Convertitori di frequenza ABB Motion Control

Manuale hardware
Moduli convertitore ACSM1-04
(da 200 a 355 kW, da 250 a 450 hp)

Power and productivity
for a better world™

Pubblicazioni correlate

Manuali hardware dei moduli convertitore	Codice inglese	Codice italiano
ACSM1-04 Drive Modules (200 to 355 kW, 250 to 450 hp) Hardware Manual	*3AUA0000117209*	*3AUA0000131968*
ACSM1-04 Drive Modules (200 to 355 kW, 250 to 450 hp) Quick Installation Guide	*3AUA0000120567*	*3AUA0000120567*
ACSM1 Control Panel User's Guide	*3AUA0000020131*	

Manuali e guide firmware dei moduli convertitore		
ACSM1 Motion Control Program Firmware Manual	*3AFE68848270*	*3AFE68900531*
ACSM1 Speed and Torque Control Program Firmware Manual	*3AFE68848261*	*3AFE68900565*

Manuali e guide dei dispositivi opzionali		
Common DC Configuration for ACSM1-04 Drives Application Guide	*3AFE68978297*	
ACS-CP-U Control Panel IP54 Mounting Platform Kit (+J410) Installation Guide	*3AUA0000049072*	
ACSM1 Fieldbus Control with FPBA-01 PROFIBUS DP Adapter Module and ABB AC500 PLC Application Guide	*3AUA0000049359*	
ACSM1 Fieldbus Control with FCAN-01 CANopen Adapter Module and ABB AC500 PLC Application Guide	*3AUA0000077929*	
Manuali per adattatori bus di campo, moduli di estensione I/O, ecc.		

Sul Web sono reperibili i manuali e la documentazione sui prodotti in formato PDF. Vedere la sezione *Documentazione disponibile in Internet* in terza di copertina. Per i manuali non disponibili in Internet, contattare il rappresentante ABB locale.

Moduli convertitore ACSM1-04
(da 200 a 355 kW, da 250 a 450 hp)

Manuale hardware

3AUA0000131968 Rev A
IT
VALIDITÀ: 30-08-2012

© 2012 ABB Oy. Tutti i diritti riservati.

Indice

Indice

Norme di sicurezza

Contenuto del capitolo . . . 13
Uso delle avvertenze . . . 13
Sicurezza nell'installazione e nella manutenzione . . . 14
    Sicurezza elettrica . . . 14
        Messa a terra . . . 15
        Convertitori di frequenza per motori sincroni a magneti permanenti . . . 16
    Sicurezza generale . . . 17
        Cavi in fibra ottica . . . 18
        Schede a circuiti stampati . . . 19
Sicurezza per l'avviamento e il funzionamento . . . 19
    Sicurezza generale . . . 19
    Convertitori di frequenza per motori sincroni a magneti permanenti . . . 20

Introduzione al manuale

Contenuto del capitolo . . . 21
Destinatari . . . 21
Contenuto del manuale . . . 21
Categorie in base al telaio e ai codici opzionali . . . 22
Flowchart di installazione, messa in servizio e funzionamento . . . 23
Terminologia e sigle . . . 25

Principio di funzionamento e descrizione dell'hardware

Contenuto del capitolo . . . 27
Panoramica del prodotto . . . 27
    Descrizione . . . 28
    Collegamenti di potenza e interfacce di controllo . . . 32
    Cavi di collegamento dell'unità di controllo esterna . . . 33
Etichetta di identificazione del convertitore di frequenza . . . 34
Codice di identificazione . . . 34

Pianificazione dell'installazione in armadio

Contenuto del capitolo . . . 37
Requisiti fondamentali per l'armadio . . . 37
Pianificazione del layout dell'armadio . . . 37
    Esempi di layout, sportello chiuso . . . 38
    Esempi di layout, sportello aperto . . . 39
Predisposizione della messa a terra all'interno dell'armadio . . . 40

Selezione del materiale delle busbar e preparazione dei giunti 40
Coppie di serraggio 40
Pianificazione del fissaggio dell'armadio 40
Canalizzazione dei cavi nel pavimento sotto l'armadio 41
Pianificazione della compatibilità elettromagnetica (EMC) dell'armadio 41
Pianificazione della messa a terra delle schermature dei cavi in corrispondenza della piastra passacavi dell'armadio 43
Pianificazione del raffreddamento 43
Come evitare il ricircolo dell'aria calda 45
Spazio libero richiesto 46
Spazio libero alla sommità con grate di ingresso aria sullo sportello dell'armadio 46
Spazio libero intorno al modulo convertitore 46
Altre posizioni di installazione 46
Pianificazione dell'ubicazione del pannello di controllo 47
Pianificazione dell'uso di scaldiglie per armadio 47

Pianificazione dell'installazione elettrica

Contenuto del capitolo 49
Selezione del dispositivo di sezionamento (scollegamento dalla rete) 49
Unione europea 49
Altre regioni 49
Selezione e dimensionamento del contattore principale 49
Protezione dell'isolamento del motore e dei cuscinetti 50
Verifica della compatibilità del motore e del convertitore 50
Tabella dei requisiti 51
Motori antideflagranti (EX) 53
Requisiti aggiuntivi per motori ad alta potenza e motori IP23 53
Motori HXR e AMA 53
Motori ABB di tipo diverso da M2_, M3_, M4_, HX_ e AM_ 54
Resistenze di frenatura del convertitore di frequenza 54
Calcolo del tempo di salita e del valore di picco della tensione di linea 54
Filtri sinusoidali 54
Filtri CMF 54
Selezione dei cavi di potenza 55
Regole generali 55
Dimensioni tipiche dei cavi di potenza 56
Tipi di cavi di alimentazione alternativi 57
Schermatura del cavo motore 57
Altri requisiti per gli Stati Uniti 58
Canalina per cavi 58
Cavo rinforzato / cavo di potenza schermato 58
Selezione dei cavi di controllo 58
Schermatura 58
Segnali in cavi separati 59
Segnali trasmissibili con lo stesso cavo 59
Cavo per relè 59
Cavo del pannello di controllo: lunghezza e tipo 59
Posa dei cavi 59
Canaline separate per i cavi di controllo 60

Schermatura continua del cavo motore e armadio per dispositivi installati sul cavo motore . . . 61
Protezione da sovraccarico termico e da cortocircuito . . . 61
Protezione del convertitore e del cavo di alimentazione in caso di cortocircuito . . . 61
Protezione del motore e del cavo motore in caso di cortocircuito . . . 62
Protezione del convertitore, del cavo di alimentazione e del cavo motore dal sovraccarico termico . . . 62
Protezione del motore dal sovraccarico termico . . . 62
Protezione del convertitore dai guasti a terra . . . 62
Compatibilità con interruttori differenziali . . . 63
Implementazione della funzione di arresto di emergenza . . . 63
Implementazione della funzione Safe Torque Off . . . 63
Implementazione della funzione di autoalimentazione in presenza di buchi di rete . . . 63
Uso dei condensatori di rifasamento con il convertitore . . . 63
Installazione di un interruttore di sicurezza tra il convertitore e il motore . . . 64
Uso di un contattore tra il convertitore e il motore . . . 64
Collegamento di bypass . . . 65
Esempio di collegamento di bypass . . . 65
Passaggio dell'alimentazione del motore dal convertitore all'avviamento diretto (DOL) . . . 66
Passaggio dell'alimentazione del motore dall'avviamento diretto (DOL) al convertitore . . . 66
Protezione dei contatti delle uscite relè . . . 66
Collegamento di un sensore di temperatura motore agli I/O del convertitore . . . 67
Esempio di schema elettrico . . . 67

Installazione

Contenuto del capitolo . . . 69
Sicurezza . . . 73
Controllo del luogo di installazione . . . 73
Attrezzi necessari . . . 73
Movimentazione e disimballaggio dell'unità . . . 74
Controllo della fornitura . . . 76
Controllo dell'isolamento del gruppo . . . 76
Convertitore di frequenza . . . 76
Cavo di ingresso . . . 76
Motore e cavo motore . . . 77
Resistenza di frenatura e relativo cavo . . . 77
Controllo della compatibilità con sistemi IT (senza messa a terra) . . . 78
Flowchart del processo di installazione . . . 79
Installazione degli accessori meccanici nell'armadio . . . 80
Collegamento dei cavi di potenza . . . 84
Schema di collegamento . . . 84
Procedura di collegamento dei cavi di alimentazione . . . 86
Collegamento in c.c. . . . 88
Montaggio del modulo convertitore nell'armadio . . . 89
Procedura di montaggio . . . 90
Schema di montaggio per installare il modulo convertitore nell'armadio (telaio G1) . . . 93
Schema di montaggio per installare il modulo convertitore nell'armadio (telaio G2) . . . 94

Rimozione della copertura protettiva dall'uscita aria del modulo 95
Collegamento dei cavi di controllo 95
Flowchart del processo di installazione dei cavi di controllo (unità di controllo esterna) 95
Flowchart del processo di installazione dei cavi di controllo (unità di controllo interna, opzione +P905) 95
Rimozione del coperchio dell'unità di controllo esterna 96
Installazione della piastra fissacavi di controllo 97
Collegamento dell'unità di controllo esterna al modulo convertitore 97
Montaggio dell'unità di controllo esterna 99
Montaggio dell'unità di controllo esterna a parete 99
Montaggio dell'unità di controllo esterna verticalmente su guida DIN 100
Montaggio dell'unità di controllo orizzontalmente su guida DIN 100
Installazione dei moduli opzionali 101
Installazione meccanica 101
Cablaggio dei moduli 101
Collegamento dei cavi di controllo ai morsetti dell'unità di controllo 102
Schema di collegamento degli I/O di default 103
Ponticelli 104
Alimentazione esterna per l'unità di controllo JCU (X1) 105
Ingresso termistore (X4:8...9) 105
Collegamento drive-to-drive (X5) 106
Safe Torque Off (X6) 107
Procedura di collegamento dei cavi di controllo per unità con unità di controllo interna (opzione +P905) 107
Collegamento di un PC 107

Checklist di installazione

Contenuto del capitolo 109
Checklist di installazione 109

Avviamento

Contenuto del capitolo 113
Procedura di avviamento 113

Ricerca dei guasti

Contenuto del capitolo 115
LED 115
Messaggi di guasto e allarme 115
Display a 7 segmenti sull'unità di controllo JCU 115

Manutenzione

Contenuto del capitolo 117
Applicabilità 117
Intervalli di manutenzione 117
Armadio 118

Pulizia dell'interno dell'armadio . . . 118
Dissipatore . . . 119
Pulizia dell'interno del dissipatore . . . 119
Ventole . . . 120
Sostituzione della ventola di raffreddamento del comparto schede a circuiti stampati . . . 120
Sostituzione delle ventole di raffreddamento principali . . . 121
Sostituzione del modulo convertitore . . . 122
Condensatori . . . 124
Ricondizionamento dei condensatori . . . 124
Unità di memoria . . . 124

Dati tecnici

Contenuto del capitolo . . . 125
Valori nominali . . . 125
Declassamento . . . 126
Declassamento per temperatura ambiente . . . 126
Declassamento per altitudine . . . 126
Fusibili (IEC) . . . 127
Fusibili ultrarapidi (aR) . . . 127
Dimensioni, pesi e requisiti di spazio . . . 128
Perdite, dati di raffreddamento e rumorosità . . . 129
Dati di morsetti e passacavi per i cavi di potenza . . . 129
Unità con filtro nel modo comune opzionale (+E208) . . . 129
Unità con pannelli di cablaggio opzionali (+H381) . . . 129
Unità senza pannelli di cablaggio opzionali (senza +H381) . . . 129
Dati dei morsetti per i cavi di controllo . . . 130
Specifiche della rete elettrica . . . 130
Collegamento del motore . . . 130
Collegamento delle resistenze di frenatura . . . 130
Collegamento in c.c. . . . 130
Collegamento dell'unità di controllo (JCU-01) . . . 131
Rendimento . . . 132
Grado di protezione . . . 132
Condizioni ambientali . . . 133
Materiali . . . 134
Norme applicabili . . . 134
Marchio CE . . . 135
Conformità alla Direttiva europea Bassa tensione . . . 135
Conformità alla Direttiva europea EMC . . . 135
Conformità alla Direttiva Macchine . . . 135
Conformità alla norma EN 61800-3:2004 . . . 135
Definizioni . . . 135
Categoria C3 . . . 135
Categoria C4 . . . 136

Disegni dimensionali

Contenuto del capitolo . . . 137
Telaio G1 – Dimensioni del modulo convertitore . . . 138

Telaio G1 – Dimensioni del modulo convertitore con pannelli di cablaggio opzionali (+H381) . . . 139
Telaio G1 – Pannelli di cablaggio (+H381) installati in un armadio Rittal TS 8 141
Telaio G2 – Dimensioni del modulo convertitore 142
Telaio G2 – Dimensioni del modulo convertitore con pannelli di cablaggio opzionali (+H381) . . . 143
Telaio G2 – Pannelli di cablaggio (+H381) installati in un armadio Rittal TS 8 145
Piastra di base 146

Esempio di schema elettrico

Contenuto del capitolo 147
Esempio di schema elettrico 148

Resistenze di frenatura

Contenuto del capitolo 149
Disponibilità di chopper e resistenze di frenatura 149
Quando serve una resistenza di frenatura 149
Principio di funzionamento 149
Pianificazione del sistema di frenatura 149
    Selezione dei componenti del circuito di frenatura 149
    Installazione delle resistenze di frenatura 150
    Protezione del sistema in situazioni di guasto 151
        Protezione da sovraccarico termico 151
        Protezione da cortocircuito 151
    Selezione e posa dei cavi del circuito di frenatura 151
        Riduzione al minimo delle interferenze elettromagnetiche 151
        Lunghezza massima del cavo 152
    Conformità EMC dell'installazione 152
Installazione meccanica 152
Installazione elettrica 152
    Schema di collegamento 152
    Procedura di collegamento 152
Messa in servizio del circuito di frenatura 152
Dati tecnici 153
    Valori nominali 153
    Collegamento delle resistenze di frenatura 153
    Resistenze SAFUR 153
    Lunghezza massima del cavo della resistenza 153
    Dimensioni e pesi 154

Funzione Safe Torque Off (STO)

Contenuto del capitolo 155
Descrizione 155
Cablaggio 156
Principio di funzionamento 156
Avviamento e collaudo 156
    Personale autorizzato 157
    Report di collaudo 157

Procedura di collaudo 157
Uso 158
Manutenzione 159
Ricerca dei guasti 159
Dati di sicurezza (SIL, PL) 159
Certificazione 159

Ulteriori informazioni

Informazioni su prodotti e servizi 161
Formazione sui prodotti 161
Feedback sui manuali dei convertitori ABB 161
Documentazione disponibile in Internet 161

Norme di sicurezza

Contenuto del capitolo

Questo capitolo contiene le norme di sicurezza da rispettare durante l'installazione, l'uso e la manutenzione del convertitore di frequenza. Il mancato rispetto di tali norme può mettere a repentaglio l'incolumità delle persone, con rischio di morte, e danneggiare il convertitore, il motore o la macchina comandata. Leggere le norme di sicurezza prima di intervenire sull'unità.

Uso delle avvertenze

Le avvertenze mettono in guardia da condizioni che possono mettere a repentaglio l'incolumità delle persone, con rischio di morte, e/o danneggiare le apparecchiature, e indicano come evitare i pericoli. Nel manuale i simboli di avvertenza sono utilizzati come segue:

Tensione pericolosa: segnala la presenza di alte tensioni che possono mettere a rischio l'incolumità delle persone e/o danneggiare le apparecchiature.

Avvertenza generica: indica le situazioni che possono mettere a rischio l'incolumità delle persone e/o danneggiare le apparecchiature per cause diverse dalla presenza di elettricità.

Dispositivi sensibili alle scariche elettrostatiche: indica la presenza di scariche elettrostatiche che potrebbero danneggiare le apparecchiature.

Avvertenza superficie calda: indica la presenza di superfici che potrebbero surriscaldarsi al punto tale da causare ustioni in caso di contatto.

Sicurezza nell'installazione e nella manutenzione

Sicurezza elettrica

Le seguenti avvertenze devono essere rispettate da tutti coloro che intervengono sul convertitore di frequenza, sul cavo motore o sul motore.

AVVERTENZA! Il mancato rispetto delle seguenti norme può mettere a repentaglio l'incolumità delle persone, con rischio di morte, o danneggiare le apparecchiature.

- **L'installazione e la manutenzione del convertitore di frequenza devono essere effettuate solo da elettricisti qualificati.**
- Non operare mai sul convertitore, sul cavo motore o sul motore quando è inserita l'alimentazione. Dopo avere scollegato l'alimentazione, prima di intervenire sul convertitore, sul motore o sul cavo motore attendere sempre 5 minuti per consentire la scarica dei condensatori del circuito intermedio.

  Verificare sempre mediante un tester (impedenza minima 1 Mohm) che:

  1. la tensione tra le fasi di ingresso del convertitore di frequenza U1, V1 e W1 e il telaio sia prossima a 0 V.
  2. la tensione tra i morsetti UDC+ e UDC- e il telaio sia prossima a 0 V.
- Non lavorare sui cavi di controllo quando il convertitore o i circuiti di controllo esterni sono alimentati. Anche quando il convertitore non è alimentato, al suo interno possono essere presenti tensioni pericolose provenienti dai circuiti di controllo esterni.
- Non eseguire alcuna prova di isolamento o di rigidità dielettrica sul convertitore di frequenza né su alcuno dei suoi moduli.

Note:

- Anche quando il motore non è in funzione, sono presenti alte tensioni pericolose sui morsetti del cavo motore sul convertitore di frequenza.
- Sui morsetti di controllo del freno (UDC+, UDC-, R+ e R-) è presente una tensione in c.c. pericolosa (superiore a 500 V).
- In base al cablaggio esterno, possono essere presenti tensioni pericolose (115 V, 220 V o 230 V) sui morsetti delle uscite relè (X2) o del collegamento Safe Torque Off (X6).
- La funzione Safe Torque Off non scollega la tensione dal circuito principale e dai circuiti ausiliari.

Messa a terra

Le seguenti norme sono dirette ai responsabili della messa a terra del convertitore di frequenza.

AVVERTENZA! Il mancato rispetto delle seguenti norme può mettere a repentaglio l'incolumità delle persone, con rischio di morte, aumentare le interferenze elettromagnetiche e compromettere il buon funzionamento delle apparecchiature.

