due morsetti (53 e 54) a ingresso analogico.
- Mediante il calcolo del carico termico (ETR - Electronic Thermal Relay-relè termico elettronico), basato sul carico corrente e sul tempo. Questo viene confrontato con la corrente nominale  $I_{M,N}$  e la frequenza nominale del motore  $f_{M,N}$ . I calcoli effettuati considerano la necessità di un carico inferiore a velocità minori, a causa di un minor raffreddamento del motore.

Le funzioni ETR 1-4 non eseguono il calcolo del carico finché non si passa al modo di programmazione in cui sono state selezionate. In questo modo è possibile utilizzare la funzione ETR anche in caso di alternanza tra due o più motori.

### Descrizione:

Selezionare *Nessuna protezione* [0] se non è richiesto alcun avviso o allarme quando il motore è sovraccarico.

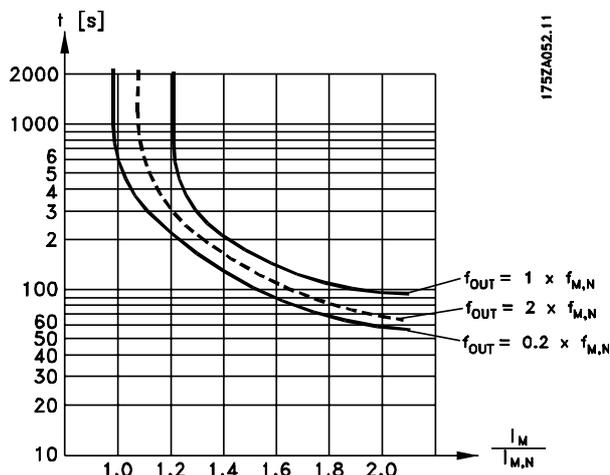
Selezionare *Termistore, avviso* [1] se è richiesto un preallarme quando il termistore collegato si surriscalda.

Selezionare *Termistore, scatto* [2] se è richiesto un disinserimento (scatto) quando il termistore collegato si surriscalda.

Selezionare *ETR avviso 1-4*, se il display deve visualizzare un avviso quando, in base ai calcoli, il motore è sovraccarico.

Il convertitore di frequenza può inoltre essere programmato per emettere un segnale di avviso mediante una delle uscite digitali.

Selezionare *ETR scatto 1-4*, se si desidera uno scatto quando, in base ai calcoli, il motore è in sovraccarico.



### NOTA!

Nelle applicazioni UL / cUL, l'ETR fornisce una protezione da sovraccarico ai motori classe 20, conformemente alle norme NEC.

### 118 Fattore di potenza motore (Cos φ)

#### (COSPFI DEL MOTOR)

### Valore:

0.50 - 0.99

★ 0.75

### Funzione:

Questo parametro consente di tarare e ottimizzare la funzione AEO per motori dotati di fattori di potenza (Cos φ) differenti.

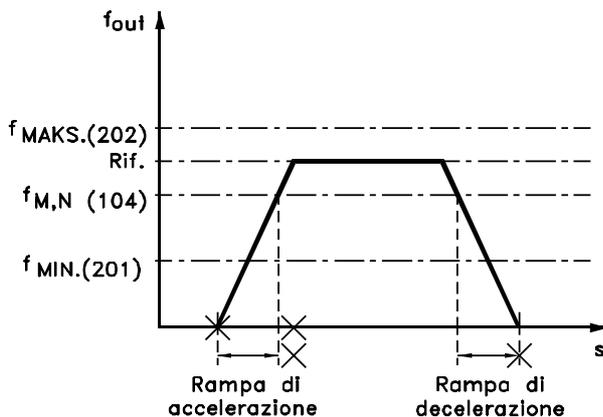
**Descrizione:**

I motori con più di 4 poli sono dotati di un fattore di potenza inferiore che limita o impedisce l'utilizzo della funzione AEO per il risparmio di energia. Questo parametro consente all'utente di tarare la funzione AEO in base al fattore di potenza del motore affinché possa essere utilizzata tanto su motori con 6, 8 e 12 poli quanto su motori con 4 e 2 poli.

**NOTA!**

Il valore di default è 0,75 e **NON** dovrebbe essere modificato a meno che il motore specifico abbia un fattore di potenza inferiore a 0,75. Questo è il caso tipico nei motori che abbiano più di 4 poli o motori a basso rendimento.

### ■ Riferimenti e limiti 200-228



175HA334.10

In questo gruppo di parametri vengono stabiliti la frequenza e il campo di riferimento del convertitore di frequenza. Questo gruppo di parametri include tra l'altro:

- Impostazione dei tempi di rampa
- Scelta tra quattro riferimenti preimpostati
- Possibilità di programmare quattro frequenze di salto.
- Impostazione della corrente massima al motore.
- Impostazione dei limiti di avvertenza per corrente, frequenza, riferimento e retroazione.

#### 200 Campo della frequenza di uscita range (CAMPO DI FREQUENZA)

##### Valore:

- ★ 0 - 120 Hz (0 - 120 HZ) [0]
- 0 - 1000 Hz (0 - 1000 HZ) [1]

##### Funzione:

Selezionare il campo della frequenza massima di uscita da impostare nel parametro 202 *Frequenza di uscita, limite alto,  $f_{MAX}$* .

##### Descrizione:

Selezionare il campo della frequenza di uscita richiesto.

#### 201 Frequenza di uscita, limite basso, $f_{MIN}$ (FREQ. MINIMA)

##### Valore:

- 0.0 -  $f_{MAX}$  ★ 0.0 HZ

##### Funzione:

Questo parametro consente di selezionare la frequenza di uscita minima.

##### Descrizione:

È possibile selezionare un valore compreso tra 0,0 Hz e la *Frequenza di uscita, limite alto,  $f_{MAX}$*  impostata nel parametro 202.

#### 202 Frequenza di uscita, limite alto $f_{MAX}$ (FREQ. MASSIMA)

##### Valore:

- $f_{MIN}$  - 120/1000 Hz
- (par. 200 *Frequenza di uscita, campo*) ★ 50 Hz

##### Funzione:

Questo parametro consente di selezionare una frequenza di uscita massima corrispondente alla velocità massima del motore.



##### NOTA!

La frequenza di uscita del convertitore di frequenza non può assumere un valore superiore a 1/10 della frequenza di commutazione (parametro 407 *Frequenza di commutazione*).

##### Descrizione:

È possibile selezionare un valore compreso tra la  $f_{MIN}$  e l'impostazione del parametro 200 *Frequenza di uscita, campo*.

### ■ Gestione dei riferimenti

Nel seguente schema a blocchi viene illustrata la Gestione dei riferimenti.

Il diagramma a blocchi mostra come una modifica apportata a un parametro può influenzare il riferimento risultante.

I parametri da 203 a 205 *Gestione dei riferimenti, riferimento minimo e massimo* e il parametro 210 *Tipo di riferimento* definiscono le modalità di gestione dei riferimenti. I parametri indicati sono attivi sia in un anello chiuso che in uno aperto.

I riferimenti remoti sono definiti nei seguenti modi:

- Riferimenti esterni, quali gli ingressi analogici 53, 54 e 60, riferimento a impulsi mediante i morsetti 17/29 e il riferimento dalla comunicazione seriale.
- Riferimenti preimpostati.

Il riferimento risultante può essere visualizzato sul display selezionando *Riferimento [%]* nei parametri 007-010 *Visualizzazione sul display* e sotto forma di unità selezionando *Riferimento risultante [unità]*. Vedere la sezione sulla *Gestione della retroazione* in connessione con un circuito ad anello chiuso.

La somma dei riferimenti esterni può essere visualizzata nel display come una percentuale dell'intervallo compreso tra *Riferimento minimo, Rif<sub>MIN</sub>* e *Riferimento massimo, Rif<sub>MAX</sub>*. Se è richiesta una visualizzazione, selezionare *Riferimento esterno, % [25]* nei parametri 007-010 *Visualizzazione su display*.

È possibile ottenere contemporaneamente riferimenti preimpostati e riferimenti esterni. Nel parametro 210 *Tipo di riferimento* è possibile impostare la modalità per aggiungere i riferimenti preimpostati ai riferimenti esterni.

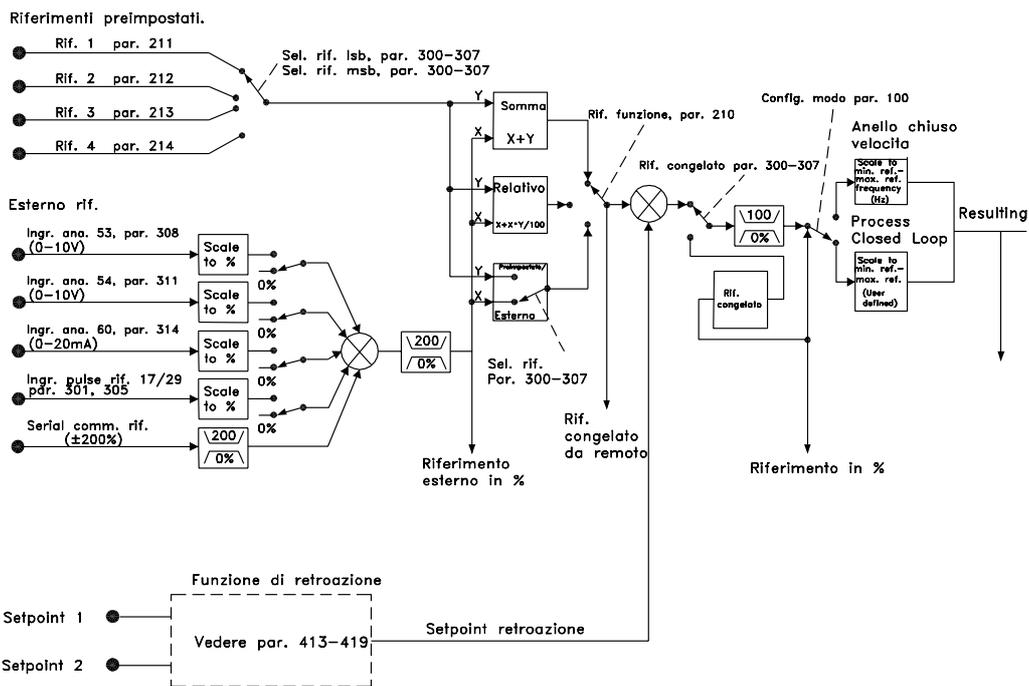
Esiste inoltre un riferimento locale indipendente, nel quale il riferimento risultante viene impostato mediante i tasti [+/-]. Se è stato selezionato il riferimento locale, il campo della frequenza di uscita viene limitato dal parametro 201 *Frequenza di uscita, limite basso, f<sub>MIN</sub>* e dal parametro 202 *Frequenza di uscita, limite alto, f<sub>MAX</sub>*.



#### NOTA!

Se il riferimento locale è attivo, il convertitore di frequenza sarà sempre in *Anello aperto [0]*, indipendentemente dall'opzione selezionata nel parametro 100 *Configurazione*.

L'unità del riferimento locale può essere impostata come Hz o come valore percentuale del campo delle frequenza di uscita. L'unità viene selezionata nel parametro 011 *Unità di riferimento locale*.



175HA3.

**203 Posizione riferimento**
**(REFERENCE SITE)**
**Valore:**

- ★ Riferimento legato a Hand/Auto (LEGATO A HAND/AUTO) [0]
- Riferimento remoto (REMOTE) [1]
- Riferimento locale (LOCAL) [2]

**Funzione:**

Questo parametro consente di definire quale riferimento risultante deve essere attivo. Se viene selezionato il *Riferimento legato a Hand/Auto* [0], il riferimento risultante dipende dal modo operativo del convertitore di frequenza : manuale o automatico.

La tabella mostra quali sono i riferimenti attivi quando vengono selezionati il *Riferimento legato a Hand/Auto* [0], il *Riferimento remoto* [1] o il *Riferimento locale* [2]. I modi manuale o automatico possono essere selezionati mediante i tasti di comando o mediante un ingresso digitale, parametri 300-307 *Ingressi digitali*.

Gestione riferimenti	Modo manuale	Modo automatico
Hand/Auto [0]	Riferimento locale attivo	Riferimento remoto attivo
Remote [1]	Riferimento remoto attivo	Riferimento remoto attivo
Local [2]	Riferimento locale attivo	Riferimento locale attivo

**Descrizione:**

Se viene selezionato il *Riferimento legato a Hand/Auto* [0], la velocità del motore viene determinata in modo manuale dal riferimento locale e in modo automatico da riferimenti remoti e da eventuali setpoint selezionati.

Se viene selezionato il *Riferimento remoto* [1], la velocità del motore viene determinata dai riferimenti remoti, sia in modo automatico che in modo manuale.

Se viene selezionato il *Riferimento locale* [2], la velocità del motore viene determinata solamente dal riferimento locale impostato dal tastierino di controllo, sia in modo automatico che in modo manuale.

**204 Riferimento minimo, Ref<sub>MIN</sub>**
**(RIFERIMENTO MIN)**
**Valore:**

- Parametro 100 *Configurazione = Anello aperto* [0].
- 0.000 - parametro 205 Ref<sub>MAX</sub> ★ 0.000 Hz
- Parametro 100 *Configurazione = Anello chiuso* [1]. ★ 0.000

-Par. 413 *Retroazione minima*

- par. 205 Ref<sub>MAX</sub>

**Funzione:**

Il *Riferimento minimo* fornisce il valore minimo che può essere assunto dalla somma di tutti i riferimenti. Se nel parametro 100 *Configurazione* è stato selezionato *Anello chiuso*, il riferimento minimo viene limitato dal parametro 413 *Retroazione minima*. Il riferimento minimo viene ignorato se il riferimento locale è attivo (parametro 203 *Posizione riferimento*). L'unità del riferimento viene illustrata nella tabella seguente:

	Unità
Par. 100 <i>Configurazione = Anello aperto</i>	Hz
Par. 100 <i>Configurazione = Anello chiuso</i>	Par. 415

**Descrizione:**

Il *Riferimento minimo* viene impostato se il motore deve funzionare a una velocità minima, anche se il valore del riferimento risultante è 0.

**205 Riferimento massimo, Ref<sub>MAX</sub>**
**(RIFERIMENTO MAX.)**
**Valore:**

- Parametro 100 *Configurazione = Anello aperto* [0]
- Parametro 204 Ref<sub>MIN</sub> - 1000.000 Hz ★ 50.000 Hz
- Parametro 100 *Configurazione = Anello chiuso* [1]
- Par. 204 Ref<sub>MIN</sub> ★ 50.000 Hz
- par. 414 *Retroazione massima* ★ 50.000 Hz

**Funzione:**

Il *Riferimento massimo* fornisce il valore massimo che può essere assunto dalla somma di tutti i riferimenti. Se nel parametro 100 *Configurazione* è stato selezionato *Anello chiuso* [1], il valore impostato per il riferimento massimo non può essere superiore a quello del parametro 414 *Retroazione massima*. Il *Riferimento massimo* viene ignorato se il riferimento locale è attivo (parametro 203 *Posizione riferimento*).

L'unità di riferimento può essere determinata sulla base della tabella seguente:

	Unità
Par.100 <i>Configurazione = Anello aperto</i>	Hz
Par. 100 <i>Configurazione = Anello chiuso</i>	Par. 415

**Descrizione:**

Il *Riferimento massimo* viene impostato se la velocità del motore non deve superare il valore impostato, anche se il riferimento risultante è maggiore del *Riferimento massimo*.

★ = Impostazione di fabbrica, () = testo del display, [] = valore usato per la comunicazione mediante la porta di comunicazione seriale

### 206 Tempo rampa di accelerazione

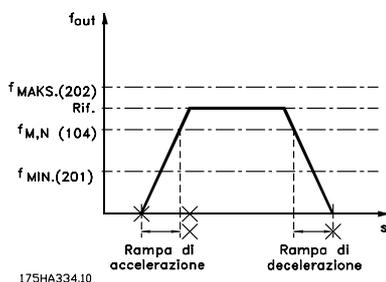
#### (TEMPO RAMPA DI ACCELERAZIONE)

##### Valore:

1 - 3600 s ☆ Dipende dall'unità

##### Funzione:

Il tempo di rampa di accelerazione è il tempo di accelerazione da 0 Hz alla frequenza nominale del motore  $f_{M,N}$  (parametro 104 *Frequenza motore,  $f_{M,N}$* ). Si assume che la corrente di uscita non raggiunge il limite di corrente (da impostare nel parametro 215 *Limite di corrente  $I_{LIM}$* ).



##### Descrizione:

Programmare il tempo della rampa di accelerazione desiderato.

### 207 Tempo rampa di decelerazione

#### (TEMPO RAMPA DI DECELERAZIONE)

##### Valore:

1 - 3600 s ☆ Dipende dall'unità

##### Funzione:

Il tempo rampa di decelerazione è il tempo di decelerazione della frequenza nominale del motore  $f_{M,N}$  (parametro 104 *Frequenza motore,  $f_{M,N}$* ) a 0 Hz, a condizione che non sussista sovratensione nell'inverter a causa del funzionamento del motore come generatore.

##### Descrizione:

Programmare il tempo della rampa di decelerazione desiderato.

### 208 Rampa di decelerazione automatica

#### (AUTO RAMPA)

##### Valore:

Disabilitato (DISABILITATO) [0]

☆ Abilitato (ABILITATO)

[1]

##### Funzione:

Questa funzione protegge il convertitore di frequenza da eventuali scatti durante la decelerazione se il tempo rampa di decelerazione impostato è troppo breve. Se, durante la decelerazione, il convertitore di frequenza rileva che la tensione del circuito intermedio è superiore al valore max. (vedere *Elenco dei preallarmi e degli allarmi*), aumenta automaticamente il tempo rampa di decelerazione.



##### NOTA!

Se questa funzione viene impostata su *Abilitato* [1], il tempo di rampa può essere aumentato in modo considerevole, in relazione al tempo impostato nel parametro 207 *Tempo rampa di decelerazione*.

##### Descrizione:

Impostare questa funzione su *Abilitato* [1] se il convertitore di frequenza scatta durante la rampa di decelerazione. Se è stato programmato un tempo di rampa di decelerazione rapido che in determinate condizioni può causare degli scatti, è possibile evitare questi scatti impostando la funzione su *Abilitato*.

### 209 Frequenza jog

#### (FREQUENZA JOG)

##### Valore:

Par. 201 *Frequenza di uscita, limite basso* - par. 202 *Frequenza di uscita, limite alto* ☆ 10.0 HZ

##### Funzione:

La frequenza jog  $f_{JOG}$  è la frequenza fissa di uscita alla quale funziona il convertitore di frequenza quando è attivata la funzione jog. La funzione jog può essere attivata mediante gli ingressi digitali.

##### Descrizione:

Impostare la frequenza desiderata.

### ■ Tipo di riferimento

Nel seguente esempio viene illustrata la modalità di calcolo del riferimento risultante quando i riferimenti preimpostati vengono utilizzati insieme a Somma e Relativo nel parametro 210, Tipo di riferimento. A pagina 107 viene illustrata la formula utilizzata per il calcolo del riferimento risultante. Vedere anche il disegno in *Gestione dei riferimenti*

Sono stati impostati i seguenti parametri:

Par. 204 Riferimento minimo:	10 Hz
Par. 205 Riferimento massimo:	50 Hz
Par. 211 Riferimento preimpostato:	15%
Par. 308 Morsetto 53, ingresso analogico:	Riferimento [1]
Par. 309 Morsetto 53, valore min.:	0 V
Par. 310 Morsetto 53, valore max.:	10 V

Quando il parametro 210 *Tipo di riferimento* viene impostato su *Somma* [0], uno dei *Riferimenti preimpostati* regolati (par. 211-214) viene aggiunto ai riferimenti esterni come percentuale del campo di riferimento. Se il morsetto 53 viene alimentato mediante una tensione ingresso analogico di 4 V, il riferimento risultante sarà il seguente:

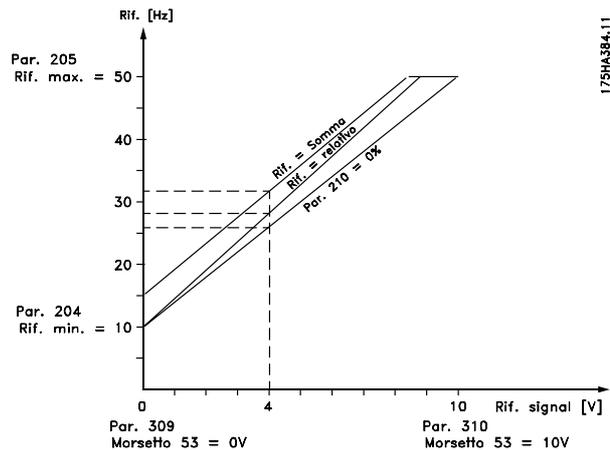
Par. 210 <i>Tipo di riferimento</i> = <i>Somma</i> [0]	
Par. 204 Riferimento minimo	= 10.0 Hz
Contributo al riferimento a 4 V	= 16.0 Hz
Par. 211 Riferimento preimpostato	= 6.0 Hz
Riferimento risultante	= 32.0 Hz

Se il parametro 210 *Tipo di riferimento* viene impostato su *Relativo* [1], uno dei *Riferimenti preimpostati* regolati (par. 211-214) viene sommato come percentuale della somma dei riferimenti esterni presenti. Se il terminale 53 viene alimentato mediante una tensione ingresso analogico di 4 V, il riferimento risultante sarà il seguente:

Par. 210 <i>Tipo di riferimento</i> = <i>Relativo</i> [1]	
Par. 204 Riferimento minimo	= 10.0 Hz
Contributo al riferimento a 4 V	= 16.0 Hz
Par. 211 Riferimento preimpostato	= 2.4 Hz
Riferimento risultante	= 28.4 Hz

Il grafico nella colonna successiva illustra il riferimento risultante relativo al riferimento esterno modificato da 0-10 V.

Il parametro 210 *Tipo di riferimento* è stato programmato rispettivamente per *Somma* [0] e *Relativo* [1]. Viene inoltre illustrato un grafico in cui il parametro 211 *Riferimento preimpostato 1* è programmato per 0%.



### 210 Tipo di riferimento

#### (RIFERIMENTO TIPO)

#### Valore:

- ☆ Somma (SUM) [0]
- Relativo (RELATIVE) [1]
- Esterno/preimpostato (EXTERNAL/PRESET) [2]

#### Funzione:

È possibile definire il modo in cui i riferimenti preimpostati devono essere aggiunti agli altri riferimenti, mediante l'uso di *Somma* o *Relativo*. Inoltre, la funzione *Esterno/Preimpostato* consente di attivare il passaggio da riferimenti esterni a riferimenti preimpostati. Vedere *Gestione dei riferimenti*.

#### Descrizione:

Selezionando *Somma* [0], uno dei riferimenti preimpostati (parametri 211-214 *Riferimento preimpostato*) viene aggiunto agli altri riferimenti esterni come valore percentuale del campo di riferimento ( $Rif_{MIN}-Rif_{MAX}$ ). Selezionando *Relativo* [1] uno dei riferimenti preimpostati (parametri 211-214 *Riferimento preimpostato*) viene sommato come valore percentuale della somma dei riferimenti esterni attivi.

Selezionando *Esterno/Preimpostato* [2], è possibile passare da riferimenti esterni a riferimenti preimpostati mediante i morsetti 16, 17, 29, 32 o 33 (parametri 300, 301, 305, 306 o 307 *Ingressi digitali*). I riferimenti preimpostati saranno un valore percentuale del campo di riferimento. Il riferimento esterno è la somma dei riferimenti analogici, dei riferimenti a impulsi e di eventuali riferimenti provenienti dalla porta di comunicazione seriale.



### NOTA!

Selezionando *Somma* o *Relativo*, uno dei riferimenti preimpostati sarà sempre attivo. Per far sì che i riferimenti preimpostati non abbiano influenza, è opportuno impostarli a 0% mediante la porta di comunicazione seriale, che è l'impostazione di fabbrica.

<b>211</b>	<b>Riferimento preimpostato 1</b>
	<b>((RIF. PREIMP. 1))</b>
<b>212</b>	<b>Riferimento preimpostato 2</b>
	<b>((RIF. PREIMP. 2))</b>
<b>213</b>	<b>Riferimento preimpostato 3</b>
	<b>((RIF. PREIMP. 3))</b>
<b>214</b>	<b>Riferimento preimpostato 4</b>
	<b>((RIF. PREIMP. 4))</b>

### Valore:

-100.00 % - +100.00 %      ☆ 0.00%  
dell'intervallo di riferimento/riferimento esterno

### Funzione:

È possibile programmare quattro diversi riferimenti preimpostati nei parametri 211-214 *Riferimenti preimpostati*. Il riferimento preimpostato è indicato come valore percentuale dell'intervallo di riferimento (Rif<sub>MIN</sub> - Rif<sub>MAX</sub>) o come percentuale degli altri riferimenti esterni, a seconda della selezione effettuata nel parametro 210 *Tipo di riferimento*. La scelta tra i riferimenti preimpostati può essere effettuata mediante l'attivazione dei morsetti 16, 17, 29, 32 o 33; vedere la tabella sottostante.

Morsetto 17/29/33 Rif dig. msb	Morsetto 16/29/32 Rif. preimp. lsb	
0	0	rif. preimpostato 1
0	1	rif. preimpostato 2
1	0	rif. preimpostato 3
1	1	rif. preimpostato 4

### Descrizione:

Impostare i riferimenti preimpostati che costituiscono le opzioni.

<b>215</b>	<b>Limite di corrente, I<sub>LIM</sub></b>
	<b>(CORRENTE LIMITE)</b>

### Valore:

0,1 - 1,1 x I<sub>VLT,N</sub>      ☆ 1,1 x I<sub>VLT,N</sub> [A]

### Funzione:

Qui viene impostata la corrente di uscita massima I<sub>LIM</sub>. L'impostazione di fabbrica corrisponde alla corrente di uscita nominale. Il limite di corrente va utilizzato per la protezione del convertitore di frequenza. Impostando il limite di corrente su un valore compreso tra l'intervallo 1,0-1,1 x I<sub>VLT,N</sub> (la corrente nominale di uscita del convertitore di frequenza), quest'ultimo potrà gestire un carico solo a intermittenza, ossia per brevi intervalli di tempo. Dopo che il carico ha raggiunto un valore superiore a I<sub>VLT,N</sub>, per un certo periodo è necessario garantire la presenza di un carico inferiore a I<sub>VLT,N</sub>. È importante notare che se il limite di corrente viene impostato a un valore inferiore a I<sub>VLT,N</sub>, anche la coppia di accelerazione viene proporzionalmente ridotta.

Se il convertitore di frequenza è in limitazione ed è stato dato un comando di arresto con il pulsante di arresto sul tastierino dell'LCP, il convertitore di frequenza viene immediatamente disinserito e il motore decelera fino all'arresto.



### NOTA!

Si consiglia di non utilizzare il limite di corrente per la protezione del motore; a tale scopo, usare il parametro 117.

### Descrizione:

Impostare la corrente di uscita massima richiesta I<sub>LIM</sub>.

<b>216</b>	<b>Ampiezza di banda della frequenza di salto, bandwidth</b>
	<b>(BANDA FREQ. SALTO)</b>

### Valore:

0 (OFF) - 100 Hz      ☆ Disabilitato

### Funzione:

Alcuni sistemi richiedono l'esclusione di determinate frequenze di uscita a causa di problemi di risonanza meccanica.

È possibile programmare le frequenze da evitare mediante i parametri 217-220 *Salto frequenza*. In questo parametro (216 *Ampiezza di banda della frequenza di salto*) è possibile definire un'ampiezza di banda per ciascuna di queste frequenze.

### Descrizione:

L'ampiezza di banda di salto corrisponde alla frequenza dell'ampiezza di banda programmata. Questa ampiezza di banda viene centrata rispetto a ciascuna frequenza di salto.

<b>217</b>	<b>Salto frequenza 1</b>
	<b>(FREQ. SALTO 1)</b>
<b>218</b>	<b>Salto frequenza 2</b>
	<b>(FREQ. SALTO 2)</b>
<b>219</b>	<b>Salto frequenza 3</b>
	<b>(FREQ. SALTO 3)</b>
<b>220</b>	<b>Salto frequenza 4</b>
	<b>(FREQ. SALTO 4)</b>

**Valore:**

0 - 120/1000 HZ ☆ 120.0 Hz

Il campo di frequenza è determinato dalla selezione impostata nel parametro 200 *Campo frequenza di uscita*.

**Funzione:**

In alcuni sistemi è necessario evitare alcune frequenze di uscita che potrebbero causare problemi di risonanza meccanica.

**Descrizione:**

Immettere le frequenze da evitare. Vedere anche il parametro 216 *Ampiezza di banda della frequenza di salto*.

<b>221</b>	<b>Segnale: Corrente bassa,, I<sub>LOW</sub></b>
	<b>(CORRENTE BASSA)</b>

**Valore:**

0.0 - par. 222 *Segnale: Corrente alta, I<sub>HIGH</sub>*, ☆ 0.0A

**Funzione:**

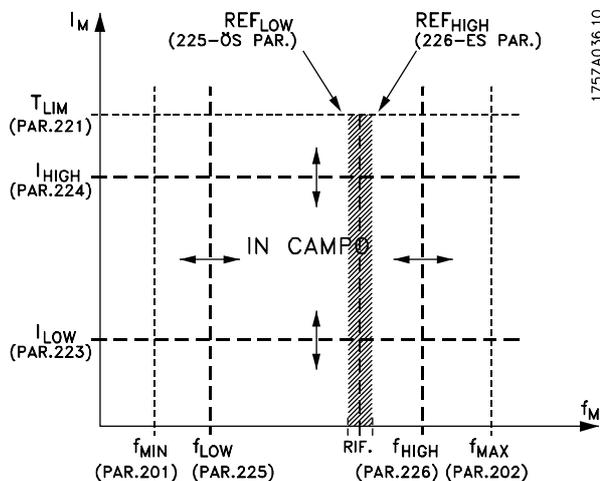
Se la corrente del motore è inferiore al limite I<sub>LOW</sub>, programmato in questo parametro, la voce CORRENTE BASSA lampeggerà sul display, a condizione che il *Preallarme* [1] sia stato selezionato nel parametro 409 *Funzione in assenza di carico*. Il convertitore di frequenza scatterà se il parametro 409 *Funzione in assenza di carico* è stato selezionato come *Allarme* [0].

Le funzioni di preallarme dei parametri 221-228 non sono attive durante l'accelerazione successiva a un comando di avviamento, la decelerazione successiva a un comando di arresto o in caso di arresto del motore. Per contro, tali funzioni vengono attivate quando la frequenza di uscita ha raggiunto il riferimento risultante.

Le uscite di segnalazione possono essere programmate per generare un segnale di allarme mediante il morsetto 42 o 45 e mediante le uscite relè.

**Descrizione:**

Il limite inferiore del segnale I<sub>LOW</sub> deve essere programmato all'interno del normale intervallo di funzionamento del convertitore di frequenza.



VLT6000 970808 175ZA036.10 /italiensk 40% =PRINT 0.4=1

<b>222</b>	<b>Segnale: Corrente alta, I<sub>HIGH</sub></b>
	<b>(CORRENTE ALTA)</b>

**Valore:**

Parametro 221 - I<sub>VLT,MAX</sub> ☆ I<sub>VLT,MAX</sub>

**Funzione:**

Se la corrente del motore supera il limite programmato in questo parametro, I<sub>HIGH</sub>, la voce CORRENTE ALTA lampeggerà sul display.

Le funzioni di preallarme dei parametri 221-228 non sono attive durante l'accelerazione successiva a un comando di avviamento, la decelerazione successiva a un comando di arresto o in caso di arresto del motore. Per contro, tali funzioni vengono attivate quando la frequenza di uscita ha raggiunto il riferimento risultante.

Le uscite di segnalazione possono essere programmate per generare un segnale di allarme mediante il morsetto 42 o 45 e mediante le uscite relè.

**Descrizione:**

Il limite del segnale della frequenza motore, f<sub>HIGH</sub>, deve essere programmato all'interno del normale intervallo di funzionamento del convertitore di frequenza. Vedere il disegno al parametro 221 *Segnale: Corrente bassa, I<sub>LOW</sub>*.

☆ = Impostazione di fabbrica, () = testo del display, [] = valore usato per la comunicazione mediante la porta di comunicazione seriale

**223 Segnale: Frequenza bassa,  $f_{LOW}$   
(FREQUENZA BASSA)**
**Valore:**

0.0 - parametro 224 ☆ 0.0 Hz

**Funzione:**

Se la frequenza di uscita è inferiore al limite programmato in questo parametro,  $f_{LOW}$ , la voce FREQUENZA BASSA lampeggerà sul display. Le funzioni di preallarme dei parametri 221-228 non sono attive durante l'accelerazione successiva a un comando di avviamento, la decelerazione successiva a un comando di arresto o in caso di arresto del motore. Per contro, tali funzioni vengono attivate quando la frequenza di uscita ha raggiunto il riferimento risultante.

Le uscite di segnalazione possono essere programmate per generare un segnale di allarme mediante il morsetto 42 o 45 e mediante le uscite relè.

**Descrizione:**

Il limite del segnale della frequenza motore,  $f_{LOW}$ , deve essere programmato all'interno del normale intervallo di funzionamento del convertitore di frequenza. Vedere il disegno al parametro 221 *Segnale: Corrente bassa,  $I_{LOW}$* .

**224 Segnale: Frequenza alta,  $f_{HIGH}$   
(FREQUENZA ALTA)**
**Valore:**

Par. 200 Campo frequenza di uscita = 0-120 Hz [0].  
parametro 223 - 120 Hz ☆ 120.0 Hz

Par. 200 Campo frequenza di uscita = 0-1000 Hz [1].  
parametro 223 - 1000 Hz ☆ 120.0 Hz

**Funzione:**

Se la frequenza di uscita è superiore al limite programmato in questo parametro,  $f_{HIGH}$ , la voce FREQUENZA ALTA lampeggerà sul display. Le funzioni di preallarme dei parametri 221-228 non sono attive durante l'accelerazione successiva a un comando di avviamento, la decelerazione successiva a un comando di arresto o in caso di arresto del motore. Per contro, tali funzioni vengono attivate quando la frequenza di uscita ha raggiunto il riferimento risultante.

Le uscite di segnalazione possono essere programmate per generare un segnale di allarme mediante il morsetto 42 o 45 e mediante le uscite relè.

**Descrizione:**

Il limite del segnale della frequenza motore,  $f_{HIGH}$ , deve essere programmato all'interno del normale intervallo di funzionamento del convertitore di frequenza. Vedere il disegno al parametro 221 *Segnale: Corrente bassa,  $I_{LOW}$* .

**225 Segnale: Riferimento basso,  $RIF_{LOW}$   
(RIFERIMENTO BASSO)**
**Valore:**

 -999,999.999 -  $RIF_{HIGH}$  (par.226) ☆ -999,999.999

**Funzione:**

Se il riferimento remoto rientra nel limite programmato in questo parametro,  $Rif_{LOW}$ , la voce RIFERIMENTO BASSO lampeggerà sul display.

Le funzioni di preallarme dei parametri 221-228 non sono attive durante l'accelerazione successiva a un comando di avviamento, la decelerazione successiva a un comando di arresto o in caso di arresto del motore. Per contro, tali funzioni vengono attivate quando la frequenza di uscita ha raggiunto il riferimento risultante.

Le uscite di segnalazione possono essere programmate per generare un segnale di allarme mediante il morsetto 42 o 45 e mediante le uscite relè.

I limiti di riferimento nel parametro 226 *Segnale: Riferimento alto,  $Rif_{HIGH}$*  e nel parametro 227 *F Segnale: Riferimento basso,  $Rif_{LOW}$*  sono attivi solo se è stato attivato il riferimento remoto.

In *Modo anello aperto* l'unità per il riferimento è Hz, mentre in *Modo anello chiuso* l'unità viene programmata nel parametro 415 *Unità di processo*.

**Descrizione:**

Il limite del segnale,  $Rif_{LOW}$ , deve essere programmato all'interno del normale intervallo di funzionamento del convertitore di frequenza, a condizione che il parametro 100 *Configurazione* sia stato programmato per *Anello aperto* [0]. In *Anello chiuso* [1] (parametro 100),  $Rif_{LOW}$  deve essere compreso nel campo di riferimento programmato nei parametri 204 e 205.

**226 Avviso: Riferimento alto,  $RIF_{HIGH}$   
(AVV. RIFERIM. ALTO)**
**Valore:**
 $RIF_{Basso}$  (par. 225) - 999,999.999 ☆ 999,999.999

**Funzione:**

Se il riferimento risultante supera il limite Rif<sub>HIGH</sub> programmato in questo parametro, la voce RIFERIM. ALTO lampeggerà sul display.

Le funzioni di avviso dei parametri 221-228 non sono attive durante l'accelerazione successiva a un comando di avviamento, la decelerazione successiva a un comando di arresto o in caso di arresto del motore. Le funzioni di segnalazione sono attivate quando la frequenza di uscita raggiunge il riferimento risultante. Le uscite di segnalazione possono essere programmate per generare un segnale di allarme mediante il morsetto 42 o 45 e mediante le uscite a relè.

I limiti di riferimento nel parametro 226 Avviso: Riferimento alto, Rif<sub>HIGH</sub> e nel parametro 227 Avviso: Riferimento basso, Rif<sub>LOW</sub> sono attivi solo se è stato selezionato il riferimento remoto.

In *Anello aperto* l'unità per il riferimento è Hz, mentre in *Anello chiuso* l'unità viene programmata nel parametro 415 *Unità di processo*.

**Descrizione:**

Il limite del segnale superiore Rif<sub>HIGH</sub> del riferimento deve essere programmato all'interno del normale intervallo di funzionamento del convertitore di frequenza, a condizione che il parametro 100 Configurazione sia stato programmato per *Anello aperto* [0]. In *Anello chiuso* [1] (parametro 100), Rif<sub>HIGH</sub> deve essere compreso nel campo di riferimento programmato nei parametri 204 e 205.

**227 Segnale: Retroazione bassa, FB<sub>LOW</sub>  
(RETROAZIONE BASSA)**

**Valore:**

-999,999.999 - FB<sub>HIGH</sub>  
(parametro 228) ☆ -999.999,999

**Funzione:**

Se il segnale di retroazione è inferiore al limite programmato in questo parametro, FB<sub>LOW</sub>, la voce RETROAZIONE BASSA lampeggerà sul display.

Le funzioni di preallarme dei parametri 221-228 non sono attive durante l'accelerazione successiva a un comando di avviamento, la decelerazione successiva a un comando di arresto o in caso di arresto del motore. Per contro, tali funzioni vengono attivate quando la frequenza di uscita ha raggiunto il riferimento risultante.

Le uscite di segnalazione possono essere programmate per generare un segnale di allarme mediante il morsetto 42 o 45 e mediante le uscite relè.

In *Anello chiuso*, l'unità per la retroazione viene programmata nel parametro 415 *Unità di processo*.

**Descrizione:**

Impostare il valore richiesto all'interno del campo di retroazione (parametro 413 *Retroazione minima*, FB<sub>MIN</sub>, e 414 *Retroazione massima*, FB<sub>MAX</sub>).

**228 Segnale: Retroazione alta, FB<sub>HIGH</sub>  
(RETROAZIONE ALTA)**

**Valore:**

FB<sub>LOW</sub>  
(parametro 227) - 999,999.999 ☆ 999.999,999

**Funzione:**

Se il segnale di retroazione è superiore al limite programmato in questo parametro, FB<sub>HIGH</sub>, la voce RETROAZIONE ALTA lampeggerà sul display.

**Descrizione:**

Le funzioni di preallarme dei parametri 221-228 non sono attive durante l'accelerazione successiva a un comando di avviamento, la decelerazione successiva a un comando di arresto o in caso di arresto del motore. Per contro, tali funzioni vengono attivate quando la frequenza di uscita ha raggiunto il riferimento risultante.

Le uscite di segnalazione possono essere programmate per generare un segnale di allarme mediante il morsetto 42 o 45 e mediante le uscite relè.

In *Anello chiuso*, l'unità per la retroazione viene programmata nel parametro 415 *Unità di processo*.

Impostare il valore richiesto all'interno del campo di retroazione (parametro 413 *Retroazione minima*, FB<sub>MIN</sub> e 414 *Retroazione massima*, FB<sub>MAX</sub>).

☆ = Impostazione di fabbrica, () = testo del display, [] = valore usato per la comunicazione mediante la porta di comunicazione seriale

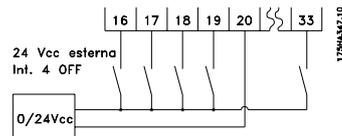
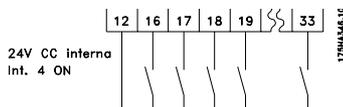
### ■ Ingressi e uscite 300-365

In questo gruppo di parametri vengono definite le funzioni relative ai morsetti di ingresso e di uscita del convertitore di frequenza.

Gli ingressi digitali (morsetti 16, 17, 18, 19, 27, 29, 32 e 33) vengono programmati nei parametri 300-307. La tabella seguente elenca le opzioni di programmazione degli ingressi. Gli ingressi digitali richiedono un segnale di 0 o 24 V CC. Un segnale inferiore a 5 V CC corrisponde a '0' logico. Un segnale superiore a 10 V CC corrisponde a '1' logico.

E' possibile collegare i morsetti degli ingressi digitali all'alimentazione interna a 24 V CC o a un'alimentazione esterna a 24 V CC.

I disegni riportati nella colonna seguente mostrano un setup che utilizza l'alimentazione interna a 24 V CC e una che utilizza un'alimentazione esterna a 24 V CC.



L'interruttore 4 che fa parte dei dip-switch situati sulla scheda di controllo, è usato per separare il potenziale comune dell'alimentazione 24 V CC interna dal

potenziale comune dell'alimentazione 24 V CC esterna.

Vedere *Installazione elettrica*.

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

## VLT® 6000 serie HVAC

Ingressi digitali	Morsetto n. parametro	16 300	17 301	18 302	19 303	27 304	29 305	32 306	33 307
Valore:									
Nessuna funzione	(NESSUNA OPERAZIONE)	[0]	[0]	[0]	[0]		[0]	[0] ☆	[0] ☆
Ripristino	(RESET)	[ 1] ☆	[1]				[1]	[1]	[1]
Arresto a ruota libera, inverso	(EV. LIBERA INV.)						[0] ☆		
Ripristino e arresto a ruota libera, inverso	(EV. LIBERA & RESET INV.)						[1]		
Avviamento	(START)			[ 1] ☆					
Inversione	(INVERSIONE)					[ 1] ☆			
Inversione e avviamento	(START+INVERSIONE)					[2]			
Frenatura in CC, inversa	(FREN. CC INV.)					[3]	[2]		
Interblocco sicurezza	(INTERBLOCCO SICUREZZA)						[3]		
Riferimento congelato	(BLOCCO RIF)	[2]	[2] ☆				[2]	[2]	[2]
Blocco uscita	(BLOCCO USCITA)	[3]	[3]				[3]	[3]	[3]
Selez. della programmazione, lsb	(SELEZIONE SETUP LSB)	[4]					[4]	[4]	
Selezione programmazione, msb	(SELEZIONE SETUP MSB)		[4]				[5]		[4]
Riferimento preimpostato abilitato	(RIFERIMENTO PREIMP. ON)	[5]	[5]				[6]	[5]	[5]
Riferimento preimpostato, lsb	(SEL. RIF. LSB)	[6]					[7]	[6]	
Riferimento preimpostato, msb	(SEL. RIF. MSB)		[6]				[8]		[6]
Decelerazione	(VELOCITÀ DIMINUISCE)		[7]				[9]		[7]
Accelerazione	(VELOCITÀ AUMENTA)	[7]					[10]	[7]	
Abilitazione avviamento	(START+ABILITAZIONE)	[8]	[8]				[11]	[8]	[8]
Marcia jog	(JOG)	[9]	[9]				[12] ☆	[9]	[9]
Blocco tastiera	(BLOCCO PROGRAMMAZ)	[10]	[10]				[13]	[10]	[10]
Riferimento impulsi	(RIF. FREQ. MAX)		[11]				[14]		
Retroazione impulsi	(RETROAZ FREQ MAX)								[11]
Avviamento manuale	(AVV. MANUALE)	[11]	[12]				[15]	[11]	[12]
Avviamento automatico	(AVV. AUTOMATICO)	[12]	[13]				[16]	[12]	[13]

### Funzione:

Nei parametri 300-307 *Ingressi digitali* è possibile scegliere tra diverse funzioni relative agli ingressi digitali (morsetti 16-33). Le opzioni delle funzioni sono elencate nella tabella riportata nella pagina precedente.

### Descrizione:

**Nessuna funzione** viene selezionata se il convertitore di frequenza non deve reagire ai segnali trasmessi al morsetto.

**Ripristino** ripristina il convertitore di frequenza dopo un allarme; non è tuttavia possibile ripristinare gli allarmi con scatto bloccato se non disinserendo e ricollegando l'alimentazione di rete. Vedere la tabella riportata in *Elenco di avvisi e allarmi*. Il ripristino si verifica in corrispondenza del fronte di salita del segnale.

**Stop a ruota libera**, inverso, è utilizzato per "liberare" immediatamente il motore (vengono "spenti" i transi-

stor di uscita) lasciandolo girare a ruota libera fino all'arresto. '0' logico determina l'arresto a ruota libera.

**Ripristino e arresto a ruota libera, inverso** viene utilizzato per attivare l'arresto a ruota libera contemporaneamente al ripristino. '0' logico determina l'arresto a ruota libera e il ripristino. Il ripristino viene attivato durante il fronte di discesa del segnale.

**Frenatura in CC, inverso** consente di arrestare il motore alimentandolo con una tensione CC per un certo tempo, vedere i parametri 114-116 *Frenatura in CC*.

Notare che questa funzione è attiva solo se il valore dei parametri 114 *Corrente di frenata CC* e 115 *Tempo di frenata CC* è diverso da 0. '0' logico determina la frenatura in CC. Vedere *Frenatura CC*.

**Interblocco sicurezza** svolge la stessa funzione di *Arresto a ruota libera, inverso*, ma genera il messaggio di allarme 'guasto esterno' sul display se il valore del morsetto 27 è '0' logico. Il messaggio di allarme viene

☆ = Impostazione di fabbrica, () = testo del display, [] = valore usato per la comunicazione mediante la porta di comunicazione seriale

attivato anche attraverso le uscite digitali 42/45 e le uscite relè 1/2 se programmate su *Interblocco sicurezza*. È possibile ripristinare l'allarme utilizzando un ingresso digitale o il tasto [OFF/STOP].

**Start** viene selezionato se è richiesto un comando di avviamento/arresto. '1' logico = avviamento, '0' logico = arresto.

**Inversione** viene utilizzato per modificare il senso di rotazione dell'albero motore '0' logico non determina l'inversione. '1' logico determina l'inversione. Il segnale di inversione cambia solo il senso di rotazione ma non attiva la funzione di avviamento. Non è attivo insieme a *Anello chiuso*.

**Avviamento e inversione** consente di avviare/interrompere e invertire il senso di rotazione utilizzando un unico segnale. Non è consentito un segnale di avviamento attraverso il morsetto 18 nello stesso istante. Non è attivo insieme a *Anello chiuso*.

**Riferimento congelato** blocca il riferimento corrente. Ora il riferimento può essere modificato solo mediante *Accelerazione* e *Decelerazione*. Il riferimento congelato viene salvato dopo un comando di interruzione e in caso di guasto di rete.

**Uscita congelata** blocca la frequenza di uscita corrente (in Hz). La frequenza di uscita bloccata può ora essere modificata solo tramite *Accelerazione* o *Decelerazione*.



### NOTA!

Se *Uscita congelata* è attivo, non è possibile arrestare il convertitore di frequenza tramite il morsetto 18. È possibile arrestare il convertitore di frequenza solo se il morsetto 27 o 19 è stato programmato per *Frenatura in CC, inversa*.

**Selezione della programmazione, Is e Selezione della programmazione, msb** consentono di scegliere una delle quattro programmazioni. Tuttavia, ciò presuppone che il parametro 002 *Programmazione attiva* sia impostato su *Programmazione multipla* [5].

	Program., msb	Program., Isb
Programmazione 1	0	0
Programmazione 2	0	1
Programmazione 3	1	0
Programmazione 4	1	1

**Riferimento preimpostato, abilitato** viene usato per passare dai riferimenti esterni ai riferimenti preimpostati. Questo presuppone che nel parametro 210 *Tipo di riferimento* sia stato selezionato *Esterno/ Preimpo-*

*stato* [2]. '0' logico = riferimenti esterni attivi; '1' logico = uno dei quattro riferimenti preimpostati è attivo, secondo la tabella sottostante.

**Riferimento preimpostato, Isb e Riferimento preimpostato, msb** consentono di selezionare uno dei quattro riferimenti preimpostati, secondo la tabella sottostante.

	Rif. preimpostato msb	Rif. preimpostato Isb
Rif. preimpostato 1	0	0
Rif. preimpostato 2	0	1
Rif. preimpostato 3	1	0
Rif. preimpostato 4	1	1

**Accelerazione e Decelerazione** consentono il controllo digitale della velocità di accelerazione e decelerazione. Questa funzione è attiva solo se sono stati selezionati *Riferimento congelato* o *Uscita congelata*. Finché permane un '1' logico sul morsetto selezionato per l'*Accelerazione*, il riferimento o la frequenza di uscita aumentano in base al *Tempo rampa di accelerazione* impostato nel parametro 206.

Finché permane un '1' logico sul morsetto selezionato per la *Decelerazione*, il riferimento o la frequenza di uscita aumentano in base al *Tempo rampa di decelerazione* impostato nel parametro 207.

Gli impulsi ('1' logico della durata di almeno 3 ms e una pausa minima di 3 ms) determineranno una variazione della velocità pari allo 0,1% (riferimento) o a 0,1 Hz (frequenza di uscita).

Esempio:

	Morsetto (16)	Morsetto (17)	Rif. congelato/ Uscita congelata
Nessuna variazione di velocità	0	0	1
Decelerazione	0	1	1
Accelerazione	1	0	1
Decelerazione	1	1	1

È possibile modificare il riferimento alla velocità congelato mediante il quadro di comando anche se il convertitore di frequenza si è arrestato. Inoltre, il riferimento congelato verrà ricordato in caso di guasti di rete.

**Abilitazione avviamento**. È necessario un segnale di avviamento tramite il morsetto su cui è stato programmato *Abilitazione avviamento* perché venga accettato un comando di avviamento. *Abilitazione avviamento* comprende una funzione logica 'E' legata ad *Avviamento* (morsetto 18, parametro 302 *Morsetto 18, Ingresso digitale*); di conseguenza, per avviare il motore è necessario soddisfare entrambe le condizioni. Se *Abilitazione avviamento* è stato programmato su più morsetti, è sufficiente che il suo valore sia '1' logico su un solo morsetto perché la funzione venga eseguita.

Vedere *Esempio applicativo - Controllo della velocità dei ventilatori in un impianto di ventilazione.*

**Marcia jog** consente di richiamare la frequenza jog impostata nel parametro 209 *Frequenza jog* e inviare un comando di avviamento. Se il riferimento locale è attivo, il convertitore di frequenza sarà sempre in *Anello aperto* [0], indipendentemente dall'opzione selezionata nel parametro 100 *Configurazione*.

Jog non è attivo dopo un comando di arresto tramite il morsetto 27.

**Blocco tastiera** consente di disabilitare la possibilità di modificare i dati dei parametri tramite il quadro di comando; tuttavia, è ancora possibile modificare i dati tramite il bus.

**Riferimento impulsi** viene selezionato se viene usata una sequenza di impulsi (frequenza) come segnale di riferimento.

A 0Hz corrisponde Rif<sub>MIN</sub> nel parametro 204 *Riferimento minimo*, Rif<sub>MIN</sub>.

La frequenza impostata nel parametro 327 *Riferimento impulsi*, *frequenza max* corrisponde al parametro 205 *Riferimento massimo*, Rif<sub>MAX</sub>.

**Retroazione impulsi** viene selezionata se il segnale di retroazione è una sequenza di impulsi (frequenza). La frequenza massima di retroazione degli impulsi viene impostata nel parametro 328, *Retroazione impulsi*, *frequenza max*.

**Avviamento manuale** consente di controllare il convertitore di frequenza tramite uno switch esterno di tipo hand/off o H-O-A. In presenza di '1' logico (Avviamento manuale attivo), il convertitore di frequenza avvia il motore. '0' logico arresta il motore collegato. Il convertitore di frequenza sarà quindi in modo Stop a meno che non sia attivo un *Segnale di avviamento automatico*. Vedere anche la descrizione in *Controllo locale*.



### NOTA!

I segnali *Manuale* e *Automatico* provenienti dagli ingressi digitali hanno la priorità rispetto ai tasti di comando [AVV. MANUALE] e [AVV. AUTO.].

**Avviamento automatico** consente di controllare il convertitore di frequenza tramite uno switch esterno di tipo hand/off o H-O-A. Un '1' logico mette il convertitore di frequenza in modo Automatico e abilita un segnale di avviamento sui morsetti di comando o sulla porta di comunicazione seriale. Se *Avviamento automatico* e *Avviamento manuale* sono attivi contemporaneamente sui morsetti di comando, *Avviamento automatico* avrà la priorità più alta. Se *Avviamento automatico* e *Avviamento manuale* sono inattivi, il motore collegato si arresta e il convertitore di frequenza passa in modo Stop.

### ■ Ingressi analogici

Per i segnali di riferimento e di retroazione sono disponibili due ingressi analogici per segnali di tensione (morsetti 53 e 54). È inoltre disponibile un ingresso analogico per segnali di corrente (morsetto 60). È possibile collegare un termistore all'ingresso di tensione 53 o 54.

È possibile rapportare in scala i due ingressi di tensione analogici nell'intervallo tra 0 e 10 V CC e l'ingresso di corrente tra 0 e 20 mA.

Ingressi analogici	N. di morsetto parametro	53(tensione)	54(tensione)	60(corrente)
Valore:		308	311	314
Nessuna operazione	(NON OPERATIVO)	[0]	[0] ☆	[0]
Riferimento	(RIFERIMENTO)	[1] ☆	[1]	[1] ☆
Retroazione	(RETROAZIONE)	[2]	[2]	[2]
Termistore	(TERMISTORE)	[3]	[3]	

**308**

**Morsetto 53, tensione ingresso analogico**

**(INGR. 53 [V])**

#### Funzione:

Questo parametro consente di selezionare la funzione da collegare al morsetto 53.

#### Descrizione:

**Nessuna operazione.** Viene selezionata se il convertitore di frequenza non deve reagire ai segnali trasmessi al morsetto.

**Riferimento.** Viene selezionato per consentire di modificare il riferimento per mezzo di un segnale analogico.

Se sono collegati a più ingressi, i segnali di riferimento devono essere sommati.

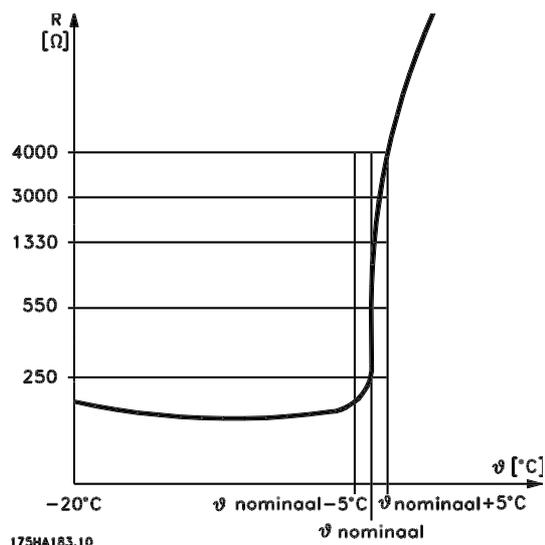
**Retroazione.** Se viene collegato un segnale di retroazione, è possibile scegliere come retroazione un ingresso di tensione (morsetto 53 o 54) o un ingresso di corrente (morsetto 60). In caso di regolazione a zone, è necessario selezionare gli ingressi di tensione (morsetti 53 e 54) come segnali di retroazione. Vedere *Gestione della retroazione*.

**Termistore.** Consente di abilitare un termistore integrato nel motore ad arrestare il convertitore di frequenza in caso di surriscaldamento del motore stesso. Il valore di disinserimento è 3 kohm.

Se il motore è dotato invece di commutatore termico Klixon, è possibile collegare anche quest'ultimo all'ingresso. Se i motori funzionano in parallelo, i termistori/interruttori termici possono essere collegati in serie (resistenza totale < 3 kohm). È necessario programmare il parametro 117 *Protezione termica motore* per

La tabella seguente elenca le opzioni di programmazione degli ingressi analogici. I parametri 317 *Timeout* e 318 *Funzione dopo il timeout* consentono di attivare una funzione di time-out su tutti gli ingressi analogici. Se il valore del segnale di riferimento o di retroazione collegato a uno dei morsetti di ingresso analogico scende al di sotto del 50% del valore minimo impostato, allo scadere del timeout viene attivata la funzione selezionata nel parametro 318, *Funzione dopo il timeout*.

*Avviso termico* [1] o *Termistore, scatto* [2] e inserire il termistore tra il morsetto 53 o 54 (ingresso analogico di tensione) e il morsetto 50 (alimentazione + 10 V).



Programmazione

**309**

**Morsetto 53, valore min.**

**(INGR. 53 VAL. MIN)**

#### Valore:

0.0 - 10.0 V

☆ 0.0 V

#### Funzione:

Questo parametro consente di impostare il valore del segnale che corrisponde al valore di riferimento minimo impostato nel parametro 204 *Riferimento minimo*,  $Rif_{MIN}$  / 413 *Retroazione minima*,  $FB_{MIN}$ . Vedere *Gestione dei riferimenti* o *Gestione della retroazione*.

☆ = Impostazione di fabbrica, () = testo del display, [] = valore usato per la comunicazione mediante la porta di comunicazione seriale

**Descrizione:**

Impostare il valore della tensione desiderato. Per una maggiore precisione, è possibile compensare la caduta di tensione su linee di segnale lunghe.

Se è necessario applicare la funzione di timeout (parametri 317 *Time-out* e 318 *Funzione dopo il timeout*), il valore deve essere impostato a > 1 V.

**310 Morsetto 53, valore max.**
**(INGR. 53 VAL. MAX)**
**Valore:**

 0.0 - 10.0 V ★ 10.0 V
**Funzione:**

Questo parametro consente di impostare il valore del segnale che corrisponde al valore di riferimento di retroazione massimo impostato nel parametro 205 *Retroazione massima*, *Rif<sub>MIN</sub>* /414 *Retroazione massima*, *FB<sub>MAX</sub>*.

Vedere *Gestione dei riferimenti* o *Gestione della retroazione*.

**Descrizione:**

Impostare il valore della tensione desiderato. Per una maggior precisione, è possibile compensare la caduta di tensione su linee di segnale lunghe.

**311 Morsetto 54, tensione ingresso analogico**
**(INGR. 54 [V])**
**Valore:**

Vedere la descrizione del parametro 308. ★ Nessuna operazione

**Funzione:**

Questo parametro effettua una selezione fra le diverse funzioni disponibili per l'ingresso, morsetto 54. Il valore del segnale in ingresso viene effettuata nei parametri 312 *Morsetto 54, valore min.* e 313 *Morsetto 54, valore max.*

**Descrizione:**

Vedere la descrizione del parametro 308. Per una maggior precisione, è necessario compensare la caduta di tensione su linee di segnale lunghe.

**312 Morsetto 54, valore min.**
**(INGR. 54 VAL. MIN)**
**Valore:**

 0.0 - 10.0 V ★ 0.0 V
**Funzione:**

Questo parametro consente di impostare il valore del segnale che corrisponde al valore di riferimento o di retroazione minimo impostato nel parametro 204 *Riferimento minimo*, *Rif<sub>MIN</sub>* /413 *Retroazione minima*, *FB<sub>MIN</sub>*. Vedere *Gestione dei riferimenti* o *Gestione della retroazione*.

**Descrizione:**

Impostare il valore della tensione desiderato. Per una maggior precisione, è possibile compensare la caduta di tensione su linee di segnale lunghe. Se è necessario applicare la funzione di timeout (parametri 317 *Timeout* e 318 *Funzione dopo il time-out*), il valore deve essere impostato a > 1 V.

**313 Morsetto 54, valore max.**
**(INGR. 54 VAL. MAX)**
**Valore:**

 0.0 - 10.0 V ★ 10.0 V
**Funzione:**

Questo parametro consente di impostare il valore del segnale che corrisponde al valore di riferimento o di retroazione massimo impostato nel parametro 205 *Retroazione massima*, *Rif<sub>MIN</sub>* /414 *Retroazione massima*, *FB<sub>MAX</sub>*.

**Descrizione:**

Vedere *Gestione dei riferimenti* o *Gestione della retroazione*.

Impostare il valore della tensione desiderato. Per una maggiore precisione, è possibile compensare la caduta di tensione su linee di segnale lunghe.

**314 Morsetto 60, corrente ingresso analogico**
**(INGR. 60 [mA])**
**Valore:**

Vedere la descrizione del parametro 308 ★ Riferimento

**Funzione:**

Questo parametro consente di scegliere fra le diverse funzioni disponibili per l'ingresso, morsetto 60. La demoltiplicazione del segnale in ingresso viene effettuata nei parametri 315 *Morsetto 60, valore min.* e 316 *Morsetto 60, valore max.*

★ = Impostazione di fabbrica, () = testo del display, [] = valore usato per la comunicazione mediante la porta di comunicazione seriale

### Descrizione:

Vedere la descrizione del parametro 308 *Morsetto 53, tensione ingresso analogico*.

### 315 Morsetto 60, conversione in scala min. (INGR. 60 VAL. MIN)

#### Valore:

0,0 - 20,0 mA ☆ 4,0 mA

#### Funzione:

Questo parametro consente di determinare il valore del segnale che corrisponde al valore di riferimento o di retroazione minimo impostato nel parametro 204 *Riferimento minimo, Rif<sub>MIN</sub> / 413 Retroazione minima, FB<sub>MIN</sub>*. Vedere *Gestione dei riferimenti* o *Gestione della retroazione*.

### Descrizione:

Impostare il valore di corrente necessario. Deve essere utilizzata la funzione di timeout (parametri 317 *Timeout* e 318 *Funzione dopo il timeout*); il valore deve essere impostato a > 2 mA.

### 316 Morsetto 60, valore max. (INGR. 60 VAL. MAX)

#### Valore:

0.0 - 20.0 mA ☆ 20.0 mA

#### Funzione:

Questo parametro determina il valore del segnale che corrisponde al valore di riferimento massimo, parametro 205 *Riferimento massimo, Rif<sub>MAX</sub>*. Vedere *Gestione dei riferimenti* o *Gestione della retroazione*.

### Descrizione:

Impostare il valore di corrente desiderato.

### 317 Timeout (TEMPO ZERO VIVO)

#### Valore:

1 - 99 sec. ☆ 10 sec.

#### Funzione:

Se il valore del segnale di riferimento o di retroazione collegato a uno dei morsetti di ingresso, 53, 54 o 60, scende al di sotto del 50% del valore di conversione in scala minimo per un periodo superiore al tempo im-

postato, sarà attivata la funzione selezionata nel parametro 318, *Funzione dopo il timeout*.

Questa funzione sarà solo attiva se è stato selezionato un valore superiore a 1 V per i morsetti 53 e 54, *conversione in scala min.* nel parametro 309 o 312 oppure se è stato selezionato un valore superiore a 2 mA nel parametro 315 *Morsetto 60, conversione in scala min.*

### Descrizione:

Impostare il tempo desiderato.

### 318 Funzione dopo il timeout (LIVE ZERO FUNZ.)

#### Valore:

- ☆ Off (OFF) [0]
- Frequenza di uscita congelata (CONGELA LA FREQUENZA) [1]
- Arresto (STOP) [2]
- Jog (FREQUENZA JOG) [3]
- Velocità massima (VELOCITÀ MASSIMA) [4]
- Arresto e scatto (STOP E SCATTO) [5]

#### Funzione:

Questo parametro consente di selezionare la funzione da attivare al termine del periodo di timeout (parametro 317 *Time out*).

Se la funzione di timeout si verifica contemporaneamente ad una funzione di timeout del bus (parametro 556 *Funzione intervallo tempo bus*), verrà attivata la funzione di timeout nel parametro 318.

### Descrizione:

La frequenza di uscita del convertitore di frequenza può:

- essere congelata al valore attuale [1]
- arrestare il motore [2]
- andare alla frequenza jog [3]
- andare alla frequenza di uscita max [4]
- arrestare il motore e dare una segnalazione di allarme [5].

**■ Uscite analogiche/digitali**

Le due uscite analogiche/digitali (morsetti 42 e 45) possono essere programmate per mostrare lo stato corrente o un valore di processo, ad esempio 0 -  $f_{MAX}$ . Se utilizzato come uscita digitale, il convertitore di frequenza indica lo stato attuale tramite una tensione di 0 o 24 V CC.

Se per indicare il valore di un processo viene utilizzata l'uscita analogica, è possibile scegliere tra tre tipi di segnale di uscita:

0-20 mA, 4-20 mA o 0-32000 impulsi, a seconda del valore impostato nel parametro 322 *Morsetto 45, uscita, demoltiplicazione impulsi*.

Se l'uscita è usata come uscita di tensione (0-10 V), è necessario installare un resistore di pull-down da 500  $\Omega$  sul morsetto 39, (morsetto comune per le uscite analogiche/digitali). Se l'uscita viene utilizzata come uscita di corrente, l'impedenza risultante dell'apparecchiatura collegata non deve superare i 500  $\Omega$ .

**VLT® 6000 serie HVAC**

Uscite analogiche/digitali	N. di morsetto	42	45
	Parametro	319	321
Nessuna funzione (OFF)		[0]	[0]
Inverter pronto (PRONTO)		[1]	[1]
Standby (STAND BY)		[2]	[2]
Funzionamento (IN MARCIA)		[3]	[3]
Funzionamento al valore di riferimento (MARCIA/RIF. RAGG)		[4]	[4]
Funzionamento, nessun preallarme (MARCIA/NO PREALL)		[5]	[5]
Riferimento locale attivo (RIFERIMENTO LOCALE.)		[6]	[6]
Riferimenti remoti attivi (RIFERIMENTO REMOTO)		[7]	[7]
Allarme (ALLARME)		[8]	[8]
Allarme o preallarme (ALLARME O PREALL.)		[9]	[9]
Nessun allarme (NESSUN ALLARME)		[10]	[10]
Limite di corrente (CORRENTE LIMITE)		[11]	[11]
Interblocco sicurezza (INTERBLOCCO (NEGATO))		[12]	[12]
Comando di avviamento attivo (PRESENZA SEGNALE AVV)		[13]	[13]
Inversione (INVERSIONE ROTAZ. MOTORE)		[14]	[14]
Preallarme termico (PREALLARME TERMICO)		[15]	[15]
Modo manuale attivo (INVERTER IN MANUALE)		[16]	[16]
Modo automatico attivo (INVERTER IN AUTO)		[17]	[17]
Funzione pausa motore (FUNZIONE PAUSA MOT)		[18]	[18]
Frequenza di uscita inferiore a $f_{LOW}$ parametro 223 (SOTTO FREQ. BASSA)		[19]	[19]
Frequenza di uscita superiore a $f_{HIGH}$ parametro 223 (SOPRA FREQ. ALTA)		[20]	[20]
Fuori dall'intervallo di frequenza (FREQ. RANGE PREALL.)		[21]	[21]
Corrente di uscita inferiore a $I_{LOW}$ parametro 221 (SOTTO CORR. BASSA)		[22]	[22]
Corrente di uscita superiore a $I_{HIGH}$ parametro 222 (SOPRA CORR. ALTA)		[23]	[23]
Fuori dell'intervallo di corrente (RANGE CORR. PREALL.)		[24]	[24]
Fuori dall'intervallo di retroazione (RANGE RETR.PREALL.)		[25]	[25]
Fuori intervallo di riferimento (PREALL RANGE RIFERIM)		[26]	[26]
Relè 123 (RELÈ 123)		[27]	[27]
Squilibrio di rete (TENSIONE SBILANCIATA)		[28]	[28]
Frequenza di uscita 0 - $f_{MAX} \Rightarrow 0-20$ mA (FREQ USCIT 0-20 mA)		[29]	[29] ☆
Frequenza di uscita 0 - $f_{MAX} \Rightarrow 4-20$ mA (FREQ USCIT 4-20 mA)		[30]	[30]
Frequenza di uscita (sequenza impulsi), 0 - $f_{MAX} \Rightarrow 0-32000$ p (FRE USCIT 0-32000 P)		[31]	[31]
Riferimento esterno, $Rif_{MIN} - Rif_{MAX} \Rightarrow 0-20$ mA (RIF. EST. 0-20 mA)		[32]	[32]
Riferimento esterno, $Rif_{MIN} - Rif_{MAX} \Rightarrow 4-20$ mA (RIF. ESTERNO 4-20 mA)		[33]	[33]
Riferimento esterno (sequenza impulsi), $Rif_{MIN} - Rif_{MAX} \Rightarrow 0-32000$ p (RIF MIN-MAX 0-32000 P)		[34]	[34]
Retroazione, $FB_{MIN} - FB_{MAX} \Rightarrow 0-20$ mA (RETROAZIONE 0-20 mA)		[35]	[35]
Retroazione, $FB_{MIN} - FB_{MAX} \Rightarrow 4-20$ mA (RETROAZIONE 4-20 mA)		[36]	[36]
Retroazione (sequenza impulsi), $FB_{MIN} - FB_{MAX} \Rightarrow 0 - 32000$ p (FB MIN-MAX=0-32000 P)		[37]	[37]
Corrente di uscita, 0 - $I_{MAX} \Rightarrow 0-20$ mA (CORR MOT = 0-20 mA)		[38]	[38] ☆
Corrente di uscita, 0 - $I_{MAX} \Rightarrow 4-20$ mA (CORR MOT = 4- 20 mA)		[39]	[39]
Corrente di uscita (sequenza impulsi), 0 - $I_{MAX} \Rightarrow 0 - 32000$ p (CORR MOT 0-32000 P)		[40]	[40]
Corrente di uscita, 0 - $P_{NOM} \Rightarrow 0-20$ mA (POT MOT = 0-20 mA)		[41]	[41]
Corrente di uscita, 0 - $P_{NOM} \Rightarrow 4-20$ mA (POT MOT = 4-20 mA)		[42]	[42]
Corrente di uscita (sequenza impulsi), 0 - $P_{NOM} \Rightarrow 0- 32000$ p (POT MOT = 0-32000 P)		[43]	[43]
Controllo bus, 0,0-100,0% $\Rightarrow 0-20$ mA (BUS CONTROL 0-20 MA)		[44]	[44]
Controllo bus, 0,0-100,0% $\Rightarrow 4-20$ mA (BUS CONTROL 4-20 MA)		[45]	[45]
Controllo bus (sequenza impulsi), 0,0-100,0% $\Rightarrow 0 - 32.000$ impulsi (BUS CONTROL PULSE)		[46]	[46]
Modalità incendio attiva (FUNZ. INCENDIO ATTIVA)		[47]	[47]
Bypass modalità incendio (BYPASS FUNZ. INCENDIO)		[48]	[48]

☆ = Impostazione di fabbrica, () = testo del display, [] = valore usato per la comunicazione mediante la porta di comunicazione seriale

**319 Morsetto 42, uscita  
(OUT 42 FUNZ.)**
**Funzione:**

Questa uscita può funzionare sia come uscita digitale che come uscita analogica. Se usata come uscita digitale (valore dati [0]-[59]), viene trasmesso un segnale a 0/24 V CC; se usata come uscita analogica, viene trasmesso un segnale da 0-20 mA o un segnale da 4-20 mA oppure una sequenza di 0-32000 impulsi.

**Descrizione:**

**Nessuna funzione.** Viene selezionato se il convertitore di frequenza non deve reagire ai segnali.

**Inverter pronto.** La scheda di controllo del convertitore di frequenza riceve tensione e il convertitore di frequenza è pronto per l'uso.

**Stand by.** Il convertitore di frequenza è pronto per l'uso, ma non ha ricevuto alcun comando di avviamento. Nessun avviso.

**In marcia** È attivo in presenza di un comando di avviamento o quando la frequenza d'uscita è superiore a 0,1 Hz.

**Funzionamento al valore di riferimento.** Velocità in base al riferimento.

**Funzionamento, nessun preallarme.** È stato inviato un comando di avviamento. Nessun avviso.

**Riferimento locale attivo.** L'uscita è attiva quando il motore è controllato tramite il riferimento locale mediante il quadro di comando.

**Riferimenti remoti attivi.** L'uscita è attiva quando il convertitore di frequenza è controllato dai riferimenti remoti.

**Allarme.** L'uscita è attivata da un allarme.

**Allarme o preallarme.** L'uscita è attivata da un allarme o da un preallarme.

**Nessun allarme.** L'uscita è attivata in assenza di allarme.

**Limite di corrente.** La corrente di uscita supera il valore programmato nel parametro 215 *Limite di corrente*  $I_{LIM}$ .

**Interblocco sicurezza.** L'uscita è attiva quando il valore del morsetto 27 è '1' logico e sull'ingresso è stato selezionato *Interblocco sicurezza*.

**Comando di avviamento attivo.** È stato inviato un comando di avviamento.

**Inversione.** Tensione a 24 V CC sull'uscita quando il motore ruota in senso antiorario. Quando il motore ruota in senso orario, il valore è 0 V CC.

**Preallarme termico.** È stato superato il limite di temperatura nel motore, nel convertitore di frequenza o in un termistore collegato a un ingresso analogico.

**Modo manuale attivo.** L'uscita è attiva quando il convertitore di frequenza è in modo Manuale.

**Modo automatico attivo.** L'uscita è attiva quando il convertitore di frequenza è in modo Automatico.

**Funzione pausa motore.** Attivo quando il convertitore di frequenza è in modo pausa.

**Frequenza di uscita inferiore a  $f_{LOW}$ .** La frequenza di uscita è inferiore al valore impostato nel parametro 223 *Avviso: frequenza bassa*  $f_{LOW}$

**Frequenza di uscita superiore a  $f_{HIGH}$ .** La frequenza di uscita è superiore al valore impostato nel parametro 224 *Avviso: alta frequenza*,  $f_{HIGH}$ .

**Fuori dall'intervallo di frequenza.** La frequenza di uscita al di fuori dell'intervallo di frequenza programmato nel parametro 223 *Avviso: frequenza bassa*,  $f_{LOW}$  e 224 *Avviso: alta frequenza*,  $f_{HIGH}$ .

**Corrente di uscita inferiore a  $I_{LOW}$ .** La corrente di uscita è inferiore al valore impostato nel parametro 221 *Segnale: corrente bassa*,  $I_{LOW}$ .

**Corrente di uscita superiore a  $I_{HIGH}$ .** La corrente di uscita è superiore al valore impostato nel parametro 222 *Avviso: corrente alta*,  $I_{HIGH}$ .

**Fuori dall'intervallo di corrente.** La corrente di uscita è al di fuori dell'intervallo programmato nel parametro 221 *Avviso: Corrente bassa*,  $I_{LOW}$  e 222 *Avviso: Corrente alta*,  $I_{HIGH}$ .

**Fuori dal campo di retroazione.** Il segnale di retroazione è al di fuori dell'intervallo programmato nel parametro 227 *Avviso: Retroazione bassa*,  $FB_{LOW}$  e 228 *Avviso: Retroazione alta*  $FB_{HIGH}$ .

**Fuori dall'intervallo di riferimento.** Il riferimento al di fuori dell'intervallo programmato nel parametro 225 *Avviso: Riferimento basso*,  $Rif_{LOW}$  e 226 *Avviso: Riferimento alto*,  $Rif_{HIGH}$ .

**Relè 123.** Questa funzione viene utilizzata solo se è stata installata una scheda opzionale profibus.

**Squilibrio di rete.** Questa uscita è attivata in caso di squilibri di rete eccessivi o quando manca una fase nell'alimentazione di rete. Controllare la tensione di alimentazione del convertitore di frequenza.

**0-f<sub>MAX</sub> ⇒ 0-20 mA e**

**0-f<sub>MAX</sub> ⇒ 4-20 mA e**

**0-f<sub>MAX</sub> ⇒ 0-32000 p**, che genera un segnale di uscita proporzionale alla frequenza di uscita nell'intervallo 0 - f<sub>MAX</sub> (parametro 202 *Frequenza di uscita massima*, f<sub>MAX</sub>).

**Rif esterno<sub>min</sub> - Rif<sub>max</sub> ⇒ 0-20 mA e**

**Rif esterno<sub>min</sub> - Rif<sub>max</sub> ⇒ 4-20 mA e**

**Rif esterno<sub>min</sub> - Rif<sub>max</sub> ⇒ 0-32000 p**, che genera un segnale di uscita proporzionale al valore di riferimento risultante nell'intervallo *Riferimento minimo*, Rif<sub>MIN</sub> - *Riferimento massimo*, Rif<sub>MAX</sub> (parametri 204/205).

**FB<sub>MIN</sub>-FB<sub>MAX</sub> ⇒ 0-20 mA e**

**FB<sub>MIN</sub>-FB<sub>MAX</sub> ⇒ 4-20 mA e**

**FB<sub>MIN</sub>-FB<sub>MAX</sub> ⇒ 0-32000 p**, generano un segnale di uscita proporzionale al valore di riferimento nell'intervallo *Retroazione minima*, FB<sub>MIN</sub> - *Retroazione massima*, FB<sub>MAX</sub> (parametri 413/414).

**0 - I<sub>VLT, MAX</sub> ⇒ 0-20 mA e**

**0 - I<sub>VLT, MAX</sub> ⇒ 4-20 mA e**

**0 - I<sub>VLT, MAX</sub> ⇒ 0-32000 p**, generano un segnale di uscita proporzionale alla corrente di uscita nell'intervallo 0 - I<sub>VLT, MAX</sub>.

**0 - P<sub>NOM</sub> ⇒ 0-20 mA e**

**0 - P<sub>NOM</sub> ⇒ 4-20 mA e**

**0 - P<sub>NOM</sub> ⇒ 0-32000p**, generano un segnale di uscita proporzionale alla potenza di uscita attuale del motore. 20 mA corrisponde al valore impostato nel parametro 102 *Potenza motore*, P<sub>M,N</sub>.

**0,0 - 100,0% ⇒ 0 - 20 mA e**

**0,0 - 100,0% ⇒ 4 - 20 mA e**

**0,0 - 100,0% ⇒ 0 - 32.000 impulsi**, che generano un segnale di uscita proporzionale al valore (0,0-100,0%) ricevuto tramite la comunicazione seriale. La scrittura dalla comunicazione seriale si effettua al parametro 364 (morsetto 42) e 365 (morsetto 45). Questa funzione è limitata ai seguenti protocolli: FC bus, Profibus, LonWorks FTP, DeviceNet, Metasys N2 e Modbus RTU.

La **Modalità incendio** attiva è indicata sull'uscita quando viene attivata tramite l'ingresso 16 o 17.

**Bypass modalità incendio** è indicato sull'uscita quando la modalità incendio è stata attivata e si è verificato uno scatto (vedere la descrizione della Modalità incendio). Nel parametro 432 può essere programmato un ritardo per questa indicazione. Selezionare

Bypass modalità incendio nel parametro 430 per abilitare questa funzione.

### 320 Morsetto 42, fondo scala segnale ad impulsi (42 K\_SCALE\_FREQ)

**Valore:**

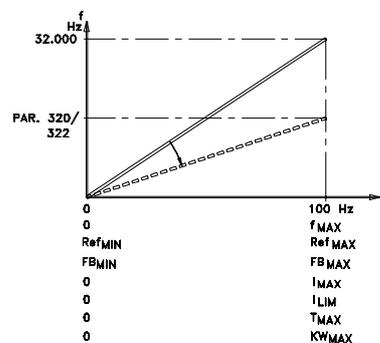
1 - 32000 Hz ☆ 5000 Hz

**Funzione:**

Questo parametro consente di definire il fondo scala del segnale di uscita a impulsi.

**Descrizione:**

Impostare il valore desiderato.



### 321 Morsetto 45, uscita (OUT 45 FUNZ)

**Valore:**

Vedere la descrizione del parametro 319 *Morsetto 42, uscita*.

**Funzione:**

Questa uscita può funzionare sia come uscita digitale che come uscita analogica. Se usata come uscita digitale (valore dato [0]-[26]) genera un segnale a 24 V (max. 40 mA). Per le uscite analogiche (valore dato [27]-[41]) è possibile scegliere tra 0-20 mA, 4-20 mA e una sequenza di impulsi.

**Descrizione:**

Vedere la descrizione del parametro 319 *Morsetto 42, uscita*.

### 322 Morsetto 45, fondo scala segnale ad impulsi (45 K\_SCALE\_FREQ)

**Valore:**

☆ = Impostazione di fabbrica, () = testo del display, [] = valore usato per la comunicazione mediante la porta di comunicazione seriale

1 - 32000 Hz

☆ 5000 Hz

**Funzione:**

Questo parametro consente di definire il fondo scala del segnale di uscita a impulsi.

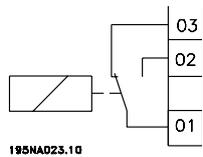
**Descrizione:**

Impostare il valore desiderato.

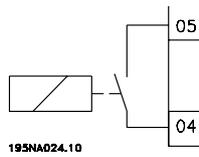
---

### ■ Uscite a relè

Le uscite a relè 1 e 2 possono essere utilizzate per fornire informazioni sullo stato attuale o un avviso.



**Relè 1**  
1 - 3 apertura, 1- 2 chiusura  
Max. 240 V CA, 2 A  
Questo relè viene installato con i morsetti di rete e con i morsetti del motore.



**Relè 2**  
4 - 5 chiusura  
Max. 50 V CA, 1 A, 60 VA.  
Max. 75 V CC, 1 A, 30 W.  
Il relè viene installato sulla scheda di controllo, vedere *Installazione elettrica, cavi di comando*.

Uscite a relè	Relè n.	
	1	2
	323	326
Valore:		
Non operativo (OFF)	[0]	[0]
Segnale di pronto (PRONTO)	[1]	[1]
Standby (STAND BY)	[2]	[2]
Funzionamento (IN MARCIA)	[3]	[3] ☆
Funzionamento al valore di riferimento (MARCIA/RIF. RAGG)	[4]	[4]
Funzionamento, nessun avviso (MARCIA/NO PREALL)	[5]	[5]
Riferimento locale attivo (RIFERIMENTO LOCALE)	[6]	[6]
Riferimenti remoti attivi (RIFERIMENTO REMOTO.)	[7]	[7]
Allarme (ALLARME)	[8] ☆	[8]
Allarme o avviso (ALLARME O AVVISO)	[9]	[9]
Nessun allarme (NESSUN ALLARME)	[10]	[10]
Limite di corrente (CORRENTE LIM.)	[11]	[11]
Interblocco sicurezza (INTERBLOCCO SICUREZZA)	[12]	[12]
Comando di avviamento attivo (PRESENZA SEGNALE AVV)	[13]	[13]
Inversione (INVERSIONE ROTAZ. MOTORE)	[14]	[14]
Avviso termico (AVVISO TERMICO)	[15]	[15]
Modo manuale attivo (INVERTER IN MANUALE)	[16]	[16]
Modo automatico attivo (INVERTER IN AUTOM)	[17]	[17]
Funzione pausa motore (FUNZIONE PAUSA MOT)	[18]	[18]
Frequenza di uscita inferiore a $f_{LOW}$ parametro 223 (SOTTO< FREQ. BASSA)	[19]	[19]
Frequenza di uscita superiore a $f_{HIGH}$ parametro 224 (SOPRA> FREQ. ALTA)	[20]	[20]
Fuori dall'intervallo di frequenza (FREQ. RANGE PREALL.)	[21]	[21]
Corrente di uscita inferiore a $I_{LOW}$ parametro 221 (SOTTO< CORR. BASSA)	[22]	[22]
Corrente di uscita superiore a $I_{HIGH}$ parametro 222 (SOPRA> CORR. ALTA)	[23]	[23]
Fuori dall'intervallo di corrente (AVV. RANGE CORRENTE)	[24]	[24]
Fuori dall'intervallo di retroazione (AVV. RANGE RETRAZ.)	[25]	[25]
Fuori dall'intervallo di riferimento (AVV. RANGE RIFERIM)	[26]	[26]
Relè 123 (RELÈ 123)	[27]	[27]
Squilibrio di rete (RETE SBILANCIATA)	[28]	[28]
Parola di controllo 11/12 (CONTROL WORD 11/12)	[29]	[29]

#### Funzione:

#### Descrizione:

Vedere la descrizione di [0] - [28] a *Uscite analogiche/digitali*.

**Bit parola di controllo 11/12**, il relè 1 e il relè 2 possono essere attivati mediante la comunicazione seriale. I bit 11 e 12 attivano rispettivamente il relè 1 e il relè 2.