- Il convertitore di frequenza, il motore e le apparecchiature collegate devono essere messi a terra per garantire la sicurezza del personale in ogni circostanza e per ridurre le emissioni e le interferenze elettromagnetiche.
- Verificare che i conduttori di messa a terra siano di dimensioni adeguate, così come prescritto dalle normative di sicurezza.
- Nelle installazioni con più convertitori di frequenza, collegare ogni convertitore separatamente al circuito di terra (PE).
- Dove è necessario ridurre al minimo le emissioni EMC, predisporre una messa a terra ad alta frequenza a 360° all'ingresso dei cavi in corrispondenza della piastra passacavi dell'armadio, per sopprimere i disturbi elettromagnetici. Inoltre, per soddisfare le normative di sicurezza, le schermature dei cavi devono essere collegate al circuito di terra (PE).

Note:

- Le schermature dei cavi di alimentazione sono idonee come conduttori di messa a terra delle apparecchiature solo se sono di dimensioni adeguate secondo le normative di sicurezza.
- Poiché la normale corrente di dispersione del convertitore di frequenza è superiore a 3.5 mA in c.a. o 10 mA in c.c., in base alla norma EN 61800-5-1, 4.3.5.5.2 è necessario predisporre un collegamento a terra di protezione fisso.

Convertitori di frequenza per motori sincroni a magneti permanenti

Queste avvertenze supplementari riguardano i convertitori di frequenza per motori sincroni a magneti permanenti.

AVVERTENZA! Il mancato rispetto di queste norme può mettere a repentaglio l'incolumità delle persone, con rischio di morte, e danneggiare le apparecchiature.

- Non eseguire interventi sul convertitore di frequenza quando il motore sincrono a magneti permanenti è in rotazione. Anche quando l'alimentazione è disinserita e l'inverter è fermo, il motore a magneti permanenti in rotazione alimenta il circuito intermedio del convertitore e i collegamenti dell'alimentazione sono sotto tensione.

Prima di installare e di eseguire qualsiasi intervento di manutenzione sul convertitore:

- Arrestare il motore.
- Verificare che non sia presente tensione sui morsetti di potenza del convertitore attenendosi al punto 1 o 2, o se possibile, seguendo entrambi i punti.

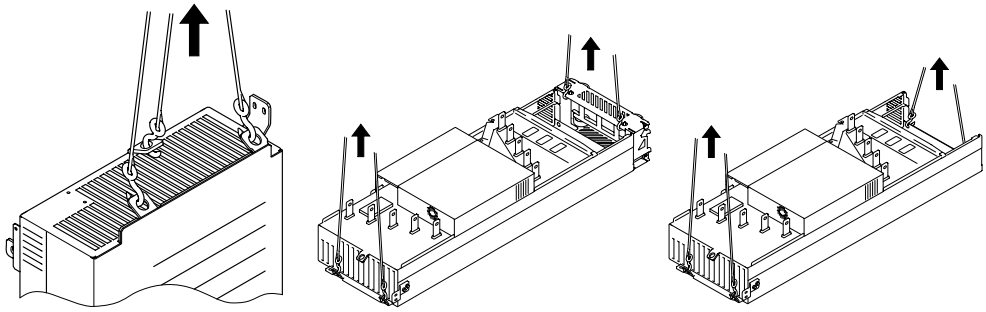
1. Scollegare il motore dal convertitore mediante un interruttore di sicurezza o con altra modalità. Verificare che non vi sia tensione sui morsetti di ingresso o di uscita del convertitore (U1, V1, W1, U2, V2, W2, UDC+, UDC-).
2. Accertarsi che il motore non possa ruotare durante l'intervento. Assicurarsi che non vi siano altri sistemi, come convertitori a slittamento idraulico, in grado di far ruotare il motore direttamente o tramite qualsiasi genere di collegamento meccanico, come feltro, punti di fissaggio, cavi, ecc. Verificare che non vi sia tensione sui morsetti di ingresso e di uscita del convertitore (U1, V1, W1, U2, V2, W2, UDC+, UDC-). Eseguire la messa a terra temporanea dei morsetti di uscita del convertitore collegandoli fra loro e al circuito di terra (PE).

Sicurezza generale

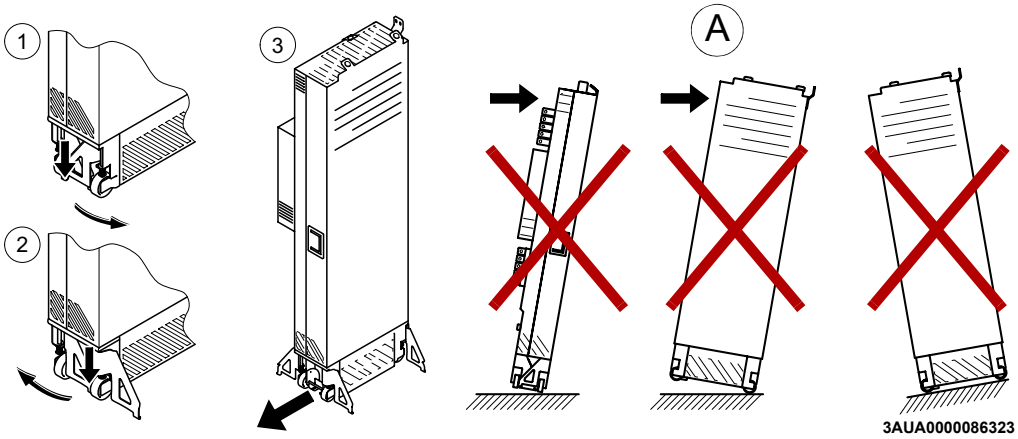
Le seguenti norme sono dirette agli incaricati dell'installazione e della manutenzione del convertitore di frequenza.

AVVERTENZA! Il mancato rispetto delle seguenti norme può mettere a repentaglio l'incolumità delle persone, con rischio di morte, o danneggiare le apparecchiature.

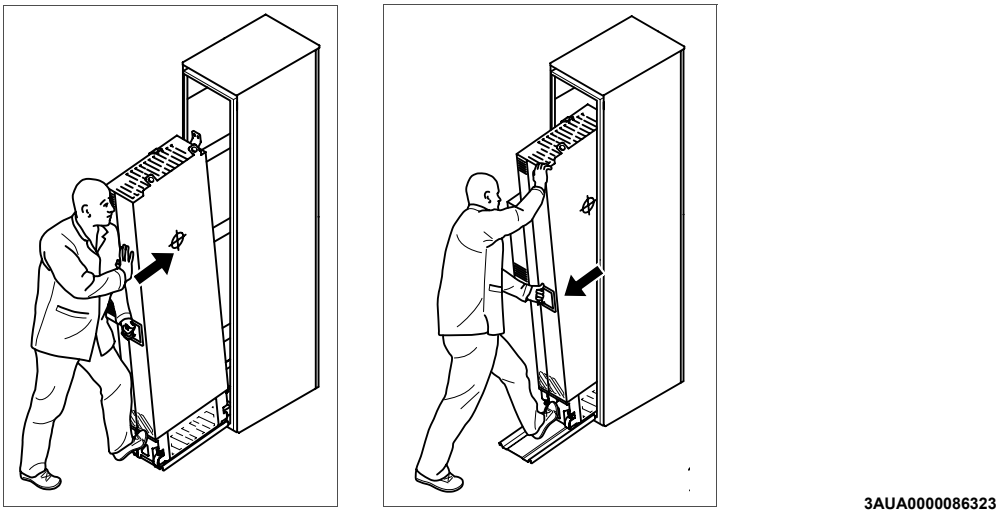
- - Sollevare il modulo convertitore utilizzando i golfari presenti alla base e sulla sommità dell'unità.



- Spostare il modulo convertitore con attenzione. Assicurarsi che il modulo non possa cadere durante il trasporto, l'installazione e gli interventi di manutenzione: estendere le gambe di supporto spingendo leggermente verso il basso ogni gamba (1, 2) e ruotandola verso l'esterno. Quando possibile, assicurare il modulo anche con catene.
- Non inclinare il modulo convertitore (A). È **pesante** (oltre 160 kg [350 lb]) e ha **il baricentro alto.** Il modulo può ribaltarsi a inclinazioni superiori a 5 gradi. Non lasciare il modulo incustodito su una superficie d'appoggio in pendenza.



- Spingere il modulo convertitore nell'armadio ed estrarlo dall'armadio con estrema attenzione, preferibilmente con l'aiuto di un'altra persona, come mostrato sotto. Esercitare una pressione costante con un piede alla base del modulo per evitare che cada all'indietro. Indossare calzature di sicurezza con la punta rinforzata in metallo. Non utilizzare la rampa con basamenti che superano l'altezza massima segnata sulla rampa accanto alla vite di fissaggio. (L'altezza massima del basamento è 50 mm con la rampa telescopica in posizione ritratta e 150 mm con la rampa alla massima lunghezza.) Serrare i due bulloni di fissaggio della rampa.



3AUA0000086323

- Prestare attenzione alle superfici calde. Alcune parti, come i dissipatori dei semiconduttori di potenza, rimangono calde per qualche tempo dopo aver scollegato l'alimentazione elettrica.
- Assicurarsi che la polvere generata da forature e smerigliature non si infiltri nell'unità durante l'installazione. La presenza di polvere elettricamente conduttiva all'interno dell'unità può provocare danni o malfunzionamenti.
- Assicurare un adeguato raffreddamento.
- Non fissare il convertitore di frequenza con rivetti o tramite saldatura.

Cavi in fibra ottica

AVVERTENZA! Il mancato rispetto delle seguenti norme può causare il malfunzionamento delle apparecchiature e danneggiare i cavi in fibra ottica.

- Manipolare con cautela i cavi in fibra ottica. Per scollegare i cavi in fibra ottica, afferrare sempre il connettore e non il cavo stesso. Non toccare le estremità delle fibre a mani nude, poiché la fibra è estremamente sensibile alle impurità. Il raggio di curvatura minimo consentito è 35 mm (1.4 in.).

Schede a circuiti stampati

AVVERTENZA! Il mancato rispetto delle seguenti norme può danneggiare le schede a circuiti stampati.

- Indossare un polsino per la messa a terra quando si manipolano le schede. Non toccare le schede se non strettamente necessario. Le schede a circuiti stampati contengono componenti sensibili alle scariche elettrostatiche.

Sicurezza per l'avviamento e il funzionamento

Sicurezza generale

Le seguenti avvertenze devono essere rispettate da coloro che pianificano il funzionamento del convertitore di frequenza o che lo utilizzano.

AVVERTENZA! Il mancato rispetto delle seguenti norme può mettere a repentaglio l'incolumità delle persone, con rischio di morte, o danneggiare le apparecchiature.

- Prima di regolare il convertitore di frequenza e di metterlo in funzione, assicurarsi che il motore e tutti i dispositivi comandati siano idonei all'uso in tutto l'intervallo di velocità consentito dal convertitore. Il convertitore può essere regolato per azionare il motore a velocità superiori o inferiori alla velocità consentita collegando il motore direttamente alla linea elettrica.
- Non attivare le funzioni di reset automatico dei guasti previste dal programma di controllo standard se possono verificarsi situazioni di pericolo. Quando queste funzioni sono attive, in caso di guasto il convertitore viene resettato e riprende a funzionare automaticamente.
- Non controllare il motore con un contattore in c.a. o un dispositivo di sezionamento; utilizzare invece i tasti ⏀ e ⏁ sul pannello di controllo o i comandi mediante la scheda degli I/O del convertitore di frequenza. Il numero massimo consentito di cicli di carica dei condensatori in c.c. (ossia di accensioni mediante alimentazione) è cinque ogni dieci minuti.

Note:

- Se è stata selezionata una sorgente esterna per il comando di marcia e tale sorgente è attiva, il convertitore riprende immediatamente a funzionare dopo un'interruzione della tensione di ingresso o il reset di un guasto, a meno che non abbia una configurazione marcia/arresto a 3 fili (un impulso).
- Quando la postazione di controllo non è impostata sul funzionamento locale, il tasto di arresto sul pannello di controllo non arresta il convertitore di frequenza.

Convertitori di frequenza per motori sincroni a magneti permanenti

AVVERTENZA! Non far funzionare il motore a una velocità superiore a quella nominale. Una velocità eccessiva può portare a una sovratensione che può danneggiare o far esplodere i condensatori del circuito intermedio del convertitore di frequenza.

Introduzione al manuale

Contenuto del capitolo

Questo capitolo descrive i destinatari e il contenuto del manuale. Presenta inoltre una flowchart che sintetizza le fasi di verifica della fornitura, installazione e messa in servizio del convertitore. La flowchart fa riferimento ai capitoli/sezioni di questo manuale e ad altri manuali.

Destinatari

Il manuale è rivolto agli operatori che

- pianificano il montaggio dell'armadio del modulo convertitore e installano il modulo in un armadio definito dall'utente
- pianificano l'installazione elettrica dell'armadio del convertitore
- preparano le istruzioni per l'utente finale del convertitore relativamente all'installazione meccanica dell'armadio del convertitore, al collegamento dei cavi di alimentazione e di controllo del convertitore installato in armadio, e alla manutenzione del convertitore.

Leggere il manuale prima di intervenire sul convertitore di frequenza. Si presume che i destinatari del manuale possiedano nozioni di base in materia di elettricità, cablaggi e componenti elettrici, e che conoscano i simboli utilizzati negli schemi elettrici.

Questo manuale è destinato ai lettori di tutto il mondo. Nel manuale vengono utilizzate sia le unità di misura del sistema metrico che quelle del sistema britannico.

Contenuto del manuale

Questo manuale contiene le istruzioni e le informazioni per la configurazione di base del modulo convertitore. Di seguito vengono descritti brevemente i capitoli del manuale.

Norme di sicurezza contiene le norme di sicurezza relative all'installazione, alla messa in servizio, all'uso e alla manutenzione del modulo convertitore di frequenza.

Introduzione al manuale dà informazioni introduttive su questo manuale.

Principio di funzionamento e descrizione dell'hardware descrive il modulo convertitore.

Pianificazione dell'installazione in armadio fornisce istruzioni sulla pianificazione degli armadi e sull'installazione del modulo convertitore in un armadio definito dall'utente. Il capitolo contiene esempi di layout degli armadi e i requisiti di spazio intorno al modulo per consentire un adeguato raffreddamento.

Pianificazione dell'installazione elettrica contiene istruzioni relative alla selezione del motore e dei cavi, ai dispositivi di protezione e alla posa dei cavi.

Installazione descrive come installare il modulo convertitore in un armadio e come collegare i cavi al convertitore.

Checklist di installazione contiene gli elenchi per la verifica dell'installazione meccanica ed elettrica del convertitore di frequenza.

Avviamento rimanda alle istruzioni per l'avviamento del convertitore di frequenza installato in armadio.

Ricerca dei guasti descrive gli indicatori a LED e rimanda alle istruzioni per la ricerca dei guasti del convertitore di frequenza.

Manutenzione contiene istruzioni relative agli interventi di manutenzione preventiva.

Dati tecnici contiene le specifiche tecniche del modulo convertitore, come valori nominali, telai, requisiti tecnici e i requisiti di conformità per il marchio CE e altri marchi.

Disegni dimensionali contiene i disegni dimensionali del modulo convertitore installato in un armadio Rittal TS 8.

Esempio di schema elettrico mostra, a titolo esemplificativo, lo schema elettrico di un modulo convertitore installato in armadio.

Resistenze di frenatura descrive le modalità di selezione, protezione e cablaggio delle resistenze di frenatura.

Funzione Safe Torque Off (STO) descrive la funzione Safe Torque Off del convertitore di frequenza e dà le istruzioni per implementarla.

Categorie in base al telaio e ai codici opzionali

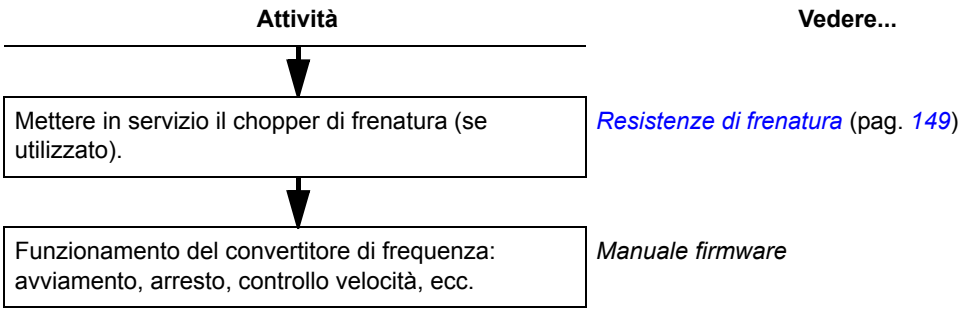
Istruzioni, dati tecnici e disegni dimensionali che riguardano solo alcuni tipi di telaio del convertitore sono contrassegnati dal simbolo del telaio (G1 o G2). Il telaio è riportato sull'etichetta di identificazione.

Le istruzioni e i dati tecnici che riguardano solo alcune selezioni opzionali sono contrassegnati dai codici delle opzioni (es. +H381). Le opzioni incluse nel convertitore di frequenza possono essere identificate dai codici opzionali visibili sull'etichetta di identificazione del convertitore stesso. Gli elenchi dei codici opzionali sono riportati nella sezione *Codice di identificazione* a pag. *34*.