Se il parametro 556 *Funzione intervallo tempo bus* diventa attivo, i relè 1 e 2 vengono scollegati se sono stati attivati mediante *comunicazione seriale*. Vedere il

☆ = Impostazione di fabbrica, () = testo del display, [] = valore usato per la comunicazione mediante la porta di comunicazione seriale

paragrafo *Comunicazione seriale* nella *Guida alla progettazione*.

**323 Relè 1, funzione uscita  
(RELÈ 1 FUNZ.)**
**Funzione:**

Questa uscita attiva un relè. È possibile utilizzare il relè 1 per ottenere informazioni di stato e per gli avvisi. Il relè viene attivato quando le condizioni per i valori dato corrispondenti sono state rispettate. È possibile programmare l'attivazione/disattivazione nel parametro 324 *Relè 1, Ritardo attivazione* e nel parametro 325 *Relè 1, Ritardo disattivazione*. Vedere *Dati tecnici generali*.

**Descrizione:**

Vedere le opzioni per i dati e le connessioni a *Uscita relè*.

**324 Relè 1, Ritardo attivazione  
(RELÈ 1 RIT. ON)**
**Valore:**

0 - 600 s ☆ 0 s

**Funzione:**

Questo parametro consente di ritardare il tempo di attivazione del relè 1 (morsetti 1-2).

**Descrizione:**

Immettere il valore desiderato.

**325 Relè 1, Ritardo disattivazione  
(RELÈ 1 RIT OFF)**
**Valore:**

0 - 600 s ☆ 0 s

**Funzione:**

Questo parametro consente di ritardare il tempo di disattivazione del relè 1 (morsetti 1-2).

**Descrizione:**

Immettere il valore desiderato.

**326 Relè 2, funzione uscita  
(RELÈ 2 FUNZ.)**
**Valore:**

Vedere le funzioni del relè 2 alla pagina precedente.

**Funzione:**

Questa uscita attiva un relè. È possibile utilizzare il relè 2 per lo stato e i preallarmi. Il relè viene attivato quando le condizioni per i valori dati corrispondenti sono state rispettate. Vedere *Dati tecnici generali*.

**Descrizione:**

Vedere le opzioni per i dati e le connessioni a *Uscita relè*.

**327 Riferimento impulsi, frequenza max  
(RIF. FREQ. MAX)**
**Valore:**

100-65000 HZ sul morsetto 29 ☆ 5000 Hz  
100-5000 Hz sul morsetto 17

**Funzione:**

Questo parametro consente di impostare il valore degli impulsi che deve corrispondere al valore di riferimento massimo, parametro 205 *Riferimento massimo*,  $Rif_{MAX}$ . Il segnale di riferimento impulsi può essere collegato tramite il morsetto 17 o 29.

**Descrizione:**

Impostare il riferimento impulsi massimo necessario.

**328 Retroazione impulsi, frequenza max.  
(RETROAZ FREQ MAX)**
**Valore:**

100-65000 Hz sul morsetto 33 ☆ 25000 Hz

**Funzione:**

Questo parametro imposta il valore degli impulsi corrispondente al valore di retroazione massimo. Il segnale di retroazione impulsi viene collegato tramite il morsetto 33.

**Descrizione:**

Impostare il valore di retroazione desiderato.

**364 Morsetto 42, controllo bus****(USCITA CONTROLLO 42)****365 Morsetto 45, controllo bus****(USCITA CONTROLLO 45)****Valore:**

0.0 - 100 %

★ 0

**Funzione:**

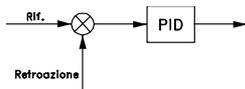
Nel parametro viene scritto un valore compreso tra 0,1 and 100,0 tramite comunicazione seriale.

Il parametro è nascosto e non può essere visto dall'LCP.

---

### ■ Funzioni di applicazione 400-427

175H/A07.10



In questo gruppo di parametri vengono impostate le funzioni speciali del convertitore di frequenza, ad. esempio la regolazione PID,

l'impostazione dell'intervallo di retroazione e l'impostazione della funzione pausa motore.

Inoltre, questo gruppo di parametri comprende:

- Funzione di ripristino.
- Riaggancio al volo.
- Opzione del metodo di riduzione delle interferenze.
- Impostazione di qualsiasi funzione in caso di mancanza di carico, ad esempio a causa di danni alla cinghia.
- Impostazione della frequenza di commutazione.
- Selezione delle unità di processo.

#### 400 Funzione di ripristino (RESET MODO)

##### Valore:

☆ Ripristino manuale (RESET MANUALE)	[0]
Ripristino automatico x 1 (AUTOMATICO X 1)	[1]
Ripristino automatico x 2 (AUTOMATICO X 2)	[2]
Ripristino automatico x 3 (AUTOMATICO X 3)	[3]
Ripristino automatico x 4 (AUTOMATICO X 4)	[4]
Ripristino automatico x 5 (AUTOMATICO X 5)	[5]
Ripristino automatico x 10 (AUTOMATICO X 10)	[6]
Ripristino automatico x 15 (AUTOMATICO X 15)	[7]
Ripristino automatico x 20 (AUTOMATICO X 20)	[8]
Ripristino automatico infinito (INFINITI RIAVV AUTO)	[9]

##### Funzione:

Questo parametro consente di scegliere se ripristinare e riavviare manualmente il convertitore di frequenza dopo uno scatto o ripristinarlo e riavviarlo automaticamente. Inoltre, è possibile selezionare il numero di tentativi di riavviamento dell'unità. L'intervallo di tempo

tra ciascun tentativo viene impostato nel parametro 401 *Tempo riavviamento automatico*.

##### Descrizione:

Se viene selezionato *Reset manuale* [0], il ripristino deve essere effettuato mediante il tasto "Reset" oppure tramite gli ingressi digitali.

Se il convertitore di frequenza deve effettuare un ripristino e un riavviamento automatico dopo uno scatto, selezionare il valore dato [1]-[9].



Il motore può avviarsi senza preavviso.

#### 401 Tempo di riavviamento automatico (RIAVV AUTO)

##### Valore:

0 - 1800 sec

☆ 10 sec.

##### Funzione:

Questo parametro consente di impostare l'intervallo di tempo desiderato tra lo scatto e il successivo avvio della funzione automatica di ripristino. Si presuppone che il ripristino automatico sia stato selezionato nel parametro 400 Funzione di *ripristino*.

##### Descrizione:

Impostare il tempo desiderato.

#### 402 Riaggancio al volo (RIAGGANCI VOLO)

##### Valore:

☆ Disabilitato (DISABILITATO)	[0]
Abilitato (ABILITATO)	[1]
Freno CC e avviamento (FRENO CC E AV- VIAMENT)	[3]

##### Funzione:

Questa funzione consente al convertitore di frequenza di "riagganciare al volo" un motore posto già in rotazione per cause esterne o dopo una momentanea mancanza di rete.

Questa funzione viene attivata ogni volta che è attivo un comando di avviamento.

Il convertitore di frequenza può agganciare un motore in rotazione solo se la velocità di quest'ultimo è infe-

riore alla frequenza impostata nel parametro 202

*Frequenza di uscita, limite alto,  $f_{MAX}$ .*

### Descrizione:

Se questa funzione non è necessaria, selezionare *Disabilitato* [0]

Selezionare *Abilitato* [1] per abilitare il convertitore di frequenza ad "agganciare" e controllare un motore in rotazione.

Selezionare *Freno CC e avviamento* [2] se il convertitore di frequenza deve prima frenare il motore mediante il freno CC e poi avviarlo. Si presuppone che i parametri 114-116 *Frenatura in CC* siano abilitati. Se la massa in rotazione con il motore ha una notevole inerzia, il convertitore di frequenza riesce ad 'agganciare' il motore solo se è stato selezionato *Frenatura in CC e avviamento*.



Quando il parametro 402 *Avviamento lanciato* è abilitato, il motore può compiere alcuni giri in senso orario e antiorario anche senza alcun riferimento alla velocità.

### ■ La funzione di pausa motore

La funzione pausa motore consente di fermare automaticamente il motore quando questo gira alla minima velocità e contemporaneamente il valore di riferimento dell'impianto viene ugualmente soddisfatto. Appena la retroazione scende sotto il valore di riferimento automaticamente il motore si riavvia e l'impianto riprende a funzionare regolarmente.



#### NOTA!

NOTA! Questa funzione consente di risparmiare energia, attivando il motore solo quando l'impianto lo richiede.

La funzione di pausa motore è attiva solo se sono stati selezionati *Riferimento locale* o *Marcia jog*. Questa funzione è attiva sia in *Anello aperto* che in *Anello chiuso*.

Nel parametro 403 *Funzione pausa motore*, la funzione di blocco motore è attivata. Nel parametro 403 *Funzione pausa motore*, viene impostato un timer che determina per quanto tempo la frequenza di uscita può essere inferiore alla frequenza impostata nel parametro 404 *Frequenza di pausa*. Allo scadere del tempo impostato nel timer, il convertitore di frequenza decelera il motore in modo da arrestarlo mediante il parametro 207 *Tempo rampa di decelerazione*. Se la frequenza di uscita supera la frequenza impostata nel parametro 404 *Frequenza di pausa*, il timer viene ripristinato.

Mentre il motore si trova in stato di arresto causato dal convertitore di frequenza in funzione di blocco motore, viene calcolata una frequenza di uscita teorica sulla base del segnale di riferimento. Quando la frequenza di uscita teorica supera la frequenza impostata nel parametro 405 *Frequenza fine pausa*, il convertitore di frequenza riavvia il motore e la frequenza di uscita accelera fino a raggiungere il valore del riferimento.

Negli impianti muniti di regolazione costante della pressione, è conveniente aumentare la pressione di rete prima di mandare in pausa il motore. In questo modo è possibile aumentare considerevolmente il tempo di pausa evitando inutili e ripetuti avviamenti ed arresti del motore.

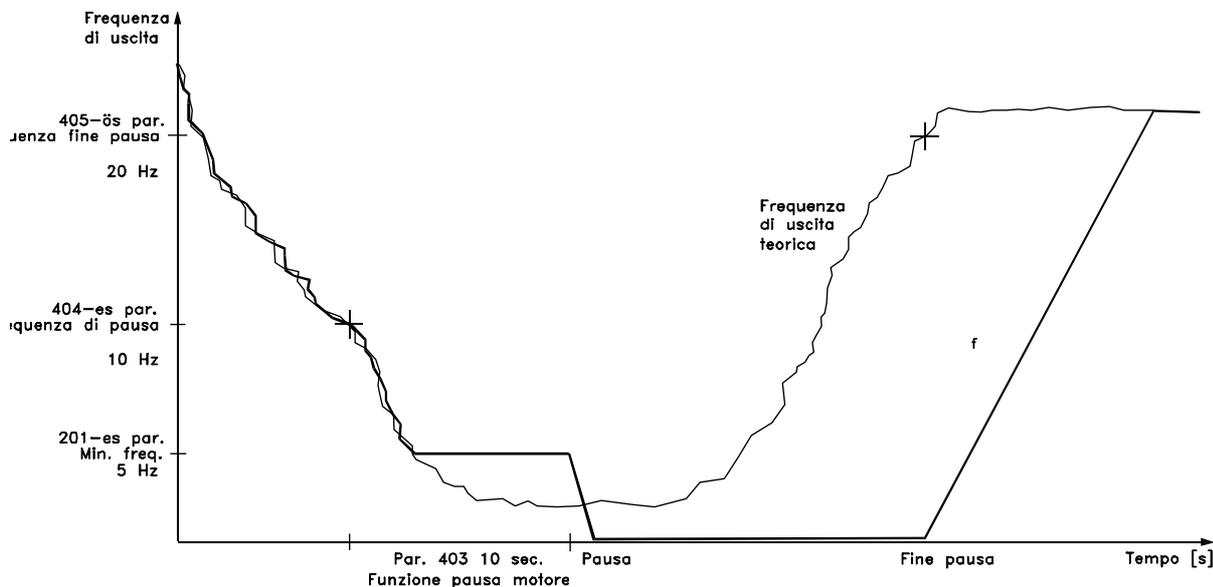
Per aumentare del 25% la pressione, prima che il motore vada in pausa, impostare il parametro 406 riferimento pre-pausa al 125%.

Il parametro 406 *Riferimento pre-pausa* è attivo solo in *Anello chiuso*.



#### NOTA!

In caso di funzioni di pompaggio altamente dinamiche, si consiglia di disattivare la funzione *Avviamento lanciato* (parametro 402).



175H4348.14

### 403 Funzione pausa motore (FUNZ. PAUSA MOT)

#### Valore:

0 - 300 s (301 s = OFF) ☆ OFF

#### Funzione:

#### Descrizione:

Questo parametro abilita il convertitore di frequenza ad arrestare il motore se il carico su di esso è minimo. Il timer impostato nel parametro 403 *Funzione pausa motore* viene avviato quando la frequenza di uscita scende al di sotto del valore impostato nel parametro 404 *Frequenza di pausa*.

Allo scadere del tempo impostato nel timer, il convertitore di frequenza spegne il motore. Quando la frequenza di uscita teorica supera la frequenza impostata nel parametro 405 *Frequenza fine pausa*, il convertitore di frequenza riavvia il motore.

Selezionare OFF se non si desidera attivare questa funzione. Impostare il valore di soglia in modo da attivare la funzione pausa motore quando la frequenza di uscita scende sotto il valore impostato nel parametro 404 *Frequenza di pausa*.

### 404 Frequenza di pausa (FREQ. DI PAUSA)

#### Valore:

000,0 - par. 405 *Frequenza fine pausa* ☆ 0.0 Hz

#### Funzione:

Nel momento in cui la frequenza di uscita scende sotto il valore preimpostato, viene attivato il timer impostato nel parametro 403 *Funzione pausa motore*. La frequenza di uscita attuale è uguale alla frequenza di uscita teorica fino a quando non viene raggiunto  $f_{MIN}$ .

#### Descrizione:

Impostare la frequenza desiderata.

### 405 Frequenza fine pausa (FREQ. FINE PAUSA)

#### Valore:

Par 404 *Frequenza di pausa* - par. 202  $f_{MAX}$  ☆ 50 Hz

#### Funzione:

Quando la frequenza di uscita teorica supera il valore preimpostato, il convertitore di frequenza riavvia il motore.

#### Descrizione:

Impostare la frequenza desiderata.

### 406 Riferimento pre pausa (RIF PRE-PAUSA)

#### Valore:

1 - 200 % ☆ 100 % del setpoint

#### Funzione:

Questa funzione può essere utilizzata solo se nel parametro 100 è stato selezionato *Anello chiuso*.

Negli impianti dotati di regolazione costante della pressione, è conveniente aumentare la pressione nel sistema prima di che il convertitore di frequenza arresti il motore. In questo modo è possibile aumentare considerevolmente il tempo di pausa del motore evitando inutili e ripetuti avviamenti ed arresti del motore, ad es. in caso di perdite nel sistema di rifornimento idrico.

Utilizzare *Timeout pre-pausa*, par. 472, per impostare il timeout pre-pausa. Se il setpoint pre-pausa non può essere raggiunto entro il tempo definito, il convertitore di frequenza continuerà nel funzionamento normale (non entra nel modo pausa).

#### Descrizione:

Impostare il *Riferimento pre-pausa* desiderato come valore percentuale del riferimento risultante durante il funzionamento normale. Il 100% corrisponde al riferimento senza pre-pausa (aggiuntivo).

### 407 Frequenza di commutazione (FREQ. COMMUTAZ)

#### Valore:

Dipende dalle dimensioni dell'unità.

#### Funzione:

Il valore preimpostato determina la frequenza di commutazione dell'inverter, purché nel parametro 408 *Metodo per la riduzione delle interferenze* sia stato selezionato *Frequenza di commutazione fissa* [1]. Un adeguato valore di frequenza di commutazione può contribuire a ridurre l'eventuale rumorosità del motore.



#### NOTA!

La frequenza di uscita del convertitore di frequenza non può mai assumere un valore superiore a 1/10 della frequenza di commutazione.

## VLT® 6000 serie HVAC

### Descrizione:

Se il motore è in funzione, la frequenza di commutazione può essere variata nel parametro 407 *Frequenza di commutazione*, fino a raggiungere la frequenza che riduce al massimo il rumore del motore.



### NOTA!

Frequenze di commutazione superiori a 4,5 kHz determinano la riduzione automatica della potenza di uscita massima del convertitore di frequenza. Vedere *Riduzione della potenza per una frequenza di commutazione elevata* nel presente manuale.

### 408 Metodo per la riduzione delle interferenze (PORTANTE F(FOUT))

#### Valore:

- ★ ASFM (ASFM) [0]  
Frequenza di commutazione fissa (FREQUENZA COMM. FISSA) [1]  
Filtro LC collegato (FILTRO LC COLLEGATO) [2]

### Funzione:

Questa funzione consente di selezionare differenti metodi per ridurre la rumorosità del motore.

### Descrizione:

*ASFM* [0] garantisce che venga sempre usata la frequenza di commutazione massima, determinata dal parametro 407, senza riduzione della potenza del convertitore di frequenza. Questo avviene monitorando il carico.

*Frequenza di commutazione fissa* [1] consente di impostare una frequenza di commutazione alta/bassa fissa. In questo modo si ottengono risultati ottimali, dal momento che la frequenza di commutazione può essere impostata al di fuori delle interferenze del motore o a un valore tale da non generare alcun tipo di problema. La frequenza di commutazione può essere variata nel parametro 407 *Frequenza di commutazione*. *Filtro LC collegato* [2] deve essere utilizzato se tra il convertitore di frequenza e il motore è stato installato un filtro LC, altrimenti il convertitore di frequenza non potrebbe proteggere il filtro LC.

Nota: *ASFM* non ha alcuna funzione per VLT 6402-6602, 380-460 V e 6102-6652, 525-600 V.

### 409 Funzione in assenza di carico (RIAVV AUTO)

#### Valore:

- Allarme (ALLARME) [0]
- ★ Preallarme (PREALLARME) [1]

### Funzione:

Questo parametro consente ad esempio di monitorare la cinghia di un ventilatore e rilevare eventuali guasti. Questa funzione viene attivata quando la corrente di uscita scende al di sotto del valore impostato nel parametro 221 *Segnale: Corrente bassa*.

### Descrizione:

In caso di un *Allarme* [1], il convertitore di frequenza arresta il motore.

Se viene selezionato *Preallarme* [2], il convertitore di frequenza invia un segnale di avviso se la corrente di uscita scende al di sotto del valore di soglia impostato nel parametro 221 *Segnale: Corrente bassa, I<sub>LOW</sub>*.

### 410 Funzionamento in caso di guasto di rete (GUASTO RETE)

#### Valore:

- ★ Scatto (ALLARME) [0]  
Declassamento automatico e avviso (DECLASSA E PREALL) [1]  
Avviso (PREALLARME) [2]

### Funzione:

Selezionare la funzione da attivare in caso di alimentazione eccessivamente sbilanciata o di mancanza di una fase.

### Descrizione:

In caso di selezione di *Scatto* [0], il convertitore di frequenza arresterà il motore in pochi secondi (a seconda della taglia del convertitore).

In caso di selezione di *Declassa e preallarme* [1], il convertitore emetterà un avviso e ridurrà la corrente di uscita al 30% di  $I_{VLT,N}$  per garantire il funzionamento. In caso di *Avviso* [2] verrà emesso solo un preallarme in caso di guasto di rete, ma in casi peggiori a condizioni estreme verrà generato uno scatto.



### NOTA!

Se è stato selezionato *Avviso*, la durata dei convertitori di frequenza risulterà ridotta se il guasto di rete persiste.



### NOTA!

In caso di perdita di fase, le ventole di raffreddamento non possono essere alimentate e il convertitore di frequenza potrebbe scattare a causa del surriscaldamento.

Ciò vale per:

#### IP 00/IP 20/NEMA 1

- VLT 6042-6062, 200-240 V
- VLT 6152-6550, 380-460 V
- VLT 6100-6275, 525-600 V

#### IP 54

- VLT 6006-6062, 200-240 V
- VLT 6016-6072, 380-460 V
- VLT 6016-6275, 525-600 V

411

### Funzionamento in caso di surriscaldamento

#### (FUNZ SOVRATEMP)

#### Valore:

- ☆ Scatto (ALLARME) [0]
- Riduzione automatica della potenza e avviso (DECLASSA E PREALL) [1]

#### Funzione:

Selezionare la funzione da attivare se il convertitore di frequenza è esposto a una condizione di surriscaldamento.

#### Descrizione:

In caso di selezione di *Scatto* [0], il convertitore di frequenza arresterà il motore ed emetterà un allarme. In caso di selezione di *Riduzione automatica della potenza e avviso* [1], il convertitore di frequenza abbasserà prima la frequenza di commutazione per ridurre al minimo le perdite interne. Se la condizione di surriscaldamento persiste, il convertitore di frequenza ridurrà la corrente di uscita finché la temperatura del dissipatore si sarà stabilizzata. Quando la funzione è attivata viene emesso un allarme.

412

### Sovraccorrente ritardo scatto, $I_{LIM}$

#### (RIT BLOCCO)

#### Valore:

- 0 - 60 sec. (61=OFF) . ☆ 60 sec

#### Funzione:

Se il convertitore di frequenza rileva una corrente di uscita pari al limite di corrente  $I_{LIM}$  (parametro 215 *Limite di corrente*) che permane per il periodo di tempo selezionato, genera un disinserimento.

#### Descrizione:

Selezionare il periodo di tempo massimo durante il quale il convertitore di frequenza deve rilevare la corrente di uscita pari al limite di corrente  $I_{LIM}$ , prima di operare un disinserimento.

Nel modo OFF, il parametro 412 *Sovraccorrente ritardo scatto*,  $I_{LIM}$  è inattivo e non è previsto alcun disinserimento.

#### ■ Segnali di retroazione in anello aperto

Solitamente, i segnali di retroazione e, dunque, i parametri di retroazione vengono utilizzati durante il funzionamento in *Anello chiuso*; tuttavia, nelle unità VLT Serie 6000 HVAC i parametri di retroazione sono attivi anche durante il funzionamento in *Anello aperto*.

Nel *Modo anello aperto*, i parametri di retroazione consentono di visualizzare il valore di un processo sul display. Per visualizzare la temperatura attuale, è possibile moltiplicare per un fattore di scala l'intervallo della temperatura nei parametri 413/414 *Retroazione minima/massima* e l'unità (°C, °F) nel parametro 415 *Unità di processo*.

413

### Retroazione minima, feedback, $FB_{MIN}$

#### (MIN. RETROAZ.)

#### Valore:

- 999,999.999 -  $FB_{MAX}$  ☆ 0.000

#### Funzione:

I parametri 413 *Retroazione minima*,  $FB_{MIN}$  e 414 *Retroazione massima*,  $FB_{MAX}$  vengono usati per visualizzare il segnale di retroazione come un'unità di processo proporzionale al segnale di retroazione.

#### Descrizione:

Impostare il valore da visualizzare sul display quando il segnale di retroazione (par. 309, 312, 315 *valore min*) sull'ingresso di retroazione selezionato (parametri 308/311/314 *Ingressi analogici*) è al valore minimo.

414

### Retroazione massima, $FB_{MAX}$

#### (MAX. RETROAZ.)

#### Valore:

- $FB_{MIN}$  - 999,999.999 ☆ 100.000

## VLT® 6000 serie HVAC

### Funzione:

Vedere la descrizione del parametro 413 *Retroazione minima*,  $FB_{MIN}$ .

### Descrizione:

Impostare il valore da visualizzare sul display quando la retroazione (par. 310, 313, 316 *valore max*) sull'ingresso di retroazione selezionato (parametri 308/311/314 *Ingressi analogici*) raggiunge il valore massimo.

ft <sup>3</sup> /h	[32]
ft/s	[33]
in wg	[34]
ft wg	[35]
PSI	[36]
lb/in <sup>2</sup>	[37]
HP	[38]
°F	[39]

### Funzione:

Selezione delle unità di misura da visualizzare sul display.

Questa unità viene usata se in uno dei parametri compresi tra 007 e 010 e nel modo di visualizzazione è stato selezionato *Riferimento [unità]* [2] o *Retroazione [unità]* [3].

In *Anello chiuso*, l'unità viene anche utilizzata per *Riferimento minimo/massimo* e *Retroazione minima/massima*, nonché per *Setpoint 1* e *Setpoint 2*.

### Descrizione:

Selezionare l'unità desiderata per il segnale di riferimento/retroazione.

### 415 Unità associate all'anello chiuso

#### (UNITÀ. / RIF. RETR)

#### Valore:

Nessuna unità	[0]
★ %	[1]
giri/min	[2]
ppm	[3]
impulsi/s	[4]
l/s	[5]
l/min	[6]
l/h	[7]
kg/s	[8]
kg/min	[9]
kg/h	[10]
m <sup>3</sup> /s	[11]
m <sup>3</sup> /min	[12]
m <sup>3</sup> /h	[13]
m/s	[14]
mbar	[15]
bar	[16]
Pa	[17]
kPa	[18]
mVS	[19]
kW	[20]
°C	[21]
GPM	[22]
gal/s	[23]
gal/min	[24]
gal/h	[25]
lb/s	[26]
lb/min	[27]
lb/h	[28]
CFM	[29]
ft <sup>3</sup> /s	[30]
ft <sup>3</sup> /min	[31]

**■ PID per il controllo del processo**

Il regolatore PID mantiene una condizione di processo costante (pressione, temperatura, portata, ecc.) e regola la velocità del motore sulla base di un riferimento e del segnale di retroazione. Un trasmettitore fornisce al regolatore PID un segnale di retroazione proveniente dal processo per indicare il suo stato attuale. Il segnale di retroazione varia in proporzione al carico del processo. Ciò vuol dire che tra il riferimento e l'attuale stato del processo si verificano degli scostamenti, che vengono livellati dal regolatore PID, il quale aumenta o diminuisce la frequenza di uscita in base allo scostamento tra riferimento e segnale di retroazione.

Il regolatore PID integrato delle unità VLT Serie 6000 HVAC è stato ottimizzato per essere utilizzato nelle applicazioni HVAC. Nelle unità VLT Serie 6000 HVAC sono dunque disponibili alcune funzioni speciali. Se in precedenza era necessario utilizzare un BMS (Building Management System) per gestire queste particolari funzioni mediante l'installazione di moduli I/O e la programmazione del sistema, con il VLT Serie 6000 HVAC, non è più necessario installare moduli supplementari. Ad esempio è sufficiente avere un solo riferimento e programmare la gestione di due riferimenti. Esiste un'opzione interna per mettere in relazione due segnali di retroazione in arrivo dall'impianto, che consente la regolazione a due zone.

La compensazione delle perdite di tensione lungo i cavi di segnalazione lunghi viene effettuata mediante un trasmettitore con un'uscita di tensione. Ciò è possibile mediante il gruppo di parametri 300, *valore min./max*.

Retroazione

Il segnale di retroazione deve essere collegato a un morsetto sul convertitore di frequenza VLT. Usare l'elenco sottostante per decidere quale morsetto utilizzare e quali parametri programmare.

Tipo di retroazione

<u>ne</u>	<u>Morsetto</u>	<u>Parametri</u>
Impulsi	33	307
Tensione	53, 54	308, 309, 310 or 311, 312, 313, 314
Corrente	60	315, 316
Bus retroazione 1	68+69	535
Bus retroazione 2	68+69	536

Notare che il valore di retroazione nei parametri 535/536, Bus retroazione 1 e 2, può essere impostato solo mediante comunicazione seriale e non mediante l'unità di controllo.

Inoltre, la retroazione minima e massima (parametri 413 e 414) devono essere impostate a un valore, espresso nell'unità di processo, che corrisponde al valore minimo e massimo dei segnali collegati al morsetto. L'unità di processo viene selezionata nel parametro 415 *Unità di processo*.

Riferimento

Nel parametro 205 *Riferimento massimo*, *Rif<sub>MAX</sub>*, è possibile impostare un riferimento massimo che riporta in scala la somma di tutti i riferimenti, cioè il riferimento risultante.

Il *riferimento minimo* nel parametro 204 indica il valore più piccolo che può essere assunto dal riferimento risultante.

L'intervallo di riferimento non può essere maggiore dell'intervallo di retroazione.

Se sono necessari i *Riferimenti preimpostati*, impostarli nei parametri da 211 a 214 *Riferimento preimpostato*. Vedere *Tipo di riferimento* e *Gestione dei riferimenti*.

Se viene utilizzato un segnale di corrente come segnale di retroazione, è possibile usare la tensione come riferimento analogico. Usare l'elenco sottostante per decidere quale morsetto utilizzare e quali parametri programmare.

<u>Tipo di riferimento</u>	<u>Morsetto</u>	<u>Parametri</u>
Impulsi	17 o 29	301 or 305
Tensione	53 o 54	308, 309, 310 or 311, 312, 313
Corrente	60	314, 315, 316
Riferimento preimpostato	214	211, 212, 213,
Setpoint		418, 419
Riferimento bus	68+69	

Notare che il riferimento bus può essere impostato solo mediante comunicazione seriale.


**NOTA!**

È preferibile impostare i morsetti non utilizzati su *Nessuna funzione* [0].

★ = Impostazione di fabbrica, () = testo del display, [] = valore usato per la comunicazione mediante la porta di comunicazione seriale

### ■ PID per la regolazione del processo, segue

#### Regolazione inversa

Regolazione normale indica che la velocità del motore aumenta quando il riferimento è maggiore del segnale di retroazione. Se è necessario utilizzare la regolazione inversa, in cui la velocità viene ridotta quando il segnale di retroazione è inferiore al riferimento, programmare Inverso nel parametro 420 *Controllo normale/inverso PID*.

#### Anti inseguimento

Il regolatore di processo è preimpostato dalla fabbrica ed è munito di una funzione attiva di anti inseguimento. Questa funzione garantisce che, al raggiungimento del limite di frequenza, del limite di corrente o del limite di tensione, l'integratore venga inizializzato a una frequenza che corrisponde alla frequenza di uscita attuale. Ciò evita l'integrazione di uno scostamento tra il riferimento/setpoint e l'attuale stato del processo, il cui controllo non può essere effettuato mediante una variazione di velocità. Questa funzione può essere disabilitata nel parametro 421 *Anti inseguimento PID*.

#### Frequenza di avviamento del PID

In alcune applicazioni, l'impostazione ottimale del regolatore di processo implica un tempo eccessivamente lungo per il raggiungimento dello stato del processo desiderato. In queste applicazioni può essere conveniente fissare una frequenza di uscita alla quale il convertitore di frequenza deve portare il motore prima dell'attivazione del regolatore di processo. Ciò è possibile programmando una *Frequenza di avviamento PID* nel parametro 422.

#### Limite di guadagno differenziale

In caso di rapide variazioni in una determinata applicazione rispetto al segnale di riferimento/ setpoint o al segnale di retroazione, lo scostamento tra il riferimento e l'attuale stato del processo verrà modificato rapidamente. Il differenziatore può dunque diventare troppo dominante. Ciò avviene a causa della sua reazione allo scostamento tra riferimento/setpoint e attuale stato del processo. Quanto più rapidamente varia lo scostamento, tanto maggiore sarà il contributo di frequenza risultante dal differenziatore, che può pertanto essere limitato per consentire l'impostazione di una completa compensazione per le variazioni lente e un adeguato contributo per le variazioni rapide. Ciò è possibile, ad esempio, nel parametro 426 *Limite di guadagno differenziale PID*.

#### Filtro passa-basso

Le eventuali correnti/tensioni di ondulazione sul segnale di retroazione possono essere smorzate mediante un filtro passa-basso. Impostare un'opportuna

costante di tempo del filtro passa-basso. Questa costante di tempo rappresenta la frequenza di interruzione delle ondulazioni che si verificano sul segnale di retroazione. Se il filtro passa-basso è stato impostato a 0,1 s, la frequenza di interruzione sarà di 10 rad/s, corrispondente a  $(10/2\pi) = 1,6$  Hz. Ciò significa che tutte le correnti/tensioni che superano 1,6 oscillazioni al secondo verranno eliminate dal filtro. In altre parole, la regolazione verrà effettuata solo su segnali di retroazione che variano con una frequenza inferiore a 1,6 Hz. Scegliere una costante di tempo opportuna nel parametro 427, *Tempo filtro passa-basso PID*.

#### Ottimizzazione del regolatore di processo

Le impostazioni di base sono state effettuate; a questo punto è necessario solamente ottimizzare il guadagno proporzionale, il tempo di integrazione e il tempo differenziale (parametri 423, 424 e 425). Nella maggior parte dei processi, ciò è possibile mediante le direttive indicate di seguito:

1. Avviare il motore.
2. Impostare il parametro 423 *Guadagno proporzionale PID* a 0,3 e aumentarne il valore finché il processo mostra che il segnale di retroazione è instabile. Quindi, ridurre il valore finché il segnale di retroazione non si stabilizza e abbassare il guadagno proporzionale del 40- 60%.
3. Impostare il parametro 424 *Tempo di integrazione PID* a 20s e ridurre il valore finché il processo mostra che il segnale di retroazione è instabile. Aumentare il tempo di integrazione finché il segnale di retroazione non si stabilizza, quindi aumentarlo nuovamente del 15-50%.
4. Il parametro 425 *Tempo differenziale PID* viene utilizzato solo in sistemi a reazione molto rapida. Il valore tipico è 1/4 del valore impostato nel parametro 424 *Tempo integrale PID*. È opportuno usare il differenziale solo quando le impostazioni del guadagno proporzionale e del tempo integrale sono state ottimizzate completamente.

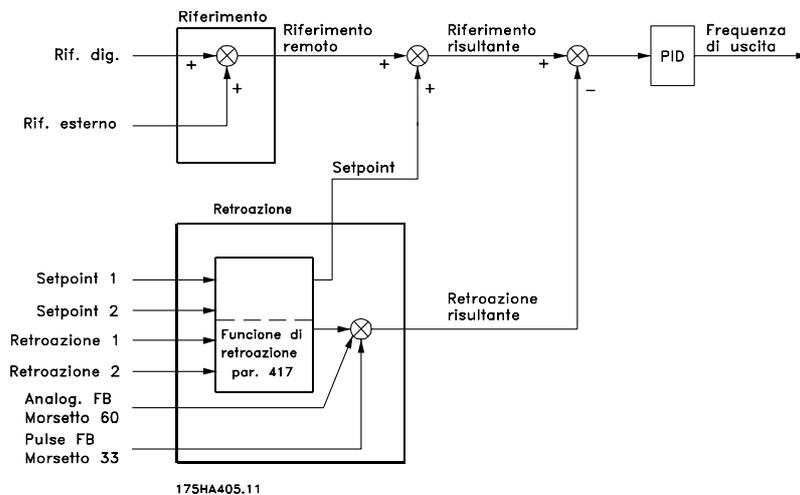


#### **NOTA!**

Se necessario, è possibile attivare ripetutamente l'avviamento e l'arresto per provocare un segnale di retroazione instabile.

### ■ Panoramica PID

Lo schema a blocchi sottostante illustra il riferimento in relazione al segnale di retroazione.



Come si può vedere, il riferimento remoto viene sommato al setpoint 1 o al setpoint 2. Vedere anche *Gestione dei riferimenti* a pagina 61. Quale dei due ri-

ferimenti deve essere sommato al riferimento remoto dipende dalla selezione effettuata nel parametro 417 *Funzione di retroazione*.

### ■ Gestione della retroazione

La gestione della retroazione viene illustrata nello schema a blocchi riportato nella pagina seguente.

Lo schema a blocchi illustra i parametri che influiscono sulla gestione della retroazione e le relative modalità. Opzioni dei segnali di retroazione sono: i segnali retroazione tensione, corrente e bus. In caso di regolazione a zone, i segnali di retroazione devono essere selezionati come ingressi di tensione (morsetti 53 e 54). Notare che *Retroazione 1* è costituito dalla somma di Bus retroazione 1 (parametro 535) e del valore del segnale di retroazione del morsetto 53. *Retroazione 2* è costituito dalla somma di retroazione del bus 2 (parametro 536) e del valore del segnale di retroazione del morsetto 54.

Inoltre, il convertitore di frequenza ha una calcolatrice integrata in grado di convertire un segnale di pressione in un segnale di retroazione "a flusso lineare". Questa funzione viene attivata nel parametro 416 *Conversione retroazione*.

I parametri di gestione della retroazione sono attivi sia in modo anello chiuso che anello aperto. In *anello aperto* è possibile visualizzare la temperatura attuale collegando un trasmettitore di temperatura a un ingresso di retroazione.

In un anello chiuso esistono tre differenti possibilità di utilizzo del regolatore PID integrato e della gestione riferimento/retroazione:

1. 1 Setpoint e 1 retroazione
2. 1 Setpoint e 2 retroazioni
3. 2 Setpoint e 2 retroazioni

#### 1 Setpoint e 1 retroazione

Se vengono utilizzati solamente 1 setpoint e 1 segnale di retroazione, il parametro 418 *Setpoint 1* viene aggiunto al riferimento remoto. La somma del riferimento remoto e di *Setpoint 1* rappresenta il riferimento risultante che verrà quindi confrontato con il segnale di retroazione.

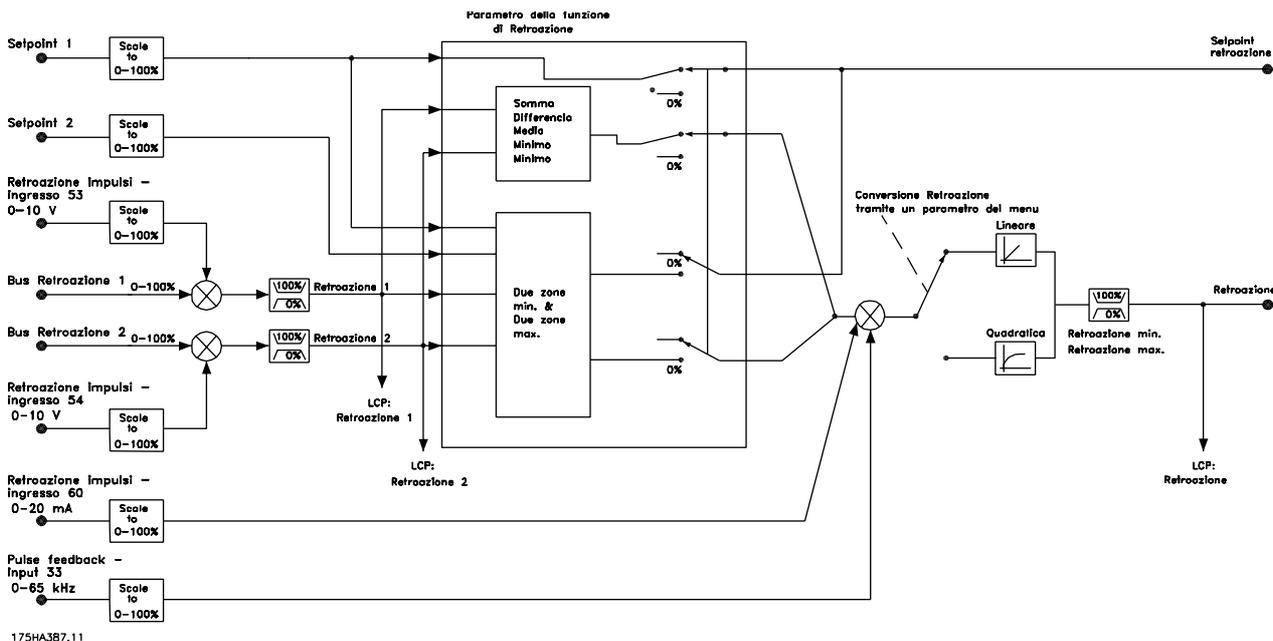
#### 1 Setpoint e 2 retroazioni

Come nel caso precedente, il riferimento remoto viene aggiunto a *Setpoint 1* nel parametro 418. A seconda della funzione di retroazione selezionata nel parametro 417 *Funzione di retroazione*, viene eseguito un calcolo del segnale di retroazione con il quale deve essere confrontata la somma dei riferimenti e il setpoint. Nel parametro 417 *Funzione di retroazione* sono descritte le singole funzioni di retroazione.

#### 2 Setpoint e 2 retroazioni

Utilizzato nella regolazione a due zone, dove la funzione selezionata nel parametro 417 *Funzione di retroazione* calcola il setpoint da aggiungere al riferimento remoto.

★ = Impostazione di fabbrica, () = testo del display, [] = valore usato per la comunicazione mediante la porta di comunicazione seriale



175HA387.11

### 416 Conv. retroazione (CONV RETROAZIONE)

Valore:

- ★ Lineare (LINEARE) [0]
- Radice quadrata (QUADRATICA) [1]

#### Funzione:

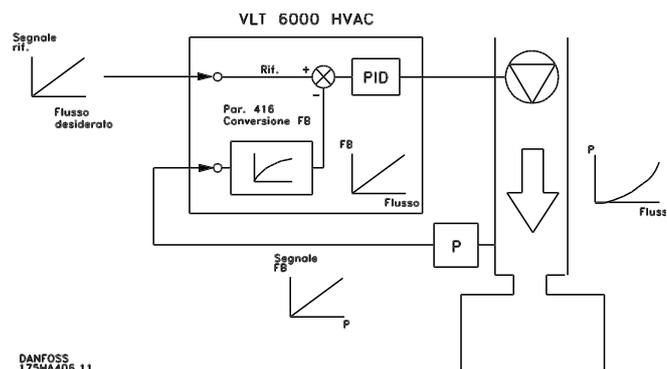
In questo parametro viene selezionata una funzione che converte un segnale di retroazione proveniente dal processo in un valore di retroazione uguale alla radice quadrata del segnale stesso.

Questo si utilizza, per esempio, laddove occorre regolare la portata (volume) in base alla pressione come segnale di retroazione (portata = costante x pressione). Questa conversione consente di impostare il riferimento in modo tale che vi sia un collegamento lineare tra il riferimento e la portata richiesta. Vedere il disegno nella colonna successiva.

È opportuno non utilizzare la conversione retroazione, se nel parametro 417 *Funzione di retroazione* è stata selezionata la regolazione a 2 zone.

#### Descrizione:

Se viene selezionato *Lineare* [0], il segnale di retroazione e il valore di retroazione saranno proporzionali. Se viene selezionato *Radice quadrata* [1], il convertitore di frequenza converte il segnale di retroazione in un valore di retroazione quadratico.



DANFOSS  
175HA406.11

### 417 Funzione di retroazione (2 RETROAZIONI)

Valore:

- Minimo (MINIMO) [0]
- ★ Massimo (MASSIMO) [1]
- Somma (SOMMA) [2]
- Differenza (DIFFERENZA) [3]
- Media (MEDIA) [4]
- 2 zone minimo (2 ZONE MIN) [5]
- 2 zone massimo (2 ZONE MAX) [6]
- Solo retroazione 1 (SOLO RETROAZ. 1) [7]
- Solo retroazione 2 (SOLO RETROAZ. 2) [8]

#### Funzione:

Questo parametro consente di scegliere metodi di calcolo diversi, quando vengono utilizzati due segnali di retroazione.

**Descrizione:**

Se viene selezionato *Minimo* [0], il convertitore di frequenza confronta *retroazione 1* e *retroazione 2* e utilizza il valore di retroazione più basso.

*Retroazione 1* = Somma del parametro 535 *Retroazione bus 1* e del valore del segnale di retroazione del morsetto 53. *Retroazione 2* = Somma del parametro 536 *Retroazione bus 2* e del valore del segnale di retroazione del morsetto 54.

Se viene selezionato *Massimo* [1], il convertitore di frequenza confronta *retroazione 1* e *retroazione 2* e utilizza il valore di retroazione più alto.

Se viene selezionato *Somma* [2], il convertitore di frequenza somma *retroazione 1* e *retroazione 2*. Notare che il riferimento remoto verrà aggiunto a *Setpoint 1*.

Se viene selezionato *Differenza* [3], il convertitore di frequenza sottrae *retroazione 1* a *retroazione 2*.

Se viene selezionato *Media* [4], il convertitore di frequenza calcola la media tra *retroazione 1* e *retroazione 2*. Notare che il riferimento remoto verrà aggiunto a *Setpoint 1*.

Se viene selezionato *2 zone minimo* [5], il convertitore di frequenza calcola la differenza tra *Setpoint 1* e *retroazione 1* e tra *Setpoint 2* e *retroazione 2*.

Dopo aver effettuato questo calcolo, il convertitore di frequenza utilizza la differenza maggiore. Una differenza positiva, ad esempio un setpoint maggiore della retroazione, è sempre più elevata di una differenza negativa.

Se tra le due maggiore la differenza tra *Setpoint 1* e *retroazione 1* il parametro 418 *Setpoint 1* viene aggiunto al riferimento remoto.

Se tra le due maggiore la differenza tra *Setpoint 2* e *feedback 2* e *retroazione 2*, il riferimento remoto viene aggiunto al parametro 419 *Setpoint 2*. Se viene selezionato *2 zone massimo* [6], il convertitore di frequenza calcola la differenza tra *Setpoint 1* e *retroazione 1* e tra *Setpoint 2* e *retroazione 2*.

Dopo aver effettuato questo calcolo, il convertitore di frequenza utilizza la differenza minore. Una differenza negativa, ad esempio una in cui il setpoint inferiore alla retroazione, è sempre minore di una differenza positiva.

Se tra le due minore la differenza tra *Setpoint 1* e *retroazione 1*, il riferimento remoto viene aggiunto al parametro 418 *Setpoint 1*.

Se tra le due minore la differenza tra *Setpoint 2* e *retroazione 2*, il riferimento remoto viene aggiunto al parametro 419 *Setpoint 2*.

Se viene selezionato *Solo retroazione 1* [7], il morsetto 53 viene letto come segnale di riferimento e il morsetto

54 viene ignorato. Retroazione 1 viene confrontato con Setpoint 1 per il controllo del convertitore di frequenza. Se viene selezionato *Solo retroazione 2* [8], il morsetto 54 viene letto come segnale di riferimento e il morsetto 53 viene ignorato. Retroazione 2 viene confrontato al Setpoint 2 per il controllo del convertitore di frequenza.

**418 Setpoint 1**
**(RIFERIMENTO 1)**
**Valore:**

 Rif<sub>MIN</sub> - Rif<sub>MAX</sub>

☆ 0.000

**Funzione:**

*Setpoint 1* viene usato in anello chiuso come riferimento con cui confrontare i valori di retroazione. Vedere la descrizione del parametro 417 *Funzione di retroazione*. Il setpoint può essere sbilanciato tramite riferimenti digitali, analogici o bus. Vedere *Gestione dei riferimenti*. Usato in *Anello chiuso* [1] parametro 100 *Configurazione*.

**Descrizione:**

Impostare il valore desiderato. L'unità di processo viene selezionata nel parametro 415 *Unità di processo*.

**419 Setpoint 2**
**(SETPOINT 2)**
**Valore:**

 Rif<sub>MIN</sub> - Rif<sub>MAX</sub>

☆ 0.000

**Funzione:**

*Setpoint 2* viene usato in anello chiuso come riferimento a cui confrontare i valori di retroazione. Vedere la descrizione del parametro 417 *Funzione di retroazione*.

Il setpoint può essere sbilanciato tramite segnali digitali, analogici o bus; vedere la sezione sulla gestione dei riferimenti.

Utilizzato in *Anello chiuso* [1] nel parametro 100 *Configurazione* e solo se nel parametro 417 *Funzione di retroazione* viene selezionato il valore *2 zone minimo/massimo*.

**Descrizione:**

Impostare il valore desiderato. L'unità di processo viene selezionata nel parametro 415 *Unità di processo*.

**420 Controllo normale/inverso PID**
**(PID NOM/ INVER)**
**Valore:**

- ☆ Normale (NORMALE) [0]
- Inverso (INVERSO) [1]

**Funzione:**

È possibile scegliere se il regolatore di processo deve aumentare/ridurre la frequenza di uscita in presenza di uno scostamento tra il riferimento/set-point e l'attuale stato del processo.

Usato in *Anello chiuso* [1] (parametro 100).

**Descrizione:**

Se il convertitore di frequenza deve ridurre la frequenza di uscita in caso di aumento del segnale di retroazione, selezionare *Normale* [0].

Se il convertitore di frequenza deve aumentare la frequenza di uscita in caso di aumento del segnale di retroazione, selezionare *Inverso* [1].

**421 Anti inseguimento PID**
**(PID GUAD. P.)**
**Valore:**

- Disabilitato (DISABILITATO) [0]
- ☆ Abilitato (ABILITATO) [1]

**Funzione:**

Questa funzione impedisce al regolatore di continuare a funzionare quando viene richiesto al motore di lavorare oltre alcuni limiti operativi impostati.

Ad esempio se la frequenza max è 60 Hz ed il PID richiede al motore di superare i 60 Hz, la funzione anti inseguimento blocca il PID. Gli viene così impedito di continuare a richiedere valori di frequenza che il motore non può raggiungere. Usato in *Anello chiuso* [1] (parametro 100).

**Descrizione:**

L'impostazione di fabbrica è *Abilitato* [1], che significa che il processo di integrazione viene attivato in relazione alla frequenza di uscita attuale, qualora sia stato raggiunto il limite di corrente, il limite di tensione o la frequenza max/min. Il regolatore di processo non si modificherà finché l'errore è zero o il suo segno è cambiato. Selezionare *Disabilitato* [0] se l'integratore deve continuare a integrare l'errore, nonostante non sia possibile eliminarlo mediante una regolazione.


**NOTA!**

Se è selezionato *Disabilitato* [0], quando il segno dell'errore cambia, l'integratore dovrà integrare a partire dal livello raggiunto in seguito alla precedente variazione, prima che si verifichino altre modifiche alla frequenza di uscita.

**422 Frequenza di avviamento PID**
**(FREQ RIAVVIAMEN)**
**Valore:**

f<sub>MIN</sub>-f<sub>MAX</sub> (parametri 201 e 202) ☆ 0 Hz

**Funzione:**

Quando il convertitore di frequenza riceve un segnale di avviamento, reagisce nella forma di Anello aperto [0]. Solo al raggiungimento della frequenza di avviamento programmata, passerà a Anello chiuso [1]. Inoltre, è possibile impostare una frequenza che corrisponda alla velocità alla quale il processo funziona normalmente, in modo da consentire un più rapido raggiungimento delle condizioni di processo richieste. Usato in *Anello chiuso* [1] (parametro 100).

**Descrizione:**

Impostare la frequenza di avviamento necessaria.


**NOTA!**

Se il convertitore di frequenza funziona al limite di corrente prima di raggiungere la frequenza di avviamento desiderata, il regolatore di processo non sarà attivato. Per far sì che il regolatore venga comunque attivato, è necessario abbassare la frequenza di avviamento alla frequenza di uscita richiesta. Ciò può essere effettuato durante il funzionamento.


**NOTA!**

La frequenza di avviamento PID è sempre applicata in senso orario.

**423 Guadagno proporzionale PID**
**(GUAD. PROP PID)**
**Valore:**

0.00 - 10.00 ☆ 0.01

### Funzione:

Il guadagno proporzionale indica quante volte deve essere applicato l'errore tra il riferimento/setpoint e il segnale di retroazione.

Usato in *Anello chiuso* [1] (parametro 100).

### Descrizione:

Una regolazione rapida si ottiene con un guadagno elevato; tuttavia, se il guadagno è troppo elevato, il processo può diventare instabile.

### 424 Frequenza di avviamento PID (TEMPO INTEGRAZ)

#### Valore:

0.01 - 9999.00 s (OFF) ☆ OFF

#### Funzione:

L'integratore fornisce un cambiamento costante della frequenza di uscita durante la variazione cos-tante tra riferimento/setpoint e segnale di retroazione.

Tanto maggiore è la differenza, tanto più rapidamente aumenterà la frequenza dell'integratore. Il tempo di integrazione è il tempo necessario all'integratore per raggiungere un valore uguale al guadagno proporzionale di una determinata deviazione.

Usato in *Anello chiuso* [1] (parametro 100).

### Descrizione:

È possibile ottenere una regolazione rapida in concomitanza con un tempo integrale breve. Tuttavia, se questo tempo è troppo breve, il processo può diventare instabile a causa della sovr modulazione.

Se il tempo integrale è lungo, si possono verificare scostamenti rilevanti dal setpoint desiderato, in quanto il tempo necessario al regolatore di processo per effettuare la regolazione in relazione a un determinato errore sarà lungo.



#### NOTA!

Per il corretto funzionamento del controller PID, è necessario impostare un valore diverso da OFF.

### 425 Tempo differenziale PID (TEMPO DIFFERENZ)

#### Valore:

0.00 (OFF) - 10.00 s ☆ OFF

### Funzione:

Il differenziale non reagisce a una variazione cos-tante, ma contribuisce solo quando la variazione avviene. Quanto più rapidamente avviene la variazione, tanto maggiore sarà il contributo del differenziale.

L'influenza è proporzionale alla velocità di variazione dello scostamento.

Usato in *Anello chiuso* [1] (parametro 100).

### Descrizione:

È possibile ottenere una regolazione rapida mediante un tempo di differenziale lungo. Tuttavia, se questo tempo è troppo lungo, il processo può diventare instabile a causa della sovr modulazione.

### 426 Limite di guadagno differenziale PID (LIMITE GUAD PID)

#### Valore:

5.0 - 50.0 ☆ 5.0

#### Funzione:

È possibile impostare un limite per il guadagno differenziale. Poiché il guadagno differenziale aumenterà in caso di variazioni improvvise, è opportuno limitarlo in modo da ottenere un guadagno regolare in caso di variazioni lente e un guadagno costante in caso di variazioni rapide. Usato in *Anello chiuso* [1] (parametro 100).

### Descrizione:

Selezionare il limite di guadagno del differenziale desiderato.

### 427 Tempo filtro passa-basso PID (FILTRO RETROAZ)

#### Valore:

0.01 - 10.00 ☆ 0.01

#### Funzione:

Le ondulazioni sul segnale di retroazione sono smorzate da un filtro passa-basso, in modo da ridurre il loro impatto sulla regolazione del processo. Ciò può essere vantaggioso, ad esempio in caso di forte variazione sul segnale.

Usato in *Anello chiuso* [1] (parametro 100).

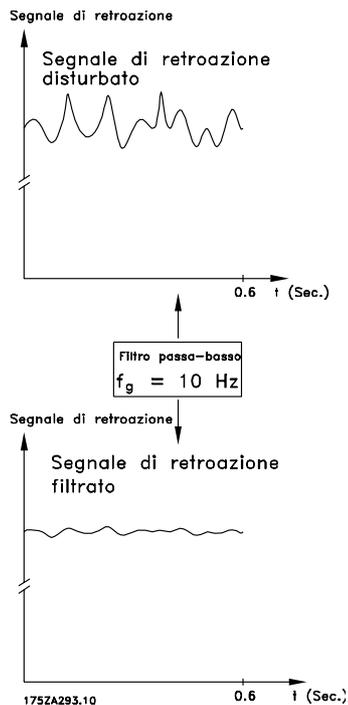
### Descrizione:

Selezionare la costante di tempo desiderata ( $\tau$ ). Ad esempio, se viene programmata una costante di tem-

po ( $\tau$ ) di 0,1, la frequenza di interruzione del filtro passa-basso sarà di  $1/0,1 = 10$  rad/s, corrispondente a  $(10/(2 \times \pi)) = 1,6$  Hz.

Il regolatore di processo regolerà pertanto solo un segnale di retroazione che varia con una frequenza inferiore a 1,6 Hz.

Se il segnale di retroazione varia con una frequenza superiore a 1,6 Hz, il regolatore di processo non reagirà.



### NOTA!

Il convertitore di frequenza è solo un componente del sistema HVAC. Un corretto funzionamento in modalità incendio dipende dalla bontà del progetto e della selezione dei componenti del sistema. I sistemi di ventilazione per applicazioni di sicurezza devono essere sottoposti all'approvazione dell'autorità competente in materia di norme antincendio. **Il mancato arresto del convertitore di frequenza durante il funzionamento in modalità incendio può causare una sovrappressione e danneggiare i componenti, il sistema HVAC e quindi gli smorzatori e i condotti aria. Il convertitore di frequenza stesso può danneggiarsi e provocare danni o incendi. Danfoss A/S non si ritiene assolutamente responsabile di errori, malfunzionamenti, lesioni personali o di qualsiasi altro**

**danno al convertitore di frequenza stesso o ai suoi componenti, ai sistemi HVAC e ai loro componenti o ad altre proprietà dopo che il convertitore di frequenza è stato programmato per funzionare in modalità incendio. In nessun caso Danfoss sarà responsabile nei confronti dell'utente finale o di parti terze per ogni danno o perdita diretti, indiretti o speciali a carico di terze parti se si sono verificati in seguito alla programmazione del convertitore di frequenza in modalità incendio**

### 430 Modalità incendio

#### (FUNZ. INCENDIO)

#### Valore:

- ☆ Off (DISABILITATO) [0]
- Anello aperto avanti (ANELLO APERTO AV.) [1]
- Anello aperto indietro (ANELLO APERTO IND.) [2]
- Bypass anello aperto avanti (SALTO ANELLO APERTO AVANTI) [3]

#### Funzione:

La funzione di modalità incendio è tale da garantire che il VLT 6000 può funzionare in modo continuo. Significa che nessun allarme o avviso potrà causare uno scatto e lo scatto bloccato è disabilitato. Questa funzione è utile in caso di incendi o altre emergenze. Il funzionamento è garantito fino alla completa distruzione dei cavi del motore o del convertitore di frequenza stesso.

#### Descrizione:

Selezionando Disabilitato [0], la Modalità incendio viene disattivata indipendentemente dalla selezione fatta nei parametri 300 e 301.

Selezionando Anello aperto avanti [1], il convertitore di frequenza funzionerà in modalità anello aperto avanti, con la velocità selezionata nel parametro 431. Selezionando Anello aperto indietro [2], il convertitore di frequenza funzionerà in modalità anello aperto in direzione opposta, con la velocità selezionata nel parametro 431.

Selezionando Bypass anello aperto avanti [3], il convertitore di frequenza funzionerà in modalità anello aperto avanti, con la velocità selezionata nel parame-

tro 431. In presenza di un allarme, il convertitore di frequenza scatterà al termine del tempo morto selezionato nel parametro 432.

### 431 Frequenza di riferimento modalità incendio, Hz (FREQ. FUNZ. INCENDIO)

#### Valore:

0,0 -  $f_{max}$  ☆ 50,0 Hz

#### Funzione:

La frequenza della modalità incendio è la frequenza fissa di uscita utilizzata quando la Modalità incendio viene attivata tramite il morsetto 16 o 17.

#### Descrizione:

Impostare la frequenza di uscita richiesta da utilizzare durante la Modalità incendio.

### 432 Ritardo bypass modalità incendio, s (RIT. BYP. FUNZ. INCENDIO)

#### Valore:

0 - 600 sec. ☆ 0 sec.

#### Funzione:

Questo tempo morto viene utilizzato nel caso in cui il convertitore di frequenza scatti a causa di un allarme. Dopo uno scatto e, una volta trascorso il tempo di ritardo, viene impostata un'uscita. Per maggiori informazioni, vedere la descrizione della Modalità incendio e i parametri 319, 321, 323 e 326.

#### Descrizione:

Impostare il tempo morto richiesto prima dello scatto e dell'impostazione dell'uscita.

### 483 Compensazione dinamica collegamento CC (Comp. collegamento CC)

#### Valore:

Disabilitato [0]  
☆ Abilitato [1]

#### Funzione:

Il convertitore di frequenza dispone di una funzione la quale garantisce che la tensione di uscita sia priva di

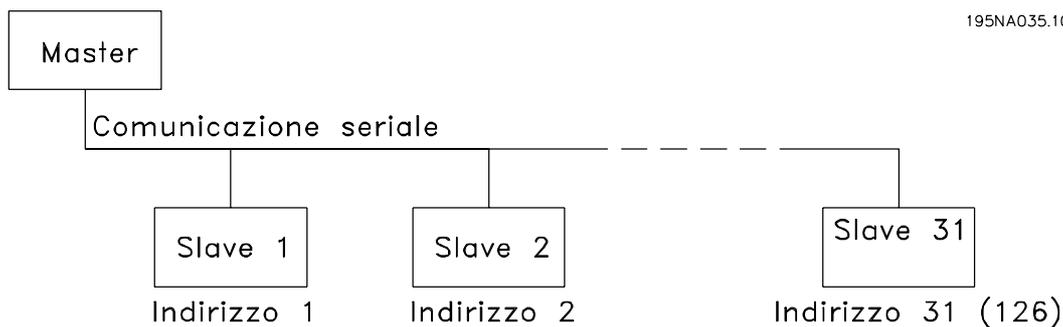
qualsiasi fluttuazione di tensione nel collegamento CC, ad esempio una fluttuazione rapida nella tensione dell'alimentazione di rete. Il vantaggio è costituito da una coppia molto stabile sull'albero motore (bassa ondulazione della coppia) alle principali condizioni di rete.

#### Descrizione:

In alcuni casi, questa compensazione dinamica può provocare risonanze nel collegamento CC e deve essere pertanto disattivata. I casi tipici sono quelli in cui viene montato un riduttore di linea o un filtro antiarmoniche passivo (ad esempio, i filtri AHF005/010) nell'alimentazione di rete del convertitore di frequenza per sopprimere le armoniche. Può verificarsi anche sulle reti con basso rapporto di corto circuito.

### ■ Comunicazione seriale del protocollo Danfoss FC

195NA035.10



### ■ Protocolli

Per standard i VLT 6000 HVAC dispongono di una porta RS 485 che consente di scegliere fra i tre protocolli seguenti, selezionabili nel parametro 500 *Protocollo*:

- Protocollo Danfoss FC
- Johnson Controls Metasys N2
- Landis & Staefa Apogee FLN

Per selezionare il protocollo Danfoss FC, impostare il parametro 500 *Protocollo* su *Protocollo FC* [0].

La presente Guida alla progettazione non include descrizioni di Johnson's Control Metasys N2 e Landis/Staefa Apogee FLN.

Per ulteriori informazioni su Metasys N2, ordinare MG.60.GX.YY presso il vostro fornitore Danfoss.

Per ulteriori informazioni su Apogee FLN, ordinare MG.60.FX.YY presso il vostro fornitore Danfoss.

### ■ Trasmissione telegrammi

#### Telegrammi di controllo e risposta

La trasmissione dei telegrammi in un sistema master/slave è controllata dal master. Ad un solo master possono essere collegati fino a 31 slave (VLT 6000 HVAC), a meno che non venga utilizzato un ripetitore, nel cui caso il numero massimo di ripetitori sale a 126.

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

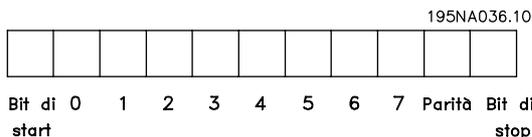
Solo uno slave che abbia ricevuto al proprio indirizzo un telegramma privo di errori, risponderà inviando un telegramma di risposta.

#### Broadcast

Un master può inviare lo stesso telegramma contemporaneamente a tutti gli slave collegati al bus. In questo tipo di comunicazione, lo slave non invia un telegramma di risposta al master, ammesso che il telegramma sia stato ricevuto correttamente. La comunicazione *broadcast* è impostata nel formato indirizzo (ADR), vedere la pagina successiva.

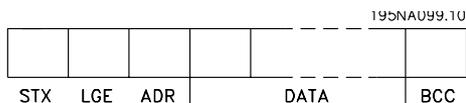
### Contenuto di un carattere (byte)

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



### Struttura del telegramma come da protocollo FC

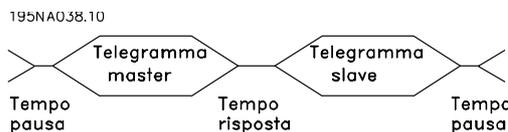
Ogni telegramma inizia con un carattere di start (STX) = 02 Hex, seguito da un byte che indica la lunghezza del telegramma (LGE) e da un byte che indica l'indirizzo del VLT (ADR). Segue quindi un dato numero di byte di dati (variabile in base al tipo di telegramma). Il telegramma termina con un byte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



### Tempi di trasmissione dei telegrammi

La velocità di comunicazione fra un master e uno slave dipende dalla baud rate. La baud rate del convertitore di frequenza deve essere la stessa del master ed è selezionata nel parametro 502 *Baudrate*.

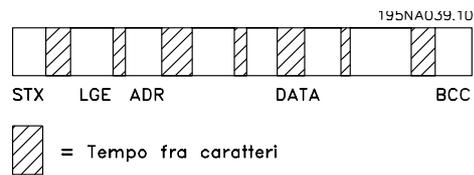
Dopo un telegramma di risposta dallo slave, ci deve essere una pausa minima di 2 caratteri (22 bit) prima che il master possa inviare un altro telegramma. A 9600 baud, la pausa minima deve essere di 2,3 ms. Dopo che il master ha completato il telegramma, il tempo di risposta dallo slave al master sarà di max 20 ms, con una pausa minima di 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 deve superare 2 caratteri e il telegramma deve essere completato entro 1,5 volte il tempo nominale del telegramma.

Se la velocità di trasmissione è pari a 9600 kbaud e la lunghezza del telegramma è di 16 baud, il telegramma deve essere completato entro 27,5 msec.



### Lunghezza del telegramma (LGE)

La lunghezza del telegramma è il numero di byte di dati, più il byte di indirizzo ADR, più il byte di controllo 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:

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

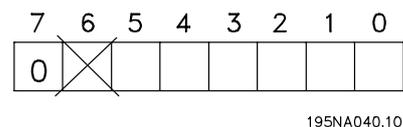
I telegrammi contenenti testo hanno una lunghezza di 10+n byte. 10 sono i caratteri fissi, mentre "n" è la variabile (dipendente dalla lunghezza del testo).

### Indirizzo VLT (ADR)

Sono utilizzati due diversi formati di indirizzo, in cui l'intervallo di indirizzo del convertitore di frequenza è compreso fra 1-31 o fra 1-126.

1. Formato indirizzo 1-31

Il byte di questo intervallo di indirizzo ha il seguente profilo:



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

Bit 6 non utilizzato

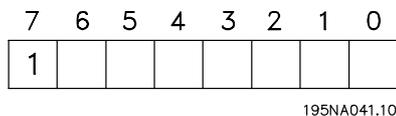
Bit 5 = 1: Broadcast, bit di indirizzo (0-4), non utilizzati

Bit 5 = 0: Nessuna Broadcast

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

### 2. Formato indirizzo 1-126

Il byte dell'intervallo di indirizzo 1-126 ha il seguente profilo:



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

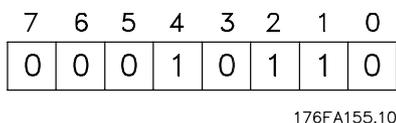
Bit 0-6 = Indirizzo convertitore di frequenza 1-126

Bit 0-6 = 0 Broadcast

Lo slave rimanda il byte di indirizzo al master nel telegramma di risposta in forma invariata.

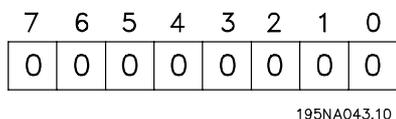
#### Esempio:

Un telegramma viene inviato all'indirizzo 22 del convertitore di frequenza usando il formato indirizzo 1-31:



#### Byte di controllo dati (BCC)

I byte di controllo dati possono essere spiegati con un esempio: prima che venga ricevuto il primo byte del telegramma, la checksum calcolata (BCS) è 0.



Dopo che è stato ricevuto di primo byte (02H):

BCS = BCC EXOR "primo byte"	(EXOR = porta or esclusiva)
BCS	= 0 0 0 0 0 0 0 (00H)
	EXOR
"primo byte"	0 0 0 0 0 1 0 (02H)
BCC	= 0 0 0 0 0 1 0

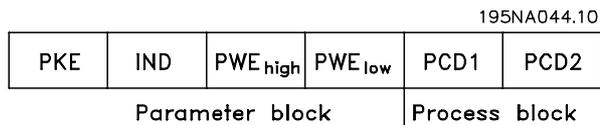
Ogni successivo byte supplementare viene seguito da BCS EXOR e risulta in un nuovo BCC, ad esempio:

BCS	= 0 0 0 0 0 1 0 (02H)
	EXOR
"second byte" =	1 1 0 1 0 1 1 0 (D6H)
BCC	= 1 1 0 1 0 1 0 0

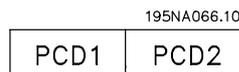
### ■ Carattere dati (byte)

La struttura dei blocchi di dati dipende dal tipo di telegramma. I tipi di telegramma sono tre, sia per il telegramma di controllo (master • slave) che per il telegramma di risposta (slave • master). I tre tipi di telegramma sono i seguenti:

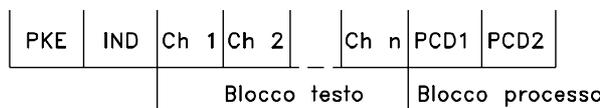
1. Blocco parametri, usato per la trasmissione dei parametri fra master e slave. Il blocco dati ha 12 byte (6 parole) e contiene anche il blocco di processo.



2. Blocco processo, realizzato come un blocco dati con quattro byte (2 parole), concernenti:
  - parola di comando e valore di riferimento (dal master allo slave)
  - parola di stato e frequenza di uscita attuale (dallo slave al master)

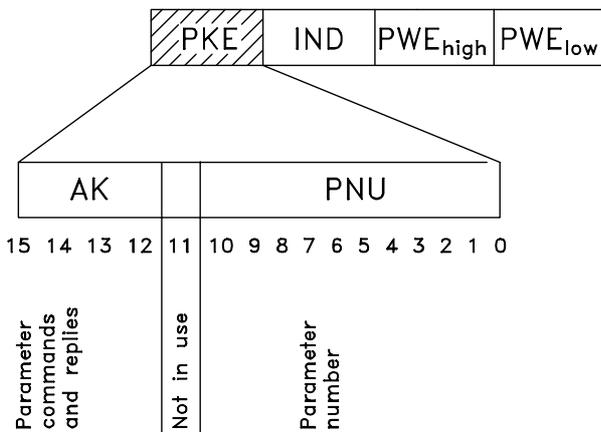


3. Blocco testo, usato per la lettura o la scrittura di testi mediante il blocco dati.



### 1. Byte di parametri

195NA046.10



Comandi parametrici e risposte (AK) I Bit 12-15 sono utilizzati per trasmettere i comandi parametrici dal master allo slave e la risposta elaborata dallo slave al master.

Comandi parametrici, master→slave:

Bit no.	15	14	13	12	Comando parametrico
	0	0	0	0	Nessun comando
	0	0	0	1	Letture valore parametro
	0	0	1	0	Scrittura valore parametro nella RAM (parola)
	0	0	1	1	Scrittura valore parametro nella RAM (parola doppia)
	1	1	0	1	Scrittura valore parametro nella RAM e nella EPROM (parola doppia)
	1	1	1	0	Scrittura valore parametro nella RAM e nella EPROM (parola)
	1	1	1	1	Letture/scrittura testo

Risposta slave⇒ master:

Bit no.	15	14	13	12	Risposta
	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	Il comando non può essere eseguito
	1	1	1	1	Testo trasmesso

risposte Se il comando non può essere eseguito, lo slave invierà la risposta (0111) *Impossibile eseguire il comando* e includerà il seguente messaggio di errore nel valore parametrico (PWE):

(risposta 0111)	Messaggio d'errore
0	Il numero di parametro usato non esiste
1	Nessun accesso di scrittura al parametro usato
2	Il valore dato supera i limiti del parametro
3	Il sottoindice usato non esiste
4	Il parametro non è del tipo array
5	Il tipo di dati non corrisponde al parametro chiamato
17	La modifica dei dati nel parametro chiamato non è possibile nella modalità attuale del convertitore di frequenza VLT. Per esempio alcuni parametri possono essere modificati solo quando il motore si è arrestato.
130	Nessun accesso bus al parametro chiamato
131	La modifica dei dati non è possibile in quanto è stata selezionata la programmazione di fabbrica.

Numero di parametro (PNU)

I Bit n. 0-10 sono utilizzati per trasmettere i numeri dei parametri. La funzione di un dato parametro può essere ricavata dalla relativa descrizione nella sezione *Programmazione*.

Indice



L'indice è usato con il numero di parametro per l'accesso di lettura/scrittura ai parametri con un indice, ad esempio il parametro 615 *Codice d'errore*.

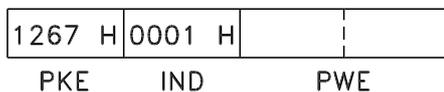
L'indice ha due byte: un byte basso e un byte alto; tuttavia è usato solo il byte basso. Vedere l'esempio nella pagina successiva.

### Esempio - Indice:

Leggere il primo codice d'errore (indice [1]) del parametro 615 *Codice d'errore*.

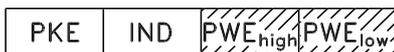
PKE = 1267 Hex (lettura parametro 615 *Codice d'errore*).

IND = 0001 Hex - Indice n. 1



Il convertitore di frequenza VLT risponderà nel blocco del valore parametrico (PWE) per mezzo di un codice d'errore con un valore compreso fra 1 e 99. Vedere la *Lista degli avvisi e degli allarmi* per identificare il codice d'errore.

### Valore parametrico (PWE)



Il blocco del valore parametrico è formato da 2 parole (4 byte) e il suo valore dipende dal comando dato (AK). Se il master chiede informazioni su un valore parametrico, il blocco PWE non contiene alcun valore.

Se il valore parametro deve essere modificato dal master (scrittura), il nuovo valore viene immesso nel blocco PWE e inviato allo slave.

Se lo slave replica alla richiesta di un parametro (comando di lettura), il valore del parametro attuale viene trasferito nel blocco PWE e rispedito al master.

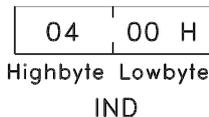
Se il parametro non contiene un valore numerico ma di-verse opzioni di selezione dati, p.e. il parametro 001 *Lingua*, in cui [0] è *Inglese* è [1], il valore dato *Danese*, viene selezionato scrivendolo nel blocco PWE. Vedere l'esempio della pagina successiva.

Mediante la comunicazione seriale è possibile leggere solo parametri con dati di tipo 9 (stringa di testo). Nei VLT 6000 HVAC, i parametri 621-631 *Dati di targa* hanno 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 hanno lunghezze diverse. La lunghezza del telegramma è indicata nel 2.o byte del telegramma, chiamato LGE.

Per leggere un testo mediante il blocco PWE, il comando parametrico (AK) deve essere impostato su "F" Hex.

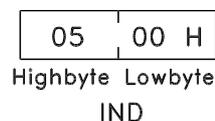
Il carattere indice è usato per indicare se il comando in questione è un comando di lettura o di scrittura. Con

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



I VLT 6000 HVAC dispongono di due parametri per i quali può essere scritto un testo: 533 e 534 *Visualizzazione testo*, vedere la descrizione relativa nella corrispondente sezione. Per scrivere un testo mediante il blocco PWE, il comando parametrico (AK) deve essere impostato su "F" Hex.

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



Tipi di dati supportati dal convertitore di frequenza VLT

Tipo di dati	Descrizione
3	Numero intero 16
4	Numero intero 32
5	Senza segno 8
6	Senza segno 61
7	Senza segno 32
9	Stringa di testo

Senza segno significa che nel telegramma non è incluso alcun segno.

### Esempio - Scrittura di un valore parametrico:

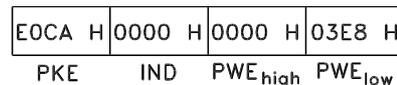
Il parametro 202 *Frequenza di uscita, limite alto, f<sub>MAX</sub>* deve essere impostato a 100 Hz. Questo valore deve essere conservato in caso di caduta di tensione, pertanto viene scritto nella EEPROM.

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

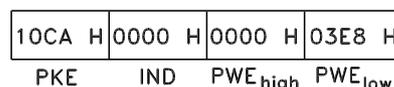
IND = 0000 Hex

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

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



La risposta dallo slave al master sarà:



### Esempio - Scelta di un valore dato:

kW [20] deve essere selezionato nel parametro 415 *Unità di processo*. Questo valore deve essere conservato in caso di caduta di tensione, pertanto viene scritto nella EEPROM.

PKE = E19F Hex - Scrittura nel parametro 415  
*Unità di processo.*  
 IND = 0000 Hex  
 PWE<sub>HIGH</sub> = 0000 Hex  
 PWE<sub>LOW</sub> = 0014 Hex - Selezione del valore dato  
 kW [20]

175ZA/06.10

E19F H	0000 H	0000 H	0014 H
PKE	IND	PWE <sub>high</sub>	PWE <sub>low</sub>

La risposta dallo slave al master sarà:

175ZA707.1C

119F H	0000 H	0000 H	0014 H
PKE	IND	PWE <sub>high</sub>	PWE <sub>low</sub>

### Esempio - Scrittura di un valore parametrico:

È necessario il valore del parametro 206 *Tempo rampa di accelerazione*. Il master invia la seguente richiesta:

PKE = 10CE Hex - Lettura parametro 206  
 Tempo rampa di accelerazione.  
 IND = 0000 Hex  
 PWE<sub>ALTO</sub> = 0000 Hex  
 PWE<sub>BASSO</sub> = 0000 Hex

175ZA708.1C

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

Se il valore nel parametro 206 *Tempo rampa di accelerazione* è pari a 10 s, la risposta dallo slave al master sarà la seguente.

175ZA709.1C

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

## VLT® 6000 serie HVAC

### Conversione:

I differenti attributi di ogni parametro sono contenuti nella sezione sulle impostazioni di fabbrica.

Siccome un valore parametrico può essere trasmesso solo sotto forma di numero intero, per la trasmissione dei decimali occorre utilizzare un fattore di conversione.

### Esempio:

Parametro 201: *Frequenza minima*, fattore di conversione 0,1. Se il parametro 201 deve essere impostato a 10 Hz, occorre trasmettere un valore di 100, in quanto un fattore di conversione pari a 0,1 significa che il valore trasmesso sarà moltiplicato per 0,1, quindi un valore di 100 sarà interpretato 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

### ■ Parola di processo

Il blocco della parola di processo è diviso in due blocchi di 16 bit ognuno, disposti sempre secondo la sequenza indicata.

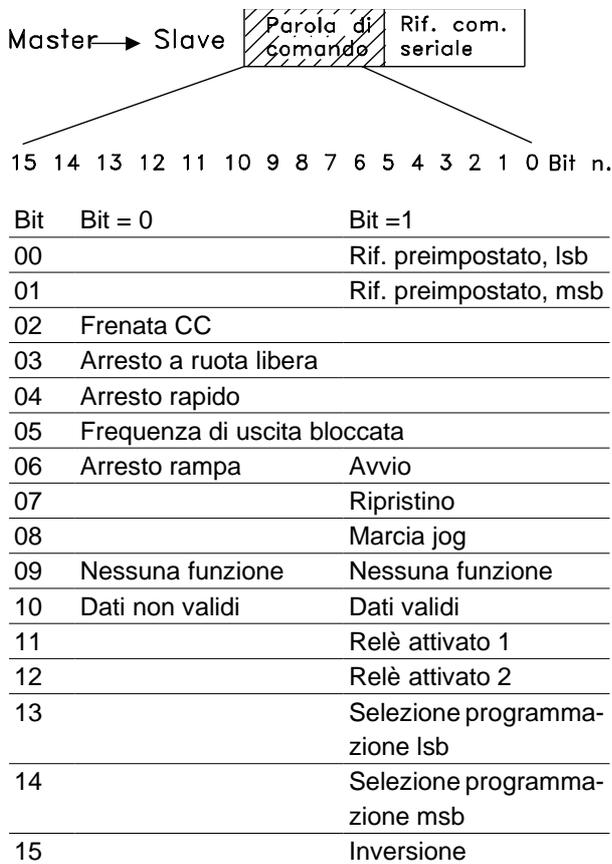
195NA066.10

PCD1	PCD2
------	------

	PCD1	PCD 2
Telegramma di controllo (master ⇒ slave)	Parola di comando	Valore di riferimento
Telegramma di risposta (slave ⇒ master)	Parola di stato	Frequenza di uscita data

### ■ Parola di comando come da protocollo FC

La parola di comando viene usata per trasmettere comandi da un master (p.e. un PC) ad uno slave (VLT 6000 HVAC).



#### Bit 00/01:

I Bit 00 e 01 sono usati per scegliere fra i quattro riferimenti preprogrammati (parametri 211-214 *Riferimento preimpostato*) in base alla seguente tabella:

Rif. preimpostato	Parametro	Bit 01	Bit 00
1	211	0	0
2	212	0	1
3	213	1	0
4	214	1	1



#### NOTA!

Il parametro 508 *Scelta del riferimento preimpostato* viene usato per stabilire come i Bit 00/01 devono essere combinati con le funzioni corrispondenti sugli ingressi digitali.

#### Bit 02, FRENO CC

Bit 02 = 0 determina la frenata CC e l'arresto. Impostare la corrente di frenata e la durata nel parametro 114 *Corrente di frenata CC* e nel parametro 115 *Tempo di frenata CC*. Nota: il parametro 504 *Freno CC* è usato

per stabilire come il Bit 02 deve essere combinato con la funzione corrispondente sul morsetto 27.

#### Bit 03, Arresto a ruota libera:

Bit 03 = "0" significa che il convertitore di frequenza VLT "lascia andare" immediatamente il motore (i transistori di uscita sono "spenti"), il quale gira liberamente fino all'arresto.

Bit 03 = "1" significa che il convertitore di frequenza è in grado di avviare il motore, se sono soddisfatte le altre condizioni per l'avviamento. Nota: il parametro 503 *Arresto a ruota libera* è usato per stabilire come il Bit 03 deve essere combinato con la funzione corrispondente sul morsetto 27.

#### Bit 04, Arresto rapido:

Bit 04 = "0" porta ad un arresto in cui la velocità del motore si riduce gradualmente fino all'arresto mediante il parametro 207 *Tempo rampa di decelerazione*.

#### Bit 05, Frequenza di uscita bloccata:

Bit 05 = "0" significa che la frequenza di uscita data (in Hz) è bloccata. La frequenza di uscita bloccata può essere modificata solo mediante gli ingressi digitali programmati per *Accelerazione e Decelerazione*.



#### NOTA!

In caso di attivazione di *Uscita bloccata*, il convertitore di frequenza VLT non può essere arrestato mediante il Bit 06 *Avviamento* o il morsetto 18. Il convertitore di frequenza VLT può essere arrestato solo in uno dei seguenti modi:

- Bit 03 *Arresto a ruota libera*
- Morsetto 27
- Bit 02 *Frenata CC*
- Morsetto 19 programmato per *Frenata CC*

#### Bit 06 Avvio/arresto rampa:

Bit 06 = "0" determina un arresto in cui la velocità del motore si riduce gradualmente fino all'arresto mediante il parametro 207 *Tempo rampa di decelerazione*.

Bit 06 = "1" significa che il convertitore di frequenza è in grado di avviare il motore, se sono soddisfatte le altre condizioni per l'avviamento. Nota: nel parametro 505 *Avvio* è possibile stabilire come il Bit 06 *Avvio/arresto rampa* deve essere combinato con la funzione corrispondente sul morsetto 18.

#### Bit 07 Ripristino:

Bit 07 = "0" non determina alcun ripristino

Bit 07 = "1" significa che uno scatto viene ripristinato. Il ripristino è attivato sul fronte di salita del segnale, vale a dire al passaggio da "0" logico a "1" logico.

### Bit 08, Jog:

Bit 08 = "1" significa che la frequenza di uscita è determinata dal parametro 209 *Frequenza marcia jog*.

### Bit 09, Nessuna funzione:

Il Bit 09 non ha alcuna funzione.

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

Viene usato per comunicare al VLT 6000 HVAC se il comando deve essere ignorato. Bit 10 = "0" significa che la parola di comando viene ignorata. Bit 10 = "1" significa che la parola di comando viene usata. Questa funzione è importante perché la parola di comando è sempre contenuta nel telegramma, indipendentemente dal tipo di telegramma usato; vale a dire che è possibile scollegare la parola di comando se questa non deve essere usata in connessione con l'aggiornamento o la lettura dei parametri.

### Bit 11, Relè 1:

Bit 11 = "0": il relè 1 non è attivato.

Bit 11 = "1": il relè 1 è attivato a condizione che nel parametro 323 *Uscite relè sia stato selezionato Bit della parola di comando 11/12*.

### Bit 12, Relè 2:

Bit 12 = "0": il relè 2 non è attivato.

Bit 12 = "1": il relè 2 è attivato a condizione che nel parametro 326 *Uscite relè sia stato selezionato Bit della parola di comando 11/12*.



### NOTA!

Se il periodo di timeout impostato nel parametro 556 *Funzione intervallo tempo bus* viene superato, i relè 1 e 2 perderanno la loro tensione se sono stati attivati mediante la comunicazione seriale.

### Bit 13/14, Selezione della programmazione:

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

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

Questa funzione è possibile solo se nel parametro 004 è stata selezionata *Programmazione multipla*. Nota: Nel parametro 507 *Selezione della programmazione* viene determinato il modo in cui i bit 13/14 devono essere combinati con le funzioni corrispondenti sugli ingressi digitali.