Flowchart di installazione, messa in servizio e funzionamento

Attività	Vedere...
Pianificare l'installazione. Verificare condizioni ambientali, valori nominali, flusso dell'aria di raffreddamento richiesto, collegamento dell'alimentazione, compatibilità del motore, collegamento del motore e altri dati tecnici. Selezionare i cavi.	*Pianificazione dell'installazione in armadio* (pag. *37*) *Pianificazione dell'installazione elettrica* (pag. *49*) *Dati tecnici* (pag. *125*) *Resistenze di frenatura* (pag. *149*) Manuali dei dispositivi opzionali (se inclusi nella fornitura)
↓	
Rimuovere l'imballaggio e controllare gli elementi forniti. Verificare che siano presenti tutti i moduli opzionali e le apparecchiature richieste. È possibile avviare solo unità integre.	*Movimentazione e disimballaggio dell'unità* (pag. *74*) *Controllo della fornitura* (pag. *76*) Se il modulo convertitore rimane inutilizzato per oltre un anno, è necessario ricondizionare i condensatori del collegamento in c.c. (*Ricondizionamento dei condensatori*, pag. *124*)
↓	
Controllare il luogo dell'installazione. Fissare la base dell'armadio al pavimento.	*Controllo del luogo di installazione* (pag. *73*) *Condizioni ambientali* (pag. *133*) *Pianificazione dell'installazione in armadio* (pag. *37*)
↓	
Posare i cavi.	*Posa dei cavi* (pag. *59*)
↓	
Controllare l'isolamento del cavo di alimentazione, del motore, del cavo motore e del cavo della resistenza (se presente).	*Controllo dell'isolamento del gruppo* (pag. *76*)
↓	

Attività	Vedere...
Unità con pannelli di cablaggio opzionali (+H381) • Installare i pannelli di cablaggio nell'armadio. • Installare i componenti aggiuntivi nell'armadio (i componenti installati possono variare; ad esempio: sezionatore di rete, contattore principale, fusibili di rete in c.a., ecc.). • Se nell'armadio è installato il sezionatore di rete, collegare a quest'ultimo i cavi di alimentazione. • Collegare i cavi di alimentazione e i cavi del motore ai morsetti del pannello di cablaggio. • Collegare i cavi della resistenza di frenatura e del collegamento in c.c. (se presenti) ai morsetti del pannello di cablaggio. • Installare il modulo convertitore nell'armadio. • Fissare le busbar del pannello di cablaggio alle busbar del modulo convertitore. • Se è presente un'unità di controllo esterna del convertitore, collegare il cavo di alimentazione e i cavi in fibra ottica dal modulo convertitore all'unità di controllo e installare l'unità di controllo nell'armadio. Unità senza pannelli di cablaggio opzionali (senza +H381) • Installare i componenti aggiuntivi nell'armadio (i componenti installati possono variare; ad esempio: busbar PE principale, sezionatore di rete, contattore principale, fusibili di rete in c.a., ecc.). • Installare il modulo convertitore nell'armadio. • Collegare i cavi di alimentazione tra il modulo convertitore e gli altri componenti del circuito principale nell'armadio (se presenti). • Collegare i cavi di alimentazione e i cavi del motore all'armadio del convertitore di frequenza. • Collegare i cavi della resistenza di frenatura e del collegamento in c.c. all'armadio del convertitore. • Se è presente un'unità di controllo esterna del convertitore, collegare il cavo di alimentazione e i cavi in fibra ottica dal modulo convertitore all'unità di controllo e installare l'unità di controllo nell'armadio.	*Installazione degli accessori meccanici nell'armadio* (pag. *80*) *Collegamento dei cavi di potenza* (pag. *84*) *Montaggio del modulo convertitore nell'armadio* (pag. *89*) *Collegamento dell'unità di controllo esterna al modulo convertitore* (pag. *97*) *Montaggio dell'unità di controllo esterna*, pag. *99* Manuali dei dispositivi opzionali (se inclusi)
↓	
Collegare i cavi di controllo esterno all'unità di controllo del convertitore.	*Collegamento dei cavi di controllo* (pag. *95*) *Procedura di collegamento dei cavi di controllo per unità con unità di controllo interna (opzione +P905)*, pag. *107*
↓	
Controllare l'installazione.	*Checklist di installazione* (pag. *109*)
↓	
Mettere in servizio il convertitore.	*Avviamento* (pag. *113*)



Terminologia e sigle

Termine/sigla	Spiegazione
AIBP	Scheda di protezione del ponte di ingresso
APOW	Scheda di alimentazione
BFPS	Scheda di alimentazione
CCF	Common Cause Failure (%), suscettibilità ai guasti di causa comune
DC	Diagnostic Coverage, copertura diagnostica
DTC	Direct Torque Control, controllo diretto di coppia
EMC	ElectroMagnetic Compatibility, compatibilità elettromagnetica.
EMI	Interferenza elettromagnetica
FCAN-01	Modulo adattatore bus di campo CANopen opzionale
FDNA-01	Modulo adattatore bus di campo DeviceNet™ opzionale
FECA-01	Modulo adattatore bus di campo EtherCAT® opzionale
FEN-01	Modulo di interfaccia encoder TTL opzionale
FEN-11	Modulo di interfaccia encoder assoluto opzionale
FEN-21	Modulo di interfaccia resolver opzionale
FEN-31	Modulo di interfaccia encoder incrementale HTL opzionale.
FENA-11	Modulo adattatore bus di campo Ethernet/IP™, Modbus/TCP e PROFINET IO opzionale.
FIO-01	Modulo di estensione degli I/O digitali opzionale
FIO-11	Modulo di estensione degli I/O analogici opzionale
FIT	Failure In Time, tasso di guasto: 1E-9 ore.
FPBA-01	Modulo adattatore bus di campo PROFIBUS DP opzionale
Telaio	Telaio del modulo convertitore di frequenza. I moduli convertitore descritti in questo manuale hanno telaio G1 e G2.
FSCA-01	Adattatore bus di campo Modbus opzionale
HFT	Hardware Fault Tolerance, tolleranza ai guasti hardware

HTL	High-Threshold Logic, logica a soglia elevata.
I/O	Input/Output, ingresso/uscita.
IGBT	Insulated Gate Bipolar Transistor; un tipo di semiconduttore pilotato in tensione, ampiamente utilizzato nei convertitori per la loro facile controllabilità e l'alta frequenza di commutazione.
JCU	Unità di controllo del modulo convertitore. I segnali di controllo degli I/O esterni sono collegati alla JCU o ai moduli di estensione opzionali degli I/O montati su di essa.
JGDR	Scheda gate driver
JINT	Scheda a circuiti stampati principale
JMU-xx	Unità di memoria collegata all'unità di controllo (JCU)
JRIB	Scheda adattatore collegata alla scheda di controllo nell'unità di controllo (JCU)
$MTTF_D$	Mean Time To dangerous Failure, tempo medio prima di un guasto pericoloso: (numero totale di unità) / (numero di guasti pericolosi non rilevati) in un determinato intervallo di misurazione in determinate condizioni.
PFD	Probability of Failure on Demand, probabilità di guasto alla richiesta della funzione
PFHd	Probability of Dangerous Failures per Hour, probabilità di guasti pericolosi per ora
PL	Performance Level, livello di prestazioni: corrisponde a SIL, livelli a-e
PTC	Coefficiente di temperatura positivo.
RFI	Radio-Frequency Interference, interferenze da radiofrequenza.
SFF	Safe Failure Fraction (%), percentuale di guasti sicuri (sul totale dei guasti)
SIL	Safety Integrity Level, livello di sicurezza funzionale
STO	Safe Torque Off
TTL	Transistor-Transistor Logic, logica transistor-transistor.

Principio di funzionamento e descrizione dell'hardware

Contenuto del capitolo

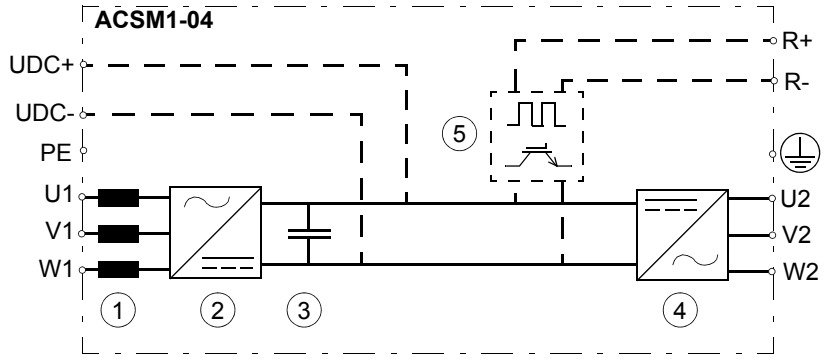
Questo capitolo contiene una breve descrizione del principio di funzionamento e della struttura del modulo convertitore di frequenza.

Panoramica del prodotto

L'ACSM1-04 è un modulo convertitore per il controllo di motori asincroni (a induzione standard, servo) e di motori sincroni (servo, coppia elevata).

L'ACSM1-04 è disponibile in diversi telai a seconda della potenza di uscita. Tutti i telai hanno la stessa unità di controllo (tipo JCU). Questo manuale riguarda esclusivamente i moduli ACSM1-04 con telai G1 e G2.

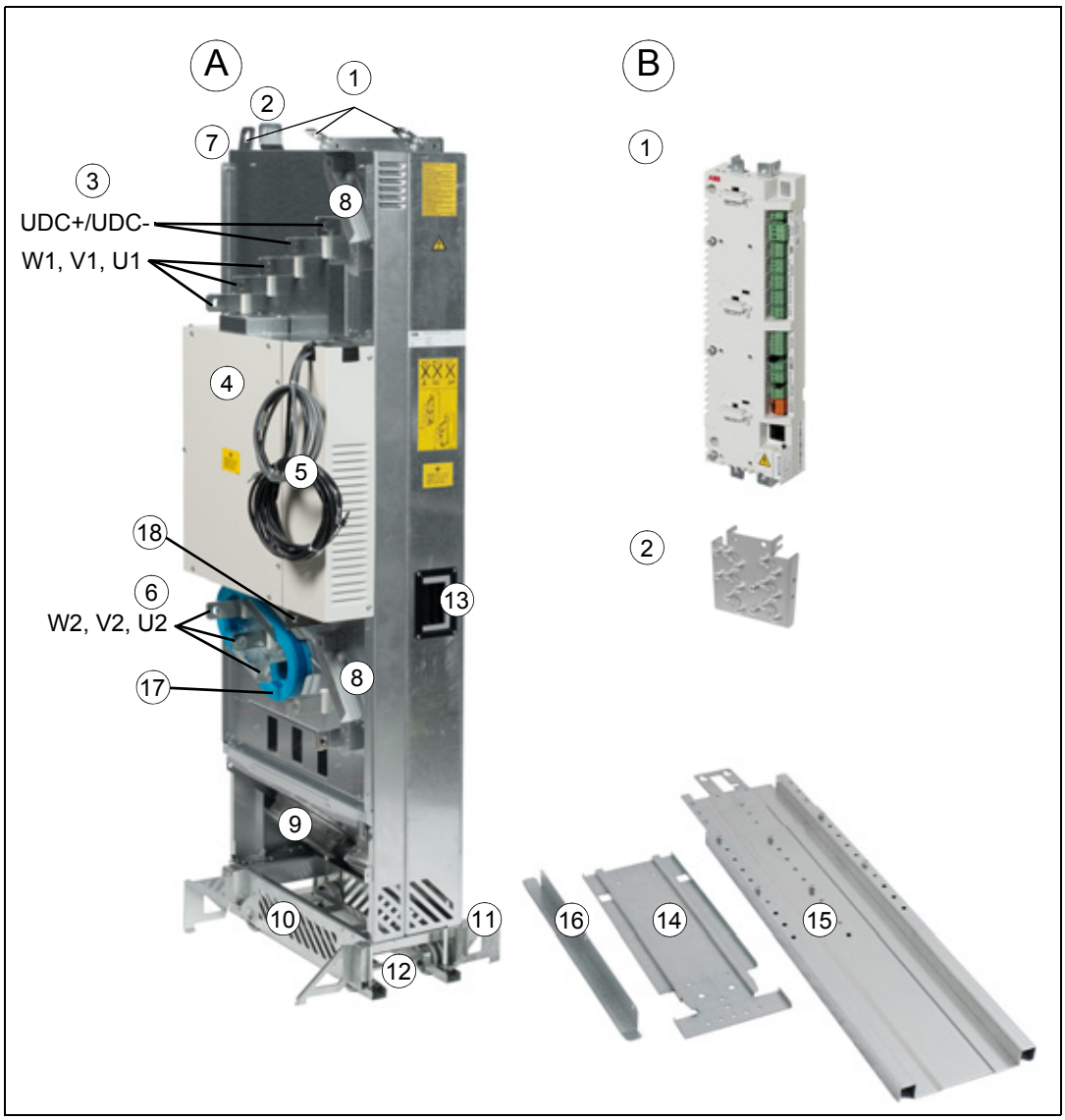
Lo schema seguente illustra il circuito principale del modulo convertitore.



1	Induttanza in c.a.
2	Raddrizzatore. Trasforma la corrente alternata (c.a.) e la tensione in c.a. in corrente continua (c.c.) e tensione in c.c.
3	Collegamento in c.c. Circuito in c.c. tra il raddrizzatore e l'inverter.
4	Inverter. Trasforma la corrente continua (c.c.) e la tensione in c.c. in corrente alternata (c.a.) e tensione in c.a.
5	Chopper di frenatura. Conduce l'energia in surplus dal circuito intermedio del convertitore di frequenza alla resistenza di frenatura, quando necessario. Il chopper si attiva quando la tensione del collegamento in c.c. supera il limite massimo predeterminato. L'aumento di tensione tipicamente è causato dalla decelerazione (frenatura) di un motore con inerzia elevata.

Descrizione

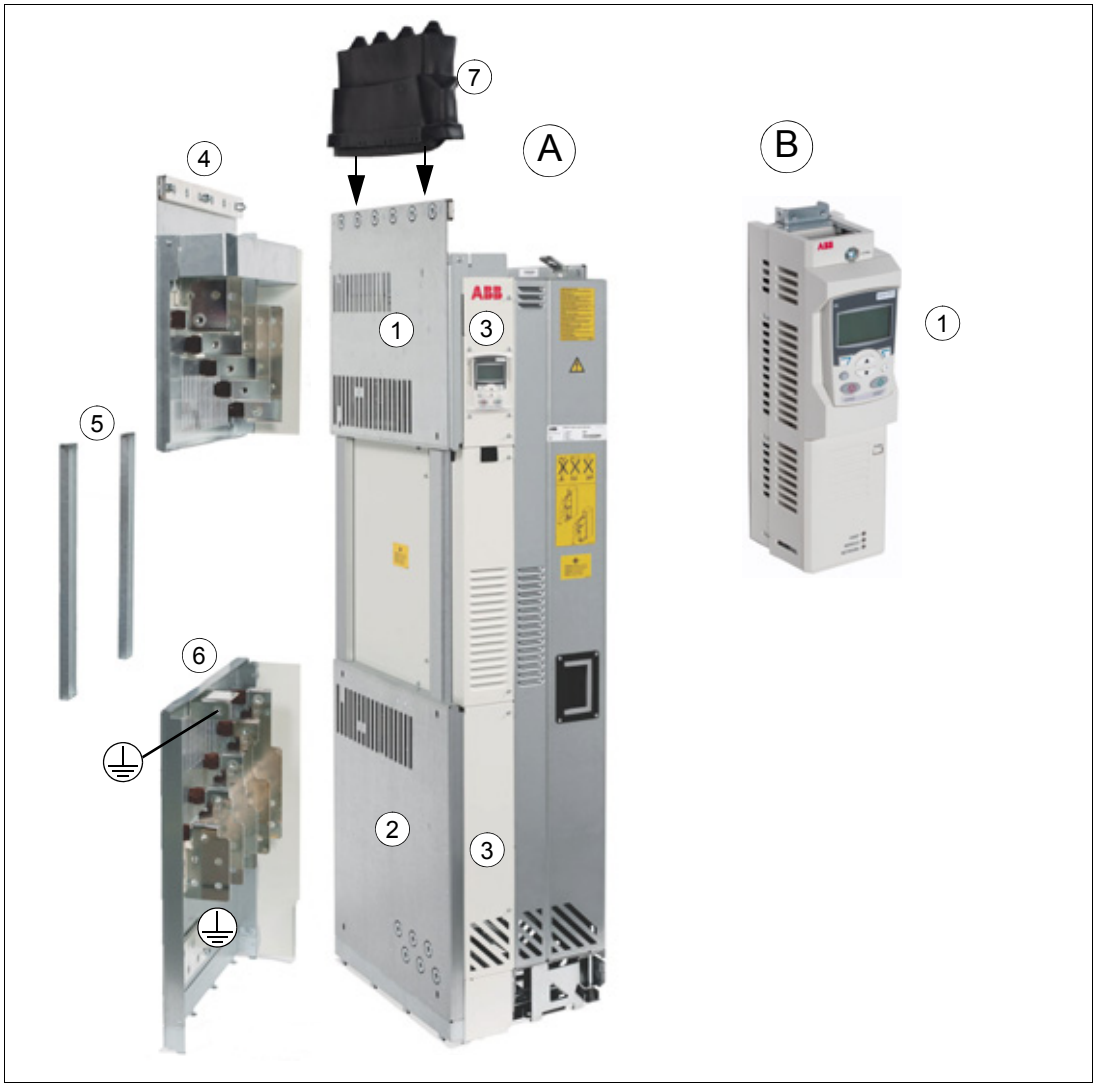
Di seguito sono illustrati i componenti dell'unità standard.