### Bit 15, Nessuna funzione/inversione:

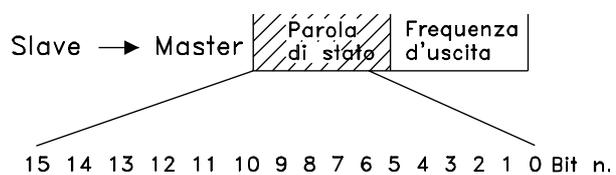
Bit 15 = "0", non determina alcuna inversione.

Bit 15 = "1", determina un'inversione.

Si prega di notare che nella programmazione di fabbrica, nel parametro 506 *Inversione* è stata selezionata l'inversione digitale, vale a dire che il bit 15 determina l'inversione solo se sono stati selezionati bus, *logica or o logica and* (*logica and* solo con il morsetto 19).

### ■ Parola di stato come da protocollo FC

La parola di stato viene usata per informare il master (p.e. un PC) circa le condizioni dello slave (VLT 6000 HVAC).



Bit	Bit = 0	Bit = 1
00	Scatto	Comando pronto
01		VLT pronto
02		Stand by
03	Nessuno scatto	Scatto
04	Non utilizzato	
05	Non utilizzato	
06	Non utilizzato	
07	Nessun avviso	Avviso
08	Velocità •rif.	Velocità = rif.
09	Funzionamento locale	Comando comm. seriale
10	Fuori dall'interv. di frequenza	
11		In funzione
12	Nessuna funzione	Nessuna funzione
13		Avviso tensione alta/bassa
14		Corrente limite
15		Avviso termico

### Bit 00, Comando pronto:

Bit 00 = "1". Il convertitore di frequenza è pronto per funzionare.

Bit 00 = "0". Il convertitore di frequenza è scattato.

### Bit 01, VLT pronto:

Bit 01 = "1". Il convertitore di frequenza è pronto per funzionare, ma il morsetto 27 è uno "0" logico e/o è stato ricevuto un *comando di evoluzione libera* mediante la comunicazione seriale.

### Bit 02, Stand by:

Bit 02 = "1". Il convertitore di frequenza è in grado di avviare il motore quando riceve un comando di avviamento.

Bit 03, Nessuno scatto/scatto:

Bit 03 = "0" significa che il VLT 6000 HVAC non è in uno stato di errore. Bit 03 = "1" significa che il VLT 6000 HVAC è scattato e necessita di un segnale di ripristino per riprendere 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, Scatto bloccato:

Bit 06 = "1" significa che è presente un blocco dello scatto.

Bit 07, Nessuna avvertenza/avvertenza:

Bit 07 = "0" significa che non c'è alcun avviso.  
Bit 07 = "1" significa che è stato inviato un avviso.



**NOTA!**

Tutte le avvertenze sono descritte nel Manuale di funzionamento.

Bit 08, Velocità •rif./ velocità = rif.:

Bit 08 = "0" significa che il motore è in funzione ma che la velocità attuale è diversa dal riferimento di velocità preimpostato. Ciò può avvenire in caso di aumento/riduzione della velocità all'avviamento/arresto.

Bit 08 = "1" significa che la velocità attuale è uguale al riferimento di velocità preimpostato.

Bit 09, Funzionamento locale/comando da comunicazione seriale:

Bit 09 = "0" significa che OFF/STOP è stato attivato sull'unità di comando oppure che il VLT 6000 HVAC è in modalità Manuale. Non è possibile controllare il convertitore di frequenza VLT mediante comunicazione seriale.

Bit 09 = "1" significa che è possibile controllare il convertitore di frequenza VLT mediante 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" significa che la frequenza di uscita rientra nei limiti indicati.

Bit 11, Non in funzione/in funzione:

Bit 11 = "0" significa che il motore non è in funzione.

Bit 11 = "1" significa che il VLT 6000 HVAC ha ricevuto un segnale di avviamento oppure che la frequenza di uscita supera i 0 Hz.

Bit 12, Nessuna funzione:

Bit 12 non ha alcuna funzione.

Bit 13, Avviso tensione alta/bassa:

Bit 13 = "0" significa che non c'è alcun avviso di tensione.

Bit 13 = "1" significa che la tensione CC del circuito intermedio del VLT 6000 HVAC è troppo bassa o troppo alta.

Vedere i limiti di tensione a pagina 160.

Bit 14, Corrente limite:

Bit 14 = "0" significa che la corrente di uscita è inferiore al valore nel parametro 215 *Limite di corrente, I<sub>LIM</sub>*.

Bit 14 = "1" significa che la corrente di uscita è superiore al valore del parametro 215 *Limite di corrente I<sub>LIM</sub>* e che il convertitore di frequenza scatterà al termine del tempo impostato nel parametro 412 *Sovraccorrente ritardo scatto, I<sub>LIM</sub>*.

Bit 15, Avviso termico:

Bit 15 = "0" significa che non c'è alcun 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.

■ **Riferimento alla comunicazione seriale**



15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 Bit n.

Il riferimento alla comunicazione seriale viene trasmesso al convertitore di frequenza sotto forma di parola a 16 bit. Il valore viene trasmesso come numero intero 0 - ± 32767 (± 200%). 16384 (4000 Hex) corrisponde al 100%..

Il riferimento alla comunicazione seriale ha il seguente formato:

0-16384 (4000 Hex) •0-100% (par. 204 *Rif. minimo* - par. 205 *Rif. massimo*).

È possibile cambiare il senso di rotazione mediante il riferimento seriale. Ciò avviene convertendo il valore di riferimento binario in una complemento di 2. Vedere l'esempio.

Esempio - Parola di comando e rif. alla comunicazione seriale:

## VLT® 6000 serie HVAC

Il convertitore di frequenza VLT 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  
 Parola di comando = 047F Hex  
 Riferimento = 2000 Hex 50% del riferimento

047F H	2000 H
--------	--------

Parola di Riferimento comando

Il convertitore di frequenza VLT deve ricevere un comando di avviamento e il riferimento deve essere impostato a -50% (-2000 Hex) dell'intervallo di riferimento.

Il valore di riferimento viene prima convertito nel primo complemento, quindi viene aggiunto 1 binario per ottenere il complemento di 2.

2000 Hex = 0010 0000 0000 0000 binario

1° complemento di 1101 1111 1111 1111 binario =

+ 1 binario

2° complemento di 1110 0000 0000 0000 binario =

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

047F H	E000 H
--------	--------

Parola di Riferimento comando

Il master riceve un messaggio di stato dal convertitore di frequenza VLT in cui questo comunica che la frequenza d'uscita corrente corrisponde al 50% dell'intervallo della frequenza d'uscita.

Par. 201 Frequenza d'uscita, limite basso = 0 Hz

Par. 202 Frequenza d'uscita, limite alto = 50 Hz

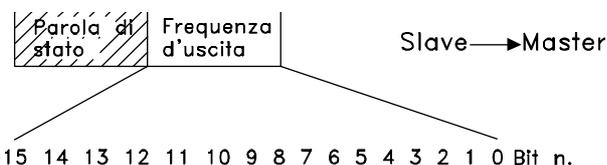
Parola di stato = 0F03 Hex Messaggio di stato

Frequenza d'uscita = 000 Hex 50% dell'intervallo di frequenza, corrispondente a 25 Hz

0F03 H	2000 H
--------	--------

Parola di stato Frequenza d'uscita

### ■ Frequenza di uscita corrente



15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 Bit n.

Il valore della frequenza uscita attuale del convertitore di frequenza in qualsiasi momento dato è trasmesso come una parola di 16 bit. Il valore è trasmesso sotto forma di numeri interi 0 - ± 32767 (±200%).

16384 (4000 Hex) corrisponde al 100%.

La frequenza uscita ha il seguente formato:

0 - 16384 (4000 Hex) • 0-100% (par. 201 Frequenza d'uscita, limite basso - Par. 202 Frequenza d'uscita, limite alto).

Esempio - Parola di stato e frequenza d'uscita corrente:

## VLT® 6000 serie HVAC

### ■ Comunicazione seriale 500 - 536

Questo gruppo di parametri consente di impostare la comunicazione seriale del convertitore di frequenza VLT.

Sono disponibili tre protocolli: Protocollo FC, Metasys N2 e Landis/Staefa. Per usare la comunicazione seriale, occorre impostare sempre indirizzo e baud rate. Inoltre con la comunicazione seriale si possono leggere dati di funzionamento attuali quali riferimento, retroazione e temperatura motore.

500	Protocollo	
(PROTOCOLLO)		
<b>Valore:</b>		
☆	Protocollo FC (PROTOCOLLO FC)	[0]
	Metasys N2 (METASYS N2)	[1]
	Landis/Staefa Apogee FLN (LS FLN)	[2]
	Modbus RTU (MODBUS RTU)	[3]

#### Funzione:

È possibile scegliere fra quattro diversi protocolli.

#### Descrizione:

Selezionare il protocollo della parola di comando desiderato.

501	Indirizzo	
(INDIRIZZO)		
<b>Valore:</b>		
	Parametro 500 Protocollo = Protocollo FC [0]	
	0 - 126	☆ 1
	Parametro 500 Protocollo = Metasys N2 [1]	
	1 - 255	☆ 1
	Parametro 500 Protocollo = LS FLN [2]	
	0 - 98	☆ 1
	Parametro 500 Protocollo = MODBUS RTU [3]	
	1 - 247	☆ 1

#### Funzione:

Questo parametro consente di assegnare un indirizzo nella rete di comunicazione seriale ad ogni convertitore di frequenza.

#### Descrizione:

L'indirizzo di ogni convertitore di frequenza deve essere unico.

Se il numero di apparecchi collegati (convertitori di frequenza VLT + master) è superiore a 31, occorre usare

un amplificatore (ripetitore). Il parametro 501 Indirizzo non può essere scelto mediante comunicazione seriale ma deve essere impostato tramite il quadro di comando LCP.

502	Baudrate	
(BAUDRATE)		
<b>Valore:</b>		
	300 Baud (300 BAUD)	[0]
	600 Baud (600 BAUD)	[1]
	1200 Baud (1200 BAUD)	[2]
	2400 Baud (2400 BAUD)	[3]
	4800 Baud (4800 BAUD)	[4]
☆	9600 Baud (9600 BAUD)	[5]

#### Funzione:

Questo parametro consente di programmare la velocità di trasmissione dei dati mediante comunicazione seriale. La velocità di trasmissione è definita come il numero di bit trasmessi in un secondo.

#### Descrizione:

La velocità di trasmissione del convertitore di frequenza VLT deve essere impostata ad un valore corrispondente alla velocità di trasmissione del master. Il parametro 502 *Baudrate* Il tempo di trasmissione dati, determinato dalla baud rate selezionata, è solo parte del tempo di comunicazione totale.

Le selezioni possibili sono:

- 300 - 9600 baud per protocollo FC
- 9600 baud solo per Metasys N2
- 4800 - 9600 baud per Apogee FLN

503	Arresto a ruota libera	
(RUOTA LIBERA)		
<b>Valore:</b>		
	Ingresso digitale (DA MORSETTIERA)	[0]
	Comunicazione seriale (DA SERIALE)	[1]
	Logica "AND" (LOGICA AND)	[2]
☆	Logica "OR" (LOGICA OR)	[3]

#### Funzione:

I parametri 503-508 consentono di scegliere se controllare il convertitore di frequenza VLT mediante gli ingressi digitali e/o la comunicazione seriale. In caso di selezione di *Comunicazione seriale* [1], il comando in

questione può essere attivato solo se impartito tramite la comunicazione seriale.

In caso di selezione di *Logica "AND"* [2], la funzione deve inoltre essere attivata mediante un ingresso digitale.

**Descrizione:**

La tabella sottostante mostra quando il motore è in funzione e gira a ruota libera in caso di selezione di *Ingresso digitale* [0], *Comunicazione seriale* [1], *Logica "AND"* [2] o *Logica "OR"* [3].


**NOTA!**

Il morsetto 27 e il bit 03 della parola di comando sono attivi in caso di "0" logico.

<i>Ingresso digitale</i> [0]			<i>Comunicazione seriale</i> [1]		
Com.			Com.		
Mors. 19/27	se-riale	Funzione	Mors. 27	se-riale	Funzione
0	0	Evoluzione libera	0	0	Evoluzione libera
0	1	Evoluzione libera	0	1	Motore in funz.
1	0	Motore in funzione	1	0	Evoluzione libera
1	1	Motore in funzione	1	1	Motore in funz.

<i>Logica "AND"</i> [2]			<i>Logica "OR"</i> [3]		
Com.			Com.		
Mors. 19/27	se-riale	Funzione	Mors. 19/27	se-riale	Funzione
0	0	Freno CC	0	0	Freno CC
0	1	Motore in funz.	0	1	Freno CC
1	0	Motore in funz.	1	0	Freno CC
1	1	Motore in funz.	1	1	Motore in funz.

**504 Freno CC**
**(FREN. CC)**
**Valore:**

Ingresso digitale (DA MORSETTIERA)	[0]
Comunicazione seriale (DA SERIALE)	[1]
Logica "AND" (LOGICA AND)	[2]
★ LOGICA "OR" (LOGICA OR)	[3]

**Funzione:**

Vedere la descrizione di funzionamento del parametro 503 *Evoluzione libera*.

**Descrizione:**

La tabella seguente mostra quando il motore è in funzione ed effettua una frenata CC in caso di selezione di *Ingresso digitale* [0], *Comunicazione seriale* [1], *Logica "AND"* [2] o *Logica "OR"* [3].


**NOTA!**

Notare che *Frenata CC*, comando attivo basso [3] mediante il morsetto 19, il morsetto 27 e il Bit 03 della parola di comando è attiva in caso di "0" logico.

<i>Ingresso digitale</i> [0]			<i>Comunicazione seriale</i> [1]		
Com.			Com.		
Mors. 19/27	se-riale	Funzione	Mors. 19/27	se-riale	Funzione
0	0	Freno CC	0	0	Freno CC
0	1	Freno CC	0	1	Motore in funz.
1	0	Motore in funz.	1	0	Freno CC
1	1	Motore in funz.	1	1	Motore in funz.

<i>Logica "AND"</i> [2]			<i>Logica "OR"</i> [3]		
Com.			Com.		
Mors. 19/27	se-riale	Funzione	Mors. 19/27	se-riale	Funzione
0	0	Freno CC	0	0	Freno CC
0	1	Motore in funz.	0	1	Freno CC
1	0	Motore in funz.	1	0	Freno CC
1	1	Motore in funz.	1	1	Motore in funz.

**505 Avviamento**
**(START)**
**Valore:**

Ingresso digitale (DA MORSETTIERA)	[0]
Comunicazione seriale (DA SERIALE)	[1]
Logica "AND" (LOGICA AND)	[2]
★ Logica "OR" (LOGICA OR)	[3]

**Funzione:**

Vedere la descrizione di funzionamento del parametro 503 *Evoluzione libera*.

**Descrizione:**

La tabella sottostante mostra quando il motore viene arrestato e indica le situazioni in cui convertitore di frequenza VLT riceve un comando di avviamento in caso di selezione di *Ingresso digitale* [0], *Comunicazione seriale* [1], *Logica "AND"* [2] o *Logica "OR"* [3].

## VLT® 6000 serie HVAC

Ingresso digitale [0]			Comunicazione seriale [1]		
Com.			Com.		
Mors.18	se-riale	Funzione	Mors.18	se-riale	Funzione
0	0	Arresto	0	0	Arresto
0	1	Arresto	0	1	Avviamento
1	0	Avviamento	1	0	Arresto
1	1	Avviamento	1	1	Avviamento
Logica "AND" [2]			Logica "OR" [3]		
Com.			Com.		
Mors.18	se-riale	Funzione	Mors.18	se-riale	Funzione
0	0	Arresto	0	0	Arresto
0	1	Arresto	0	1	Avviamento
1	0	Arresto	1	0	Avviamento
1	1	Avviamento	1	1	Avviamento

### 506 Inversione

#### (INVERSIONE)

##### Valore:

- ★ Ingresso digitale (DA MORSETTIERA) [0]
- Comunicazione seriale (DA SERIALE) [1]
- Logica "AND" (LOGICA AND) [2]
- Logica "OR" (LOGICA OR) [3]

##### Funzione:

Vedere la descrizione di funzionamento del parametro 503 *Evoluzione libera*.

##### Descrizione:

La tabella sottostante mostra quando il motore funziona in senso orario o antiorario in caso di selezione di *Ingresso digitale* [0], *Comunicazione seriale* [1], *Logica "AND"* [2] o *Logica "OR"* [3].

Ingresso digitale [0]			Comunicazione seriale [1]		
Com.			Com.		
Mors.19	se-riale	Funzione	Mors.19	se-riale	Funzione
0	0	Senso orario	0	0	Senso orario
0	1	Senso orario	0	1	Senso antiorario
1	0	Senso antiorario	1	0	Senso orario
1	1	Senso antiorario	1	1	Mod uret
Logica "AND" [2]			Logica "OR" [3]		
Com.			Com.		
Mors.19	se-riale	Funzione	Mors.19	se-riale	Funzione
0	0	Senso orario	0	0	Senso orario
0	1	Senso orario	0	1	Senso antiorario
1	0	Senso orario	1	0	Senso antiorario
1	1	Senso antiorario	1	1	Senso antiorario

### 507 Selezione della programmazione

#### (CONFIGURAZIONE)

### 508 Selezione del riferimento preimpostato

#### (RIF. INTERNO)

##### Valore:

- Ingresso digitale (DA MORSETTIERA) [0]
- Comunicazione seriale (DA SERIALE) [1]
- Logica "AND" (LOGICA AND) [2]
- ★ Logica "OR" (LOGICA OR) [3]

##### Funzione:

Vedere la descrizione di funzionamento del parametro 503 *Evoluzione libera*.

##### Descrizione:

La tabella sottostante mostra la Programmazione (parametro 002 *Programmazione attiva*) selezionata mediante *Ingresso digitale* [0], *Comunicazione seriale* [1], *Logica "AND"* [2] o *Logica "OR"* [3].

La tabella sottostante mostra anche il riferimento preimpostato (parametri 211-214 *Riferimento preimpostato*) selezionato mediante *Ingresso digitale* [0], *Comunicazione seriale* [1], *Logica "AND"* [2] o *Logica "OR"* [3].

Digital input [0]				
Bus msb	Bus lsb	Progr/Preimpos. msb	Progr/Preimpos. lsb	N. progr. N. rif. preimpos.
0	0	0	0	1
0	0	0	1	2
0	0	1	0	3
0	0	1	1	4
0	1	0	0	1
0	1	0	1	2
0	1	1	0	3
0	1	1	1	4
1	0	0	0	1
1	0	0	1	2
1	0	1	0	3
1	0	1	1	4
1	1	0	0	1
1	1	0	1	2
1	1	1	0	3
1	1	1	1	4

### Comunicazione seriale [1]

Bus msb	Bus sb	Progr/Preim-pos. msb	Progr/Preim-pos. lsb	N. progr. N. rif. preim-pos.
0	0	0	0	1
0	0	0	1	1
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	2
0	1	0	1	2
0	1	1	0	2
0	1	1	1	2
1	0	0	0	3
1	0	0	1	3
1	0	1	0	3
1	0	1	1	3
1	1	0	0	4
1	1	0	1	4
1	1	1	0	4
1	1	1	1	4

### Logica "AND"[2]

Bus msb	Bus lsb	Progr/Preim-pos. msb	Progr/Preim-pos. lsb	N. progr. N. rif. preim-pos.
0	0	0	0	1
0	0	0	1	1
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	1
0	1	0	1	2
0	1	1	0	1
0	1	1	1	2
1	0	0	0	1
1	0	0	1	1
1	0	1	0	3
1	0	1	1	3
1	1	0	0	1
1	1	0	1	2
1	1	1	0	3
1	1	1	1	4

### Logica "OR" [3]

Bus msb	Bus lsb	Progr/Preim-pos. msb	Progr/Preim-pos. lsb	N. progr. N. rif. preim-pos.
0	0	0	0	1
0	0	0	1	2
0	0	1	0	3
0	0	1	1	4
0	1	0	0	2
0	1	0	1	2
0	1	1	0	4
0	1	1	1	4
1	0	0	0	3
1	0	0	1	4
1	0	1	0	3
1	0	1	1	4
1	1	0	0	4
1	1	0	1	4
1	1	1	0	4
1	1	1	1	4

**509 - 532 Visualizzazione dati**

Valore:

N. parametro	Descrizione	Testo display	Unità	Intervallo di aggiornamento
509	Riferimento risultante	(RIFERIMENTO %)	%	80 msec.
510	Riferimento risultante [unità]	(RIF. [UNITÀ])	Hz, giri/min.	80 msec.
511	Retroazione [unità]	(RETROAZIONE)	Par. 415	80 msec.
512	Frequenza [Hz]	(FREQUENZA)	Hz	80 msec.
513	Visualizz. definita dall'utente	(FREQ. X K_SCALA)	Hz x fattore di scala	80 msec.
514	Corrente motore [A]	(CORRENTE)	Amp	80 msec.
515	Potenza [kW]	(POTENZA (kW))	kW	80 msec.
516	Potenza [HP]	(POTENZA (HP))	HP	80 msec.
517	Tensione motore [V]	(TENSIONE MOTORE)	V <sub>CA</sub>	80 msec.
518	Tensione bus CC [V]	(TENSIONE CC)	V <sub>CC</sub>	80 msec.
519	Carico term. motore [%]	(TERMICA MOTORE)	%	80 msec.
520	Carico termico, VLT [%]	(TEMPERATURA VLT)	%	80 msec.
521	Ingresso digitale	(INGRESSI DIGIT.)	binaria	80 msec.
522	Morsetto 53, ingresso analogico [V]	(MORSETTO 53, INGRESSO ANALOGICO)	Volt	20 msec.
523	Morsetto 54, ingresso analogico [V]	(MORSETTO 54, INGRESSO ANALOGICO)	Volt	20 msec.
524	Morsetto 60, ingresso analogico [mA]	(MORSETTO 60, INGRESSO ANALOGICO)	mA	20 msec.
525	Riferimento impulsi [Hz]	(RIFERIM. IMPULSIVO)	Hz	20 msec.
526	Riferimento esterno [%]	(RIF. ESTERNO)	%	20 msec.
527	Parola di stato	(STATUS WORD HEX)	esadecimale	20 msec.
528	Temperatura dissipatore [°C]	(DISSIPATORE TEMP.)	°C	1,2 msec.
529	Parola di allarme	(ALLARME WORD [HEX])	esadecimale	20 msec.
530	Parola di controllo	(CONTROL WORD, HEX)	esadecimale	2 msec.
531	Parola di avviso	(AVVISO WORD)	esadecimale	20 msec.
532	Parola di stato estesa	(STATUS WORD)	esadecimale	20 msec.
537	Stato dei relè	(STATO RELE')	binaria	80 msec.
538	Parola di avviso 2	(AVVISO WORD 2)	esadecimale	20 msec.

**Funzione:**

Questi parametri possono essere visualizzati mediante la porta di comunicazione seriale e a display. Vedere anche i parametri 007-010 *Visualizzazione display*.

Descrizione dell'opzione:

**Riferimento risultante, parametro 509:**

indica una percentuale del riferimento risultante nell'intervallo tra *Riferimento minimo*, Rif<sub>MIN</sub> e *Riferimento massimo*, Rif<sub>MAX</sub>. Vedere anche la gestione dei riferimenti a pag 98.

**Riferimento risultante [unità], parametro 510:**

indica il riferimento risultante per mezzo dell'unità Hz in *Anello aperto* (parametro 100). In *Anello chiuso*, l'unità di riferimento è selezionata nel parametro 415 *Unità con anello chiuso*.

**Retroazione [unità], parametro 511:**

indica il valore di retroazione risultante per mezzo dell'unità/fattore di scala selezionato nei parametri 413, 414 e 415. Vedere anche la gestione della retroazione a pag 124.

**Frequenza [Hz], parametro 512:**

indica la frequenza di uscita dal convertitore di frequenza.

**Descrizione:**
**Visualizzazione definita dall'utente, parametro 513:**

indica un valore definito dall'utente calcolato sulla base della frequenza d'uscita attuale e dell'unità, nonché della scala selezionata nel parametro 005 *Valore max. della visualizzazione definita dall'utente*. L'unità selezionata nel parametro 006 *Unità per visualizzazione definita dall'utente*.

**Corrente motore [A], parametro 514:**

indica la corrente del motore misurata come un valore effettivo.

**Potenza [kW], parametro 515:**

Indica l'assorbimento corrente del motore in kW.

**Potenza [HP], parametro 516:**

indica la potenza attualmente assorbita dal motore in HP.

**Tensione motore, parametro 517:**

indica la tensione fornita al motore.

**Tensione CC, parametro 518:**

indica la tensione del circuito intermedio del convertitore di frequenza.

**Carico termico, motore [%], parametro 519:**

indica il carico termico calcolato/stimato sul motore. Il 100% è il limite di disinserimento. Vedere anche il parametro 117 *Protezione termica motore*.

**Protezione termica, VLT [%], parametro 520:**

indica il carico termico calcolato/stimato sul convertitore di frequenza. Il 100% è il limite di disinserimento.

**Ingresso digitale, parametro 521:**

indica il segnale di stato degli 8 ingressi (16, 17, 18, 19, 27, 29, 32 e 33). L'ingresso 16 corrisponde al bit all'estrema sinistra.

'0' = nessun segnale, '1' = segnale collegato.

**Morsetto 53, ingresso analogico [V], parametro 522:**

Indica il valore di tensione del segnale sul morsetto 53.

**Morsetto 54, ingresso analogico [V], parametro 523:**

indica il valore di tensione del segnale sul morsetto 54.

**Terminale 60, ingresso analogico [mA], parametro 524:**

indica il valore di corrente del segnale sul morsetto 60.

**Riferimento impulsi [Hz], parametro 525:**

indica una frequenza di modulazione in Hz per uno dei morsetti compresi tra 17 e 29.

**Riferimento esterno, parametro 526:**

indica la somma in percentuale dei riferimenti esterni (somma di comunicazioni analogiche/digitali/seriali) nell'intervallo tra *Riferimento minimo*,  $Rif_{MIN}$  e *Riferimento massimo*,  $Rif_{MAX}$ .

**Parola di stato, parametro 527:**

indica la parola di stato attuale del convertitore di frequenza in formato esadecimale.

**Temperatura dissipatore, parametro 528:**

indica la temperatura attuale del dissipatore del convertitore di frequenza. Il limite di disinserimento è  $90 \pm 5$  °C, mentre il reinserimento avviene a  $60 \pm 5$  °C.

**Parola di allarme, parametro 529:**

è un codice esadecimale per gli allarmi del convertitore di frequenza.

**Parola di controllo, parametro 530:**

indica la parola di controllo corrente del convertitore di frequenza in formato esadecimale.

**Parola di avviso, parametro 531:**

indica in codice esadecimale l'eventuale presenza di un avviso nel convertitore di frequenza.

**Parola di stato estesa, parametro 532:**

indica in codice esadecimale l'eventuale presenza di un avviso nel convertitore di frequenza.

**Stato dei relè, parametro 537:**

indica in codice binario se i relè di uscita del VLT sono azionati o meno.

**Parola di avviso 2, parametro 538:**

quando nella parola di avviso parametro 531 è presente il codice esadecimale 80000000, nella parola di avviso 2, parametro 538, viene scritto un avviso. L'avviso è in codice esadecimale.

**535 Retroazione bus 1**

**(BUS RETROAZ. 1)**

**Valore:**

0 - 16384 decimal (0 - 4000 Hex) ☆ 0

**Funzione:**

Mediante la porta di comunicazione seriale, questo parametro consente di scrivere un valore di retroazione del bus che formerà parte della gestione retroazione (vedere a pag. 115). Retroazione bus 1 verrà aggiunta a qualsiasi valore di retroazione registrato sul morsetto 53.

**Descrizione:**

Scrivere il valore di retroazione del bus desiderato mediante comunicazione seriale.

**536 Retroazione bus 2**

**(BUS RETROAZ. 2)**

**Valore:**

0 - 16384 decimal (0 - 4000 Hex) ☆ 0

**Funzione:**

Mediante la porta di comunicazione seriale, questo parametro consente di scrivere un valore di retroazione del bus che formerà successivamente parte della gestione retroazione. Retroazione bus 2 verrà aggiunta a qualsiasi valore di retroazione registrato sul morsetto 54.

**Descrizione:**

Scrivere il valore di retroazione del bus desiderato mediante comunicazione seriale.

**555 Intervallo time bus**

**(BUS TIMEOUT (S))**

**Valore:**

1 - 65534 s ☆ 60 s

☆ = Impostazione di fabbrica, () = testo del display, [] = valore usato per la comunicazione mediante la porta di comunicazione seriale

### Funzione:

Questo parametro consente di impostare il tempo massimo che si prevede debba trascorrere fra la ricezione di due telegrammi in successione. Se questo tempo viene superato, si presume che la comunicazione seriale si sia arrestata e l'intervento necessario è impostato nel parametro 556 *Funzione intervallo time bus*.

### Descrizione:

Impostare il tempo desiderato.

### 556 Funzione intervallo time bus (BUS TIMEOUT FUNZ)

#### Valore:

☆ Disabilitato (OFF)	[0]
Uscita bloccata (BLOCCATA)	[1]
Arresto (STOP)	[2]
Marcia jog (JOG)	[3]
Frequenza di uscita max (MAX FREQUEN- CY)	[4]
Arresto e scatto (STOP E SCATTO)	[5]

### Funzione:

Questo parametro consente di impostare la reazione necessaria da parte del convertitore di frequenza VLT al superamento del tempo impostato nel parametro 555 *Intervallo time bus*.

### Descrizione:

La frequenza d'uscita del convertitore di frequenza VLT può essere bloccata al valore corrente in qualsiasi momento, bloccata al parametro 211 *Riferimento preimpostato*, bloccata al parametro 202 *Frequenza d'uscita max*, oppure essere arrestata causando il disinserimento.

### 560 Tempo sblocco esclusi N2 (N2 TIMEOUT SCRIT)

#### Valore:

1 - 65534 (OFF) s ☆ OFF

### Funzione:

Questo parametro consente di impostare il tempo massimo che deve trascorrere fra la ricezione di due telegrammi N2 in fila. Se questo tempo è superato, si presume che la comunicazione seriale si sia arrestata

e tutti i punti della mappa N2 esclusi saranno sbloccati nell'ordine seguente:

1. Sblocco uscite analogiche da indirizzo punti (NPA) 0 a 255.
2. Sblocco uscite binarie da indirizzo punti (NPA) 0 a 255.
3. Sblocco virgole mobili interne da indirizzo punti (NPA) 0 a 255.
4. Sblocco numeri interi interni da indirizzo punti (NPA) 0 a 255.
5. Sblocco byte interni da indirizzo punti (NPA) 0 a 255.

### Descrizione:

Impostare il tempo desiderato.

**565 Intervallo tempo bus FLN**
**(FLN TIMEOUT (s.))**
**Valore:**

 1 - 65534 s ★ 60 s
**Funzione:**

Questo parametro consente di impostare il tempo massimo che deve trascorrere fra la ricezione di due telegrammi Apogee FLN in fila. Se questo tempo è superato, si presume che la comunicazione seriale si sia arrestata mentre la reazione richiesta è impostata nel parametro 566 *Funzione intervallo tempo bus FLN*.

**Descrizione:**

Impostare il tempo desiderato.

**566 Funzione intervallo tempo bus FLN**
**(FLN TIMEOUT FUNZ)**
**Valore:**

- |                                     |     |
|-------------------------------------|-----|
| ★ Disabilitato (OFF)                | [0] |
| Uscita bloccata (BLOCCATA)          | [1] |
| Arresto (STOP)                      | [2] |
| Marcia jog (JOG)                    | [3] |
| Frequenza di uscita max (MAX SPEED) | [4] |
| Arresto e scatto (STOP E SCATTO)    | [5] |

**Funzione:**

Questo parametro consente di selezionare la reazione desiderata del convertitore di frequenza quando è superato il tempo impostato nel parametro 565 *Intervallo tempo bus FLN*.

**Descrizione:**

La frequenza di uscita del convertitore di frequenza può essere: bloccata al valore attuale in qualsiasi momento, bloccata parametro 211 *Riferimento preimpostato 1*, bloccata al parametro 202 *Frequenza di uscita max*, oppure arrestarsi e attivare un disinserimento.

**570 Parità Modbus e framing dei messaggi**
**(M.BUS PAR./FRAME)**
**Valore:**

- |                          |     |
|--------------------------|-----|
| (EVEN / 1 STOPBIT)       | [0] |
| (ODD/1 STOPBIT)          | [1] |
| ★ (NO PARITY/ 1 STOPBIT) | [2] |
| (NO PARITY/2 STOPBIT)    | [3] |

**Funzione:**

Questo parametro imposta l'interfaccia Modbus RTU del convertitore di frequenza in modo che possa comunicare correttamente con il regolatore master. La parità (EVEN, ODD, o NO PARITY) deve essere impostata in modo tale da corrispondere con l'impostazione del regolatore master.

**Descrizione:**

Selezionare la parità che corrisponde all'impostazione per il regolatore master Modbus. A volte viene utilizzata la parità pari o dispari per consentire di verificare l'assenza di errori nella parola trasmessa. Dato che il Modbus RTU utilizza il più efficace metodo CRC (Cyclic Redundancy Check) per la verifica degli errori, il controllo della parità viene raramente utilizzato nelle reti Modbus RTU.

**571 Timeout comunicazioni Modbus**
**(M.BUS COM.TIME.)**
**Valore:**

 10 ms - 2000 ms ★ 100 ms
**Funzione:**

Questo parametro determina il tempo massimo che il Modbus RTU del convertitore di frequenza attenderà tra i singoli caratteri inviati dal regolatore master. Una volta scaduto questo lasso di tempo, l'interfaccia Modbus RTU del convertitore di frequenza assumerà di aver ricevuto l'intero messaggio.

**Descrizione:**

Generalmente il valore di 100 ms è sufficiente per reti Modbus RTU, anche se alcune reti Modbus RTU possono funzionare con un valore di timeout value ridotto di 35 ms.

Se il valore impostato è troppo basso, l'interfaccia Modbus RTU del convertitore di frequenza potrebbe perdere una parte del messaggio. Dato che il controllo CRC non sarà valido, il convertitore di frequenza ignorerà il messaggio. Le conseguenti ritrasmissioni dei messaggi causeranno il rallentamento delle comunicazioni sulla rete.

Se il valore impostato è troppo alto, il convertitore di frequenza attenderà più del necessario per determinare che il messaggio è completato. Ciò rallenterà la risposta del convertitore di frequenza al messaggio e potrebbe causare il timeout del regolatore. Le conseguenti ritrasmissioni dei messaggi causeranno il rallentamento delle comunicazioni sulla rete.

**■ Parola di stato estesa, parola di avviso e parola di allarme**

La parola di stato estesa, la parola di avviso e la parola di allarme sono visualizzate sul display in formato esadecimale. In presenza di più avvisi o allarmi, viene visualizzata una somma di tutti gli avvisi o allarmi.

Le descrizioni relative alla parola di stato per esteso sono contenute in Parola di stato come da Protocollo FC inoltre possono essere visualizzate anche mediante il bus seriale nei parametri 531 *Parola di avviso*, 532, *Parola di stato per esteso* e 529, *Parola di allarme*.

Codice esadecimale	Parola di stato per esteso
00000001	Controllo sovratensione attivo
00000002	Ritardo all'avviamento
00000004	Sleep boost attivo
00000008	Modo pausa attivo
00000010	Adattamento automatico motore completato
00000020	Adattamento automatico motore in funzione
00000040	Inversione e avviamento
00000080	Funzionamento rampa
00000100	Inversione
00000200	Velocità = riferimento
00000400	In funzione
00000800	Rif. locale = 0, Rif. remoto = 0
00001000	Modalità OFF = 1
00002000	Modalità automatica = 0, modalità manuale = 1
00004000	Avviamento bloccato
00008000	Avviamento bloccato, assenza di segnale
00010000	Uscita congelata
00020000	Uscita congelata bloccata
00040000	Marcia jog
00080000	Marcia jog bloccata
00100000	Stand by
00200000	Arresto
00400000	Arresto CC
00800000	Conv. freq. pronto
01000000	Relè 123 attivo
02000000	Conv. freq. pronto
04000000	Controllo pronto
08000000	Impedimento avviamento
10000000	Profibus OFF3 attivo
20000000	Profibus OFF2 attivo
40000000	Profibus OFF1 attivo
80000000	Riservato

Codice esadecimale	Parola di avviso
00000001	Riferimento alto
00000002	Guasto nella EEPROM, scheda di controllo
00000004	Guasto nella EEPROM, scheda di potenza
00000008	Timeout bus HPFB
00000010	Timeout comunicazione seriale
00000020	Sovracorrente
00000040	Limite di corrente
00000080	Termistore motore
00000100	Motore surriscaldato
00000200	Inverter surriscaldato
00000400	Sottotensione
00000800	Sovratensione
00001000	Sovratensione
00002000	Avviso tensione alta
00004000	Squilibrio di rete
00008000	Guasto tensione zero
00010000	Sotto 10 V (morsetto 50)
00020000	Riferimento basso
00040000	Retroazione alta
00080000	Retroazione bassa
00100000	Corrente di uscita alta
00200000	Riservato
00400000	Guasto comunicazione Profibus
00800000	Corrente di uscita bassa
01000000	Frequenza di uscita alta
02000000	Frequenza di uscita bassa
04000000	AMA - motore troppo piccolo
08000000	AMA - motore troppo grande
10000000	AMA - controllare par. 102, 103, 105
20000000	AMA - controllare par. 102, 104, 106
40000000	Riservato
80000000	Parola di avviso impostata in par. di avv. 2.

Codice esadecimale	Parola di avviso 2
00000001	Limiti modalità incendio superati
00000002	Modalità di incendio attiva
00000004	Bypass modalità di incendio
00000008	RTC non pronto

**VLT® 6000 serie HVAC**

Bit (Hex)	N. guasto	Parola di allarme	Testo LCP
0000 0001	99	Allarme sconosciuto	(ALLARME NON IDENTIF.)
0000 0002	----	Scatto bloccato	(SCATTO/BLOCC M.START)
0000 0004	22	Guasto adattamento automatico motore	(GUASTO AMA)
0000 0008	18	Timeout comunicazione seriale HPFB	(PROFIBUS TIMEOUT)
0000 0010	17	Timeout comunicazione seriale base	(SERIALE TIMEOUT)
0000 0020	16	Cortocircuito	(CORTOCIRCUITO)
0000 0040	15	Guasto modalità di commutazione	(GUASTO INVERTER)
0000 0080	14	Guasto di terra	(GUASTO A TERRA)
0000 0100	13	Sovracorrente	(SOVRACORRENTE)
0000 0200	12	Limite di corrente	(CORRENTE LIMITE)
0000 0400	11	Termistore motore	(TERMISTORE MOTORE)
0000 0800	10	Sovraccarico motore	(TERMICA MOTORE)
0000 1000	9	Sovraccarico inverter	(TEMPO TERM INVERTER)
0000 2000	8	Sottotensione	(SOTTOTENSIONE CC)
0000 4000	7	Sovratensione	(SOVRATENSIONE CC)
0000 8000	4	Squilibrio di rete	(TENSIONE SBILANCIATA)
0001 0000	2	Guasto tensione zero	(ERRORE ZERO VIVO)
0002 0000	29	Temp. dissipatore troppo elevata	(SOVRATEMP. DISSIPAT.)
0004 0000	30	Fase motore W	(MANCA FASE MOTORE W)
0008 0000	31	Fase motore V	(MANCA FASE MOTORE V)
0010 0000	32	Fase motore U	(MANCA FASE MOTORE U)
0020 0000	34	Guasto comunicazione seriale HPFB	(HPFB COMM.FAULT)
0040 0000	37	Guasto pilotaggio gate	(GATE DRIVE FAULT)
0080 0000	63	Corrente di uscita bassa	(MOTORE SENZA CARICO)
0100 0000	60	Interblocco di sicurezza	(INTERBLOCCO SICUR)
0200 0000	80	Modalità di incendio era attiva	(FIRE MODE WAS ACTIVE)

(Bit rimanenti riservati per uso futuro)

**■ Funzioni di servizio 600-631**

Questo gruppo di parametri contiene funzioni come dati di funzionamento, registro dati e registro guasti.

Fornisce inoltre informazioni sui dati di targa del convertitore di frequenza VLT.

Tali funzioni di servizio, utilizzate unitamente ad analisi del funzionamento e degli errori, sono di grande utilità in un'installazione.

**600-605 Dati di funzionamento**

Valore:

Parametro no.	Descrizione	Testo visualizzato	Unità	Campo
	<b>Dati di funzionamento:</b>			
600	Ore di funzionamento	(ORE FUN INVERTER)	Ore	0 - 130,000.0
601	Ore di esercizio	(ORE FUNZ MOTORE)	Ore	0 - 130,000.0
602	Contatore kWh	(CONTATORE di kWh)	kWh	-
603	Numero di accensioni	(NUMERO ACCENS.)	N.	0 - 9999
604	N. di surriscaldamenti	(NUM SOVRATEMP.)	N.	0 - 9999
605	Numero di sovratensioni	(NUM SOVRATENS.)	N.	0 - 9999

**Funzione:**

È possibile visualizzare questi parametri mediante la porta di comunicazione seriale oppure mediante il display.

**Descrizione:**
**Parametro 600 Tempo di funzionamento:**

Fornisce il numero di ore di funzionamento del convertitore di frequenza. Il valore viene salvato ogni ora e a ogni disinserimento dell'apparecchio dalla rete di alimentazione. Questo valore non può essere ripristinato.

**Parametro 601 Tempo di esercizio:**

Fornisce il numero di ore di funzionamento del motore a partire dall'ultimo ripristino eseguito nel parametro 619 *Ripristino contatore di esercizio*. Il valore viene salvato ogni ora e a ogni disinserimento dell'apparecchio dalla rete di alimentazione.

**Parametro 602 Contatore kWh:**

Fornisce la corrente di uscita del convertitore di frequenza. Il calcolo si basa sul valore medio in kWh nell'arco di un'ora. Questo valore può essere azzerato nel parametro 618 *Ripristino del contatore kWh*.

**Parametro 603 N. di inserimenti:**

Fornisce il numero di accensioni del convertitore di frequenza.

**Parametro 604 N. di surriscaldamenti:**

Fornisce il numero di errori di surriscaldamento nel dissipatore del convertitore di frequenza.

**Parametro 605 N. di sovratensioni:**

Fornisce il numero di sovratensioni rispetto alla tensione del circuito intermedio del convertitore di frequenza. La rilevazione viene effettuata solo quando è attivo l'Allarme 7 *Sovratensione*.

**606 - 614 Log Dati**
**Valore:**

Parametro no.	Descrizione	Testo del Log dati	Unità di display	Campo misura
606	Ingresso digitale	(LOG: INGR. DIGIT.)	Decimale	0 - 255
607	Parola di controllo	(LOG: CONTROLWORD.)	Decimale	0 - 65535
608	Parola di stato	(LOG: STATUSWORD.)	Decimale	0 - 65535
609	Riferimento	(LOG: RIFERIMENTO)	%	0 - 100
610	Retroazione	(LOG: RETROAZIONE)	Par. 414	-999,999.999 - 999,999.999
611	Frequenza di uscita	(LOG: FREQ.MOTORE)	Hz	0.0 - 999.9
612	Tensione di uscita	(LOG: TENS.MOTORE)	Volt	50 - 1000
613	Corrente di uscita	(LOG: CORR.MOTORE)	A	0.0 - 999.9
614	Tens. collegamento CC	(LOG: TENSIONE CC)	V	0.0 - 999.9

**Funzione:**

Questi parametri consentono di visualizzare fino a venti valori (registri dati) salvati in ordine cronologico a partire dal primo [20] fino ad arrivare al più recente [1]. Dopo un comando di avviamento, viene immessa una nuova voce nel registro dati ogni 160 ms. In caso di scatto o di arresto del motore, vengono salvate le ultime 20 voci del registro dati e i relativi valori vengono visualizzati sul display. Questa funzione è utile per eseguire un intervento di manutenzione dopo uno scatto.

Il numero di registro dati viene visualizzato tra parentesi quadre; [1].



Per visualizzare i registri dati [1] - [20], premere prima [CHANGE DATA], quindi i tasti [+/-] per scorrere i numeri del registro.

È inoltre possibile visualizzare i parametri 606-614 *Log dati* mediante la porta di comunicazione seriale.

**Descrizione:**
**Parametro 606 Log dati: Ingresso digitale:**

Questo parametro mostra i dati di registro più recenti, in cifre decimali, che rappresentano lo stato degli ingressi digitali. Tradotto in codice binario, il morsetto 16 corrisponde al bit all'estrema sinistra e alla cifra decimale 128. Il morsetto 33 corrisponde al bit all'estrema destra e alla cifra decimale 1.

La tabella può essere utilizzata per convertire un numero decimale in un codice binario. Ad esempio, il numero 40 corrisponde al codice binario 00101000. Il numero decimale più piccolo e con maggiore approssimazione è 32, che corrisponde a un segnale sul morsetto 18.  $40 - 32 = 8$ , che corrisponde a un segnale sul morsetto 27.

Morsetti	16	17	18	19	27	29	32	33
Numeri decimali	12	64	32	16	8	4	2	1

**Parametro 607 Log dati: Parola di controllo:**

Questo parametro indica in cifre decimali i dati di registro più recenti, relativi alla parola di controllo del convertitore di frequenza.

È possibile modificare il valore della parola di controllo visualizzata solo mediante comunicazione seriale. La parola di controllo viene letta come numero decimale da convertire in esadecimale (hex).

Vedere il profilo della parola di controllo nella sezione *Comunicazione seriale* nella Guida di progettazione.

**Parametro 608 Log dati: Parola di stato:**

Fornisce i dati di registro più recenti in cifre decimali relativi alla parola di stato.

La parola di stato viene letta come numero decimale da convertire in esadecimale (hex).

Vedere il profilo della parola di stato nella sezione *Comunicazione seriale* nella Guida di progettazione.

**Parametro 609 Log dati: Riferimento:**

Fornisce i dati di registro più recenti relativi al riferimento risultante.

**Parametro 610 Log dati: Retroazione:**

Fornisce i dati di registro più recenti relativi al segnale di retroazione.

**Parametro 611 Log dati: Frequenza di uscita:**

Fornisce i dati di registro più recenti relativi alla frequenza di uscita.

### Parametro 612 **Log dati: Tensione di uscita:**

Fornisce i dati di registro più recenti relativi alla tensione di uscita.

### Parametro 613 **Log dati: Corrente di uscita:**

Fornisce i dati di registro più recenti relativi alla corrente di uscita.

### Parametro 614 **Log dati: Tensione collegamento CC:**

Fornisce i dati di registro più recenti relativi alla tensione del circuito intermedio.

<b>615</b>	<b>Log guasti: Codice guasto</b>
<b>(LOG CODICI GUASTI)</b>	
<b>Valore:</b>	
[Indice 1-10]	Codice guasto: 0-99

**Funzione:**  
Questo parametro consente di identificare le ragioni per cui si verifica uno scatto (disinserimento del convertitore di frequenza).

Vengono memorizzati dieci valori di registro 10 [1-10]. Il numero di registro più basso [1] contiene il valore dati più recente, il numero di registro più alto [10] contiene il valore dati meno recente.

Quando si verifica uno scatto del VFD serie TR1, è possibile identificarne la causa, l'ora e possibilmente anche i valori della corrente o della tensione di uscita.

**Descrizione:**  
Fornito come codice guasto, in cui il numero fa riferimento alla tabella a pagina 100. Il registro guasti viene ripristinato solo in seguito all'inizializzazione manuale. Vedere *Inizializzazione manuale*.

<b>616</b>	<b>Log guasti: Tempo</b>
<b>(LOG TEMPO GUASTO)</b>	
<b>Valore:</b>	
[Indice 1-10]	Hours: 0 - 130,000.0

**Funzione:**  
Questo parametro consente di identificare il numero totale di ore di esercizio relativi ai 10 scatti più recenti. Vengono memorizzati dieci valori di registro 10 [1-10]. Il numero di registro più basso [1] contiene il valore dati

più recente, il numero di registro più alto [10] contiene il valore dati meno recente.

### Descrizione:

Il registro guasti viene ripristinato solo in seguito all'inizializzazione manuale. Vedere *Inizializzazione manuale*.

<b>617</b>	<b>Log guasti: Valore</b>
<b>(F. LOG: VALUE)</b>	
<b>Valore:</b>	
[Indice 1-10]	Value: 0 - 9999

### Funzione:

Questo parametro consente di identificare il valore raggiunto nel momento in cui si è verificato lo scatto. L'unità di misura del valore dipende dall'allarme attivo nel parametro 615 *Log guasti: Codice guasto*.

### Descrizione:

Il registro guasti viene ripristinato solo in seguito all'inizializzazione manuale. Vedere *Inizializzazione manuale*.

<b>618</b>	<b>Ripristino del contatore kWh</b>
<b>(RESET CONTA kWh)</b>	
<b>Valore:</b>	
☆ Nessun ripristino (NESSUNA OPERAZIONE)	[0]
Ripristino (RESET CONTATORE)	[1]

### Funzione:

Azzeramento del parametro 602 *Contatore kWh*.

### Descrizione:

Se è stato selezionato *Ripristino* [1] ed è stato premuto il tasto [OK], il contatore kWh del convertitore di frequenza viene ripristinato. Questo parametro non può essere selezionato mediante la porta seriale RS 485.



### NOTA!

Il ripristino è stato eseguito in seguito all'attivazione del tasto [OK].

<b>619</b>	<b>Ripristino contatore tempo di esercizio</b>
<b>(RESET ORE ESERC.)</b>	
<b>Valore:</b>	
☆ Nessun ripristino (NESSUNA OPERAZIONE)	[0]

Ripristino (RESET CONTATORE) [1]

### Funzione:

Azzeramento del parametro 602 *Contatore kWh* .

### Descrizione:

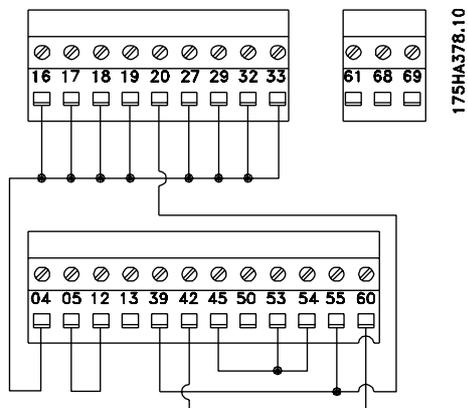
Se è stato selezionato *Ripristino* [1] ed è stato premuto il tasto [OK], il contatore kWh del convertitore di frequenza viene ripristinato. Questo parametro non può essere selezionato mediante la porta seriale RS 485.



### NOTA!

Il ripristino è stato eseguito in seguito all'attivazione del tasto [OK].

collegare 4-16-17-18-19-27-29-32-33;  
collegare 5-12;  
collegare 39-20-55;  
collegare 42 - 60;  
collegare 45-53-54.



### 620 Modo di funzionamento

#### (MODO FUNZION.)

### Valore:

- ☆ Funzionamento normale (FUNZ. NORMALE) [0]
- Funzionamento con inverter disattivato (SOLO CONTROLLO) [1]
- Test scheda di comando (CONTROL CARD TEST) [2]
- Inizializzazione (INIZIALIZZAZIONE) [3]

### Funzione:

Oltre alla sua funzione normale, questo parametro può essere utilizzato per due test diversi.

È anche possibile ripristinare tutte le programmazioni alle impostazioni predefinite di fabbrica, eccetto i parametri 500 *Indirizzo*, 501 *Baud rate*, da 600 a 605 *Dati di funzionamento* e i parametri da 615 a 617 *Log guasti*.

### Descrizione:

*Funzionamento normale* [0] viene utilizzato per il funzionamento normale del motore.

*Funzionamento con inverter disattivato* [1] viene selezionato per controllare l'influenza del segnale di comando sulla scheda di comando e sulle relative funzioni, senza avviare l'albero motore.

*Scheda di comando* [2] viene selezionato per controllare gli ingressi digitali e analogici, le uscite digitali, analogiche e di relè, e la tensione di comando +10 V. Per questo test è necessario un connettore di prova con collegamenti interni.

Impostare il connettore di prova della *Scheda di comando* [2] nel modo seguente:

☆ = Impostazione di fabbrica, () = testo del display, [] = valore usato per la comunicazione mediante la porta di comunicazione seriale

Utilizzare la procedura seguente per effettuare il test della scheda di comando:

1. Selezionare *Test scheda di comando*.
2. Disinserire l'alimentazione di rete e attendere che la luce del display si spenga.
3. Inserire il connettore di prova (vedere l'elenco precedente).
4. Collegare la rete.
5. Per mettere in funzione il convertitore di frequenza premere il tasto [OK] (il test non può essere eseguito senza LCP).
6. Il convertitore di frequenza esegue automaticamente il test della scheda di comando.
7. Rimuovere il connettore di prova e premere il tasto [OK] quando il convertitore di frequenza visualizza il messaggio "TEST COMPLETATO".
8. Il parametro 620 *Modo di funzionamento* viene automaticamente impostato su *Funzionamento normale*.

Se il test della scheda di comando ha esito negativo, il convertitore di frequenza visualizza il messaggio "TEST NEGATIVO". Sostituire la scheda di comando. *Inizializzazione* [3] viene selezionato se è necessario generare le impostazioni di fabbrica dell'apparecchio senza ripristinare i parametri 500 *Indirizzo*, 501 *Baud rate*, 600-605 *Dati di funzionamento* e 615-617 *Log guasti*.

Valore:

Parametro	Descrizione	Testo del display
No.	Targa dati	
621	Tipo di VLT	(TIPO INVERTER)
622	Elemento di potenza	(SEZIONE POTENZA)
623	Numero d'ordine del VLT	(VLT CODICE)
624	Versione software n.	(VERSIONE SW)
625	N. identificazione LCP	(VERSIONE LCP)
626	N. identificazione database	(CODICE SEZ. POT.)
627	N. identificazione elemento di potenza	(CODICE MOT. DB)
628	Tipo di opzione dell'applicazione	(TIPO OPZIONE)
629	N. d'ordine opzione dell'applicazione	(CODICE OPZIONE 2)
630	Tipo di opzione di comunicazione	(TIPO OPZIONE 2)
631	N. d'ordine opzione di comunicazione	(CODICE OPZIONE 2)

#### Funzione:

È possibile leggere i dati principali dell'apparecchio, contenuti nei parametri che vanno da 621 a 631 *Targa dati*, mediante il display o la porta di comunicazione seriale.

#### Descrizione:

**Parametro 621 *Targa dati: Tipo di VLT*:** Questo parametro fornisce le dimensioni e la tensione di alimentazione dell'unità. Ad esempio: VLT 6008 380-460 V.

Procedura di inizializzazione:

1. Selezionare *Inizializzazione*.
2. Premere il tasto [OK].
3. Disinserire l'alimentazione di rete e attendere che la luce del display si spenga.
4. Collegare la rete.
5. L'inizializzazione di tutti i parametri verrà eseguita in tutte le programmazioni ad eccezione dei parametri 500 *Indirizzo*, 501 *Baud rate*, 600-605 *Dati di funzionamento* e 615-617 *Log guasti*.

È inoltre disponibile l'opzione di inizializzazione manuale. (Vedere *Inizializzazione manuale*.)

#### 655 Log guasti: Tempo reale

##### (LOG GUASTI T. REALE)

#### Valore:

[Indice 1-10] Valore: 000000.0000 - 991231.2359

#### Funzione:

Questo parametro ha una funzione simile a quella del parametro 616. Solo che qui il log è basato sull'orologio in tempo reale e non sulle ore di funzionamento da zero. Ciò significa che vengono visualizzate una data e un'ora.

#### 621 - 631 Targa dati

#### Parametro 622 *Targa dati: Elemento di potenza:*

Fornisce il tipo di scheda di potenza adattata al convertitore di frequenza VLT. Ad esempio: STANDARD.

#### Parametro 623 *Targa dati: Numero d'ordine del VLT:*

Fornisce il numero d'ordine del modello di VLT. Ad esempio: 175Z7805.

#### Parametro 624 *Targa dati: Versione software n.:*

Fornisce il numero dell'attuale versione del software dell'unità.

Ad esempio: V 1.00.

**Parametro 625 Targa dati: N. identificazione**

**LCP:** Fornisce il numero di identificazione dell'LCP dell'unità.

Ad esempio: ID 1.42 2 kB.

**Parametro 626 Targa dati: N. identificazione database:** Fornisce il numero di identificazione del database del software.

Ad esempio: ID 1.14.

**Parametro 627 Targa dati: N. identificazione elemento di potenza:** Fornisce il numero di identificazione del database dell'unità.

Ad esempio: ID 1.15.

**Parametro 628 Targa dati: Tipo di opzione dell'applicazione:** Fornisce il tipo di opzioni dell'applicazione adattate al convertitore di frequenza VLT.

**Parametro 629 Targa dati: Numero d'ordine opzione dell'applicazione:** Fornisce il numero d'ordine dell'opzione dell'applicazione.

**Parametro 630 Targa dati: Tipo di opzione di comunicazione:** Fornisce il tipo di opzioni di comunicazione adattate al convertitore di frequenza VLT.

**Parametro 631 Targa dati: Numero d'ordine opzione di comunicazione:** Fornisce il numero d'ordine dell'opzione di comunicazione.

---



### NOTA!

I parametri 700-711 della scheda relè sono attivati solo se nel VLT 6000 HVAC è installata una scheda relè opzionale.

<b>700</b>	<b>Relè 6, funzione</b> <b>(RELÈ 6 FUNZ.)</b>
<b>703</b>	<b>Relè 7, funzione</b> <b>(RELÈ 7 FUNZ.)</b>
<b>706</b>	<b>Relè 8, funzione</b> <b>(RELÈ 8 FUNZ.)</b>
<b>709</b>	<b>Relè 9, funzione</b> <b>(RELÈ 9 FUNZ.)</b>

### Funzione:

È possibile utilizzare le uscite di relè 6/7/8/9 per indicare lo stato e i preallarmi. Il relè viene attivato quando le condizioni relative ai valori dato corrispondenti sono state rispettate.

È possibile programmare l'attivazione/disattivazione nei parametri 701/704/707/710 *Relè 6/7/8/9, Ritardo attivazione* e nei parametri 702/705/708/711 *Relè 6/7/8/9, Ritardo disattivazione*.

### Descrizione:

Vedere le opzioni per i dati e le connessioni in *Uscita relè*.

<b>701</b>	<b>Relè 6, Ritardo attivazione</b> <b>(RELÈ 6 RIT. ON)</b>
<b>704</b>	<b>Relè 7, Ritardo attivazione</b> <b>(RELÈ 7 RIT. ON)</b>
<b>707</b>	<b>Relè 8, Ritardo attivazione</b> <b>(RELÈ 8 RIT. ON)</b>
<b>710</b>	<b>Relè 9, Ritardo attivazione</b> <b>(RELÈ 9 RIT. ON)</b>

### Valore:

0 - 600 s ★ 0 s

### Funzione:

Questo parametro consente di ritardare il tempo di attivazione dei relè 6/7/8/9 (morsetti 1-2).

### Descrizione:

Immettere il valore richiesto.

<b>702</b>	<b>Relè 6, Ritardo disattivazione</b> <b>(RELÈ 6 RIT.)</b>
<b>705</b>	<b>Relè 7, Ritardo disattivazione</b> <b>(RELÈ 7 RIT.)</b>
<b>708</b>	<b>Relè 8, Ritardo disattivazione</b> <b>(RELÈ 8 RIT.)</b>
<b>711</b>	<b>Relè 9, Ritardo disattivazione</b> <b>(RELÈ 9 RIT.)</b>

### Valore:

0 - 600 s ★ 0 s

### Funzione:

Questo parametro viene utilizzato per ritardare il tempo di disattivazione dei relè 6/7/8/9 (morsetti 1-2).

### Descrizione:

Immettere il valore richiesto.

### ■ Installazione elettrica della scheda relè

I relè sono collegati come mostrato sotto.

Relè 6-9:

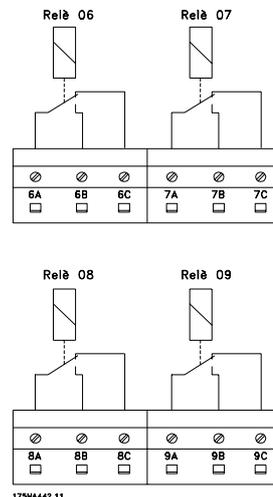
A-B chiusura, A-C apertura

Max. 240 V CA, 2 A

Sezione trasversale max: 1,5mm<sup>2</sup> (AWG 28-16).

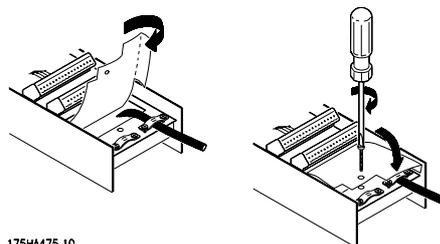
Coppia: 0,22 - 0,25 Nm.

Dimensioni viti: M2.



175H4442.11

Per ottenere un doppio isolamento, inserire la pellicola in plastica come mostrato nel disegno sottostante.



175H4475.10

### ■ Descrizione dell'orologio in tempo reale



#### NOTA!

È necessario tener presente che i seguenti parametri vengono visualizzati soltanto se l'opzione orologio in tempo reale è installata! L'orologio in tempo reale può mostrare l'ora corrente, la data e il giorno della settimana. Le cifre disponibili stabiliscono l'ampiezza possibile della visualizzazione.

Inoltre l'RTC viene utilizzato per eseguire eventi in base all'ora. Possono essere programmati complessivamente 20 eventi. Innanzitutto è necessario che nei parametri 780 e 781 siano programmati l'ora corrente e la data (vedere la descrizione dei parametri). È importante che entrambi i parametri siano impostati. Quindi i parametri da 782 a 786 e il parametro 789 vengono utilizzati per programmare gli eventi. Prima impostare nel parametro 782 in quali giorni della settimana deve essere eseguita l'azione. Quindi impostare l'ora specifica per l'azione nel parametro 783 e poi l'azione stessa nel parametro 784. Nel parametro 785 impostare l'ora di conclusione dell'azione e nel parametro 786 l'azione off. È necessario tener presente che l'azione on e l'azione off devono essere collegate. Vale a dire che non è possibile cambiare il setup tramite l'azione on nel parametro 784 e quindi con Arresto inverter nel parametro 786. La seguente selezione si riferisce alle opzioni nei parametri 784 e 786. Quindi sono collegate le selezioni da [1] a [4], quelle da [5] a [8], quelle da [9] a [12], quelle da [13] a [16] e infine le selezioni [17] e [18].

Può essere selezionato se, all'avviamento, un'azione debba essere eseguita anche se il tempo ON sia scaduto già da un po' di tempo. Alternativamente si può scegliere di attendere la successiva azione ON prima di eseguire l'azione successiva. Ciò viene programmato nel parametro 789. Tuttavia è possibile avere più azioni RTC all'interno dello stesso periodo. Ad es. relè 1 ON viene eseguito nel primo evento alle ore 10:00 e relè 2 ON viene eseguito nel secondo evento alle ore 10:02, prima che il primo evento sia terminato. Il parametro 655 mostrerà il log guasti con l'RTC; questo parametro è collegato direttamente con il parametro 616. Solo che qui il log è basato sull'orologio in tempo reale e non sulle ore di funzionamento da zero. Ciò significa che vengono visualizzati una data e un'ora.

* NESS. AZIONE DEFINITA	[0]
SETUP 1	[1]
SETUP 2	[2]
SETUP 3	[3]
SETUP 4	[4]
RIF. DIG. 1	[5]
RIF. DIG. 2	[6]
RIF. DIG. 3	[7]
RIF. DIG. 4	[8]
AO42 OFF	[9]
OA42 ON	[10]
AO45 OFF	[11]
AO45 ON	[12]
RELÈ 1 ON	[13]
RELÈ 1 OFF	[14]
RELÈ 2 ON	[15]
RELÈ 2 OFF	[16]
AVVIO INVERTER	[17]
ARRESTO INVERTER	[18]

★ = Impostazione di fabbrica, () = testo del display, [] = valore usato per la comunicazione mediante la porta di comunicazione seriale

## VLT® 6000 serie HVAC

### 780 Impostare l'orologio (IMPOSTA OROLOGIO)

#### Valore:

000000.0000 -  
00.01.991231.2359      ☆ 000000.0000

#### Funzione:

L'ora e la data vengono impostati e visualizzati in questo parametro.

#### Descrizione:

Immettere la data e l'ora corrente per avviare l'orologio nel modo seguente: YYMMDD.HHMM  
Ricordarsi di impostare anche il parametro 781.

### 781 Impostare il giorno della settimana (IMPOSTA GIORNO SETTIM.)

#### Valore:

☆ LUNEDÌ	[1]
MARTEDÌ	[1]
MERCOLEDÌ	[3]
GIOVEDÌ	[4]
VENERDÌ	[5]
SABATO	[6]
DOMENICA	[7]

#### Funzione:

Il giorno della settimana viene impostato e visualizzato in questo parametro.

#### Descrizione:

Immettere il giorno della settimana per avviare l'orologio insieme al parametro 780.

### 782 Giorni della settimana (GIORNI SETTIM.)

#### Valore:

☆ OFF	[0]
LUNEDÌ	[1]
MARTEDÌ	[1]
MERCOLEDÌ	[3]
GIOVEDÌ	[4]
VENERDÌ	[5]
SABATO	[6]
DOMENICA	[7]
QUALSIASI GIORNO	[8]
LUNEDÌ A VENERDÌ	[9]

SAB. E DOMENICA	[10]
LUNEDÌ A GIOVEDÌ	[11]
VENERDÌ A DOMENICA	[12]
DOMENICA A VENERDÌ	[13]

#### Funzione:

Impostare il giorno della settimana per eseguire determinate azioni.

#### Descrizione:

La selezione del giorno della settimana viene utilizzata per determinare il giorno della settimana in cui deve essere eseguita un'azione.

### 783 Orologio ON (OROLOGIO ON)

#### Valore:

[Indice 00 - 20] 00.00 - 23.59      ☆ 00.00

#### Funzione:

L'impostazione Orologio ON definisce a quale ora del giorno avrà luogo la corrispondente azione ON.

#### Descrizione:

Immettere l'ora alla quale l'azione ON dovrà avvenire.

### 784 Azione ON (AZIONE ON)

#### Valore:

☆ NESS. AZIONE DEFINITA	[0]
SETUP 1	[1]
SETUP 2	[2]
SETUP 3	[3]
SETUP 4	[4]
RIF. DIG. 1	[5]
RIF. DIG. 2	[6]
RIF. DIG. 3	[7]
RIF. DIG. 4	[8]
AO42 OFF	[9]
AO42 ON	[10]
AO45 OFF	[11]
AO45 ON	[12]
RELÈ 1 ON	[13]
RELÈ 1 OFF	[14]
RELÈ 2 ON	[15]
RELÈ 2 OFF	[16]

## VLT® 6000 serie HVAC

AVVIO INVERTER	[17]
ARRESTO INVERTER	[18]

### Funzione:

Qui viene selezionata un'azione da eseguire.

### Descrizione:

Una volta trascorso il tempo nel parametro 782, viene eseguita l'azione nell'indice corrispondente. Setup da 1 a 4 [1] - [4] è solo per selezionare i setup. L'RTC esclude la selezione del setup tramite gli ingressi digitali e l'ingresso bus. Rif. dig. [5] - [8] seleziona il riferimento preimpostato. L'RTC esclude la selezione del riferimento preimpostato tramite gli ingressi digitali e l'ingresso bus. AO42 e AO45 e i relè 1 e 2 [9] - [16] attivano o disattivano semplicemente le uscite. Avvio inverter [17] avvia il convertitore di frequenza, mentre il comando viene combinato in AND o OR con i comandi dell'ingresso digitale e il comando bus. Tuttavia ciò dipende dalla selezione effettuata nel parametro 505. Arresto inverter [18] semplicemente arresta nuovamente il convertitore di frequenza.

### 785 Orologio OFF (OROLOGIO OFF)

#### Valore:

[Indice 00 - 20] 00.00 - 23.59 ☆ 00.00

#### Funzione:

L'ingresso Orologio OFF definisce a quale ora del giorno avrà luogo la corrispondente azione OFF.

#### Descrizione:

Immettere l'ora alla quale dovrà aver luogo l'azione OFF.

### 786 Azione OFF (AZIONE OFF)

#### Valore:

☆ NESS. AZIONE DEFINITA	[0]
SETUP 1	[1]
SETUP 2	[2]
SETUP 3	[3]
SETUP 4	[4]
RIF. DIG. 1	[5]
RIF. DIG. 2	[6]
RIF. DIG. 3	[7]
RIF. DIG. 4	[8]
AO42 OFF	[9]

AO42 ON	[10]
AO45 OFF	[11]
AO45 ON	[12]
RELÈ 1 ON	[13]
RELÈ 1 OFF	[14]
RELÈ 2 ON	[15]
RELÈ 2 OFF	[16]
AVVIO INVERTER	[17]
ARRESTO INVERTER	[18]

### Funzione:

Qui viene selezionata un'azione da eseguire.

### Descrizione:

Una volta scaduto il tempo nel parametro 784, viene eseguita l'azione nell'indice corrispondente. Per rendere la funzione sicura, è solo possibile eseguire un comando legato al parametro 783.

### 789 Avviamento RTC

#### (Avviamento RTC)

#### Valore:

Eseguire azioni ON (ESEG. AZIONI ON)	[0]
☆ Attendere nuova azione ON (ATTENDERE NUOVA AZIONE ON)	[1]

#### Funzione:

Determina come il convertitore di frequenza debba reagire alle azioni dopo l'avviamento.

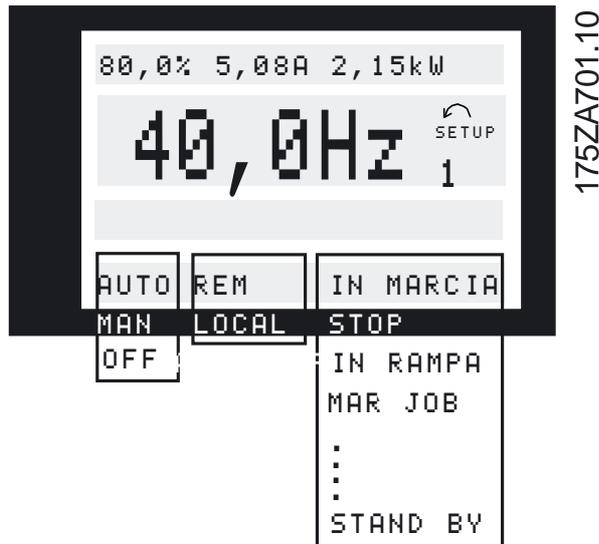
#### Descrizione:

È possibile scegliere se, all'avviamento, debba essere eseguita un'azione sebbene il tempo ON sia scaduto già da un po' di tempo [0]. Altrimenti si può scegliere di attendere la successiva azione ON prima dell'esecuzione [1]. Quando l'RTC è abilitato, è necessario definire come ciò debba avvenire.

### ■ Messaggi di stato

I messaggi di stato sono visualizzati nella quarta riga del display, come illustrato nell'esempio seguente. Nella parte sinistra della riga di stato viene visualizzato il tipo di controllo del convertitore di frequenza attivo. Nella parte centrale della riga di stato viene mostrato il riferimento attivo.

Nella parte finale della riga di stato viene indicato lo stato attuale, ad esempio "Funzionamento", "Arresto" o "Stand by".



#### Modo auto (AUTO)

Se il convertitore di frequenza viene posto in modo Auto, il controllo viene eseguito mediante i morsetti di comando e/o la porta di comunicazione seriale. Vedere inoltre *Avviamento automatico*.

#### Modo manuale (MAN)

Se il convertitore di frequenza viene posto in modo Manuale, il controllo viene eseguito mediante i tasti di comando. Vedere inoltre *Avviamento manuale*.

#### OFF (OFF)

È possibile attivare OFF/STOP sia mediante i tasti di comando che con gli ingressi digitali *Avviamento manuale* e *Avviamento automatico*, dove entrambi corrispondono a uno '0' logico. Vedere inoltre OFF/STOP.

#### Riferimento locale (LOCALE)

Selezionando LOCALE, il riferimento viene impostato mediante i tasti [+/-] del quadro di comando. Vedere inoltre *Modi Display*.

#### Riferimento remoto (REM.)

Selezionando REMOTO, il riferimento viene impostato mediante i morsetti di comando o la porta di comunicazione seriale. Vedere inoltre *Modi Display*.

#### Funzionamento (TR1 MARCIA)

La velocità del motore corrisponde ora al riferimento risultante.

#### Funzionamento rampa (IN RAMPA)

La frequenza di uscita è stata modificata in base alle rampe preimpostate.

#### Rampa automatica (RAMP AUTO)

Se è stato abilitato il parametro 208 *Rampa di decelerazione automatica*, il convertitore di frequenza cercherà di evitare uno scatto causato da sovratensione aumentando la frequenza di uscita.

#### Modo pre-pausa (PRE-PAUSA)

La funzione pre-pausa del parametro 406 *Riferimento pre-pausa* è abilitata. Tale funzione è possibile solo durante il funzionamento ad *Anello chiuso*.

#### Blocco motore (MOD PAUSA)

La funzione per il risparmio di energia del parametro 403 *Funzione pausa motore* è abilitata. Ciò significa che il motore è momentaneamente fermo e sarà riavviato automaticamente nel momento in cui si rende necessario.

#### Ritardo all'avviamento (RITAR. AVV.)

Nel parametro 111 *Ritardo all'avviamento* è stato programmato un tempo di ritardo dell'avviamento del motore. Allo scadere del tempo impostato, la frequenza di uscita inizierà l'accelerazione di rampa al riferimento.

#### Ritardo all'avviamento (RITAR. AVV.)

Nel parametro 111 *Ritardo all'avviamento* è stato programmato un tempo di ritardo dell'avviamento del motore. Allo scadere del tempo impostato, la frequenza di uscita inizierà l'accelerazione di rampa al riferimento.

#### Marcia jog (JOG)

La funzione Jog è stata abilitata mediante un ingresso digitale o la comunicazione seriale.

#### Richiesta di jog (RICH. JOG)

È stato inviato un comando JOG ma il motore rimarrà arrestato fino al ricevimento di un segnale di *consenso al funzionamento* mediante un ingresso digitale.

#### Uscita congelata (CONG USCI)

L'uscita congelata è stata abilitata mediante un ingresso digitale.

#### Richiesta di uscita bloccata (RICH CONG)

È stato inviato un comando di uscita bloccata ma il motore rimarrà arrestato fino al ricevimento di un segnale di *consenso al funzionamento* mediante un ingresso digitale.

**Inversione e avviamento (START FWD/REW)**

*Inversione e avviamento* [2] sul morsetto 19 (parametro 303 *Ingressi digitali*) e *Avviamento* [1] sul morsetto 18 (parametro 302 *Ingressi digitali*) sono attivati contemporaneamente. Il motore non viene avviato finché uno dei segnali non si trasforma in uno '0' logico.

**Adattamento automatico motore attivo (AMA ATTIV)**

È stato abilitato l'Adattamento automatico motore nel parametro 107 *Adattamento automatico motore, AMA*.

**Adattamento automatico motore completato (AMA STOP)**

L'adattamento automatico motore è stato completato. Il convertitore di frequenza è pronto per entrare in funzione in seguito generazione di un segnale di *ripristino*. È importante notare che il motore verrà avviato solo dopo che il convertitore di frequenza ha ricevuto il segnale di *ripristino*.

**Stand by (STANDBY)**

Il convertitore di frequenza è pronto per avviare il motore nel momento in cui riceve un comando di avvio.

**Arresto (STOP)**

Il motore è stato arrestato mediante un segnale di stop ricevuto da un ingresso digitale, dal pulsante [OFF/STOP] o dalla porta di comunicazione seriale.

**Arresto CC (CC STOP)**

È stato attivato il freno CC nei parametri 114-116.

**Inverter pronto (PRONTO)**

Il convertitore di frequenza è pronto per entrare in funzione, ma il morsetto 27 è uno '0' logico e/o è stato ricevuto un *Comando di evoluzione libera* mediante la comunicazione seriale.

**Controllo pronto (CONT PRON)**

Questo stato è attivo solo se è stata installata una scheda opzionale profibus.

**Non pronto (NO PRONTO)**

Il convertitore di frequenza non è pronto per entrare in funzione in seguito ad uno scatto oppure perché OFF1, OFF2 o OFF3 corrispondono a uno '0' logico.

**Avviamento disattivato (START IN)**

Questo messaggio di stato viene visualizzato solo se nel parametro 599 *Statemachine*, è stato selezionato *Profidrive* [1] e OFF2 o OFF3 corrispondono a uno '0' logico.

**Eccezioni XXXX (EXCEPTION XXXX)** Il microprocessore della scheda di comando si è arrestato e il convertitore di frequenza non funziona. Il microprocessore della scheda di comando potrebbe essersi arrestato a causa di disturbi nel cavo di rete, nel cavo motore o nel cavo di comando.

Controllare che i collegamenti di questi cavi siano conformi ai requisiti EMC.

**■ Elenco degli avvisi e degli allarmi**

La tabella mostra i diversi avvisi e allarmi e indica se il guasto blocca il convertitore di frequenza. In caso di Scatto bloccato, è necessario disinserire l'alimentazione di rete ed eliminare il guasto. Inserire nuovamente l'alimentazione di rete e ripristinare il convertitore di frequenza. Sono disponibili tre modi per ripristinare un Allarme

1. Mediante i tasti di comando [RESET]
2. Mediante ingresso digitale
3. Mediante comunicazione seriale. È inoltre possibile selezionare un ripristino automatico nel parametro 400 *Funzione di ripristino*.

Se Avviso e Allarme riportano entrambi una croce, ciò può indicare che l'allarme è preceduto da un avviso. Può anche indicare la possibilità di programmare se un dato guasto deve generare un avviso o un allarme. Ciò è possibile, ad esempio, nel parametro 117 *Protezione termica motore*. Dopo uno scatto, il motore gira a ruota libera e sul convertitore di frequenza lampeggiano l'allarme e l'avviso. Se il guasto viene eliminato, lampeggerà solo l'allarme. Dopo un ripristino, il convertitore di frequenza è nuovamente pronto per il funzionamento.

**VLT® 6000 serie HVAC**

N.	Descrizione	Avviso	Allarme	Scatto bloccato
1	Sotto 10 Volt (ALIMENTAZ.10 V BASSA)	x		
2	Guasto zero traslato (ERRORE ZERO VIVO)	x	x	
4	Squilibrio di rete (RETE SBILANCIATA)	x	x	x
5	Avviso tensione alta (TENSIONE CC ALTA)	x		
6	Avviso tensione bassa (TENSIONE CC BASSA)	x		
7	Sovratensione (SOVRATENSIONE CC)	x	x	
8	Sottotensione (SOTTOTENSIONE CC)	x	x	
9	Inverter sovraccarico (TEMPO TERM INVERTER)	x	x	
10	Motore sovraccarico (TEMPO MOTORE)	x	x	
11	Termistore motore (TERMISTORE MOTORE)	x	x	
12	Limite di corrente (CORRENTE LIM.)	x	x	
13	Sovracorrente (SOVRACORRENTE)	x	x	x
14	Guasto di terra (GUASTO DI TERRA)		x	x
15	Guasto modo commutazione (GUASTO INVERTER)		x	x
16	Cortocircuito (CORTOCIRCUITO)		x	x
17	Timeout della comunicazione seriale (SERIALE TIMEOUT)	x	x	
18	Bus timeout HPFB (PROFIBUS TIMEOUT)	x	x	
19	Guasto nella EEPROM della scheda di potenza (ER. POTENZA)	x		
20	Guasto nella EEPROM della scheda di comando (ER. CONTROL-LO)	x		
22	Ottimizzazione automatica non OK (GUASTO AMA)		x	
29	Temperatura dissipatore eccessiva (SOVRATEMP. DISSIPAT.)		x	
30	Fase U del motore mancante (MANCA FASE U)		x	
31	Fase V del motore mancante (MANCA FASE V)		x	
32	Fase W del motore mancante (MANCA FASE W)		x	
34	Guasto di comunicazione HPFB (HPFB COMM. FAULT)	x	x	
37	Guasto inverter (ERR. COM. GATE)		x	x
39	Controllare i parametri 104 e 106 (CONTROL.P104, 106)	x		
40	Controllare i parametri 103 e 105 (CONTROL.P103, 105)	x		
41	Motore troppo grande (MOTORE TROPPO GRANDE)	x		
42	Motore troppo piccolo (MOT. TROPPO PICCOLO)	x		
60	Arresto di sicurezza (INTERBLOCCO SICUR)		x	
61	Frequenza di uscita bassa (SOTTO FREQ. BASSA)	x		
62	Frequenza di uscita alta (SOTTO FREQ. ALTA)	x		
63	Corrente di uscita bassa (CORRENTE MOT BASSA)	x	x	
64	Corrente di uscita alta (CORRENTE MOT ALTA)	x		
65	Retroazione bassa (RETROAZIONE BASSA)	x		
66	Feedback high (RETROAZIONE ALTA)	x		
67	Riferimento basso (REF. < REF. LOW)	x		
68	Riferimento alto (REF. > REF. HIGH)	x		
69	Riduzione automatica della temperatura (TEMP. AUTO DECLASSA)	x		
99	Guasto non identificato (ALLARME NON IDENTIF)		x	x

### ■ Preallarmi

I preallarmi lampeggiano nella riga 2, mentre la nota applicativa viene visualizzata nella riga 1.



In caso di allarme, il numero relativo all'allarme viene visualizzato nella riga 2, mentre nelle righe 3 e 4 del display viene visualizzata una nota esplicitiva.



### ■ Allarmi

#### AVVISO 1

##### Sotto 10 V (ALIMENTAZ. 10 V BASSA)

La tensione di 10 V del morsetto 50 sulla scheda di comando è inferiore a 10 V.

Rimuovere parte del carico dal morsetto 50 a causa del sovraccarico dell'alimentazione 10 Volt. Max. 17 mA/min. 590 •.

#### AVVISO/ALLARME 2

##### Guasto tensione zero (ERRORE ZERO VIVO)

Il segnale di tensione o di corrente sui morsetti 53, 54 o 60 è inferiore al 50% del valore preimpostato nei parametri 309, 312 e 315 *Morsetto, conv. in scala min.*

#### AVVISO/ALLARME 4

##### Squilibrio di rete (TENSIONE SBILANCIATA)

Forte squilibrio o fase mancante dal lato alimentazione. Controllare la tensione di alimentazione al convertitore di frequenza.

#### AVVISO 5

##### Avviso tensione alta (TENSIONE CC ALTA)

La tensione del circuito intermedio (CC) superiore a *Preallarme tensione alta*, come illustrato in seguito nella tabella. I controlli del convertitore di frequenza sono ancora attivi.

#### AVVISO 6

##### Avviso tensione bassa (TENSIONE CC BASSA)

La tensione del circuito intermedio (CC) è inferiore a *Preallarme tensione bassa*, come illustrato in seguito nella tabella. I controlli del convertitore di frequenza sono ancora attivi.

#### AVVISO/ALLARME 7

##### Sovratensione (SOVRATENSIONE CC)

Se la tensione del circuito intermedio (CC) è superiore al *Limite di sovratensione* dell'inverter (vedere la tabella seguente), il convertitore di frequenza scatterà dopo un tempo prefissato. La lunghezza di questo periodo dipende dall'unità.

Limiti di allarme/avviso:

VLT 6000 HVAC	3 x 200 - 240 V [VCC]	3 x 380 - 460 V [VCC]	3 x 525-600 V [VCC]	3 x 525-600 V <sup>1)</sup> [VCC]
Sottotensione	211	402	557	553
Avviso tensione bassa	222	423	585	585
Avviso tensione alta	384	769	943	1084
Sovratensione	425	855	975	1120

1) VLT 6102-6402.

Le tensioni indicano la tensione del circuito intermedio del convertitore di frequenza con una tolleranza di  $\pm 5\%$ . La tensione di rete corrispondente è data dalla tensione del circuito intermedio divisa per 1,35.

**Avvisi e Allarmi, segue.**
**AVVISO/ALLARME 8**
**Sottotensione (SOTTOTENSIONE CC)**

Se la tensione del circuito intermedio (CC) scende al di sotto del *limite di sottotensione* dell'inverter, il convertitore di frequenza scatterà dopo un tempo prefissato, la cui lunghezza dipende dall'unità.

Inoltre la tensione verrà indicata sul display. Controllare che la tensione di alimentazione sia adeguata al convertitore di frequenza, vedere i *Dati tecnici*.

**AVVISO/ALLARME 9**
**Inverter sovraccarico (TERMICA INVERTER)**

La protezione termica elettronica dell'inverter riporta che il convertitore di frequenza sta per disinserirsi a causa di un sovraccarico (corrente troppo elevata per un tempo eccessivo). Il contatore della protezione termica elettronica dell'inverter invia un avviso al 98% e scatta al 100%, emettendo un allarme. Il convertitore di frequenza non può essere ripristinato finché il contatore non mostra un valore inferiore al 90%

Il guasto è dovuto al fatto che il convertitore di frequenza è stato sovraccaricato oltre il 100% per un periodo troppo lungo.