N.	Descrizione
A	**Modulo convertitore**
1	Golfari di sollevamento
2	Staffa di fissaggio
3	Busbar per il collegamento dei cavi di ingresso e busbar UDC+ e UDC-
4	Comparto schede a circuiti stampati
5	Cavo di alimentazione e cavi in fibra ottica da collegare all'unità di controllo esterna
6	Busbar per il collegamento dei cavi di uscita e busbar per il collegamento della resistenza di frenatura
7	Morsetto PE
8	Canalina dei cavi di controllo
9	Ventole di raffreddamento principali
10	Supporto

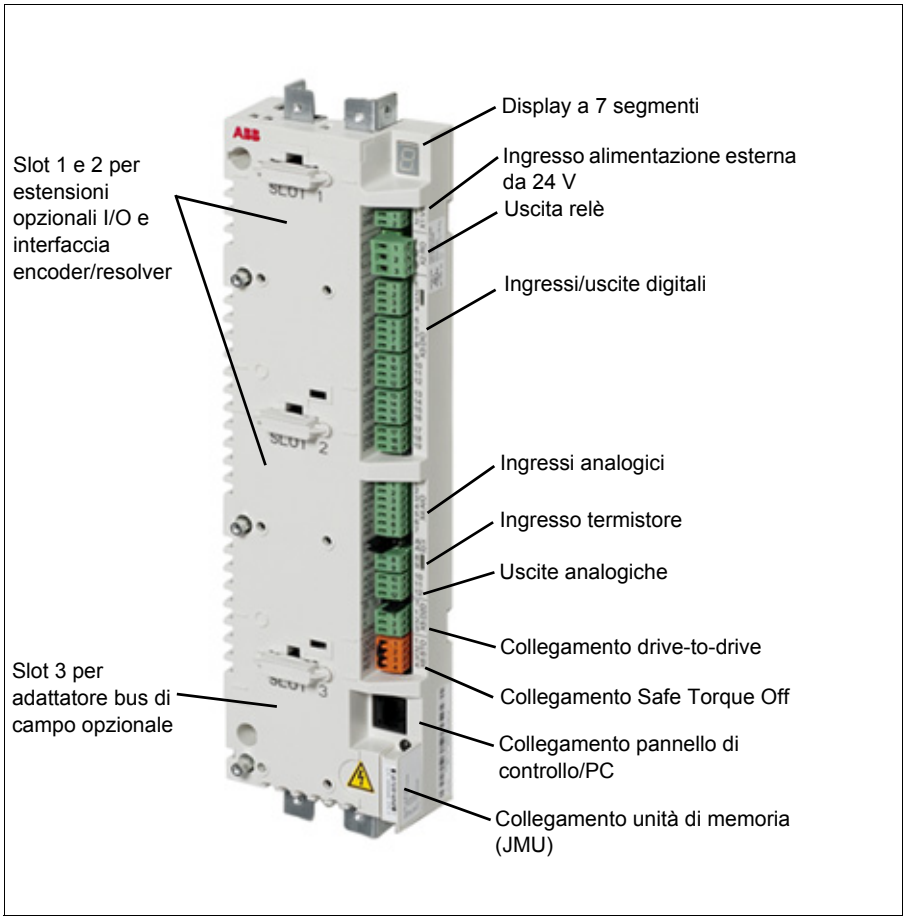
N.	Descrizione
11	Gambe di supporto retraibili
12	Viti di fissaggio della base
13	Maniglia per estrarre il modulo convertitore dall'armadio
14	Piastra di guida del supporto
15	Rampa telescopica di estrazione/inserimento
16	Piastra guida superiore
17	Filtro nel modo comune opzionale (+E208)
18	Busbar di terra per il pannello di cablaggio di uscita opzionale (+H381)
B	**Unità di controllo (JCU)**
1	Unità di controllo
2	Piastra fissacavi di controllo

Di seguito sono illustrati il modulo convertitore e le selezioni opzionali: unità di controllo (+J400) e pannelli di cablaggio (+H381).



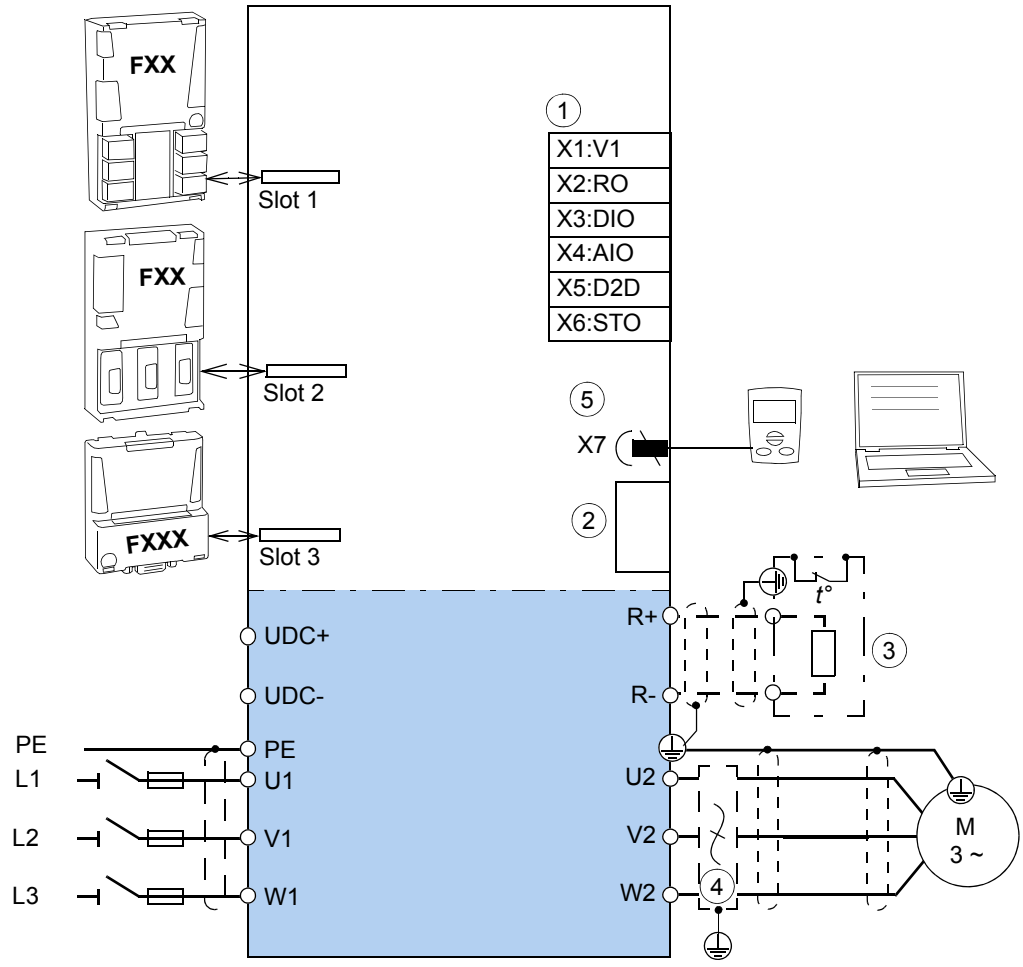
N.	Descrizione
A	**Modulo convertitore**
1	Pannello del cablaggio di ingresso (4) fissato al modulo convertitore
2	Pannello del cablaggio di uscita (6) fissato al modulo convertitore
3	Con l'opzione +P905, il pannello di controllo è collocato nel modulo convertitore.
4	Pannello di cablaggio di ingresso potenza (+H381)
5	Guide laterali (+H381)
6	Pannello di cablaggio di uscita potenza (+H381)
7	Gommino (+H381)
B	**Unità di controllo**
	Unità di controllo con pannello di controllo (+J400)

Di seguito è illustrata la configurazione dell'unità di controllo (dopo aver rimosso le protezioni degli slot).



Collegamenti di potenza e interfacce di controllo

Lo schema illustra i collegamenti di potenza e le interfacce di controllo del modulo convertitore.

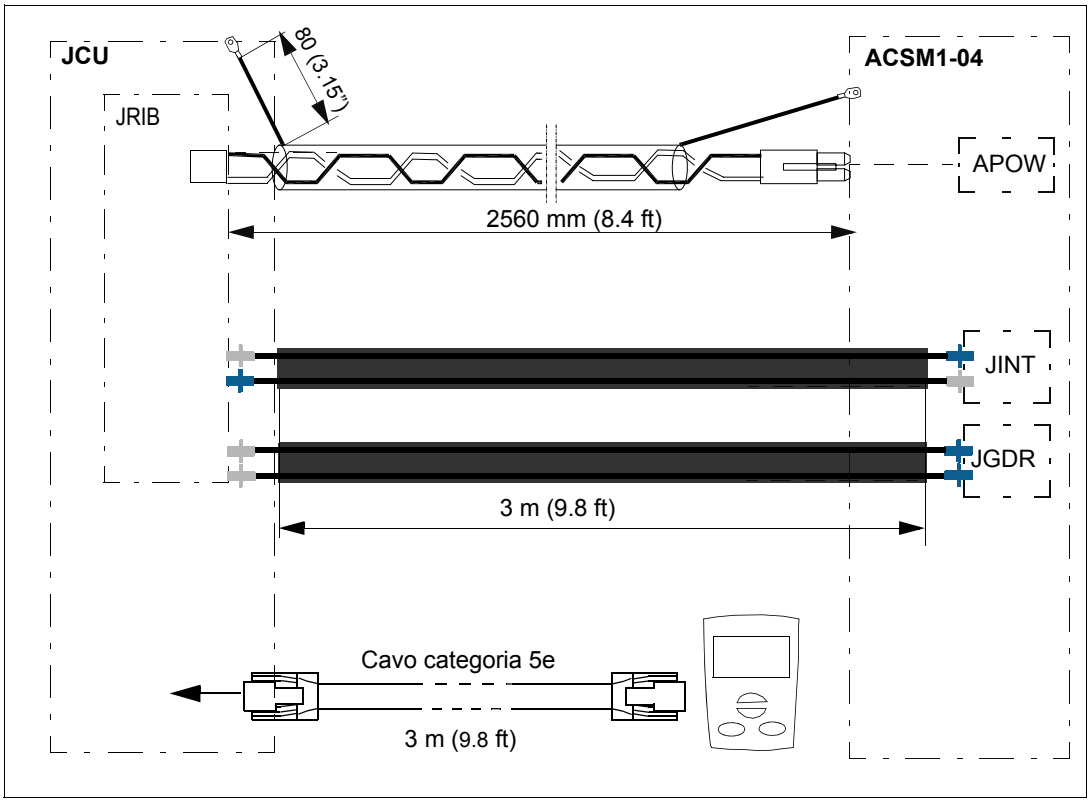


Slot 1 e slot 2	Moduli di estensione degli I/O (FIO-01, FIO-11) e/o moduli di interfaccia encoder o resolver (FEN-01, FEN-11, FEN-21, FEN-31)
Slot 3	Moduli adattatore bus di campo (FCAN-01, FDNA-01, FENA-11, FECA-01, FSCA-01, FPBA-01)
X1:V1	Ingresso alimentazione esterna
X2:RO	* Uscita relè
X3:DIO	Uscita 24 Vcc, * Ingressi digitali (6 pz.), * Ingressi/uscite digitali (2 pz.)
X4:AIO	* Ingressi analogici (2 pz.), * Uscite analogiche (2 pz.)
X5:D2D	Collegamento drive-to-drive
X6:STO	Safe Torque Off
	* programmabili

1	Per informazioni sui collegamenti di default, vedere pag. *103*. Per le specifiche, vedere pag. *131*.
2	Unità di memoria, vedere pag. *124*.
3	Resistenza di frenatura (opzionale, vedere pag. *149*)
4	Filtro d*u*/d*t* o sinusoidale (opzionale)
5	Collegamento PC, vedere pag. *107*.

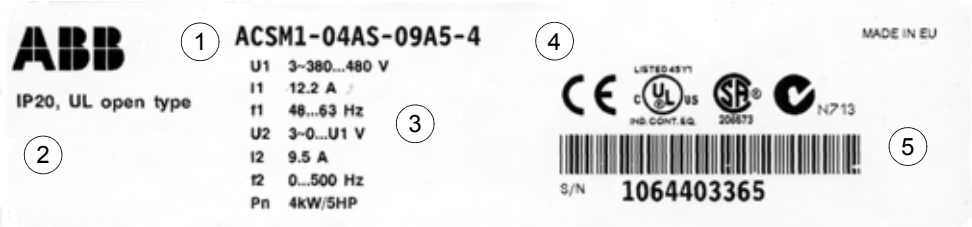
Cavi di collegamento dell'unità di controllo esterna

La figura seguente mostra i cavi che collegano il modulo convertitore e il pannello di controllo all'unità di controllo. Vedere le sezioni *Collegamento dell'unità di controllo esterna al modulo convertitore* (pag. *97*) e *Collegamento di un PC* (pag. *107*) per i dettagli dei collegamenti.



Etichetta di identificazione del convertitore di frequenza

L'etichetta di identificazione riporta i valori nominali IEC e NEMA, i marchi CE, C-UL US e CSA, un codice e un numero di serie, che consentono di riconoscere le singole unità. L'etichetta di identificazione si trova sul coperchio anteriore. Di seguito è riportato un esempio di etichetta.



N.	Descrizione
1	Codice, vedere la sezione *Codice di identificazione* a pag. *34*.
2	Telaio
3	Valori nominali
4	Marchi applicabili
5	Numero di serie. La prima cifra del numero di serie identifica l'impianto di produzione. Le successive quattro cifre si riferiscono all'anno e alla settimana di produzione dell'unità. Le restanti cifre completano il numero di serie e contraddistinguono in modo univoco ciascuna unità.

Codice di identificazione

Il codice di identificazione del convertitore contiene informazioni sulle specifiche e la configurazione dell'unità. Le prime cifre da sinistra indicano la configurazione base. Poi sono indicate le selezioni opzionali, separate da segni "+" (es. +E208). Di seguito sono descritte le principali selezioni. Non tutte le selezioni sono disponibili per tutti i tipi di convertitore. Per ulteriori informazioni, vedere *ACSM1 Ordering Information*, disponibile su richiesta.

Cod.	Descrizione
Codice base, es. ACSM1-04AS-390A-4	
Serie prodotti	
ACSM1	Serie prodotti ACSM1
Unità	
04xx	Modulo convertitore di frequenza raffreddato ad aria. Se non è selezionata alcuna opzione: IP00 (UL tipo aperto), ingresso cavi dall'alto e uscita dal basso (morsetti sul lato del modulo), unità di controllo JCU esterna, senza pannello di controllo, induttanza in c.a., chopper di frenatura, busbar in c.c., schede verniciate, funzione Safe Torque Off, piastra di guida del supporto, rampa di estrazione/inserimento, staffa e viti per il fissaggio del modulo, programmazione SP del convertitore e *Guida rapida all'installazione* multilingue. 04AS: Programma di controllo Speed and Torque 04AM: Programma di controllo Motion Control
Telaio	
xxxA	Vedere le tabelle dei valori nominali, pag. *125*.

Cod.	Descrizione
Range di tensione	
4	380…500 Vca
Codici opzioni (codici +)	
Resistenza di frenatura	
0D150	Senza busbar di collegamento chopper e resistenza di frenatura, e senza morsetti R+ e R- sul pannello di cablaggio di potenza (+H381) se è stato ordinato il pannello
Filtri	
E208	Filtro nel modo comune. Comprende tre busbar di estensione verso le busbar di uscita del modulo convertitore nelle unità senza opzione +H381.
Pannelli di cablaggio	
H381	Pannelli di cablaggio di potenza (morsetti U1, V1, W1, U2, V2, W2)
Supporto	
0H354	Senza supporto
Pannello di controllo e unità di controllo	
J400	Pannello di controllo inserito sull'unità di controllo JCU. Comprende la piastra di fissaggio del pannello di controllo e il cavo interno.
P905	Unità di controllo JCU all'interno del comparto schede a circuiti stampati del modulo convertitore.
Moduli adattatore bus di campo	
K451	Modulo adattatore bus di campo DeviceNet™ FDNA-01
K454	Modulo adattatore bus di campo PROFIBUS DP FPBA-01
K457	Modulo adattatore bus di campo CANopen FCAN-01
K458	Modulo adattatore bus di campo Modbus FSCA-01
K466	Modulo adattatore bus di campo Ethernet/IP™, Modbus/TCP e PROFINET IO FENA-11
K469	Modulo adattatore bus di campo EtherCAT® FECA-01
Moduli di estensione degli I/O e di interfaccia di retroazione	
L500	Modulo di estensione I/O analogici FIO-11
L501	Modulo di estensione I/O digitali FIO-01
L502	Modulo di interfaccia encoder incrementale HTL FEN-31
L516	Modulo di interfaccia resolver FEN-21
L517	Modulo di interfaccia encoder incrementale TTL FEN-01
L518	Modulo di interfaccia encoder assoluto TTL FEN-11
Programmi di controllo	
Nxxxx	Versione firmware
Garanzia	
P904	Garanzia estesa

Pianificazione dell'installazione in armadio

Contenuto del capitolo

Questo capitolo guida nella pianificazione degli armadi per convertitori di frequenza e spiega come installare il modulo convertitore in un armadio definito dall'utente in modo che il lato anteriore del modulo sia rivolto verso lo sportello dell'armadio. Il capitolo contiene esempi di layout degli armadi e i requisiti di spazio intorno al modulo per consentire un adeguato raffreddamento. I punti illustrati sono fondamentali per l'uso corretto e sicuro dell'azionamento.

Nota: l'installazione deve essere pianificata ed eseguita sempre nel rispetto delle normative locali e delle leggi vigenti. ABB declina qualsiasi responsabilità per installazioni non rispondenti alle leggi e/o ad altre normative locali.

Requisiti fondamentali per l'armadio

Utilizzare un armadio che:

- abbia una struttura sufficientemente robusta da sostenere il peso dei componenti del convertitore di frequenza, dei circuiti di controllo e degli altri dispositivi installati al suo interno
- protegga l'utente e il modulo convertitore dai contatti e sia conforme ai requisiti di protezione da polvere e umidità
- abbia prese di ingresso e uscite aria idonee a garantire il libero flusso dell'aria di raffreddamento nell'armadio.

Pianificazione del layout dell'armadio

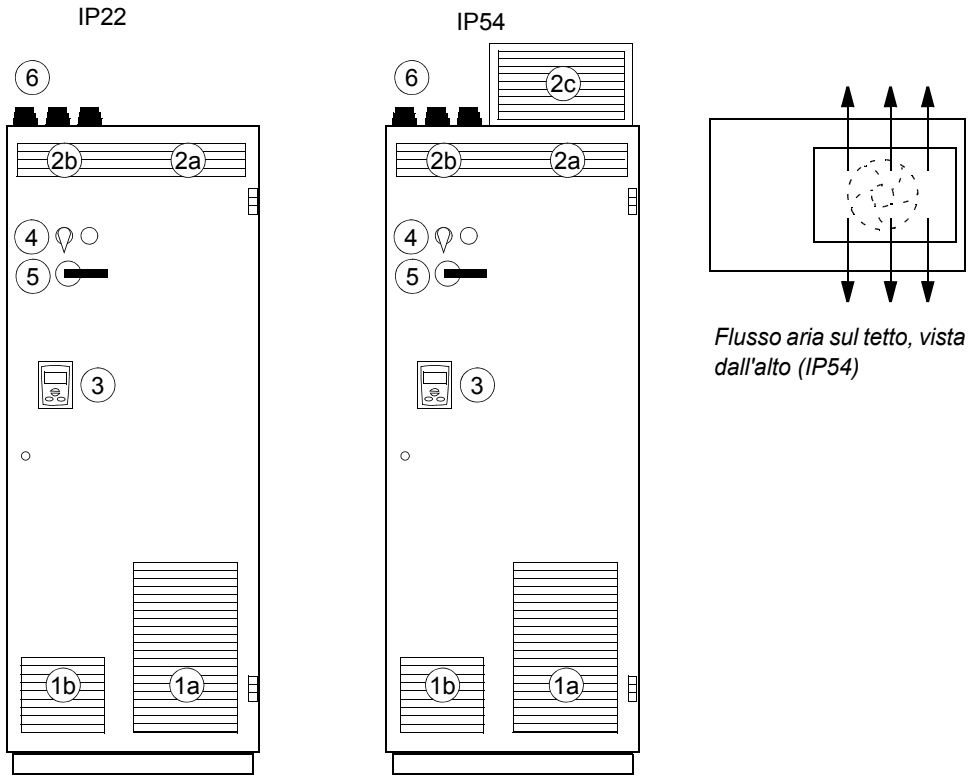
Progettare una configurazione sufficientemente spaziosa da consentire una facile installazione e manutenzione, garantendo un adeguato flusso d'aria di raffreddamento e rispettando le distanze obbligatorie e i requisiti di spazio dei cavi e delle relative strutture di supporto.