**AVVISO/ALLARME 10**
**Sovratemperatura motore (TERMICA MOTORE)**

La protezione termica elettronica (ETR) rileva un surriscaldamento del motore. Grazie al parametro 117 *Protezione termica motore* è possibile scegliere se il convertitore di frequenza dovrà inviare un avviso o un allarme quando il valore *Protezione termica motore* raggiunge il 100%. Il guasto si verifica perché il motore è stato sovraccaricato oltre il 100% della corrente nominale preimpostata per un periodo troppo lungo.

Controllare che i parametri motore 102-106 siano stati impostati correttamente.

**AVVISO/ALLARME 11**
**Termistore motore (TERMISTORE MOTORE)**

Il termistore o il relativo collegamento è stato scollegato. Il parametro 117 *Protezione termica motore* consente di scegliere se il convertitore di frequenza dovrà inviare un avviso o un allarme. Controllare che il collegamento del termistore fra il morsetto 53 o 54 (ingresso tensione analogico) e il morsetto 50 (alimentazione + 10 V) sia corretto.

**AVVISO/ALLARME 12**
**Limite di corrente (CORRENTE LIMITE)**

Poiché la corrente è superiore al valore del parametro 215 *Limite di corrente*  $I_{LM}$ , il convertitore di frequenza scatta una volta superato il tempo impostato nel parametro 412 *Sovracorrente ritardo scatto*,  $I_{LM}$ .

**AVVISO/ALLARME 13**
**Sovracorrente (SOVRACORRENTE)**

Il limite della corrente di picco dell'inverter (circa 200% della corr. nom.) è stato superato. Il preallarme dura circa 1-2 s, prima che il convertitore di frequenza scatti emettendo un allarme. Spegnerne il convertitore di frequenza e controllare se l'albero motore può essere ruotato e se la portata del motore è adatta al convertitore di frequenza.

**ALLARME: 14**
**Guasto di terra (GUASTO A TERRA)**

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

**ALLARME: 15**
**Guasto modo di commutazione (GUASTO INVERTER)**

Guasto nell'alimentazione in modalità commutazione (alimentazione interna  $\pm 15$  V).

Contattare il proprio rivenditore Danfoss.

**ALLARME: 16**
**Corto circuito (CORTOCIRCUITO)**

Si verifica un corto circuito sui morsetti del motore o nel motore stesso. Disinserire il convertitore di frequenza dalla rete di alimentazione e rimuovere il cortocircuito.

**AVVISO/ALLARME 17**
**Timeout della comunicazione seriale (SERIALE TIMEOUT)**

Comunicazione seriale con il convertitore di frequenza interrotta.

Questo preallarme attivo solo se il parametro 556 *Funzione intervallo tempo bus* stato impostato su un valore diverso da OFF.

Se il parametro 556 *Funzione intervallo tempo bus* è stato impostato su *Arresto e scatto* [5], il convertitore di frequenza invia prima un avviso, decelera e infine scatta emettendo contemporaneamente un allarme. Il parametro 555 *Intervallo tempo bus* può eventualmente essere aumentato.

**Avvisi e Allarmi, segue.**
**AVVISO/ALLARME 18**
**Timeout bus HPFB (PROFIBUS TIMEOUT)**

Assenza di comunicazione con la scheda di comunicazione opzionale del convertitore di frequenza. Questo avviso è attivo solo se il parametro 804 *Funzione intervallo tempo bus* è stato impostato su un valore diverso da OFF. Se il parametro 804 *Funzione intervallo tempo bus* è stato impostato su *Arresto e scatto*, il convertitore di frequenza prima emette un preallarme, decelera e infine scatta emettendo un allarme.

Il parametro 803 *Intervallo tempo bus* può eventualmente essere aumentato.

**AVVISO 19**

**Guasto nella EEPROM della scheda di potenza (SCHEDA POWER GUASTA)** Si è verificato un guasto nella EEPROM della scheda di potenza. Il guasto non è tale da arrestare il convertitore di frequenza, tuttavia è probabile che l'apparecchio non funzioni alla prossima accensione. Contattare il proprio rivenditore Danfoss.

**AVVISO 20**

**Guasto nella EEPROM della scheda di controllo (SCHEDA CONTR. GUASTA)** Si è verificato un guasto nella EEPROM della scheda di controllo. Il guasto non è tale da arrestare il convertitore di frequenza, tuttavia è probabile che l'apparecchio non funzioni alla prossima accensione. Contattare il proprio rivenditore Danfoss.

**ALLARME: 22**

**Ottimizzazione automatica non OK (GUASTO AMA)** È stato rilevato un guasto durante l'adattamento automatico del motore. Il testo visualizzato sul display segnala un messaggio di guasto.


**NOTA!**

AMA può essere eseguito solo in assenza di allarmi durante la regolazione.

**CONTROL.P103,105 [0]**

Il parametro 103 o 105 non è impostato correttamente. Correggere l'impostazione e ripetere l'AMA.

**BASSO P.105 [1]**

Il motore è troppo piccolo per poter eseguire l'AMA. Per abilitare AMA, la corrente nominale motore (parametro 105) deve essere superiore al 35% della corrente di uscita nominale del convertitore di frequenza.

**IMPEDENZA ASIMMETRICA [2]**

AMA ha rilevato un'impedenza asimmetrica nel motore collegato al sistema. Il motore potrebbe essere difettoso.

**MOTORE TROPPO GRANDE [3]**

Il motore collegato al sistema è troppo grande per poter eseguire AMA. L'impostazione nel parametro 102 non corrisponde al motore utilizzato.

**MOTORE TROPPO PICCOLO [4]**

Il motore collegato al sistema è troppo piccolo per poter eseguire l'AMA. L'impostazione nel parametro 102 non corrisponde al motore utilizzato.

**TIME OUT [5]**

Esito negativo di AMA a causa di segnali di misurazione disturbati. Tentare di avviare l'AMA più volte, finché l'esecuzione non ha esito positivo. Notare che l'esecuzione ripetuta di AMA può causare il riscaldamento del motore ad un livello tale da determinare l'aumento di resistenza dello statore Rs. Non si tratta comunque di un problema critico.

**INTERRUZIONE DELL'UTENTE [6]**

AMA è stato interrotto dall'utente.

**GUASTO INTERNO [7]**

Nel convertitore di frequenza si è verificato un guasto interno. Contattare il proprio rivenditore Danfoss.

**GUASTO VALORE LIMITE [8]**

I valori parametrici del motore sono al di fuori del campo accettabile entro cui il convertitore di frequenza è in grado di funzionare.

**ROTAZIONE DEL MOTORE [9]**

L'albero del motore ruota. Verificare che il carico non sia in grado di far ruotare l'albero motore. Quindi riavviare l'AMA.

**Avvisi e Allarmi, segue.**
**ALLARME 29**
**Temp. dissipatore troppo elevata (SOVRATEMP. DISSIPAT.):**

Se si dispone di contenitori con grado di protezione IP 00, IP 20 o NEMA 1, la temperatura di disinserimento del dissipatore è 90°C. In caso di utilizzo di IP 54, la temperatura di disinserimento è 80°C.

La tolleranza è di  $\pm 5^\circ\text{C}$ . Un guasto dovuto alla temperatura non può essere ripristinato finché la temperatura del dissipatore non scende al di sotto dei 60°C. Il guasto può essere dovuto a:

- Temperatura ambiente troppo elevata
- Cavo motore troppo lungo
- Frequenza di commutazione troppo alta.

**ALLARME: 30**
**Fase U del motore mancante (MANCA FASE MOTORE U):**

La fase U del motore fra il convertitore di frequenza e il motore è mancante.

Spegnere il convertitore di frequenza e controllare la fase U del motore.

**ALLARME: 31**
**Fase V del motore mancante (MANCA FASE MOTORE V):**

La fase V del motore tra il convertitore di frequenza e il motore è assente.

Spegnere il convertitore di frequenza e controllare la fase V del motore.

**ALLARME: 32**
**Fase W del motore mancante**
**(MANCA FASE MOTORE U):**

La fase motore W tra il convertitore di frequenza e il motore è assente.

Spegnere il convertitore di frequenza e controllare la fase W del motore.

**AVVISO/ALLARME 34**
**Guasto comunicazione HPFB**
**(HPFB COMM. FAULT)**

La comunicazione seriale sulla scheda di comunicazione opzionale non funziona.

**ALLARME: 37**
**Guasto inverter (GATE DRIVE FAULT):**

IGBT o scheda di potenza difettosa. Contattare il proprio rivenditore Danfoss.

**Avvisi di ottimizzazione automatica 39-42**

Il processo di adattamento automatico motore non è stato completato perché alcuni parametri potrebbero contenere impostazioni errate oppure perché il motore utilizzato è troppo grande/piccolo per eseguire AMA. In tal caso è necessario effettuare una scelta premendo [CHANGE DATA] e selezionando 'Continua' + [OK] o 'Stop' + [OK]. Se i parametri devono essere modificati, selezionare 'Stop'; quindi avviare AMA.

**AVVISO: 39**
**CONTROL. P. 104, 106**

Probabilmente i parametri 104 *Frequenza motore*  $f_{M,N}$ , o 106 *Velocità nominale motore*  $n_{M,N}$ , non sono stati impostati correttamente. Verificare le impostazioni e selezionare 'Continua' o [STOP].

**AVVISO: 40**
**CONTROL. P. 103, 105**

Le impostazioni dei parametri 103 *Tensione motore*,  $U_{M,N}$  o 105 *Corrente motore*  $I_{M,N}$  potrebbero essere errate. Correggere le impostazioni e riavviare AMA.

**AVVISO: 41**
**MOTORE TROPPO GRANDE (MOTORE TROPPO GRANDE)**

Il motore collegato al sistema è troppo grande per poter eseguire AMA. L'impostazione del parametro 102 *Potenza motore*,  $P_{M,N}$  potrebbe non corrispondere al motore. Controllare il motore e scegliere 'Continua' o [STOP].

**AVVISO: 42**
**MOTORE TROPPO PICCOLO (MOT. TROPPO PICCOLO)**

Il motore collegato al sistema è troppo piccolo per poter eseguire AMA. L'impostazione del parametro 102 *Potenza motore*,  $P_{M,N}$  potrebbe non corrispondere

al motore. Controllare il motore e selezionare 'Continua' o [STOP].

**ALLARME: 60**
**Arresto di sicurezza (INTERBLOCCO SICUR)**

Il morsetto 27 (parametro 304 Ingressi digitali) è stato programmato per eseguire un *Interblocco sicurezza* [3] e corrisponde a uno '0' logico.

**AVVISO: 61**
**Frequenza di uscita bassa (SOTTO FREQ. BASSA)**

La frequenza di uscita è più bassa del valore del parametro 223 *Avviso: frequenza bassa*  $f_{LOW}$ .

**AVVISO: 62**
**Frequenza di uscita alta (SOPRA FREQ. ALTA)**

La frequenza di uscita è più alta del valore del parametro 224 *Avviso: alta frequenza*,  $f_{HIGH}$ .

**AVVISO/ALLARME 63**
**Corrente di uscita bassa (CORRENTE MOT BASSA)**

La corrente di uscita è più bassa del valore del parametro 221 *Segnale: corrente bassa*,  $I_{LOW}$ . Selezionare la funzione richiesta nel parametro 409 *Funzionamento in assenza di carico*.

**AVVISO: 64**
**Corrente di uscita alta (CORRENTE MOT ALTA)**

La corrente di uscita è più alta del valore del parametro 222 *Avviso: corrente alta*,  $I_{HIGH}$ .

**AVVISO: 65**
**Retroazione bassa (RETROAZIONE BASSA)**

Il valore di retroazione risultante è inferiore al parametro 227 *Avviso: Retroazione bassa*  $FB_{LOW}$ .

**AVVISO: 66**
**Retroazione alta (RETROAZIONE ALTA)**

Il valore di retroazione risultante è superiore al parametro 228 *Avviso: Retroazione alta*,  $FB_{HIGH}$ .

**AVVISO: 67**
**Riferimento remoto basso (RIF. BASSO)**

Il riferimento remoto è inferiore al parametro 225 *Avviso: Riferimento basso*,  $REF_{LOW}$ .

**AVVISO: 68**
**Riferimento remoto alto (RIF. ALTO)**

Il riferimento remoto superiore al parametro 226 *Segnale: riferimento alto*,  $REF_{HIGH}$ .

**AVVISO: 69**
**Riduzione automatica della temperatura (TEMP. AUTO DECLASSA)**

La temperatura del dissipatore ha superato il valore massimo e la funzione di riduzione automatica (par. 411) attiva. *Avviso: Temp. auto declassa*.

**AVVISO/ALLARME 80****Modalità incendio era attiva (FUNZ. INCENDIO ERA ATTIVA)**

La modalità incendio è stata attivata tramite il morsetto 16 o 17. Se l'avviso viene visualizzato dopo un ciclo di accensione, contattare il proprio rivenditore Danfoss.

**AVVISO: 81****RTC non pronto (RTC NON PRON)**

Il convertitore di frequenza è rimasto diseccitato per oltre 4 giorni circa oppure non è rimasto acceso almeno 24 ore al primo utilizzo per poter caricare l'alimentazione ausiliaria. Non appena un utente riprogramma l'ora e il giorno della settimana, questo avviso viene annullato

**AVVISO: 99****Guasto non identificato (ALLARME NON IDENTIF.)**

Si è verificato un guasto non identificato che il software non è in grado di gestire.

Contattare il proprio rivenditore Danfoss.

### ■ 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.



Evitare di installare il convertitore di frequenza in ambienti con liquidi, particelle o gas sospesi nell'aria che potrebbero danneggiare i componenti elettronici. La mancata applicazione di misure protettive adeguate aumenta il rischio di interruzioni del servizio e contemporaneamente riduce la durata del convertitore di frequenza.

I liquidi trasportati attraverso l'aria possono condensarsi all'interno del convertitore di frequenza. I liquidi possono inoltre causare la corrosione dei componenti e delle parti metalliche.

Anche il vapore, l'olio e l'acqua salata possono favorire la corrosione dei componenti e delle parti metalliche. In questi ambienti, si raccomanda di installare unità dotate di protezione IP 54.

Alcune particelle sospese nell'aria, come la polvere, possono provocare guasti meccanici, elettrici o termici al 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 installare unità dotate di protezione IP 54 o di montare gli appa-

recchi all'interno di armadi adatti a garantire una protezione IP 00/20.

In ambienti con temperature e tassi di umidità elevati, i gas corrosivi, quali ad esempio i composti di zolfo, azoto e cloro, generano dei processi chimici sui componenti del convertitore di frequenza. Tali reazioni chimiche danneggiano in breve tempo i componenti elettronici.

In questi ambienti, si consiglia di montare gli apparecchi in armadi ben ventilati, in modo da allontanare i gas aggressivi dal convertitore di frequenza.



### NOTA!

L'installazione dei convertitori di frequenza in ambienti aggressivi aumenta il rischio di interruzioni del servizio e riduce notevolmente la durata dell'apparecchio.

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.

Spesso si riscontra un eccessivo accumulo di polvere sugli armadi e sulle installazioni elettriche esistenti. Collettori di rame ed estremità dei cavi di unità già installate anneriti, normalmente indicano la presenza di gas aggressivi sospesi nell'aria.

### ■ Calcolo del riferimento risultante

Il calcolo riportato di seguito fornisce il riferimento risultante quando il parametro 210 *Tipo di riferimento* viene programmato rispettivamente per *Somma* [0] e *Relativo* [1].

Eeguire il calcolo del riferimento esterno come segue:

$$\text{Rif. esterno} = \frac{(\text{Par. 205 Max. ref.} - \text{Par. 204 Min. ref.}) \times \text{Segnale ana. Mors. 53 [V]} + (\text{Par. 205 Max. ref.} - \text{Par. 204 Min. ref.}) \times \text{Segnale ana. Mors. 54 [V]}}{\text{Par. 310 Mors. 53 Valore max} - \text{Par. 309 Mors. 53 Valore min} + \text{Par. 313 Mors. 54 Valore max} - \text{Par. 312 Mors. 54 Valore min}} + \frac{(\text{Par. 205 Max. ref.} - \text{Par. 204 Min. ref.}) \times \text{Par. 314 Term. 60 [mA]}}{\text{Par. 316 Mors. 60 Valore max} - \text{Par. 315 Mors. 60 Valore min}} + \frac{\text{rifer.com. seriale} \times (\text{Par. 205 Max. ref.} - \text{Par. 204 Min. ref.})}{16384 \text{ (4000 esadecimale)}}$$

Par. 210 Tipo di riferimento è programmato = *Somma* [0].

$$\text{Rif. risultante} = \frac{(\text{Par. 205 Max. ref.} - \text{Par. 204 Min. ref.}) \times \text{Par. 211-214 Rif. preimpostato}}{100} + \frac{\text{Rif. esterno} + \text{Par. 204 Rif. min.} + \text{Par. 418/419 Setpoint (solo in anello chiuso)}}{100}$$

Par. 210 Tipo di riferimento è programmato = *Relativo* [1].

$$\text{Rif. risultante} = \frac{\text{Riferimento esterno} \times \text{Par. 211-214 Rif. preimpostato}}{100} + \text{Par. 204 Min. ref.} + \text{Par. 418/419 Setpoint (solo in anello chiuso)}$$

Il riferimento esterno è dato dalla somma dei riferimenti dei morsetti 53, 54, 60 e della comunicazione seriale. Tale somma non può mai superare il valore del parametro 205 *Riferimento massimo*.

### ■ Isolamento galvanico (PELV)

La protezione offerta da PELV consiste nell'uso di una tensione estremamente bassa. La protezione da shock elettrici è garantita qualora l'alimentazione elettrica è di tipo PELV e l'installazione venga effettuata in conformità con le norme locali e nazionali relative all'alimentazione PELV.

Nel VLT 6000 HVAC tutti i morsetti di comando e i morsetti 1-3 (relè AUX) vengono alimentati o sono collegati ad una tensione estremamente bassa (PELV). L'isolamento galvanico è garantito a condizione che vengano soddisfatti i requisiti relativi ad un isolamento superiore e che vengano assicurate le corrispondenti distanze di dispersione. Tali requisiti sono descritti nello standard EN 50178.

Per ulteriori informazioni relative a PELV, vedere *Interruttore di esclusione del filtro RFI*.

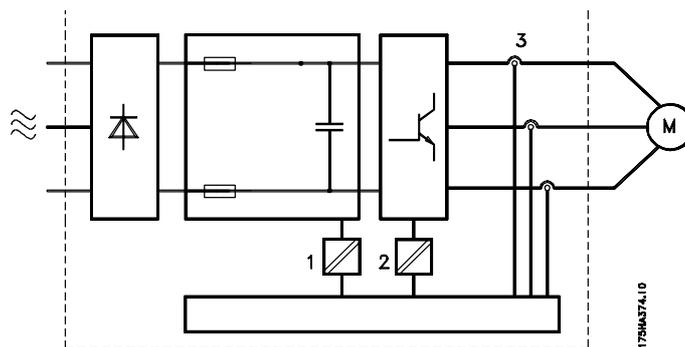
### Isolamento galvanico

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 tre posizioni (vedere il disegno sotto riportato) e precisamente:

- Alimentatore (SMPS) compreso l'isolamento del segnale  $U_{DC}$ , che indica la tensione del circuito intermedio.
- Comando Gate che aziona gli IGBT (trasformatori/isolatori ottici).
- Trasduttori di corrente (trasformatori di corrente ad effetto "Hall").

NOTA: Gli apparecchi VLT 6002-6072, 550 - 600 V non soddisfano i requisiti PELV in conformità con EN 50178.



### ■ Corrente di dispersione a terra

La corrente di dispersione a terra è soprattutto causata dalla capacità tra le fasi del motore e dalla schermatura 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. Vedere il disegno a pagina seguente.

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
3. Frequenza di commutazione
4. Eventuale utilizzo del filtro RFI
5. Motore eventualmente messo a terra in locale.

La corrente di dispersione è importante per la sicurezza durante la gestione e il funzionamento del convertitore di frequenza nel caso in cui, per errore, non sia stato collegato a massa.



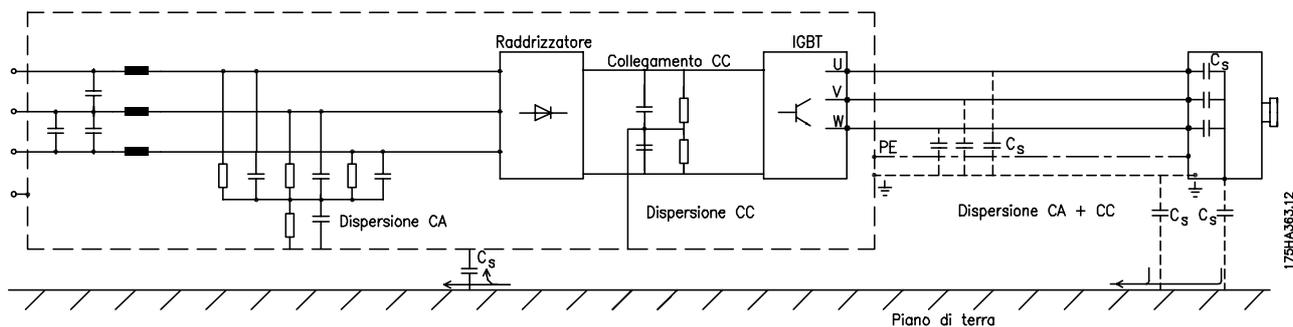
### NOTA!

Dal momento che la corrente di dispersione è  $> 3,5 \text{ mA}$ , è necessario effettuare una messa a terra rinforzata per garantire la conformità con lo standard EN 50178. Non usare mai interruttori differenziali (tipo A), che non sono adatti per correnti di

guasto CC provenienti da raddrizzatori trifase.

Se vengono utilizzati interruttori differenziali, questi dovranno essere adatti:

- a proteggere apparecchiature con una componente continua (CC) nella corrente di guasto (raddrizzatore a ponte trifase)
- a un'accensione con una breve scarica a impulsi a terra,
- a correnti di dispersione elevate (300 mA).



### ■ Condizioni limite di funzionamento

#### Cortocircuiti

Grazie alle misure di corrente effettuate in ognuna delle tre fasi di motore, il VLT Serie 6000 HVAC risulta protetto contro i cortocircuiti. Un cortocircuito tra due fasi di uscita provoca sovracorrente nell'inverter. Tuttavia, ogni transistor dell'inverter viene disinserito singolarmente quando la corrente di cortocircuito supera il valore ammesso.

Dopo pochi microsecondi la scheda di comando spegne l'inverter e il convertitore di frequenza visualizza un codice di errore, in base all'impedenza e alla frequenza del motore.

#### Guasto di terra

L'inverter si disinserisce entro pochi microsecondi in caso di guasto di terra su una fase del motore, 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 che una commutazione sull'uscita danneggi in alcun modo il VLT Serie 6000 HVAC. Tuttavia, è possibile che venga visualizzato un messaggio di errore.

#### Sovratensione generata dal motore

La tensione presente sul circuito intermedio aumenta quando il motore funge da generatore. Ciò avviene in due casi:

1. Il carico fa funzionare il motore (con frequenza di uscita costante dal convertitore di frequenza) e cioè il carico genera energia.
2. Durante la decelerazione ("ramp-down") se il momento di inerzia è elevato, il carico è basso e il tempo di rampa di decelerazione è troppo breve per consentire che l'energia venga dissipata come perdita nel convertitore di frequenza VLT, nel motore e nell'installazione.

L'unità di comando cerca, se possibile, di correggere il valore di rampa.

Quando viene raggiunto un determinato livello di tensione, l'inverter si disinserisce per proteggere i transistor e i condensatori del circuito intermedio.

#### Caduta della tensione di rete

Durante la caduta di tensione di rete, il VLT Serie 6000 HVAC 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 nominale minima del VLT Serie 6000 HVAC.

Il tempo che precede l'arresto dell'inverter dipende dalla tensione di rete prima della caduta e dal carico del motore.

#### Sovraccarico statico

Se il VLT Serie 6000 HVAC è sovraccarico (è stato raggiunto il limite di corrente nel parametro 215 *Corrente limite, I<sub>LIM</sub>*), i dispositivi di comando 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 VLT dopo circa 1,5 s.

Il funzionamento entro il limite di corrente può essere limitato nel tempo (0-60 s) nel parametro 412 *Sovracorrente ritardo allarme, I<sub>LIM</sub>*.

## VLT® 6000 serie HVAC

### ■ Tensione di picco sul motore

Se un transistor dell'inverter viene aperto, la tensione applicata al motore aumenterà in base a un rapporto  $dV/dt$  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  $U_{PICCO}$  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 a valle del convertitore di frequenza.

I valori tipici del tempo di salita e della tensione di picco  $U_{PICCO}$  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.  $U_{PICCO} = \text{tensione bus CC} \times 1,9$   
(Tensione bus CC = tensione di alimentazione  $\times 1,35$ ).

$$3. \left. \frac{dU}{dt} \right| = \frac{0.5 \times U_{PICCO}}{\text{Tempo di salita}}$$

I dati sono misurati secondo la IEC 60034-17.

#### VLT 6002-6011, 380-460 V

Lunghezza dei cavi	Tensione di rete	Tempo di salita	Tensione di picco	dU/dt
50 metri	380 V	0,3 µsec.	850 V	2000 V/µsec.
50 metri	500 V	0,4 µsec.	950 V	2600 V/µsec.
150 metri	380 V	1,2 µsec.	1000 V	667 V/µsec.
150 metri	500 V	1,3 µsec.	1300 V	800 V/µsec.

#### VLT 6016-6122 / 380-460 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 6152-6352 / 380-460 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 6402-6602 / 380-460 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 6002-6011 / 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 6016-6072 / 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 6102-6402 / 525-600 V

Lunghezza dei cavi	Tensione di rete	Tempo di salita	Tensione di picco	dU/dt
25 metri	575 V	0,45 µsec.	1159 V	1428 V/µsec.

#### VLT 6502-6652 / 525-600 V

Lunghezza dei cavi	Tensione di rete	Tempo di salita	Tensione di picco	dU/dt
25 metri	575 V	0,25 µsec.	1159 V	2510 V/µsec.

## VLT® 6000 serie HVAC

### ■ Commutazione sull'ingresso

Questo valore dipende dalla tensione di rete. La tabella indica il tempo di attesa fra gli inserimenti.

Tensione di rete	380 V	415 V	460 V
Tempo di attesa	48 s	65 s	89 s

### ■ 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 e i valori nominali massimi:

#### VLT 6002-6006 200-240 V, VLT 6002-6011 380-460 V

Unità IP 20:	50 dB(A)
Unità IP 54:	62 dB(A)

#### VLT 6008-6027 200-240 V, VLT 6016-6122 380-460 V

Unità IP 20:	61 dB(A)
Unità IP 54:	66 dB(A)

#### VLT 6042-6062 200-240 V

Apparecchi IP 00/20:	70 dB(A)
Unità IP 54:	65 dB(A)

#### VLT 6152-6352 380-460 V

IP 00/IP 21/NEMA 1/IP 54 74 dB(A)

#### VLT 6402 380-460 V

Tutti i tipi di contenitore: 80 dB(A)

#### VLT 6152-6352 380-460 V

Tutti i tipi di contenitore: 83 dB(A)

#### VLT 6002-6011 525-600 V

Unità IP 20 /NEMA 1: 62 dB(A)

#### VLT 6102-6402 525-600 V

Unità IP 20 /NEMA 1: 74 dB(A)

Unità IP 54: 74 dB(A)

#### VLT 6502 525-600 V

Tutte le unità: 80 dB(A)

#### VLT 6602-6652 525-600 V

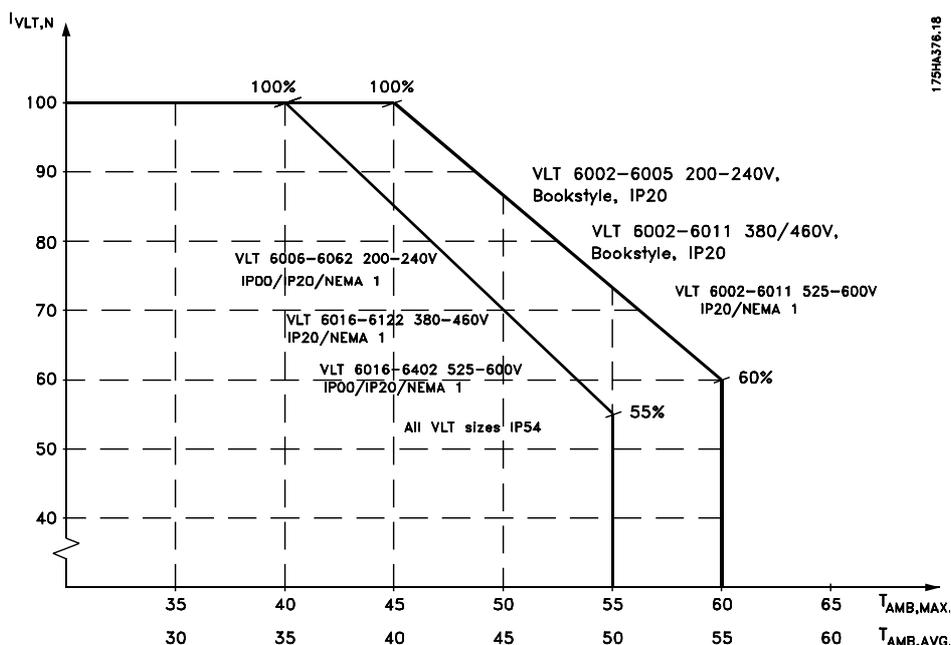
Tutte le unità: 83 dB(A)

\* Misurati a una distanza di 1 metro dall'apparecchio a pieno carico.

### ■ Declassamento in base alla temperatura ambiente

La temperatura ambiente ( $T_{AMB,MAX}$ ) corrisponde alla massima temperatura ammessa. La temperatura media ( $T_{AMB,AVG}$ ) calcolata nelle 24 ore, deve essere inferiore di almeno 5°C.

Se il VLT 6000 HVAC funziona a temperature superiori a 45 °C, è necessario provvedere ad una riduzione della corrente d'uscita continua.



- La corrente del VLT 6152-6602, 380-460 V e del VLT 6102-6402, 525-600 V deve essere

ridotta di 1%/°C oltre la temperatura massima di 55°C.

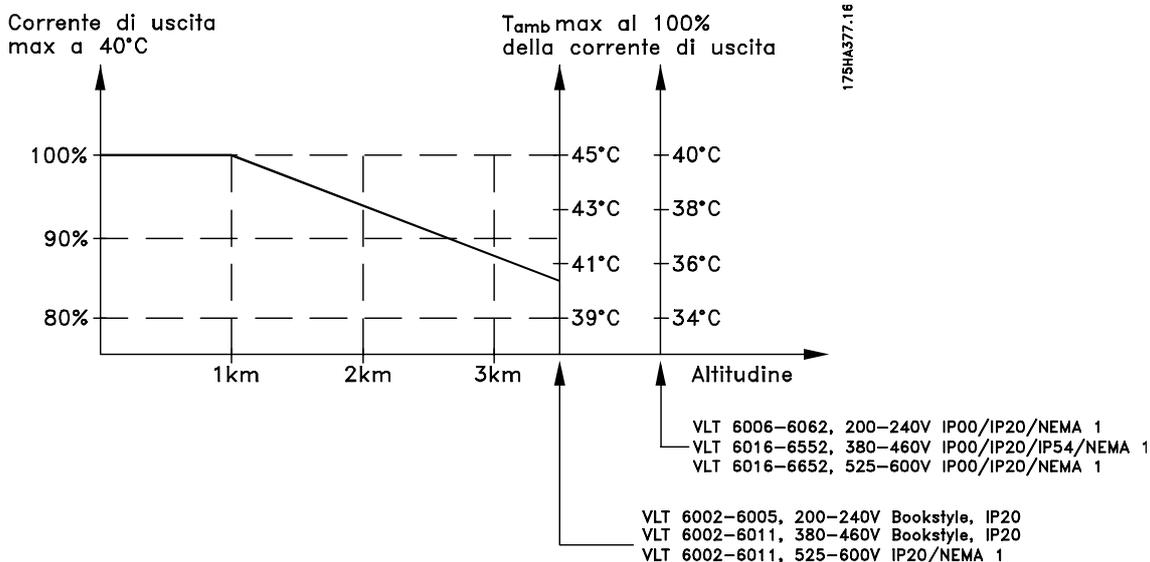
- La corrente del VLT 6502-6652, 525-600 V, deve essere ridotta dell'1,5%/°C oltre la temperatura massima di 55°C.
-

### ■ Riduzione della potenza in relazione alla pressione dell'aria

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  $T_{AMB} = \text{max. } 45^{\circ}\text{C}$
2. Riduzione della temperatura max.  $T_{AMB}$  rispetto all'altitudine, al 100% della corrente di uscita.



### ■ Riduzione della potenza in relazione alla pressione dell'aria

Se ad un convertitore di frequenza VLT Serie 6000 HVAC vengono collegati una pompa centrifuga o un ventilatore, non è necessario ridurre la corrente di uscita a bassa velocità dal momento che la caratteristica di carico delle pompe centrifughe e dei ventilatori garantisce automaticamente la riduzione necessaria.

### ■ Riduzione della potenza in relazione all'installazione di cavi motore lunghi o di cavi con sezione trasversale maggiore

Il VLT Serie 6000 HVAC è stato collaudato con un cavo non schermato lungo 300 m e con un cavo schermato lungo 150 m.

Il VLT Serie 6000 HVAC è stato progettato per funzionare con un cavo motore con sezione nominale. Se si deve utilizzare un cavo con sezione maggiore, si consiglia di ridurre la corrente di uscita del 5% per ogni taglia in più della sezione trasversale del cavo.

(Una sezione trasversale maggiore del cavo comporta una maggiore capacità per la terra e quindi una maggiore corrente di dispersione a terra).

### ■ Declassamento in relazione ad alte frequenze di commutazione

Una frequenza di commutazione superiore (da impostare nel parametro 407 *Frequenza di commutazione*) porta a maggiori perdite nell'elettronica del convertitore di frequenza.

Sulla base della sequenza di impulsi generata nel VLT 6000 HVAC è possibile impostare la frequenza di commutazione da 3,0 a 10,0/14,0 kHz.

Il convertitore di frequenza riduce automaticamente la corrente di uscita nominale  $I_{VLT,N}$ , quando la frequenza di commutazione supera 4,5 kHz.

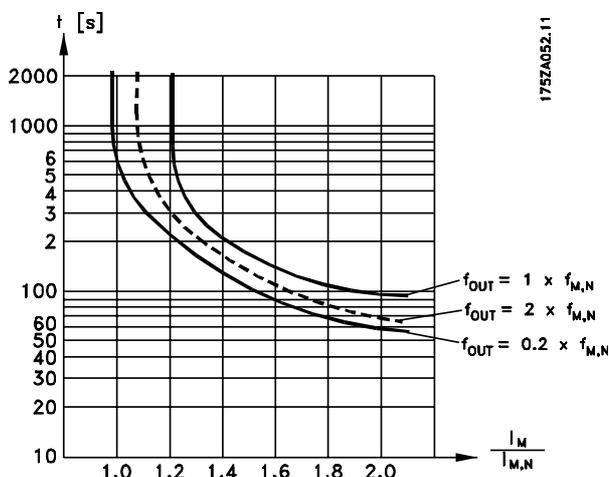
In entrambi i casi, la riduzione è lineare, fino al 60% di  $I_{VLT,N}$ .

La tabella indica le frequenze di commutazione min., max. e l'impostazione di fabbrica per le unità VLT 6000 HVAC.

Frequenza di commutazione [kHz]	Min.	Max.	Fabb.
VLT 6002-6005, 200 V	3.0	10.0	4.5
VLT 6006-6032, 200 V	3.0	14.0	4.5
VLT 6042-6062, 200 V	3.0	4.5	4.5
VLT 6002-6011, 460 V	3.0	10.0	4.5
VLT 6016-6062, 460 V	3.0	14.0	4.5
VLT 6072-6122, 460 V	3.0	4.5	4.5
VLT 6152-6352, 460 V	3.0	4.5	4.5
VLT 6402-6602, 460 V	1.5	3.0	3.0
VLT 6002-6011, 600 V	4.5	7.0	4.5
VLT 6016-6032, 600 V	3.0	14.0	4.5
VLT 6042-6062, 600 V	3.0	10.0	4.5
VLT 6072, 600 V	3.0	4.5	4.5
VLT 6102-6352, 690 V	1.5	2.0	2.0
VLT 6402, 600 V	1.5	1.5	1.5

### ■ Protezione termica motore

La temperatura del motore è calcolata in base alla corrente del motore, alla frequenza di uscita e al tempo. Vedere parametro 117, *Protezione termica motore*.



### ■ Vibrazioni e urti

Il VLT Serie 6000 HVAC è stato collaudato in base ad una procedura conforme ai seguenti standard:

- IEC 68-2-6: Vibrazioni (sinusoidali) - 1970
- IEC 68-2-34: Prescrizioni generali relative a vibrazioni persistenti su frequenze a banda larga
- IEC 68-2-35: Alta riproducibilità di vibrazioni persistenti su frequenze a banda larga
- IEC 68-2-36: Media riproducibilità di vibrazioni persistenti su frequenze a banda larga

Il VLT Serie 6000 HVAC è conforme ai requisiti vigenti se è installato a muro o sul pavimento di stabilimenti di produzione, nonché su pannelli fissati al muro o al pavimento.

### ■ Umidità dell'aria

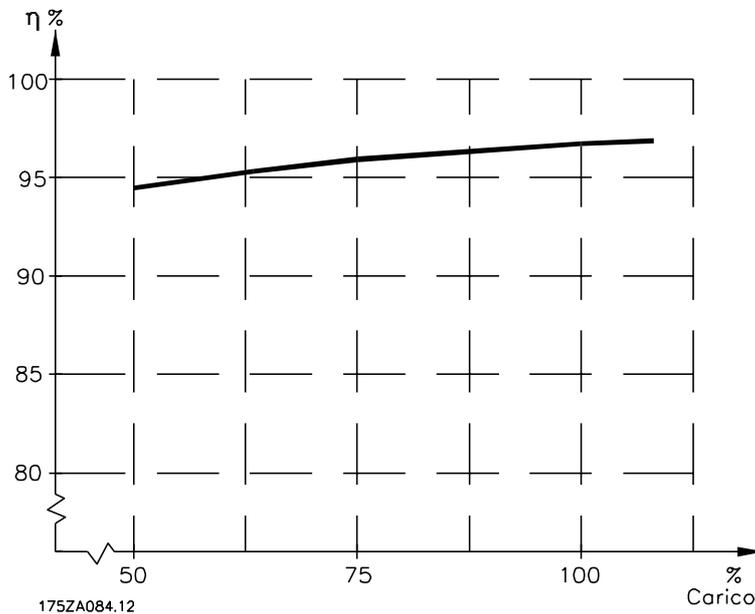
Il VLT Serie 6000 HVAC è stato progettato in conformità agli standard CEI 68-2-3, EN 50178 punto 9.4.2.2/DIN 40040, classe E, a 40°C.

Per ulteriori informazioni relative alle specifiche, vedere la sezione *Dati tecnici generali*.

### ■ Prestazioni

La riduzione del consumo energetico è molto importante per ottimizzare le prestazioni di un sistema. Le

prestazioni di ogni singolo elemento del sistema dovrebbe essere le più elevate possibili.



#### Prestazioni del VLT Serie 6000 HVAC ( $\eta_{VLT}$ )

Il carico applicato sul convertitore di frequenza ha poca influenza sulle prestazioni. In generale, le prestazioni del motore  $F_{M,N}$  sono le stesse sia quando il motore fornisce il 100% della coppia nominale dell'albero, che quando essa è pari a soltanto il 75%, come in caso di cariche parziali.

Le prestazioni degradano lievemente impostando la frequenza di commutazione a un valore superiore a 4 kHz (parametro 407 *Frequenza di commutazione*). Le prestazioni degradano leggermente anche se la tensione di rete è 460 V o se la lunghezza del cavo motore è superiore a 30 m.

#### Prestazioni del motore ( $\eta_{MOTOR}$ )

Le prestazioni di un motore collegato al convertitore di frequenza dipendono dalla forma sinusoidale della corrente. In generale le prestazioni sono buone esattamente come il funzionamento di rete. Le prestazioni del motore dipendono dal tipo di motore.

In un campo pari al 75-100% della coppia nominale, le prestazioni del motore sono praticamente costanti, sia con il motore controllato da un convertitore di frequenza, sia collegato direttamente alla rete.

Utilizzando motori di piccole dimensioni, l'influenza della caratteristica U/f sulle prestazioni risulta marginale, mentre utilizzando motori da 11 kW o superiori, i vantaggi sono notevoli.

In generale, la frequenza di commutazione non influisce sulle prestazioni dei motori di piccole dimensioni. Con motori di potenza superiore a 11 kW le prestazioni sono più elevate (1-2%). Ciò è dovuto alla corrente sinusoidale del motore che è quasi perfetta a frequenze di commutazione alte.

#### Prestazioni del sistema ( $\eta_{SYSTEM}$ )

Per calcolare le prestazioni del sistema, è necessario moltiplicare le prestazioni del motore ( $\eta_{MOTORE}$ ) per le prestazioni del VLT Serie 6000 HVAC ( $\eta_{VLT}$ ):

$$\eta_{SYSTEM} = \eta_{VLT} \times \eta_{MOTOR}$$

Non base al grafico sopra riportato, è possibile calcolare le prestazioni del sistema a velocità differenti.

### ■ Interferenze di rete/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.

Confronto tra correnti armoniche e corrente di ingresso RMS:

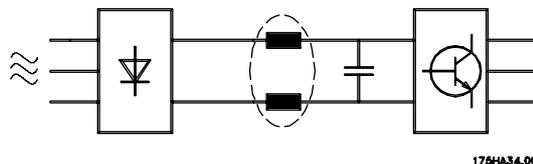
	Corrente di ingresso
$I_{RMS}$	1.0
$I_1$	0.9
$I_5$	0.4
$I_7$	0.3
$I_{11-49}$	<0.1

Per garantire correnti armoniche basse, il VLT serie 6000 HVAC viene fornito con bobine del circuito intermedio. Ciò riduce di norma la corrente di ingresso  $I_{RMS}$  del 40%, e la THD (distorsione della corrente armonica totale in ingresso) fino al 40-45%.

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 il Manuale di funzionamento MG.80.BX.YY. Per il calcolo delle armoniche, Danfoss offre lo strumento software MCT31.