Le schede a circuiti stampati devono essere collocate lontano da:

- i componenti del circuito principale, come contattore, interruttori e cavi di alimentazione
- i componenti caldi (dissipatore, uscita aria del modulo convertitore).

Esempi di layout, sportello chiuso

Di seguito sono illustrati esempi di layout di armadi IP22 e IP54 (piastra passacavi di ingresso potenza dall'alto e piastra passacavi motore dal basso).

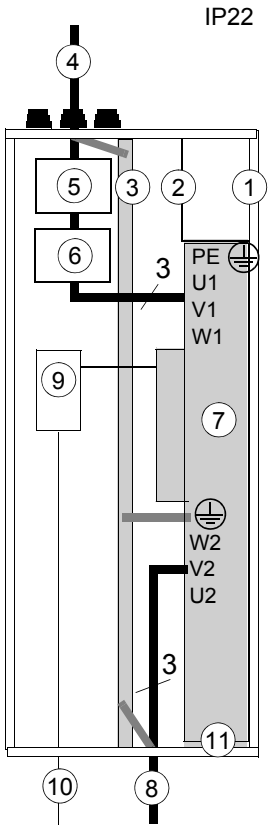


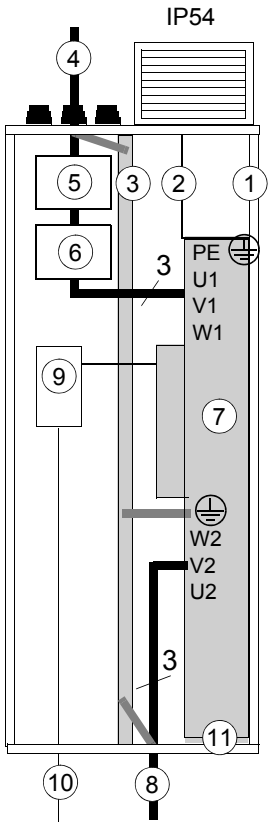
Flusso aria sul tetto, vista dall'alto (IP54)

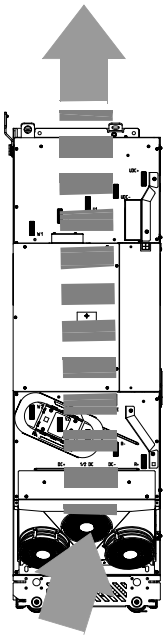
1a Ingresso aria per il modulo convertitore
1b Ingresso aria per altri dispositivi
2a Uscita aria per il modulo convertitore
2b Uscita aria per altri dispositivi
2c Uscita aria per il modulo convertitore e altri dispositivi, ventola di aspirazione supplementare
3 Pannello di controllo convertitore (kit fissaggio pannello di controllo allo sportello, +J410). Il pannello di controllo è collegato all'unità di controllo JCU all'interno dell'armadio.
4 Interruttore di controllo contattore e interruttore di arresto d'emergenza (collegato al circuito di controllo del contattore all'interno dell'armadio)
5 Maniglia del sezionatore
6 Gommini per il grado di protezione

Esempi di layout, sportello aperto

Di seguito sono illustrati esempi di layout di unità in armadi IP22 e IP54. Non vengono utilizzati pannelli di cablaggio opzionali (+H381).

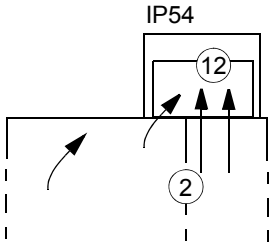






Flusso aria attraverso il modulo convertitore (vista laterale)

1 Telaio di supporto dell'armadio
2 Deflettori aria che separano l'area fredda e calda (piastre passacavi a tenuta)
3 Busbar di terra (PE) dell'armadio
4 Cavo di potenza di ingresso con conduttore di protezione di terra (PE) del convertitore di frequenza
5 Sezionatore e fusibili
6 Contattore
7 Modulo convertitore
8 Cavo motore con conduttore di protezione di terra del convertitore di frequenza
9 Unità di controllo JCU
10 Cavi di controllo esterno
11 Viti di terra
12 Ventola



Flusso aria sul tetto

Nota 1: anche le schermature dei cavi di potenza possono essere messe a terra con i morsetti di terra del modulo convertitore.

Nota 2: vedere anche la sezione *Spazio libero richiesto* a pag. *46*.

Predisposizione della messa a terra all'interno dell'armadio

Predisporre la messa a terra del modulo convertitore lasciando non verniciate le superfici di contatto dei punti di fissaggio (contatto metallo nudo-metallo). Il telaio del modulo verrà messo a terra collegandolo alla busbar PE dell'armadio attraverso le superfici di fissaggio, le viti e il telaio dell'armadio. In alternativa, utilizzare un conduttore di terra separato tra il morsetto PE del modulo convertitore e la busbar PE dell'armadio.

Mettere a terra anche gli altri componenti nell'armadio secondo il principio appena delineato.

Selezione del materiale delle busbar e preparazione dei giunti

Se è previsto l'utilizzo di busbar, si noti quanto segue:

- Si raccomanda l'uso di rame stagnato, ma è accettabile anche l'alluminio.
- È necessario rimuovere lo strato di ossido dai giunti delle busbar in alluminio e applicare un idoneo composto antiossidante per saldature.

Coppie di serraggio

Applicare le seguenti coppie di serraggio alle viti 8.8 (con o senza composto per saldature) che fissano i contatti elettrici.

Vite	Coppia
M5	3.5 N·m (2.6 lbf·ft)
M6	9 N·m (6.6 lbf·ft)
M8	20 N·m (14.8 lbf·ft)
M10	40 N·m (29.5 lbf·ft)
M12	70 N·m (52 lbf·ft)
M16	180 N·m (133 lbf·ft)

Pianificazione del fissaggio dell'armadio

Quando si pianifica il fissaggio dell'armadio, si noti quanto segue:

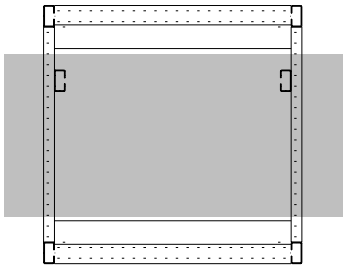
- L'armadio deve essere fissato al pavimento sul lato anteriore e al pavimento o alla parete sul lato posteriore.
- Fissare sempre il modulo convertitore all'armadio utilizzando gli appositi punti di fissaggio sul modulo. Per ulteriori dettagli, vedere le istruzioni di installazione del modulo.

AVVERTENZA! Non fissare l'armadio mediante saldatura elettrica. ABB declina qualsiasi responsabilità per eventuali danni causati da saldature elettriche in quanto il circuito di saldatura può danneggiare i circuiti elettronici presenti nell'armadio.

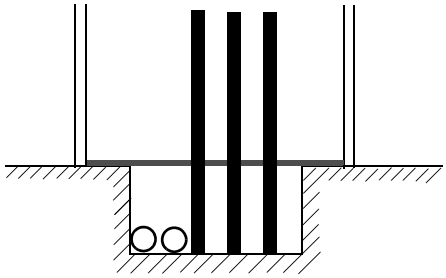
Canalizzazione dei cavi nel pavimento sotto l'armadio

In presenza di un passaggio cavi al di sotto dell'armadio, si noti quanto segue:

- La struttura dell'armadio deve essere sufficientemente robusta. Se l'intera base dell'armadio non viene sostenuta dal basso, il peso dell'armadio poggerà sulle sezioni sorrette dal pavimento.
- Dotare l'armadio di una piastra inferiore sigillata e piastre passacavi per garantire il grado di protezione adeguato e per impedire al flusso d'aria di raffreddamento proveniente dal passaggio dei cavi di entrare nell'armadio.



Struttura portante sul passaggio cavi



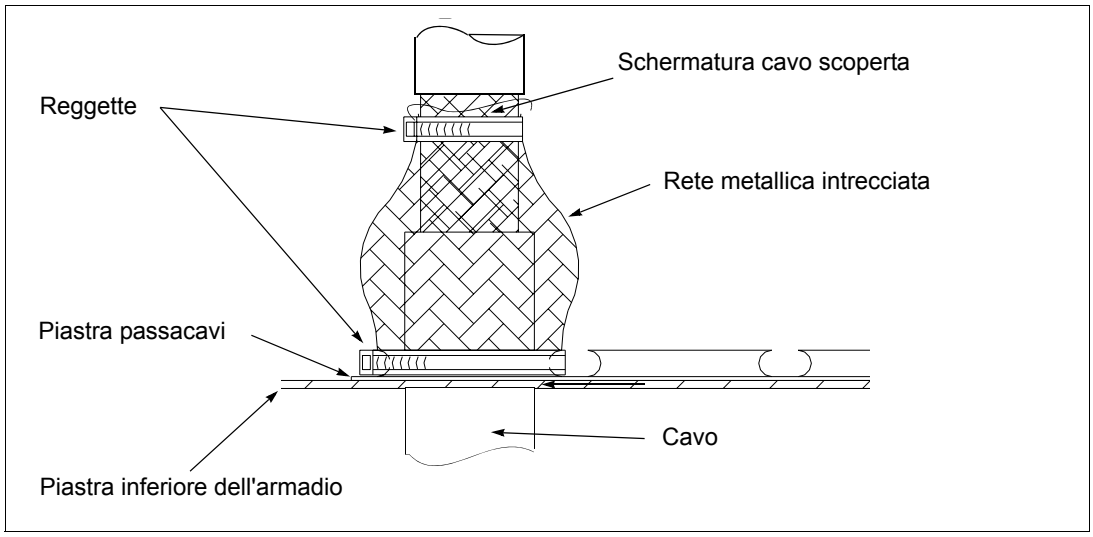
Vista laterale dell'armadio con piastra inferiore

Pianificazione della compatibilità elettromagnetica (EMC) dell'armadio

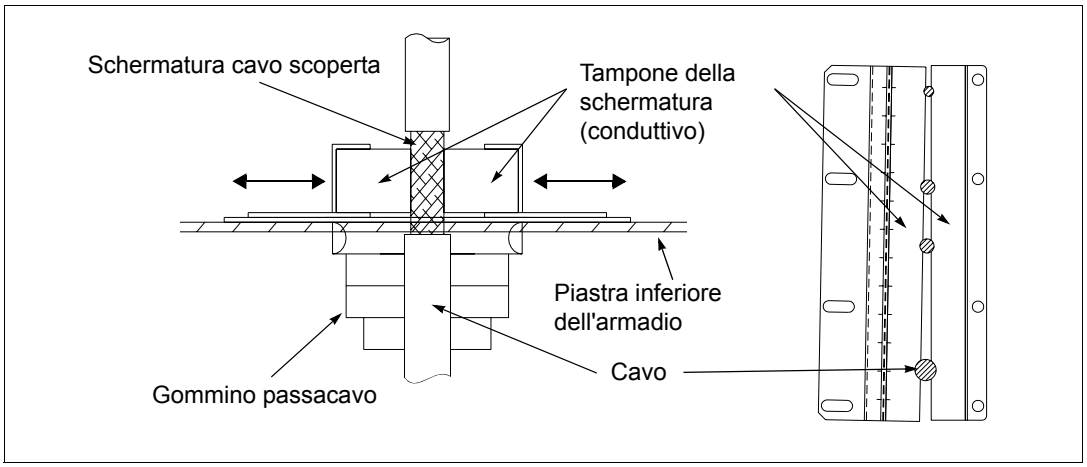
Quando si pianifica la compatibilità elettromagnetica dell'armadio, si noti quanto segue:

- In genere, minori sono il numero e le dimensioni dei fori nell'armadio, migliore è l'attenuazione delle interferenze. Il diametro massimo raccomandato per un foro nel contatto metallico galvanizzato nella struttura di copertura dell'armadio è di 100 mm. Prestare particolare attenzione alle grate di ingresso e uscita dell'aria di raffreddamento.
- Il miglior collegamento galvanico tra i pannelli in acciaio viene ottenuto saldandoli tra loro ed eliminando la necessità di fori. Se la saldatura non è praticabile, **si consiglia di non verniciare** le giunzioni tra i pannelli e di dotarle di speciali strisce conduttive EMC per ottenere un adeguato collegamento galvanico. In genere le strisce sono composte da un nucleo in silicio flessibile, coperto da una reticella metallica. Il contatto semplice, non serrato, delle superfici metalliche non è sufficiente, per cui è necessaria una guarnizione conduttiva tra di esse. La distanza massima raccomandata tra le viti di fissaggio è di 100 mm.
- È necessario predisporre una rete di messa a terra ad alta frequenza adeguata all'interno dell'armadio, per evitare differenze di tensione e la formazione di strutture radianti ad alta impedenza. Una buona messa a terra ad alta frequenza si ottiene con trecce di rame corte e piatte a bassa induttanza. Non è possibile utilizzare una messa a terra ad alta frequenza su un punto, a causa delle lunghe distanze all'interno dell'armadio.

- Una messa a terra ad alta frequenza a 360° delle schermature dei cavi in corrispondenza delle piastre passacavi migliora la schermatura elettromagnetica dell'armadio.
- Si raccomanda di predisporre una messa a terra ad alta frequenza a 360° delle schermature dei cavi motore in corrispondenza degli ingressi. Per la messa a terra è possibile utilizzare una schermatura in rete metallica intrecciata come illustrato di seguito.

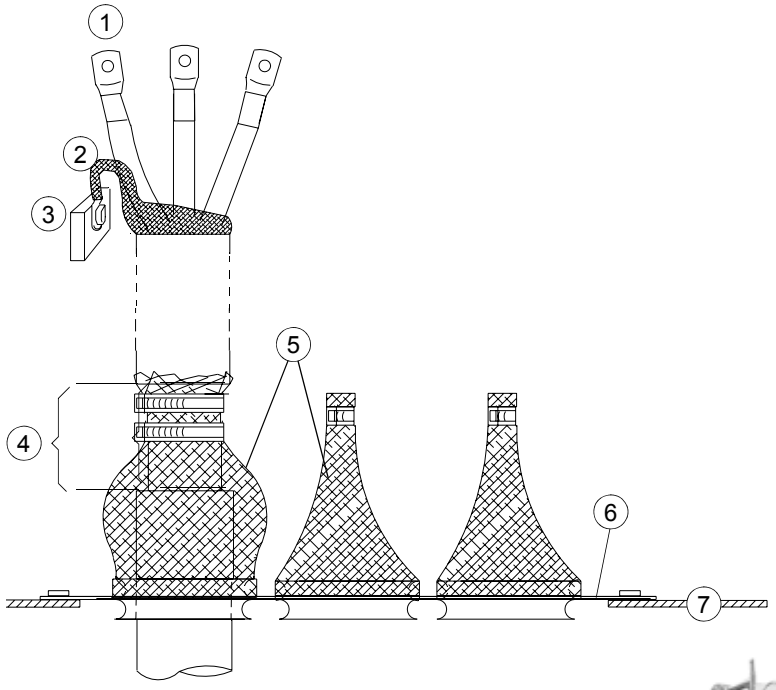


- Si raccomanda di predisporre una messa a terra ad alta frequenza a 360° delle schermature dei cavi di controllo in corrispondenza degli ingressi. Per la messa a terra delle schermature è possibile utilizzare cuscinetti di schermatura conduttivi, premuti contro la schermatura su entrambi i lati:

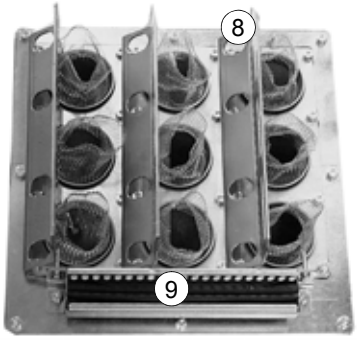


Pianificazione della messa a terra delle schermature dei cavi in corrispondenza della piastra passacavi dell'armadio

Attenersi al principio illustrato nella figura seguente quando si pianifica la messa a terra delle schermature dei cavi in corrispondenza della piastra passacavi dell'armadio.



1 Ai morsetti dei cavi di potenza
2 Schermatura cavo
3 Morsetto di terra (PE) dell'armadio, pannello di cablaggio o modulo convertitore
4 Porzione di cavo spellata
5 Manicotto EMC
6 Piastra passacavi
7 Piastra inferiore
8 Serracavo
9 Cuscinetti di schermatura conduttivi per i cavi di controllo



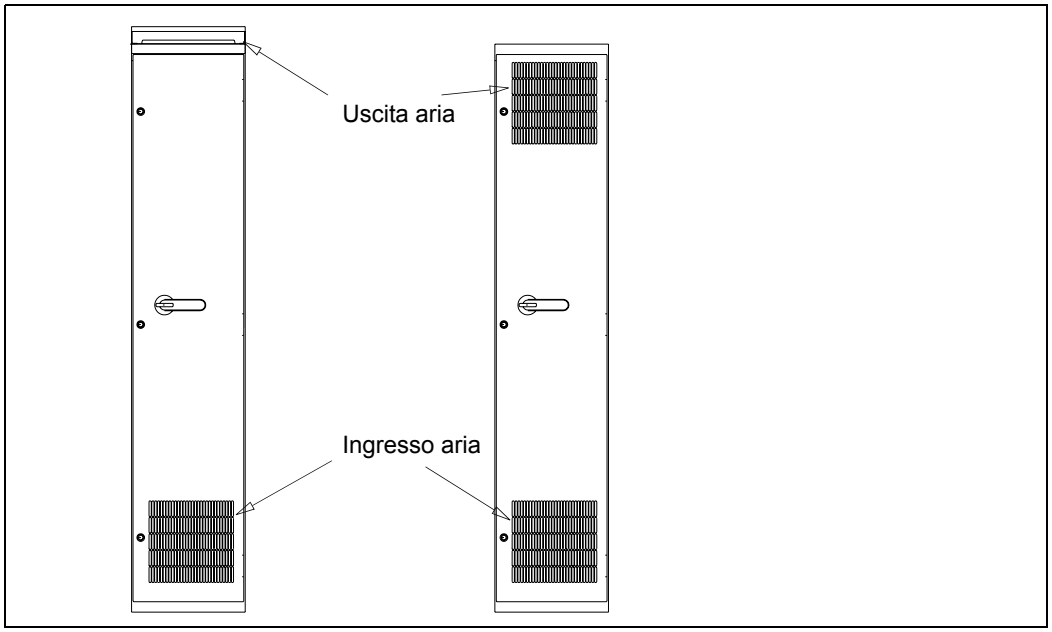
Esempio di piastra passacavi

Pianificazione del raffreddamento

Attenersi alle seguenti linee guida quando si pianifica il raffreddamento dell'armadio:

- Il luogo di installazione deve essere sufficientemente ventilato, in modo da rispettare i requisiti per il flusso d'aria di raffreddamento e la temperatura ambiente del modulo convertitore; vedere pagg. *129* e *133*. La ventola di raffreddamento interna del modulo convertitore ruota a velocità costante e soffia un flusso di aria costante attraverso il modulo. La quantità di aria da ricambiare nel luogo di installazione dipende dalla quantità di calore che deve essere dissipata.

- Prevedere uno spazio libero sufficiente intorno ai componenti per garantire un adeguato raffreddamento. Rispettare le distanze minime prescritte per ciascun componente. Per i requisiti di spazio intorno al modulo convertitore, vedere pag. *46*.
- Ventilare anche il calore dissipato dai cavi e dagli altri dispositivi opzionali.
- Le prese di ingresso e le uscite dell'aria devono essere dotate di grate che:
  - guidino il flusso d'aria
  - proteggano dai contatti
  - impediscano l'ingresso di spruzzi d'acqua all'interno dell'armadio.
- Il disegno seguente illustra due soluzioni tipiche per il raffreddamento dell'armadio. La presa di ingresso dell'aria si trova sul fondo dell'armadio, mentre l'uscita è in alto, nella parte superiore dello sportello o sul tetto.



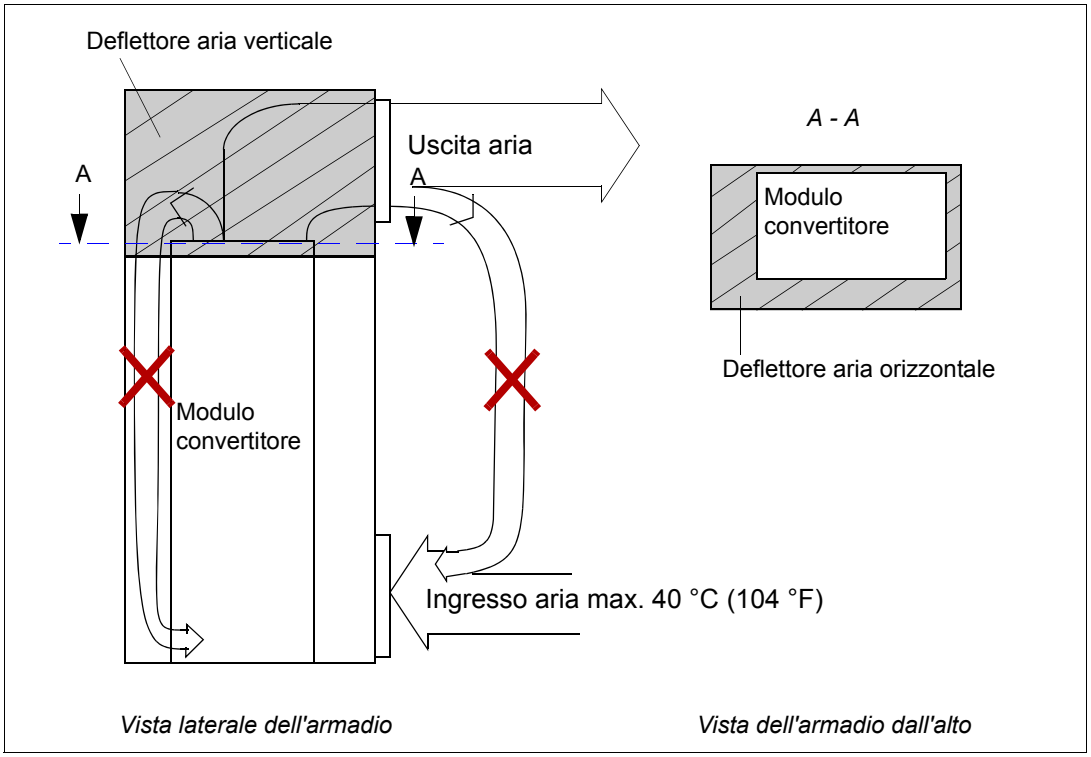
- Per raffreddare la temperatura dei componenti negli armadi IP22 sono di norma sufficienti le ventole interne dei moduli convertitore e le reattanze/induttanze.
- Negli armadi IP54 vengono utilizzati filtri particolarmente spessi per evitare l'ingresso di spruzzi d'acqua nell'armadio. Ciò comporta l'installazione di apparecchiature di raffreddamento supplementari, come ventole di aspirazione dell'aria calda.

Come evitare il ricircolo dell'aria calda

Impedire la circolazione dell'aria calda all'esterno dell'armadio dirigendo il flusso d'aria calda in uscita lontano dalla zona della presa d'aria in ingresso nell'armadio. Le possibili soluzioni sono:

- grate che guidano il flusso dell'aria in corrispondenza delle prese di ingresso e delle uscite
- prese di ingresso e uscite aria su lati diversi dell'armadio
- presa di aria fredda sullo sportello anteriore in basso e ventola di aspirazione supplementare sul tetto dell'armadio.

Impedire la circolazione dell'aria calda all'interno dell'armadio, ad esempio con deflettori aria a tenuta nelle posizioni illustrate nella figura seguente. Di norma non è richiesto l'uso di guarnizioni.

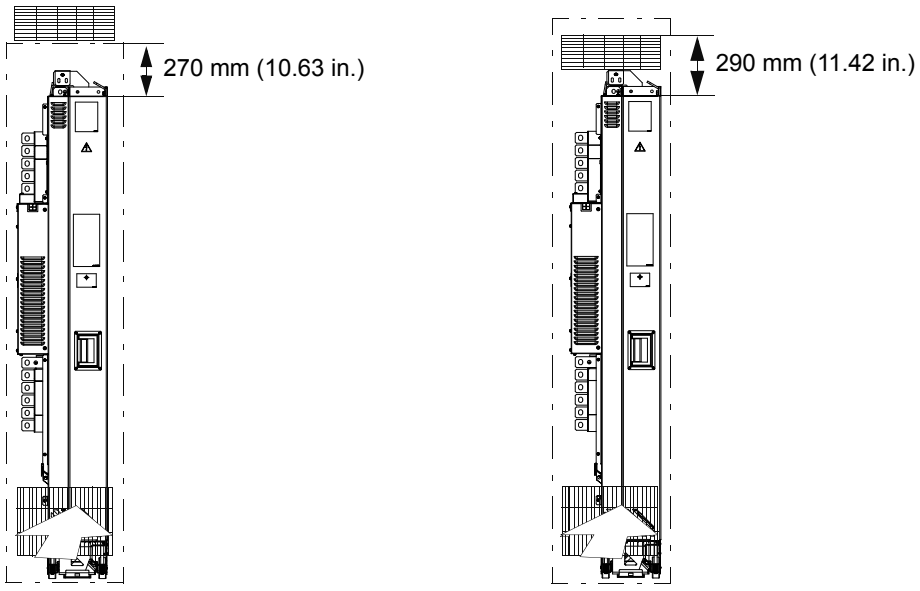


Spazio libero richiesto

È necessario lasciare dello spazio libero intorno al modulo convertitore per assicurare il passaggio del flusso d'aria di raffreddamento attraverso il modulo e quindi un adeguato raffreddamento dell'unità.

Spazio libero alla sommità con grate di ingresso aria sullo sportello dell'armadio

La figura seguente indica lo spazio libero richiesto alla sommità del modulo quando le grate di ingresso dell'aria sono collocate esclusivamente nella parte inferiore dello sportello dell'armadio.



Uscita aria sul tetto dell'armadio

Uscita aria nello sportello dell'armadio

Spazio libero intorno al modulo convertitore

È necessario lasciare uno spazio libero di 20 mm (0.79 in.) intorno al modulo convertitore, dietro il pannello posteriore e davanti allo sportello anteriore. Non occorre lasciare spazio libero per il raffreddamento sui lati destro e sinistro del modulo.

Il modulo è progettato per l'installazione in un armadio avente le seguenti dimensioni: larghezza 400 mm (15.75 in.), profondità 600 mm (23.62 in.), altezza 2000 mm (78.74 in.).

Altre posizioni di installazione

Rivolgersi al rappresentante ABB locale.

Pianificazione dell'ubicazione del pannello di controllo

Quando si pianifica la posizione del pannello di controllo, si considerino le seguenti alternative:

- Il pannello di controllo può essere inserito sull'unità di controllo del convertitore. Vedere pag. *30*.
- Il pannello di controllo può essere fissato allo sportello dell'armadio utilizzando l'apposito kit di montaggio. Per le istruzioni di installazione, vedere *ACS-CP-U Control Panel IP54 Mounting Platform Kit (+J410) Installation Guide* (3AUA0000049072 [inglese]).

Pianificazione dell'uso di scaldiglie per armadio

Utilizzare una scaldiglia qualora vi sia il rischio di condensa all'interno dell'armadio. La funzione primaria delle scaldiglie è di mantenere l'aria asciutta; tuttavia possono servire anche per il riscaldamento a basse temperature.

Pianificazione dell'installazione elettrica

Contenuto del capitolo

Questo capitolo contiene le istruzioni da seguire per la selezione del motore, dei cavi e dei dispositivi di protezione; per la posa dei cavi e per il funzionamento dell'azionamento.

Nota: l'installazione deve essere pianificata ed eseguita sempre nel rispetto delle normative locali e delle leggi vigenti. ABB declina qualsiasi responsabilità per installazioni non rispondenti alle leggi e/o ad altre normative locali. Inoltre, in caso di mancato rispetto delle raccomandazioni fornite da ABB, il convertitore potrebbe essere soggetto a problemi non coperti da garanzia.

Selezione del dispositivo di sezionamento (scollegamento dalla rete)

Installare un dispositivo di sezionamento a comando manuale tra la sorgente di alimentazione in c.a. e il convertitore di frequenza. Il dispositivo di sezionamento dell'alimentazione deve prevedere la possibilità di essere bloccato in posizione aperta durante gli interventi di installazione e manutenzione. Il dispositivo di sezionamento deve essere collocato nell'armadio dove è installato il modulo convertitore.

Unione europea

Per assicurare la conformità alle direttive dell'Unione europea secondo la norma EN 60204-1, *Sicurezza macchine*, il dispositivo di sezionamento deve essere di uno dei seguenti tipi:

- un sezionatore di categoria d'uso AC-23B (EN 60947-3)
- un sezionatore dotato di un contatto ausiliario che in tutti i casi faccia in modo che i dispositivi di commutazione interrompano il circuito di carico prima dell'apertura dei contatti principali del sezionatore (EN 60947-3)
- un interruttore idoneo all'isolamento in conformità alla norma EN 60947-2.

Altre regioni

Il dispositivo di sezionamento deve essere conforme alle norme di sicurezza vigenti.

Selezione e dimensionamento del contattore principale

Se si utilizza un contattore principale, la categoria d'uso (numero di impieghi sotto carico) deve essere AC-1 in conformità alla norma IEC 60947-4, *Apparecchiature a bassa tensione*. Dimensionare il contattore in base ai valori nominali di tensione e di corrente del convertitore di frequenza.

Protezione dell'isolamento del motore e dei cuscinetti

Il convertitore di frequenza impiega la moderna tecnologia degli inverter a IGBT. Indipendentemente dalla frequenza, l'uscita del convertitore comprende impulsi equivalenti all'incirca alla tensione del bus in c.c. del convertitore, con un tempo di salita molto breve. La tensione degli impulsi può essere quasi doppia in corrispondenza dei morsetti del motore, in base alle caratteristiche di riflessione e attenuazione del cavo motore e dei morsetti. Questo può determinare un'ulteriore sollecitazione del motore e dell'isolamento del suo cavo.

I moderni convertitori a velocità variabile, caratterizzati da rapidi impulsi di salita della tensione e da elevate frequenze di commutazione, possono generare impulsi di corrente che, passando attraverso i cuscinetti del motore, possono erodere le piste dei cuscinetti e i corpi volventi.

I filtri d*u*/d*t* opzionali proteggono il sistema di isolamento del motore e riducono le correnti d'albero. I filtri nel modo comune (CMF) riducono principalmente le correnti d'albero. I cuscinetti isolati lato opposto accoppiamento proteggono i cuscinetti del motore. Vedere la sezione seguente, *Verifica della compatibilità del motore e del convertitore*, per i filtri e i cuscinetti lato opposto accoppiamento da utilizzare con il convertitore di frequenza. Selezionare e installare i cavi seguendo le istruzioni fornite nel *Manuale hardware*.

Verifica della compatibilità del motore e del convertitore

Collegare al convertitore di frequenza un motore a induzione in c.a. o un motore sincrono a magneti permanenti. Possono essere collegati diversi motori a induzione ma soltanto un motore sincrono a magneti permanenti alla volta.

Selezionare il motore e il convertitore di frequenza in base alle tabelle dei valori nominali riportate nel capitolo *Dati tecnici*. Se i cicli di carico di default non sono applicabili, utilizzare il tool PC DriveSize.

1. Accertarsi che i valori nominali del motore siano compresi nei range consentiti del programma di controllo del convertitore:
   - la tensione nominale del motore è compresa nel range 1/2...2 · U_N
   - la corrente nominale del motore è 1/6 ... 2 · I_{Hd} del convertitore con il controllo DTC e 0 ... 2 · I_{Hd} con il controllo scalare. La modalità di controllo si seleziona con un parametro del programma di controllo.
2. Verificare che la tensione nominale del motore sia conforme ai requisiti dell'applicazione:

Quando	**… la tensione nominale del motore deve essere …**
Nessuna resistenza di frenatura è in uso	U_N
Saranno utilizzati cicli di frenatura frequenti o a lungo termine	1.21 · U_N

U_N ≙ Tensione di ingresso del convertitore

   Vedere la sezione *Resistenze di frenatura del convertitore di frequenza* a pag. *54*.
3. Se la tensione nominale del motore è diversa dalla tensione di alimentazione in c.a., consultare il produttore del motore prima di utilizzarlo con l'azionamento.

4. Accertarsi che l'isolamento del motore sia in grado di sostenere il picco massimo di tensione in corrispondenza dei morsetti del motore. Per i requisiti di isolamento del motore e i filtri del convertitore di frequenza, vedere la *Tabella dei requisiti* qui di seguito.

   Esempio 1: se la tensione di alimentazione è 440 V e il convertitore funziona esclusivamente in modo motore, il picco massimo di tensione in corrispondenza dei morsetti del motore si può calcolare approssimativamente in questo modo: 440 V · 1.35 · 2 = 1190 V. Verificare che il sistema di isolamento del motore sia in grado di resistere a questa tensione.

Tabella dei requisiti

La tabella seguente illustra come selezionare il sistema di isolamento del motore e quando occorre installare i filtri d*u*/d*t* opzionali di ABB, i cuscinetti motore isolati lato opposto accoppiamento e i filtri ABB nel modo comune (CMF). L'uso di un motore non conforme ai seguenti requisiti o un'installazione non corretta possono ridurre la durata utile del motore o danneggiarne i cuscinetti, invalidando la garanzia.

Produttore	Tipo motore	Tensione di linea in c.a. nominale	Requisiti per		
			Sistema di isolamento motore	Filtri ABB d*u*/d*t* e nel modo comune (CMF); cuscinetti isolati lato opposto accoppiamento (N)	
				100 kW ≤ P_N < 350 kW o IEC 315 ≤ telaio < IEC 400	**P_N ≥ 350 kW o telaio ≥ IEC 400**
				134 hp ≤ P_N < 469 hp o NEMA 500 ≤ telaio ≤ NEMA 580	**P_N ≥ 469 hp o telaio > NEMA 580**
A B B	M2_, M3_ e M4_ avvolti a filo	U_N ≤ 500 V	Standard	+ N	+ N + CMF
		500 V < U_N ≤ 600 V	Standard	+ d*u*/d*t* + N	+ d*u*/d*t* + N + CMF
			o		
			Rinforzato	+ N	+ N + CMF
		600 V < U_N ≤ 690 V (lunghezza cavo ≤ 150 m)	Rinforzato	+ d*u*/d*t* + N	+ d*u*/d*t* + N + CMF
		600 V < U_N ≤ 690 V (lunghezza cavo > 150 m)	Rinforzato	+ N	+ N + CMF
	HX_ e AM_ avvolti in piattina	380 V < U_N ≤ 690 V	Standard	+ N + CMF	P_N < 500 kW: + N + CMF
					P_N ≥ 500 kW: + N + CMF + d*u*/d*t*
	Vecchio* HX_ avvolto in piattina e modulare	380 V < U_N ≤ 690 V	Chiedere al produttore del motore.	+ du/dt con tensioni superiori a 500 V + N + CMF	
	HX_ e AM_ avvolti a filo **	0 V < U_N ≤ 500 V	Filo smaltato con nastro in fibra di vetro	+ N + CMF	
		500 V < U_N ≤ 690 V		+ du/dt + N + CMF	

Produttore	Tipo motore	Tensione di linea in c.a. nominale	Requisiti per		
			Sistema di isolamento motore	Filtri ABB d*u*/d*t* e nel modo comune (CMF); cuscinetti isolati lato opposto accoppiamento (N)	
				100 kW ≤ P_N < 350 kW o IEC 315 ≤ telaio < IEC 400	P_N ≥ 350 kW o telaio ≥ IEC 400
				134 hp ≤ P_N < 469 hp o NEMA 500 ≤ telaio ≤ NEMA 580	P_N ≥ 469 hp o telaio > NEMA 580
NON-ABB	Avvolti a filo e avvolti in piattina	U_N ≤ 420 V	Standard: $\hat{U}_{LL}$ = 1300 V	+ N o CMF	+ N + CMF
		420 V < U_N ≤ 500 V	Standard: $\hat{U}_{LL}$ = 1300 V	+ d*u*/d*t* + N	+ d*u*/d*t* + N + CMF
				o	
				+ d*u*/d*t* + CMF	
			o		
			Rinforzato: $\hat{U}_{LL}$ = 1600 V, tempo di salita 0.2 ms	+ N o CMF	+ N + CMF
		500 V < U_N ≤ 600 V	Rinforzato: $\hat{U}_{LL}$ = 1600 V	+ d*u*/d*t* + N	+ d*u*/d*t* + N + CMF
				o	
				+ d*u*/d*t* + CMF	
			o		
			Rinforzato: $\hat{U}_{LL}$ = 1800 V	+ N o CMF	+ N + CMF
		600 V < U_N ≤ 690 V	Rinforzato: $\hat{U}_{LL}$ = 1800 V	+ d*u*/d*t* + N	+ d*u*/d*t* + N + CMF
			Rinforzato: $\hat{U}_{LL}$ = 2000 V, tempo di salita 0.3 ms ***	N + CMF	N + CMF

* prodotti prima dell'1.1.1998

** Per motori prodotti prima dell'1.1.1998, chiedere eventuali istruzioni aggiuntive al costruttore del motore.

*** Se la tensione del circuito intermedio in c.c. del convertitore di frequenza viene aumentata rispetto al livello nominale dalla resistenza di frenatura, verificare con il costruttore del motore se siano necessari filtri di uscita aggiuntivi nel range di funzionamento del convertitore.