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. Il VLT 6000 HVAC è stato progettato in conformità ai seguenti standard:

- IEC 1000-3-2
- IEEE 519-1992
- IEC 22G/WG4
- EN 50178
- VDE 160, 5.3.1.1.2



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:

$$THD\% = \frac{\sqrt{U_5^2 + U_7^2 + \dots + U_N^2}}{U_1} \quad (U_N\% \text{ di } U_1)$$

### ■ Fattore di potenza

Il fattore di potenza indica la relazione fra  $I_1$  e  $I_{RMS}$ .

Fattore di potenza per regolazione trifase

$$= \frac{\sqrt{3} \times U \times I_1 \times \cos\varphi_1}{\sqrt{3} \times U \times I_{RMS}}$$

$$\text{Fattore di potenza} = \frac{I_1 \times \cos\varphi_1}{I_{RMS}} = \frac{I_1}{I_{RMS}} \text{ da cui } \cos\varphi = 1$$

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.

Un fattore di potenza elevato indica inoltre che le differenti correnti armoniche sono basse.

$$I_{RMS} = \sqrt{I_1^2 + I_5^2 + I_7^2 + \dots + I_n^2}$$

**Risultati delle prove EMC ( Emissione, Immunità)**

I seguenti risultati sono stati ottenuti con un sistema composto da un convertitore di frequenza (con le opzioni eventualmente pertinenti), un cavo di comando schermato, un dispositivo di comando con potenziometro nonché un motore con relativo cavo motore.

	Emissioni			
	Ambiente Standard di base	Ambiente industriale EN 55011 Classe A1	Domestico, commerciale e industrie leggere EN 55011 Classe B	Domestico, commerciale e industrie leggere EN 61800-3
VLT 6002- 6011/ 380- 460V VLT 6002- 6005/ 200- 240V Setup	Cavo motore	Irradiata 30 MHz- 1 GHz	Condotta 150 kHz- 30 MHz	Irradiata 30 MHz- 1 GHz
VLT 6000 con filtro RFI opzionale	300 m non schermato/non armato	No	No	No
	50 m schermato/armato intrecciato (ver- sione a libro 20m)	Si	Si	Si / Si
	150m schermato/armato intrecciato	Si	No	Si / Si
VLT 6000 con filtro RFI integrato (+ mo- dulo LC)	300 m non schermato/non armato	No	No	No
	50 m schermato/armato intrecciato	Si	Si	Si / Si
	150m schermato/armato intrecciato	Si	No	Si / Si
VLT 6016- 6550/ 380- 460 V VLT 6006- 6062/ 200- 240 V VLT 6102-6652, 525-600 V Setup		Emissioni		
	Ambiente Standard di base	Domestico, commerciale e industrie leggere EN 55011 Classe B		
	Cavo motore	Ambiente industriale EN 55011 Classe A1	Domestico, commerciale e industrie leggere EN 55011 Classe B	
VLT 6000 senza filtro RFI opzionale 4)	300 m non schermato/non armato	Condotta 150 kHz- 30 MHz	Condotta 150 kHz- 30 MHz	Irradiata 30 MHz- 1 GHz
	150 m schermato/armato intrecciato	No	No	No
	300 m non schermato/ non armato	Si 2, 6)	No	No
VLT 6000 con RFI opzionale	50 m schermato/armato intrecciato	Si 6)	Si 1, 3, 6)	No
	150 m schermato/armato intrecciato	Si 6)	No	No

1) Non valido per il VLT 6152-6602, 380-460 V

2) Dipende dalle condizioni di installazione

3) VLT 6042- 6062, 200- 240 V

4) VLT 6152-6602, 380-460 V, soddisfano la classe A2 con 50 m di cavo schermato senza filtro RFI (codice R0).

5) VLT 6102-6402, 525-600 V, soddisfano la classe A2 con 150 m di cavo schermato senza filtro RFI (codice R0) e la classe A1 con 30 m di cavo schermato con filtro opzionale RFI R1.

VLT 6502-6652, 525-600 V, soddisfano la classe A2 con 150 m di cavo schermato senza filtro RFI (codice R0).

6) Non valido per VLT 6102-6652, 525-600 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 nella sezione relativa all'installazione elettrica.

**■ Immunità EMC**

Al fine di documentare l'immunità nei confronti delle interferenze derivanti da fenomeni elettrici, la seguente prova di immunità è stata effettuata su un sistema costituito da un convertitore di frequenza (con eventuali opzioni), un cavo di comando schermato, un regolatore di tensione con potenziometro, un cavo motore e un motore.

Le prove sono state eseguite in conformità ai seguenti standard di base:

**EN 61000-4-2 (IEC 1000-4-2): Scariche elettrostatiche (ESD)**

Simulazione di scariche elettrostatiche provocate da esseri umani.

**EN 61000-4-3 (IEC 1000-4-3): 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 (IEC 1000-4-4): Oscillazioni transitorie da scoppio**

Simulazione di interferenze provocate dall'accoppiamento con un contattore, relè o dispositivi simili.

**EN 61000-4-5 (IEC 1000-4-5): Oscillazioni transitorie da sbalzi di corrente**

Simulazione di oscillazioni transitorie causate, ad esempio, da fulmini che cadono vicino alle installazioni.

**ENV 50204: Campo elettromagnetico in entrata, a modulazione di impulsi**

Simulazione dell'impatto di telefoni GSM.

**ENV 61000-4-6: Alta frequenza via cavo**

Simulazione dell'effetto di apparecchiature radio collegate a cavi di alimentazione.

**VDE 0160 class W2 test pulse: Oscillazioni transitorie di rete**

Simulazione di oscillazioni transitorie di energia elevata provocate dalla rottura dei fusibili, dell'accoppiamento con batterie con compensazione del fattore di potenza, ecc.

**■ Immunità, continua**

Standard di base	Scoppio IEC 1000-4-4	Sbalzi di tensione IEC 1000-4-5		ESD 1000-4-2	Campo elettro- gnetrico irradiato CEI 1000-4-3	Distorsione di rete VDE 0160	Tensione HF modo comune ENV 50141	Campo elettrico radiofreq. irradiato ENV 50140
Criterio di accettazione	B	B		B	A		A	A
Connessione porta	CM	DM	CM	-	-	CM	CM	-
Linea	OK	OK	-	-	-	OK	OK	-
Motore	OK	-	-	-	-	-	OK	-
Linee di controllo	OK	-	OK	-	-	-	OK	-
Opzione PROFIBUS	OK	-	OK	-	-	-	OK	-
Interfaccia di segnale <3 m	OK	-	-	-	-	-	-	-
Contentitore	-	-	-	OK	OK	-	-	OK
Condivisione carico	OK	-	-	-	-	-	OK	-
Bus standard	OK	-	OK	-	-	-	OK	-
<b>Specifiche di base</b>								
Linea	4 kV/5kHz/DCN	2 kV/2Ω	4 kV/12Ω	-	-	2,3 x U <sub>N</sub> <sup>2)</sup>	10 V <sub>RMS</sub>	-
Motore	4 kV/5kHz/CCC	-	-	-	-	-	10 V <sub>RMS</sub>	-
Linee di controllo	2 kV/5kHz/CCC	-	2 kV/2Ω <sup>1)</sup>	-	-	-	10 V <sub>RMS</sub>	-
Opzione PROFIBUS	2 kV/5kHz/CCC	-	2 kV/2Ω <sup>1)</sup>	-	-	-	10 V <sub>RMS</sub>	-
Interfaccia di segnale <3 m	1 kV/5kHz/CCC	-	-	-	-	-	10 V <sub>RMS</sub>	-
Contentitore	-	-	-	8 kV AD 6 kV CD	10 V/m	-	-	-
Condivisione carico	4 kV/5kHz/CCC	-	-	-	-	-	10 V <sub>RMS</sub>	-
Bus standard	2 kV/5kHz/CCC	-	4 kV/2 <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)

<sup>1)</sup> Iniezione sulla schermatura cavo

<sup>2)</sup> 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

Le definizioni sono in ordine alfabetico.

### Adattamento automatico motore, AMA:

Algoritmo di adattamento automatico del motore, che determina i parametri elettrici relativi al motore collegato quando questo non è in funzione.

### Allarme:

Uno stato che si verifica in diverse situazioni, ad esempio se il convertitore di frequenza VLT è soggetto a un surriscaldamento. È possibile eliminare un allarme premendo il tasto Reset; in alcuni casi, l'allarme viene eliminato automaticamente.

### Allarme bloccato:

Uno stato che si verifica in diverse situazioni, ad esempio se il convertitore di frequenza VLT è soggetto a un surriscaldamento. È possibile eliminare un allarme bloccato scollegando la rete e riavviando il convertitore di frequenza VLT.

### AWG:

Acronimo di American Wire Gauge, l'unità di misura statunitense per la sezione trasversale dei cavi.

### Caratteristiche del VT:

Caratteristiche variabili della coppia, utilizzate per pompe e ventilatori.

### Comando di controllo:

È possibile avviare e arrestare il motore collegato mediante il quadro di comando e gli ingressi digitali.

Groupo 1 Ripristino, Stop a ruota libera, Ripristino e stop a ruota libera, Frenata CC, Stop e il tasto [OFF/STOP].

Groupo 2 Avviamento, Avviamento impulsi, Inversione, Avviamento inversione, Marcia jog e Uscita congelata

Le funzioni nel Gruppo 1 sono definite comandi Disattivazione avviamento. La differenza tra i due gruppi consiste nel fatto che nel gruppo 1 è necessario cancellare tutti i segnali di arresto per avviare il motore. È quindi possibile avviare il motore mediante un segnale di avviamento nel gruppo 2. Se viene fornito un comando di arresto come comando del gruppo 1, sul display viene visualizzato STOP.

Se non viene fornito un comando di arresto come comando del gruppo 2, sul display viene visualizzato STAND BY.

### Comando Disattivazione avviamento:

Un comando di arresto appartenente al gruppo 1 dei comandi di controllo - vedere il gruppo.

### Comando Stop:

Vedere i comandi di Controllo.

### f<sub>JOG</sub>

La frequenza di uscita trasmessa dal convertitore di frequenza VLT al motore quando la funzione Jog viene attivata mediante i morsetti digitali o la comunicazione seriale.

### f<sub>M</sub>

La frequenza di uscita trasmessa dal convertitore di frequenza VLT al motore.

### f<sub>M,N</sub>

La frequenza nominale del motore (dati di targa).

### f<sub>MAX</sub>

La frequenza di uscita massima trasmessa al motore.

### f<sub>MIN</sub>

La frequenza di uscita minima trasmessa al motore.

### Ingressi analogici:

Consentono di controllare diverse funzioni del convertitore di frequenza VLT. Ci sono due tipi di ingressi analogici:

Ingresso corrente, 0-20 mA

Ingresso tensione, 0-10 V DC.

### I<sub>M,N</sub>

The rated motor current (nameplate data).

### Ingressi digitali:

Consentono di controllare diverse funzioni del convertitore di frequenza VLT.

### Inizializzazione:

Se viene eseguita l'inizializzazione (vedere il parametro 620 Modo di funzionamento), il convertitore di frequenza VLT ripristina le impostazioni di fabbrica.

### I<sub>M</sub>

La corrente trasmessa al motore.

### I<sub>M,N</sub>

La corrente nominale del motore (dati di targa).

### I<sub>VLT,MAX</sub>

La corrente di uscita massima.

### I<sub>VLT,N</sub>

La corrente di uscita nominale fornita dal convertitore di frequenza VLT.

### LCP:

Il tastierino di controllo, che fornisce un'interfaccia completa per il controllo e la programmazione del VLT Serie 6000 HVAC. Il quadro di comando è estraibile e,

in alternativa, può essere installato fino a 3 m di distanza dal convertitore di frequenza VLT, ad esempio su un pannello frontale, mediante un kit di installazione opzionale.

**LSB:**

Acronimo di Least Significant Bit, bit meno significativo. Utilizzato nella comunicazione seriale.

**MCM:**

Acronimo di Mille Circular Mil, unità di misura statunitense per la sezione trasversale dei cavi.

**MSB:**

Acronimo di Most Significant Bit, bit più significativo. Utilizzato nella comunicazione seriale.

**$n_{M,N}$**

La velocità nominale del motore (dati di targa).

**$\eta_{VLT}$**

Le prestazioni del convertitore di frequenza VLT vengono definite come il rapporto tra la potenza di uscita e quella di entrata.

**Parametri on-line/off-line:**

I parametri on-line vengono attivati immediatamente dopo la modifica del valore dati. I parametri off-line vengono attivati inviando OK sul quadro di comando.

**PID:**

Sono disponibili quattro uscite digitali, due delle quali attivano un relè. Le uscite forniscono un segnale a 24 V CC (max 40 mA).

**Programmazioni:**

Sono disponibili quattro Programmazioni in cui è possibile salvare le impostazioni dei parametri. È possibile passare da una delle quattro Programmazioni all'altra e modificare una Programmazione mentre un'altra è attiva..

**PID:**

Il regolatore PID mantiene la velocità desiderata (pressione, temperatura, ecc.) regolando la frequenza di uscita in base alle variazioni di carico.

**$P_{M,N}$**

La potenza nominale emessa dal motore (dati di targa).

**Rif. analogico**

Un segnale trasmesso all'ingresso 53, 54 o 60, tensione o corrente.

**Rif. preimpostato**

Un riferimento definito in modo permanente, che può essere impostato tra -100% e + 100% dell'intervallo di riferimento. Sono disponibili quattro riferimenti preimpostati, selezionabili mediante i morsetti digitali.

**$Rif_{MAX}$**

Il valore massimo consentito per il segnale di riferimento. Impostato nel parametro 205 *Riferimento massimo*,  $Ref_{MAX}$ .

**$Rif_{MIN}$**

Trip locked Il valore minimo consentito per il segnale di riferimento. Impostato nel parametro 204 *Riferimento minimo*,  $Ref_{MIN}$ .

**Termistore:**

Un resistore la cui resistenza varia secondo la temperatura, posizionato dove è necessario controllare la temperatura (VLT o motore).

**Uscite analogiche:**

Sono disponibili due uscite analogiche, che forniscono un segnale di 0-20 mA, 4-20 mA o un segnale digitale.

**Uscite digitali:**

Sono disponibili quattro uscite digitali, due delle quali attivano un relè. Le uscite forniscono un segnale a 24 V CC (max 40mA).

**$U_M$**

La tensione trasmessa al motore.

**$U_{M,N}$**

La tensione nominale del motore (dati di targa).

**$U_{VLT, MAX}$**

La tensione di uscita massima.

**Caratteristiche del VT:**

Caratteristiche di coppia variabili, per pompe e ventilatori.

**■ Prospetto dei parametri e impostazioni di fabbrica**

N. #	Descrizione parametro	Impostazione di fabbrica	Campo	Modifiche durante il funzionamento	4 Programmazioni	Indice di conversione	Tipo di dati
001	Lingua	Inglese		Sì	No	0	5
002	Programmazione attiva	Programmazione 1		Sì	No	0	5
003	Copia programmazioni	Nessuna copia		No	No	0	5
004	Copia LCP	Nessuna copia		No	No	0	5
005	Visual. definita dall'utente, val. max	100.00	0-999.999,99	Sì	Sì	-2	4
006	Visual. definita dall'utente, unità	No unità		Sì	Sì	0	5
007	Display grande	Frequenza, Hz		Sì	Sì	0	5
008	Riga 1,1 del display	Reference. Unit		Sì	Sì	0	5
009	Riga 1,2 del display	Corrente motore, A		Sì	Sì	0	5
010	Riga 1,3 del display	Potenza, kW		Sì	Sì	0	5
011	Unità di riferimento locale	Hz		Sì	Sì	0	5
012	Avviamento manuale sull'LCP	Abilitato		Sì	Sì	0	5
013	STOP sull'LCP	Abilitato		Sì	Sì	0	5
014	Avviamento automatico sull'LCP	Abilitato		Sì	Sì	0	5
015	Ripristino sull'LCP	Abilitato		Sì	Sì	0	5
016	Blocco per modifica dati	Non bloccato		Sì	Sì	0	5
017	Stato di funzionamento all'accensione, controllo locale	Riavviamento automatico		Sì	Sì	0	5

**VLT® 6000 serie HVAC**

N. PAR #	Parametro dei parametri	Impostazione di fabbrica	Campo	Modifiche durante il funzionamento			
				4-Setup	Indice di conversione	Tipo di dati	
100	Configurazione	Anello aperto		No	Sì	0	5
101	Caratteristiche di coppia	Ottim. autom. dell'energia		No	Sì	0	5
102	Potenza motore $P_{M,N}$	Dipende dall'unità	0,25-500 kW	No	Sì	1	6
103	Tensione motore, $U_{M,N}$	Dipende dall'unità	200-575 V	No	Sì	0	6
104	Frequenza motore, $f_{M,N}$	50 Hz	24-1000 Hz	No	Sì	0	6
105	Corrente motore, $I_{M,N}$	Dipende dall'unità	0,01- $I_{VLT,MAX}$	No	Sì	-2	7
106	Velocità nominale motore, $n_{M,N}$	Dipende dal par. 102 Potenza motore	100-60000 giri/min	No	Sì	0	6
107	Adattamento automatico motore, AMA	Ottimizzazione disabilitata		No	No	0	5
108	Tensione all'avviamento di motori paralleli	Dipende dal par. 103	0,0 - par. 103	Sì	Sì	-1	6
109	Smorzamento della risonanza	100 %	0 - 500 %	Sì	Sì	0	6
110	Alta coppia di spunto	OFF	0,0 - 0,5 sec.	Sì	Sì	-1	5
111	Ritardo all'avviamento	0,0 sec.	0,0 - 120,0 sec.	Sì	Sì	-1	6
112	Preriscaldamento motore	Disabilitato		Sì	Sì	0	5
113	Preriscaldamento mot. corrente CC	50 %	0 - 100 %	Sì	Sì	0	6
114	Corrente di frenata CC	50 %	0 - 100 %	Sì	Sì	0	6
115	Tempo di frenatura CC	10 sec.	0,0 - 60,0 sec.	Sì	Sì	-1	6
116	Frequenza di inserimento freno CC	OFF	0,0-par. 202	Sì	Sì	-1	6
117	Protezione termica motore	ETR, scatto 1		Sì	Sì	0	5
118	Fattore di potenza motore	0.75	0.50 - 0.99	No	Sì	-2	6

## VLT® 6000 serie HVAC

N. #	Descrizione parametro	Impostazione di fabbrica	Campo	Modifiche al funzionamento	4 Pro-gram-mazioni	Indice di conversione	Tipo di dati
200	Frequenza di uscita, campo	0 - 120 Hz	0 - 1000 Hz	No	Sì	0	5
201	Freq. di uscita, limite basso, $f_{MIN}$	0.0 Hz	0.0 - $f_{MAX}$	Sì	Sì	-1	6
202	Freq. di uscita, limite alto, $f_{MAX}$	50 Hz	$f_{MIN}$ - par. 200	Sì	Sì	-1	6
203	Posizione riferimento	Riferim. legato a Man/Aut		Sì	Sì	0	5
204	Riferimento minimo, $Ref_{MIN}$	0.000	0.000-par. 100	Sì	Sì	-3	4
205	Riferimento massimo, $Ref_{MAX}$	50.000	par. 100-999.999,999	Sì	Sì	-3	4
206	Tempo rampa di accelerazione	Dipende dall'unità	1 - 3600	Sì	Sì	0	7
207	Tempo rampa di decelerazione	Dipende dall'unità	1 - 3600	Sì	Sì	0	7
208	Rampa di acc. e dec. automatica	Attivato		Sì	Sì	0	5
209	Frequenza jog	10.0 Hz	0.0 - par. 100	Sì	Sì	-1	6
210	Tipo di riferimento	Somma		Sì	Sì	0	5
211	Riferimento preimpostato 1	0.00 %	-100.00 - 100.00 %	Sì	Sì	-2	3
212	Riferimento preimpostato 2	0.00 %	-100.00 - 100.00 %	Sì	Sì	-2	3
213	Riferimento preimpostato 3	0.00 %	-100.00 - 100.00 %	Sì	Sì	-2	3
214	Riferimento preimpostato 4	0.00 %	-100.00 - 100.00 %	Sì	Sì	-2	3
215	Limite di corrente, $I_{LIM}$	1.0 x $I_{VLT,N[A]}$	0,1-1,1 x $I_{VLT,N[A]}$	Sì	Sì	-1	6
216	Amp. di banda della freq. di salto	0 Hz	0 - 100 Hz	Sì	Sì	0	6
217	Salto frequenza 1	120 Hz	0.0 - par.200	Sì	Sì	-1	6
218	Salto frequenza 2	120 Hz	0.0 - par.200	Sì	Sì	-1	6
219	Salto frequenza 3	120 Hz	0.0 - par.200	Sì	Sì	-1	6
220	Salto frequenza 4	120 Hz	0.0 - par.200	Sì	Sì	-1	6
221	Segnale: Corrente bassa, $I_{LOW}$	0.0 A	0.0 - par.222	Sì	Sì	-1	6
222	Segnale: Corrente alta, $I_{HIGH}$	$I_{VLT,MAX}$	Par.221 - $I_{VLT,MAX}$	Sì	Sì	-1	6
223	Segnale: Frequenza bassa, $f_{LOW}$	0.0 Hz	0.0 - par.224	Sì	Sì	-1	6
224	Segnale: Frequenza alta, $f_{HIGH}$	120.0 Hz	Par.223 - par.200/202	Sì	Sì	-1	6
225	Segnale: Riferimento basso, $Ref_{LOW}$	-999,999.999	-999,999.999 - par.226	Sì	Sì	-3	4
226	Segnale: Riferimento alto, $Ref_{HIGH}$	999,999.999	Par.225 - 999,999.999	Sì	Sì	-3	4
227	Segnale: Retroazione bassa, $FB_{LOW}$	-999,999.999	-999,999.999 - par.228	Sì	Sì	-3	4
228	Segnale: Retroazione alta, $FB_{HIGH}$	999,999.999	Par. 227 - 999,999.999	Sì	Sì	-3	4

### Cambia durante il funzionamento:

"Sì" indica che è possibile modificare il parametro mentre il convertitore di frequenza VLT è in funzione.

"No" indica che è necessario arrestare il convertitore di frequenza VLT prima di apportare una modifica.

### Programmazioni:

"Sì" indica che è possibile programmare il parametro individualmente in ciascuna delle quattro programmazioni, vale a dire che lo stesso parametro può avere quattro differenti valori dati. "No" indica che il valore dei dati sarà lo stesso in tutte le quattro programmazioni.

### Indice di conversione:

Questo numero fa riferimento alla cifra di conversione da usare in caso di scrittura o lettura su o da un convertitore di frequenza VLT mediante la comunicazione seriale.

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

## VLT® 6000 serie HVAC

N. #	Descrizione parametro	Impostazione di fabbrica	Campo	Modifiche durante il funzionamento		Indice di conversione	Tipo di dati
				4 Pro-	gramma-		
300	Morsetto 16, ingresso digitale	Ripristino		Sì	Sì	0	5
301	Morsetto 17, ingresso digitale	Uscita congelata		Sì	Sì	0	5
302	Morsetto 18, ingresso digitale	Avviamento		Sì	Sì	0	5
303	Morsetto 19, ingresso digitale	Inversione		Sì	Sì	0	5
304	Morsetto 27, ingresso digitale	Arresto a ruota libera, inverso		Sì	Sì	0	5
305	Morsetto 29, ingresso digitale	Marcia jog		Sì	Sì	0	5
306	Morsetto 32, ingresso digitale	Non operativo		Sì	Sì	0	5
307	Morsetto 33, ingresso digitale	Non operativo		Sì	Sì	0	5
308	Morsetto 53, tensione ingresso analogico	Riferimento		Sì	Sì	0	5
309	Morsetto 53, conv. in scala min.	0,0 V	0,0 - 10,0 V	Sì	Sì	-1	5
310	Morsetto 53, conv. in scala max.	10,0 V	0,0 - 10,0 V	Sì	Sì	-1	5
311	Morsetto 54, tensione ingresso analogico	Non operativo		Sì	Sì	0	5
312	Morsetto 54, conv. in scala min.	0,0 V	0,0 - 10,0 V	Sì	Sì	-1	5
313	Morsetto 54, conv. in scala max.	10,0 V	0,0 - 10,0 V	Sì	Sì	-1	5
314	Morsetto 60, corrente ingresso analogico	Riferimento		Sì	Sì	0	5
315	Morsetto 60, conv. in scala min.	4,0 mA	0,0 - 20,0 mA	Sì	Sì	-4	5
316	Morsetto 60, conv. in scala max.	20,0 mA	0,0 - 20,0 mA	Sì	Sì	-4	5
317	Timeout	10 sec.	1 - 99 sec.	Sì	Sì	0	5
318	Funzione dopo il timeout	Off		Sì	Sì	0	5
319	Morsetto 42, uscita	0 - I <sub>MAX</sub> 0-20 mA		Sì	Sì	0	5
320	Morsetto 42, uscita, conv. in scala impulsi	5000 Hz	1 - 32000 Hz	Sì	Sì	0	6
321	Morsetto 45, uscita	0 - f <sub>MAX</sub> 0-20 mA		Sì	Sì	0	5
322	Morsetto 45, uscita, conv. in scala impulsi	5000 Hz	1 - 32000 Hz	Sì	Sì	0	6
323	Relè 1, funzione uscita	Allarme		Sì	Sì	0	5
324	Relè 01, ritardo attivazione	0,00 sec.	0 - 600 sec.	Sì	Sì	0	6
325	Relè 01, ritardo disattivazione	0,00 sec.	0 - 600 sec.	Sì	Sì	0	6
326	Relè 2, funzione uscita	In funzione		Sì	Sì	0	5
327	Riferimento impulsi, frequenza max	5000 Hz	Dipende dal mors. di ingresso	Sì	Sì	0	6
328	Retroazione impulsi, freq. max.	25000 Hz	0 - 65000 Hz	Sì	Sì	0	6
364	Morsetto 42, controllo bus	0	0.0 - 100 %	Sì	Sì	-1	6
365	Morsetto 45, controllo bus	0	0.0 - 100 %	Sì	Sì	-1	6

### 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

**VLT® 6000 serie HVAC**

N. PAR #	Parametro dei parametri	Impostazione di fabbrica	Campo	Modifiche durante il funzionamento	4-Setup	Indice di conversione	Tipo di dati
400	Funzione di ripristino	Ripristino manuale		Si	Si	0	5
401	Tempo di riavvio automatico	10 sec.	0 - 600 sec.	Si	Si	0	6
402	Riagg. al volo	Disabilitato		Si	Si	-1	5
403	Tempo pausa motore	Off	0 - 300 sec.	Si	Si	0	6
404	Frequenza di pausa	0 Hz	$f_{MIN}$ -Par.405	Si	Si	-1	6
405	Frequenza fine pausa	50 Hz	Par.404 - $f_{MAX}$	Si	Si	-1	6
406	Riferimento pre pausa	100 %	1 - 200 %	Si	Si	0	6
407	Frequenza di commutazione	Dipende dall'unità	1,5 - 14,0 kHz	Si	Si	2	5
408	Metodo per la riduzione delle interferenze	ASFM		Si	Si	0	5
409	Funzione in assenza di carico	Avviso		Si	Si	0	5
410	Funzionamento in caso di guasto di rete	Scatto		Si	Si	0	5
411	Funzionamento in caso di surriscaldamento	Scatto		Si	Si	0	5
412	Sovracorrente ritardo scatto, $I_{LIM}$	60 sec.	0 - 60 sec.	Si	Si	0	5
413	Retroazione minima, $FB_{MIN}$	0.000	-999.999,999 - $FB_{MIN}$	Si	Si	-3	4
414	Retroazione massima, $FB_{MAX}$	100.000	$FB_{MIN}$ -999.999,999	Si	Si	-3	4
415	Unità associate all'anello chiuso	%		Si	Si	-1	5
416	Conversione della retroazione	Lineare		Si	Si	0	5
417	Calcolo della retroazione	Massimo		Si	Si	0	5
418	Riferimento 1	0.000	$FB_{MIN}$ - $FB_{MAX}$	Si	Si	-3	4
419	Riferimento 2	0.000	$FB_{MIN}$ - $FB_{MAX}$	Si	Si	-3	4
420	Controllo normale/inverso PID	Normale		Si	Si	0	5
421	PID guadagno p.	On		Si	Si	0	5
422	Frequenza di avviamento PID	0 Hz	$F_{MIN}$ - $F_{MAX}$			-1	6
423	Guadagno proporzionale PID	0.01	0.0-10.00	Si	Si	-2	6
424	Tempo di integrazione PID	Off	0,01-9999,00 s. (off)	Si	Si	-2	7
425	Tempo differenziale PID	Off	0,0 (Off) - 10,00 sec.	Si	Si	-2	6
426	Limite di guadagno derivatore PID	5.0	5.0 - 50.0	Si	Si	-1	6
427	Tempo filtro passa-basso PID	0.01	0.01 - 10.00	Si	Si	-2	6
430	Modalità di incendio	Disabilitato		Si	Si	0	5
431	Frequenza di riferimento modalità incendio, Hz	50 Hz 60 Hz (US)	Freq. min. (par. 201) a freq. max. (par. 202)	Si	Si	-1	3
432	Ritardo bypass modalità incendio, s	0 s	0 - 600 s	Si	Si	0	3
483	Compensazione dinamica collegamento CC	On		No	No	0	5

**VLT® 6000 serie HVAC**

N. PAR #	Descrizione dei parametri	Impostazione di fabbrica		Modifiche durante il funzionamento		Indice di conversione	Tipo di dati
		Campo		4-Setup			
500	Protocollo	Protocollo FC		Sì	Sì	0	5
501	Indirizzo	1	Dipende dal par. 500	Sì	No	0	6
502	Baud rate	9600 Baud		Sì	No	0	5
503	Evoluzione libera	Logica "or"		Sì	Sì	0	5
504	Freno CC	Logica "or"		Sì	Sì	0	5
505	Avviamento	Logica "or"		Sì	Sì	0	5
506	Senso di rotazione	Logica "or"		Sì	Sì	0	5
507	Selezione del setup	Logica "or"		Sì	Sì	0	5
508	Selezione del riferimento preimpostato	Logica "or"		Sì	Sì	0	5
509	Visualizzazione dati: Riferimento %			No	No	-1	3
510	Visualizzazione dati: Unità di riferimento			No	No	-3	4
511	Visualizzazione dati: Retroazione			No	No	-3	4
512	Visualizzazione dati: Frequenza			No	No	-1	6
513	Visualizzazione definita dall'utente			No	No	-2	7
514	Visualizzazione dati: Corrente			No	No	-2	7
515	Visualizzazione dati: Potenza, kW			No	No	1	7
516	Visualizzazione dati: Potenza, HP			No	No	-2	7
517	Visualizzazione dati: Tensione motore			No	No	-1	6
518	Visualizzazione dati: Tensione bus CC			No	No	0	6
519	Visualizzazione dati: Temp. del motore.			No	No	0	5
520	Visualizzazione dati: Temp. VLT			No	No	0	5
521	Visualizzazione dati: Ingresso digitale			No	No	0	5
522	Visualizzazione dati: Morsetto 53, ingresso analogico			No	No	-1	3
523	Visualizzazione dati: Morsetto 54, ingresso analogico			No	No	-1	3
524	Visualizzazione dati: Morsetto 60, ingresso analogico			No	No	-4	3
525	Visualizzazione dati: Riferimento impulsi			No	No	-1	7
526	Visualizzazione dati: Riferimento esterno %			No	No	-1	3
527	Visualizzazione dati: Parola di stato; hex			No	No	0	6
528	Visualizzazione dati: Temperatura dissipatore			No	No	0	5
529	Visualizzazione dati: Parola di allarme, hex			No	No	0	7
530	Visualizzazione dati: Parola di controllo, hex			No	No	0	6
531	Visualizzazione dati: Parola di avviso, hex			No	No	0	7
532	Visualizzazione dati: Parola di stato estesa, hex			No	No	0	7
533	Riga libera 1			No	No	0	9
534	Riga libera 2			No	No	0	9
535	Bus retroazione 1			No	No	0	3
536	Bus retroazione 2			No	No	0	3
537	Visualizzazione dati: Stato dei relè			No	No	0	5
538	Visualizzazione dati: Parola di avviso 2			No	No	0	7
555	Intervallo tempo bus	1 sec.	1 - 99 sec.	Sì	Sì	0	5
556	Funzione intervallo tempo bus	OFF		Sì	Sì	0	5
560	Tempo sblocco esclusi N2	OFF	1 - 65534 sec.	Sì	No	0	6
565	Intervallo tempo bus FLN	60 sec.	1 - 65534 sec.	Sì	Sì	0	6
566	Funzione intervallo tempo bus FLN	OFF		Sì	Sì	0	5
570	Parità Modbus e framing dei messaggi	Nessuna parità		Sì	Sì	0	5
571	Timeout comunicazioni Modbus	100 ms	10 - 2000 ms	Sì	Sì	-3	6

## VLT® 6000 serie HVAC

N. PAR #	Descrizione dei parametri	Impostazione di fabbrica	Campo	Modifiche durante il funzionamento	4-Setup	Indice di conversione	Tipo di tipo
600	Dati di funzionamento: Ore di funzionamento			No	No	74	7
601	Dati di funzionamento: Ore di esercizio			No	No	74	7
602	Dati di funzionamento: Contatore kWh			No	No	3	7
603	Dati di funzionamento: N. di inserimenti			No	No	0	6
604	Dati di funzionamento: N. 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: Parola di controllo			No	No	0	6
608	Log dati: 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 di uscita			No	No	-1	3
612	Log dati: Tensione di uscita			No	No	-1	6
613	Log dati: Corrente di uscita			No	No	-2	3
614	Log dati: Tensione CC			No	No	0	6
615	Log guasti: Codice guasto			No	No	0	5
616	Log guasti: Tempo			No	No	0	7
617	Log guasti: Valore			No	No	0	3
618	Ripristino del contatore kWh	Nessun ripristino		Sì	No	0	5
619	Ripristino contatore ore di esercizio	Nessun ripristino		Sì	No	0	5
620	Modo di funzionamento	Funzionamento normale		Sì	No	0	5
621	Targhetta: Tipo di unità			No	No	0	9
622	Targhetta: Elemento di potenza			No	No	0	9
623	Targhetta: Numero d'ordine del VLT.			No	No	0	9
624	Targhetta: Versione software n.			No	No	0	9
625	Targhetta: N. identificazione LCP			No	No	0	9
626	Targhetta: N. identificazione database			No	No	-2	9
627	Targhetta: N. identificazione elemento di potenza			No	No	0	9
628	Targhetta: Tipo di opzione applicativa			No	No	0	9
629	Targhetta: N. d'ordine opzione applicativa			No	No	0	9
630	Targhetta: Tipo di opzione di comunicazione			No	No	0	9
631	Targhetta: N. d'ordine opzione di comunicazione			No	No	0	9
655	Log guasti: Tempo reale			No	No	-4	7

### 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-Setup:

"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 scrittura o lettura su o da un convertitore di frequenza VLT mediante la comunicazione seriale.

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 firma 8
6	Senza firma 16
7	Senza firma 32
9	Stringa di testo

**■ Indice**
**A**

Abilitazione avviamento	133
Accelerazione e Decelerazione	133
Accelerazione/decelerazione digitale	95
Adattamento automatico motore, AMA	115
Alimentazione 24 Volt CC esterna	48
Alimentazione di rete (L1, L2, L3):	46
Ambienti aggressivi	3
Ampiezza di banda della frequenza di salto	127
Anello chiuso	152
Anti inseguimento PID	158
Avvertenza contro l'avviamento involontario	1
Avviamento automatico	134
Avviamento automatico su LCP	111
Avviamento e inversione	133
Avviamento manuale	134
Avviamento manuale sull'LCP	110
Avviamento/arresto unipolare	95
Avvisi e degli allarmi	3
Avviso	5
Avviso alta tensione	1
Avviso generale	5
Avviso: Riferimento alto	129

**B**

Blocco per modifica dati	111
Blocco tastiera	134

**C**

Campo della frequenza di uscita	121
Caratteristiche della coppia	113
Caratteristiche di comando:	49
Caratteristiche di coppia	46
Carico e motore 100-117	2
Cavi	1
Cavi conformi ai requisiti EMC	1
Cavi motore	2
Cavi schermati	1
Cavo di equalizzazione	80
Codici del numero d'ordine	1

Collegamento a terra	2
Collegamento al motore	2
Collegamento al trasmettitore	95
Collegamento bus	2
Collegamento del bus CC	2
Collegamento di rete	2
Collegamento in parallelo dei motori	89
Commutazione sull'ingresso	3
comunicazione seriale	80
Condizioni limite di funzionamento	3
Configurazione della Programmazione	2
Contenitori	82
Controllo locale	2
Copia con l'LCP	106
Copiatura di programmazioni	106
Coppia di serraggio	2
Corrente bassa,	128
Corrente di dispersione a terra	3
Corrente motore	115

**D**

Dati di uscita VLT (U, V, W):	46
Dati parametrici	103
Dati tecnici	1
Declassamento in base alla temperatura ambiente	3
Declassamento in relazione ad alte frequenze di commutazione	3
Definizioni	3
dimensioni delle viti	2
Dimensioni meccaniche	1
Display	97
Documentazione disponibile	1

**E**

Esempio di collegamento,	2
--------------------------	---

**F**

feedback	151
Filtro antiarmoniche	161
Filtro antiarmoniche	44
Frenatura CC	118
Frenatura in CC, inverso	132

**VLT® 6000 serie HVAC**

Frequenza di avviamento PID	159	Lingua	105
Frequenza di commutazione	149	Log Dati	184
Frequenza di riferimento modalità incendio, Hz	161	Log guasti: Codice guasto	185
Frequenza motore	115	Luci spia	97
Funzionamento in caso di guasto di rete	150	Luci spia	2
Funzionamento in caso di surriscaldamento	151	Lunghezze e sezioni dei cavi:	48
Funzione di ripristino	146		
Funzione in assenza di carico	150	<b>M</b>	
Funzioni di applicazione 400-427	2	Marchio CE	1
Funzioni di servizio	3	Marcia jog	134
Fusibili	1	MCT 10	35
		Menu Rapido	2
<b>G</b>		Messa a terra	1
Gestione dei riferimenti	2	Messa a terra	80
Gestione della retroazione	2	Messaggi di stato	3
Guasto di terra	204	Metodo per la riduzione delle interferenze	150
		Modalità di incendio	1
<b>I</b>		Modalità incendio	160
I filtri antiarmoniche	44	Modalità visualizzazione	2
Immunità EMC	3	Modifica dei dati	2
Impostazione della visualizzazione definita dall'utente	2	Modo di funzionamento	186
Impostazioni di fabbrica	219	Modulo d'ordine	1
Indice di conversione:	221		
Ingressi analogici	2	<b>N</b>	
Ingressi digitali	131	Nessuna funzione	132
Ingressi e uscite 300-365	2	Nessuna operazione	135
Inizializzazione	2	Norme di sicurezza	1
Instalación eléctrica - messa a terra di cavi di comando	1		
Installazione di un'alimentazione 24 Volt CC esterna	2	<b>P</b>	
Installazione elettrica conforme ai requisiti EMC	1	Parti esterne	49
Installazione elettrica, cavi di controllo	2	PELV	203
Installazione elettrica, cavi di potenza	84	PID per il controllo del processo	2
Installazione elettrica, protezioni	2	PLC	80
Installazione meccanica	1	PORTANTE F(FOUT)	0
Interblocco sicurezza	132	Potenza dissipata dal VLT 6000 HVAC	1
Inversione	133	Potenza Motore	113
Isolamento galvanico	3	Precisione della visualizzazione su display (parametri 009-012 Visualizzazione su display): Display readout ):	49
		Prestazioni	3
<b>L</b>		Principio di regolazione	1
La funzione di pausa motore	2	Profibus DP-V1	35
Limite di corrente	127	Programmazione	105
		Programmazione	105

Protezione	50
Protezione supplementare dal contatto indiretto	1
Protezione termica motore	2
Protezione termica motore	119
Pulse scaling	141

**Q**

quadro di comando - LCP	97
Quadro di comando locale	97

**R**

Raffreddamento	68
Regolazione a due zone	95
Relè 1	143
Relè 1, Ritardo attivazione	144
Relè 2	143
Relè di uscita a 230 V	2
rete IT	72
Retroazione	135
Retroazione impulsi	134
Riaggancio al volo	146
Riduzione della potenza in relazione alla pressione dell'aria	3
Riduzione della potenza in relazione alla pressione dell'aria	3
Riduzione della potenza in relazione all'installazione di cavi motore lunghi o di cavi con sezione trasversale maggiore	3
Riferimenti e limiti	121
Riferimento	135
Riferimento congelato	133
Riferimento impulsi	134
Riferimento legato a Hand/Auto	124
Riferimento massimo	124
Riferimento potenziometro	95
Riferimento preimpostato	127
Riferimento preimpostato	133
Ripristino	132
Ripristino e arresto a ruota libera, inverso	132
Ripristino sull'LCP	111
Risultati delle prove EMC	3
Ritardo bypass modalità incendio, s	161
Rumorosità acustica	3

**S**

Sbilanciamento max. della tensione di alimentazione:	46
Scheda di comando	2
Scheda di comando, alimentazione 24 V CC:	48
Scheda di comando, comunicazione seriale RS 485:	48
Scheda di comando, ingressi analogici:	47
Scheda di comando, ingressi digitali:	47
Scheda di comando, uscite digitali / impulsi e analogiche:	47
Scheda relè	3
Segnale: Frequenza alta	129
Selezione della programmazione	133
senso di rotazione del motore	89
Senso di rotazione del motore	2
Setpoint	157
Software PC	1
Sovraccorrente ritardo scatto, ILIM	151
Start	133
Start + abilitazione	95
Stop a ruota libera	132
STOP sull'LCP	111
Strumenti software PC	1
Struttura del telegramma come da protocollo FC	2
Switch 1-4	2
Switch RFI	1

**T**

Targa dati	187
Tasti di comando	2
Tempo di salita	206
Tempo filtro passa-basso PID	159
Tempo rampa di accelerazione	125
Tempo rampa di decelerazione	125
Tensione di picco sul motore	3
Tensione motore	114
Termistore	135
Test dell'alta tensione	1
Timeout	137
Tipo di riferimento	2
Trip locked	218

**U**

Umidità dell'aria	3
Unità	152
Unità di comando LCP	2
Uscita analogica	138
Uscita congelata	133
Uscite a relè	2
Uscite a relè:	48

**V**

Velocità motore	115
Ventilazione del VLT 6000 HVAC integrato	1
Vibrazioni e urti	3
Visualizzazione ridotta del display	110