Legenda delle sigle utilizzate nella tabella precedente.

Sigla	Definizione
U_N	Tensione nominale della rete di alimentazione
$\hat{U}_{LL}$	Valore di picco della tensione di linea in corrispondenza dei morsetti del motore al quale deve resistere l'isolamento del motore
P_N	Potenza nominale del motore
d*u*/d*t*	Filtro d*u*/d*t* all'uscita del convertitore di frequenza
CMF	Common Mode Filter, filtro nel modo comune (opzione +E208)
N	Cuscinetto motore isolato lato opposto accoppiamento
n.d.	I motori in questo range di potenza non sono disponibili come unità standard. Rivolgersi al produttore dei motori.

Motori antideflagranti (EX)

Rivolgersi al produttore del motore in merito alle caratteristiche dell'isolamento del motore e ai requisiti supplementari riguardanti i motori antideflagranti (EX).

Requisiti aggiuntivi per motori ad alta potenza e motori IP23

Per i motori con una potenza nominale superiore a quella stabilita per lo specifico telaio dalla norma EN 50347 (2001), o se il grado di protezione è IP23, seguire queste linee guida per la definizione della protezione del motore:

- La tabella seguente indica i requisiti per i motori ABB avvolti a filo (es. M3AA, M3AP e M3BP).

Tensione di linea in c.a. nominale	**Requisiti per**		
	Sistema di isolamento motore	**Filtri ABB du/dt e nel modo comune (CMF); cuscinetti isolati lato opposto accoppiamento (N)**	
		100 kW ≤ P_N < 200 kW	**P_N ≥ 200 kW**
		140 hp ≤ P_N < 268 hp	**P_N ≥ 268 hp**
U_N ≤ 500 V	Standard	+ N	+ N + CMF
500 V < U_N ≤ 600 V	Standard	+ du/dt + N	+ du/dt + N + CMF
	o		
	Rinforzato	+ N	+ N + CMF
600 V < U_N ≤ 690 V	Rinforzato	+ du/dt + N	+ du/dt + N + CMF

- La tabella seguente indica i requisiti per i motori non ABB avvolti a filo e avvolti in piattina con P_N < 350 kW. Per i motori con P_N ≥ 350 kW, rivolgersi al produttore.

Tensione di linea in c.a. nominale	**Requisiti per**	
	Sistema di isolamento motore	**Filtri ABB du/dt e nel modo comune (CMF); cuscinetti isolati lato opposto accoppiamento (N)**
		100 kW ≤ P_N < 350 kW o IEC 315 ≤ telaio < IEC 400
		134 hp ≤ P_N < 469 hp o NEMA 500 ≤ telaio < NEMA 580
U_N ≤ 420 V	Standard: $\hat{U}_{LL}$ = 1300 V	+ N + CMF
420 V < U_N ≤ 500 V	Standard: $\hat{U}_{LL}$ = 1300 V	+ d*u*/d*t* + N + CMF
	o	
	Rinforzato: $\hat{U}_{LL}$ = 1600 V, tempo di salita 0.2 ms	+ N + CMF
500 V < U_N ≤ 600 V	Rinforzato: $\hat{U}_{LL}$ = 1600 V	+ d*u*/d*t* + N + CMF
	o	
	Rinforzato: $\hat{U}_{LL}$ = 1800 V	+ N + CMF
600 V < U_N ≤ 690 V	Rinforzato: $\hat{U}_{LL}$ = 1800 V	+ d*u*/d*t* + N + CMF
	Rinforzato: $\hat{U}_{LL}$ = 2000 V, tempo di salita 0.3 ms ***	N + CMF

Per *, ** e ***, vedere pag. 52.

Motori HXR e AMA

Tutte le macchine AMA per azionamenti (prodotte a Helsinki) sono dotate di avvolgimenti in piattina. Tutte le macchine HXR prodotte a Helsinki dopo l'1.1.1998 sono dotate di avvolgimenti in piattina.

*Motori ABB di tipo diverso da M2_, M3_, M4_, HX_ e AM_*

Utilizzare i criteri di selezione specificati per i motori non ABB.

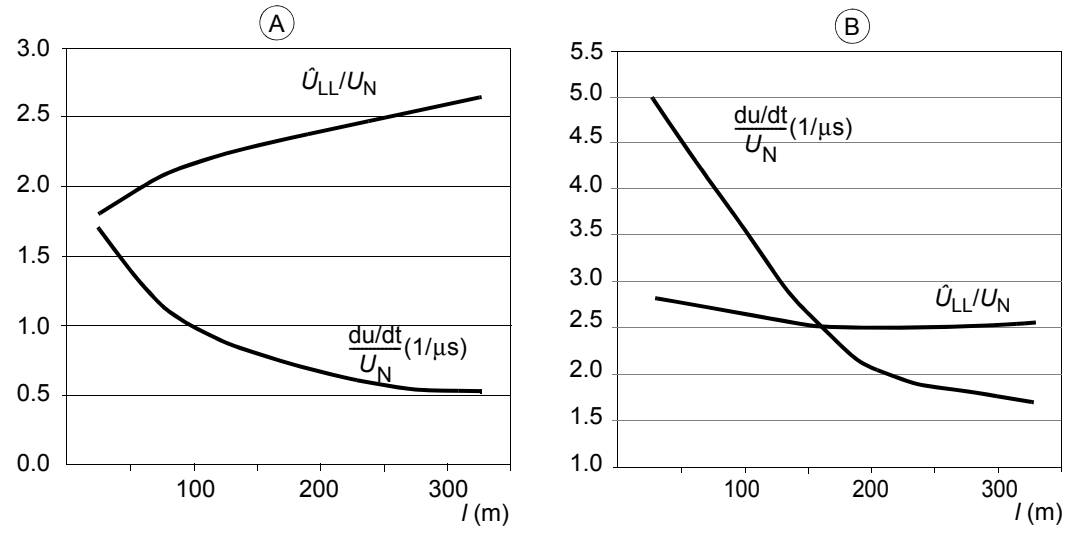
Resistenze di frenatura del convertitore di frequenza

Quando il convertitore opera in modalità frenatura per gran parte del tempo di esercizio, la tensione in c.c. del circuito intermedio del convertitore aumenta: l'effetto è simile a un aumento della tensione di alimentazione fino al 20%. Per determinare i requisiti di isolamento del motore è opportuno tenere conto di questo aumento di tensione.

Esempio: i requisiti di isolamento del motore per un'applicazione da 400 V vanno selezionati come se il convertitore fosse alimentato a 480 V.

Calcolo del tempo di salita e del valore di picco della tensione di linea

Il valore di picco della tensione di linea generata dal convertitore di frequenza in corrispondenza dei morsetti del motore e il tempo di salita della tensione dipendono dalla lunghezza dei cavi. I requisiti del sistema di isolamento del motore riportati nella tabella sono riferiti al "peggiore dei casi", considerando installazioni con cavi lunghi 30 o più metri. Il tempo di salita può essere calcolato come segue: $\triangle t = 0.8 \cdot \hat{U}_{LL}/(du/dt)$. $\hat{U}_{LL}$ e du/dt si leggono nei grafici seguenti. Moltiplicare i valori del grafico per la tensione di alimentazione (U_N). In caso di convertitori con resistenza di frenatura, i valori $\hat{U}_{LL}$ e du/dt sono approssimativamente più alti del 20%.



l	Lunghezza del cavo motore
A	Grafico per calcolare il tempo di salita delle unità con filtro du/dt
B	Grafico per calcolare il tempo di salita delle unità senza filtro du/dt

Filtri sinusoidali

I filtri sinusoidali proteggono il sistema di isolamento del motore. Pertanto, un filtro du/dt può essere sostituito con un filtro sinusoidale. Il valore di picco della tensione di fase con il filtro sinusoidale è di circa $1.5 \cdot U_N$.

Filtri CMF

Il filtro nel modo comune (CMF) è disponibile come opzione (+E208).

Selezione dei cavi di potenza

Regole generali

Dimensionare il cavo di alimentazione e il cavo motore **in base alle normative locali**:

- Il cavo deve essere in grado di sopportare la corrente di carico del convertitore di frequenza. Vedere il capitolo *Dati tecnici* per i valori nominali di corrente.
- Il cavo deve essere idoneo a una temperatura massima ammissibile del conduttore in uso continuo di almeno 70 °C (158 °F). Per gli Stati Uniti, vedere *Altri requisiti per gli Stati Uniti* a pag. *58*.
- L'induttanza e l'impedenza del conduttore/cavo PE (filo di terra) devono essere definite in base alla tensione massima ammissibile di contatto che si presenta in condizioni di guasto (in modo che la tensione nel punto di guasto non aumenti eccessivamente al verificarsi di un guasto verso terra).
- Un cavo da 600 Vca è adatto a tensioni fino a 500 Vca.

Utilizzare un cavo schermato di tipo simmetrico per il motore, vedere pag. *57*.

Nota: quando si utilizzano canaline in metallo continue, non è necessario l'uso di un cavo schermato. La canalina deve avere collegamenti alle estremità come con la schermatura del cavo.

Benché per il cablaggio di ingresso sia consentito l'uso di un sistema a quattro conduttori, è consigliabile utilizzare un cavo schermato simmetrico. Perché funga da conduttore di protezione, la conducibilità della schermatura secondo IEC 60439-1 deve essere come indicato di seguito se il conduttore di protezione è dello stesso metallo dei conduttori di fase:

Sezione dei conduttori di fase S (mm^2)	**Sezione minima del conduttore di protezione corrispondente S_p (mm^2)**
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$35 < S$	S/2

Rispetto a un sistema a quattro conduttori, l'uso di un cavo schermato simmetrico riduce le emissioni elettromagnetiche dell'intero azionamento, oltre che le sollecitazioni a carico dell'isolamento del motore, le correnti d'albero e l'usura.

La lunghezza del cavo motore e del relativo cavo spiraliforme PE (schermatura intrecciata) deve essere ridotta al minimo per limitare le emissioni elettromagnetiche ad alta frequenza.

Dimensioni tipiche dei cavi di potenza

La tabella seguente elenca i cavi in rame e in alluminio con schermatura concentrica in rame per i convertitori con corrente nominale. Vedere anche *Dati di morsetti e passacavi per i cavi di potenza* a pag. *129.*

ACSM1-04Ax…	IEC [1]		USA [2]	
	Cavo in Cu	Cavo in Al	Cavo in Cu	Cavo in Al
	mm^2	mm^2	AWG/kcmil	AWG/kcmil
-390A-4	2 × (3×120)	3 × (3×120)	2 × 250 MCM	2 × 350 MCM
-500A-4	3 × (3×95)	3 × (3×150)	2 × 500 MCM o 3 × 250 MCM	2 × 600 MCM o 3 × 300 MCM
-580A-4	3 × (3×120)	3 × (3×185)	2 × 500 MCM o 3 × 250 MCM	2 × 700 MCM o 3 × 350 MCM
-635A-4	3 × (3×150)	3 × (3×240)	2 × 600 MCM o 3 × 300 MCM	3 × 400 MCM o 4 × 250 MCM

3BFA 01051905 D

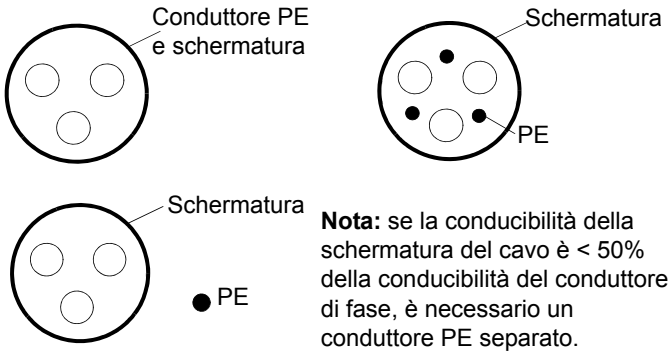
1) Le dimensioni dei cavi sono calcolate sulla base di un numero max. di 9 cavi affiancati su una passerella portacavi a traversini, tre passerelle una sopra l'altra, temperatura ambiente di 30 °C (86 °F), isolamento in PVC e temperatura superficiale di 70 °C (158 °F) (EN 60204-1 e IEC 60364-5-52). Per altre condizioni, dimensionare i cavi in base alle normative locali di sicurezza, alla tensione di ingresso e alla corrente di carico del convertitore di frequenza.

2) Il dimensionamento dei cavi è basato sulla Tabella NEC 310-16 per i fili in rame, con isolamento del cavo 75 °C (167 °F) a una temperatura ambiente di 40 °C (104 °F). Non più di tre conduttori di corrente per pista o cavo o con messa a terra (direttamente interrati). Per altre condizioni, dimensionare i cavi in base alle normative locali di sicurezza, alla tensione di ingresso e alla corrente di carico del convertitore di frequenza.

Tipi di cavi di alimentazione alternativi

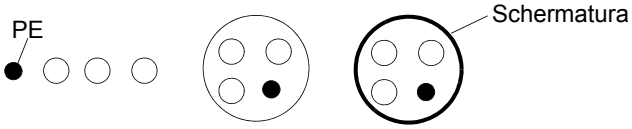
Segue una descrizione dei tipi di cavi di alimentazione che si possono utilizzare con il convertitore di frequenza.

Raccomandato: cavo con schermatura di tipo simmetrico: tre conduttori di fase e un conduttore PE concentrico o con struttura simmetrica, e schermatura.

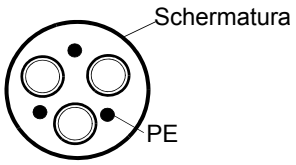


Nota: se la conducibilità della schermatura del cavo è < 50% della conducibilità del conduttore di fase, è necessario un conduttore PE separato.

Non consentito per i cavi motore: sistema a quattro conduttori (tre conduttori di fase e un conduttore di protezione)

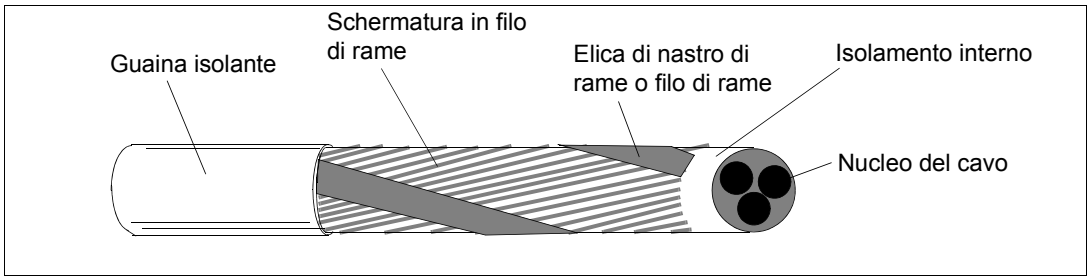


Non consentito per i cavi di ingresso o motore: cavo simmetrico con schermature individuali per ogni conduttore di fase



Schermatura del cavo motore

Se la schermatura del cavo motore viene utilizzata come unico conduttore di protezione di terra (PE) del motore, assicurarsi che la conducibilità della schermatura sia sufficiente. Vedere la precedente sottosezione *Regole generali* o IEC 60439-1. Per un'efficace soppressione delle emissioni in radiofrequenza irradiate e condotte, la conducibilità della schermatura deve essere almeno pari a 1/10 della conducibilità del conduttore di fase. Questi requisiti possono essere facilmente soddisfatti con l'impiego di una schermatura in alluminio o rame. La figura seguente riporta i requisiti minimi per la schermatura del cavo motore del convertitore di frequenza. Consiste in uno strato concentrico di fili di rame con un'elica aperta di nastro di rame o filo di rame. Migliore e più stretta è la schermatura, minori sono il livello delle emissioni e le correnti d'albero.



Altri requisiti per gli Stati Uniti

Se non si utilizza una canalina metallica, utilizzare per i cavi motore un cavo con armatura continua rinforzata in alluminio ondulato di tipo MC con masse simmetriche, o un cavo di alimentazione schermato. Per il mercato nordamericano è accettabile un cavo da 600 Vca per valori fino a 500 Vca. Per i convertitori di frequenza di valore nominale superiore a 100 ampere, i cavi di potenza devono essere dimensionati per 75 °C (167 °F).

Canalina per cavi

Accoppiare le diverse parti della canalina: unire i giunti con un conduttore di terra fissato alla canalina su ciascun lato del giunto. Fissare inoltre le canaline all'armadio del convertitore e al telaio del motore. Utilizzare canaline separate per il cablaggio di potenza di ingresso, motore, resistenze di frenatura e controllo. Quando si impiega una canalina, non è necessario utilizzare cavi con armatura continua rinforzata in alluminio ondulato di tipo MC o cavi di potenza schermati. È sempre necessario utilizzare un cavo di terra dedicato.

Nota: non far passare i cavi motore provenienti da più di un convertitore di frequenza nella stessa canalina.

Cavo rinforzato / cavo di potenza schermato

I cavi con armatura continua rinforzata in alluminio ondulato di tipo MC a 6 conduttori (3 fasi e 3 masse) con masse simmetriche sono reperibili presso i seguenti produttori (nome commerciale tra parentesi):

- Anixter Wire & Cable (Philsheath)
- BICC General Corp (Philsheath)
- Rockbestos Co. (Gardex)
- Oaknite (CLX).

I cavi di alimentazione schermati sono reperibili presso Belden, LAPPKABEL (ÖLFLEX) e Pirelli.

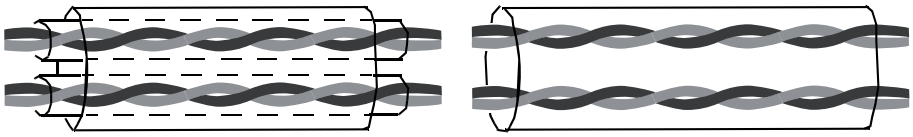
Selezione dei cavi di controllo

Schermatura

Tutti i cavi di controllo devono essere schermati.

Per i segnali analogici è necessario utilizzare un doppino intrecciato con doppia schermatura. L'impiego di questo cavo è raccomandato anche per i segnali dell'encoder a impulsi. Utilizzare un doppino schermato individualmente per ciascun segnale. Non utilizzare un ritorno comune per segnali analogici diversi.

Benché per i segnali digitali a bassa tensione l'alternativa migliore sia costituita da un cavo con doppia schermatura, si può utilizzare anche un cavo a doppino intrecciato con schermatura singola.



Cavo a doppino intrecciato con doppia schermatura

Cavo a doppino intrecciato con schermatura singola

Segnali in cavi separati

I segnali analogici e digitali devono essere trasmessi mediante cavi schermati separati.

Non trasmettere mai segnali a 24 Vcc e 115/230 Vca con lo stesso cavo.

Segnali trasmissibili con lo stesso cavo

I segnali controllati da relè, purché di tensione non superiore a 48 V, possono passare negli stessi cavi dei segnali di ingresso digitali. Si raccomanda di trasmettere i segnali controllati da relè mediante doppini intrecciati.

Cavo per relè

Il tipo di cavo con schermatura metallica intrecciata (es. ÖLFLEX di LAPPKABEL, Germania) è stato testato e approvato da ABB.

Cavo del pannello di controllo: lunghezza e tipo

Nel funzionamento remoto, la lunghezza del cavo che collega il pannello di controllo al convertitore non deve essere superiore a 3 m (10 ft). Nei kit opzionali del pannello di controllo è compreso un cavo di tipo testato e approvato da ABB.

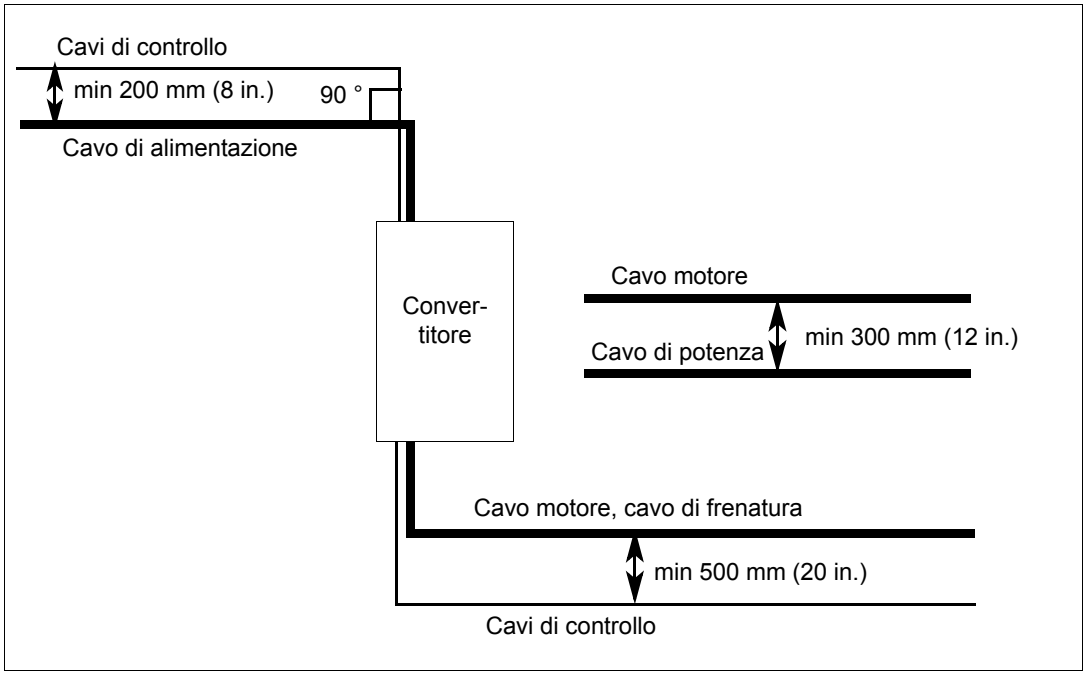
Posa dei cavi

Il cavo motore deve essere posato a debita distanza dagli altri cavi. I cavi motore di diversi convertitori possono essere posati parallelamente l'uno accanto all'altro. Si raccomanda di installare il cavo motore, il cavo di alimentazione e i cavi di controllo su portacavi separati. Evitare di posare i cavi motore parallelamente agli altri cavi per lunghi tratti al fine di ridurre le interferenze elettromagnetiche causate dalle rapide variazioni della tensione di uscita del convertitore.

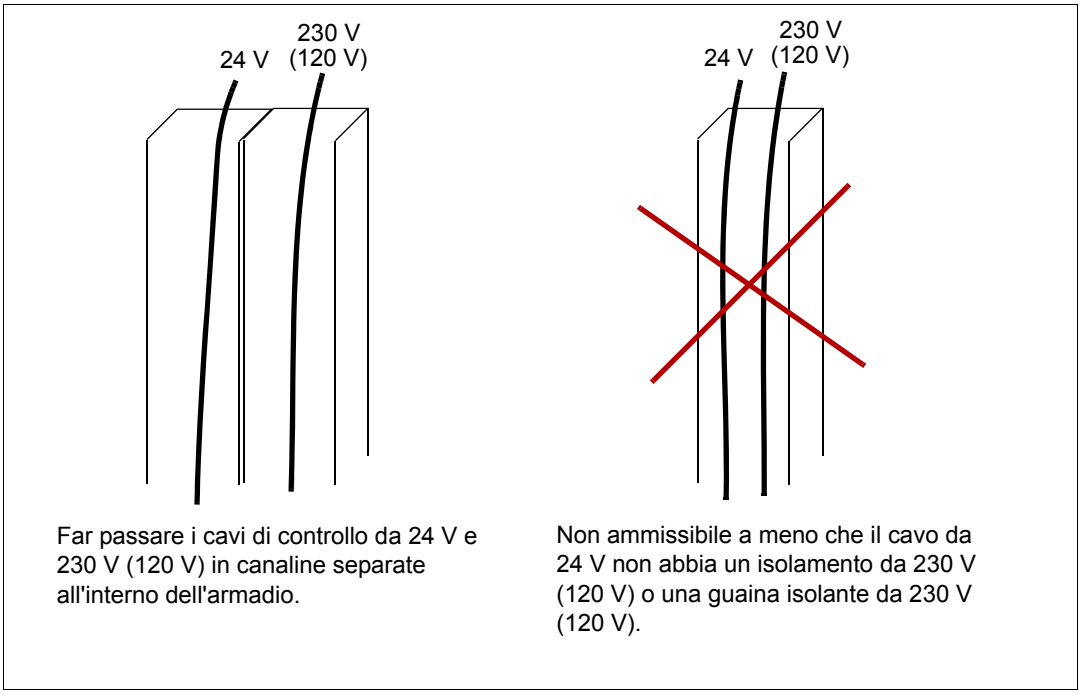
Se i cavi di controllo devono intersecare i cavi di alimentazione, verificare che siano disposti a un angolo il più possibile prossimo a 90°. Non far passare altri cavi attraverso il convertitore.

I portacavi devono essere dotati di buone caratteristiche equipotenziali tra loro e rispetto agli elettrodi di messa a terra. Per ottimizzare le caratteristiche equipotenziali a livello locale, si possono utilizzare portacavi in alluminio.

Di seguito è riportato uno schema relativo alla posa dei cavi.



Canaline separate per i cavi di controllo



Far passare i cavi di controllo da 24 V e 230 V (120 V) in canaline separate all'interno dell'armadio.

Non ammissibile a meno che il cavo da 24 V non abbia un isolamento da 230 V (120 V) o una guaina isolante da 230 V (120 V).

Schermatura continua del cavo motore e armadio per dispositivi installati sul cavo motore

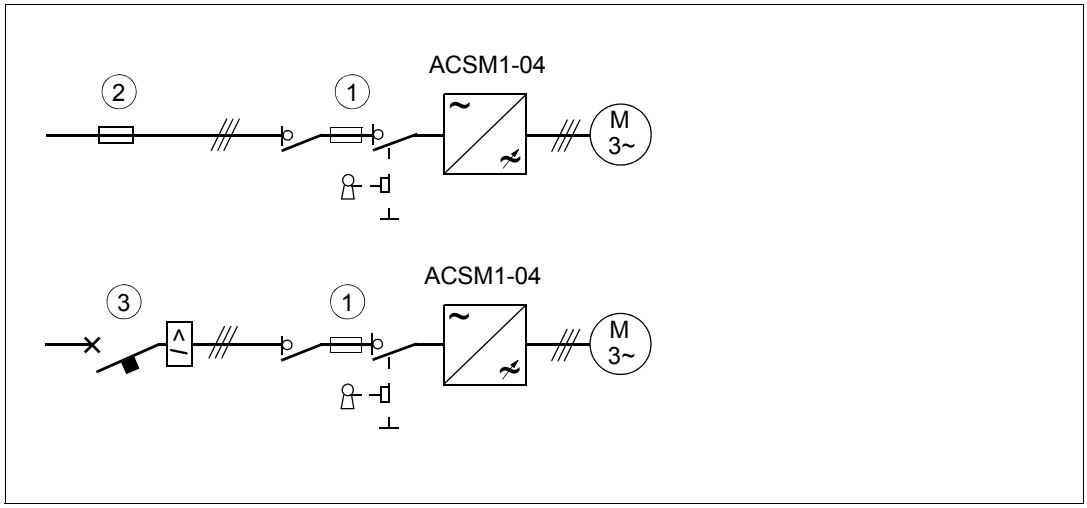
Al fine di garantire la sicurezza e ridurre al minimo il livello di emissioni in presenza di interruttori di sicurezza, contattori, cassette di connessione o dispositivi analoghi installati sul cavo motore (tra il convertitore e il motore):

- Unione europea: installare i dispositivi in un armadio metallico con messa a terra a 360° per le schermature del cavo di ingresso e di uscita, oppure collegare le schermature dei cavi tra di loro.
- Stati Uniti: installare i dispositivi in un armadio metallico in modo che la canalina o la schermatura del cavo motore siano uniformi e non presentino interruzioni tra il convertitore e il motore.

Protezione da sovraccarico termico e da cortocircuito

Protezione del convertitore e del cavo di alimentazione in caso di cortocircuito

Proteggere il convertitore con fusibili (1) e il cavo di ingresso con fusibili (2) o con un interruttore automatico (3), come mostrato sotto:



Dimensionare i fusibili o l'interruttore automatico in corrispondenza della scheda di distribuzione in base alle normative locali per la protezione del cavo di ingresso. Selezionare i fusibili per il convertitore di frequenza seguendo le istruzioni contenute nel capitolo *Dati tecnici*. I fusibili di protezione del convertitore limitano i danni al convertitore ed evitano danni alle apparecchiature adiacenti in caso di cortocircuito all'interno del convertitore.

Nota 1: se i fusibili di protezione del convertitore sono collocati in corrispondenza della scheda di distribuzione e il cavo di ingresso è dimensionato in base alla corrente di ingresso nominale del convertitore indicata nella tabella dei valori a pag. *125*, i fusibili proteggono anche il cavo di ingresso nelle situazioni di cortocircuito, limitano i danni al convertitore ed evitano danni alle apparecchiature adiacenti in caso di cortocircuito all'interno del convertitore. Non è necessario installare fusibili separati per la protezione del cavo di ingresso.

Nota 2: gli interruttori automatici non devono essere usati senza fusibili.

Protezione del motore e del cavo motore in caso di cortocircuito

Il convertitore protegge il motore e il cavo motore in situazioni di cortocircuito se il cavo motore è stato dimensionato secondo la corrente nominale del convertitore. Non sono necessari ulteriori dispositivi di protezione.

Protezione del convertitore, del cavo di alimentazione e del cavo motore dal sovraccarico termico

Il convertitore di frequenza protegge se stesso, i cavi di ingresso e il cavo del motore dal sovraccarico termico purché i cavi siano dimensionati in base alla corrente nominale del convertitore. Non è necessario installare altri dispositivi di protezione termica.

AVVERTENZA! Se il convertitore è collegato a più motori, è necessario installare un interruttore automatico separato o dei fusibili per proteggere dal sovraccarico i singoli cavi e il motore. La protezione da sovraccarico del convertitore di frequenza è tarata per il carico totale del motore. Potrebbe non scattare in caso di sovraccarico in un solo circuito del motore.

Protezione del motore dal sovraccarico termico

Secondo le normative, il motore deve essere protetto dal sovraccarico termico e la corrente deve essere staccata se viene rilevato un sovraccarico. Il convertitore include una protezione termica che protegge il motore e disattiva la corrente quando necessario. In base a un'impostazione parametrica, la funzione monitorizza un valore di temperatura calcolato (secondo un modello termico del motore) o l'indicazione della temperatura effettiva fornita dai sensori di temperatura del motore. L'utente può definire con più precisione il modello termico inserendo ulteriori dati sul motore e sul carico.

I sensori di temperatura più comuni sono:

- motori di taglia IEC 180…225: interruttore termico, es. Klixon
- motori di taglia IEC 200…250 e superiori: PTC o Pt100.

Vedere il *Manuale firmware* per ulteriori informazioni sulla protezione termica del motore, e il collegamento e l'uso dei sensori di temperatura.

Protezione del convertitore dai guasti a terra

Il convertitore di frequenza è dotato di una funzione di protezione interna dai guasti a terra, atta a proteggere l'unità da guasti a terra a livello del motore e del cavo motore. Non si tratta di una funzione di sicurezza personale né antincendio. La funzione di protezione dai guasti a terra si può disabilitare con un parametro; vedere il *Manuale firmware*.

Si possono applicare misure di protezione in caso di contatto diretto o indiretto, come la separazione dall'ambiente mediante isolamento doppio o rinforzato, o l'isolamento dal sistema di alimentazione mediante trasformatore.

Compatibilità con interruttori differenziali

Il convertitore di frequenza può essere utilizzato con interruttori differenziali di tipo B.

Nota: il filtro EMC del convertitore di frequenza ha dei condensatori collegati tra il circuito principale e il telaio. Questi condensatori, specie se in presenza di cavi motore particolarmente lunghi, aumentano la corrente di dispersione verso terra e possono attivare gli interruttori automatici per la corrente di guasto.

Implementazione della funzione di arresto di emergenza

Per ragioni di sicurezza, installare i dispositivi di arresto di emergenza in corrispondenza di tutte le postazioni di controllo operatore e delle postazioni operative che richiedano tale funzione.

Nota: premendo il pulsante di arresto ( ) sul pannello di controllo del convertitore di frequenza non si determina l'arresto di emergenza del motore né si separa il convertitore da potenziali pericolosi.

Implementazione della funzione Safe Torque Off

Vedere il capitolo *Funzione Safe Torque Off (STO)*.

Implementazione della funzione di autoalimentazione in presenza di buchi di rete

Implementare la funzione di autoalimentazione in presenza di buchi di rete nel modo seguente:

1. Attivare la funzione di autoalimentazione in presenza di buchi di rete del convertitore di frequenza (parametro **47.02 Undervolt ctrl** nei programmi di controllo Motion Control e Speed and Torque dell'ACSM1).
2. Se l'installazione è dotata di un contattore principale, impedirne lo scatto all'interruzione della potenza di ingresso. Utilizzare ad esempio un relè di ritardo (mantenimento) nel circuito di controllo del contattore.

AVVERTENZA! Assicurarsi che il riavviamento al volo del motore non determini situazioni di pericolo. In caso di dubbio, non implementare la funzione di autoalimentazione in presenza di buchi di rete.

Uso dei condensatori di rifasamento con il convertitore

Con i convertitori di frequenza in c.a. non sono necessari condensatori di rifasamento. Tuttavia, se il convertitore deve essere collegato a un sistema che abbia installati dei condensatori di rifasamento, prestare attenzione alle seguenti limitazioni.

AVVERTENZA! Non collegare condensatori di rifasamento o filtri armonici ai cavi del motore (tra il convertitore di frequenza e il motore). I condensatori non sono destinati all'uso con convertitori in c.a. e possono causare danni permanenti al convertitore e a se stessi.

Se vi sono condensatori di rifasamento in parallelo con l'ingresso trifase del convertitore:

1. Non collegare condensatori ad alta potenza alla sorgente di alimentazione elettrica quando il convertitore di frequenza è collegato. Così facendo si determinano tensioni transitorie in grado di far scattare o danneggiare il convertitore.
2. Se il carico del condensatore viene aumentato/diminuito di un gradino alla volta mentre il convertitore in c.a. è connesso alla linea di alimentazione, assicurarsi che i gradini di connessione siano abbastanza bassi da non causare transitori di tensione che bloccherebbero il convertitore.
3. Verificare che l'unità di rifasamento sia idonea all'uso in sistemi con convertitori di frequenza in c.a., ossia con carichi che generano armoniche. In questi sistemi, l'unità di rifasamento va di norma dotata di reattanza di sbarramento o filtro per armoniche.

Installazione di un interruttore di sicurezza tra il convertitore e il motore

Si raccomanda di installare un interruttore di sicurezza tra il motore sincrono a magneti permanenti e l'uscita del convertitore di frequenza. L'interruttore serve a isolare il motore durante gli interventi di manutenzione sul convertitore.

Uso di un contattore tra il convertitore e il motore

Configurare il controllo del contattore di uscita applicando una delle alternative descritte di seguito.

Alternativa 1: se è stata selezionata la modalità di default per il controllo del motore (DTC) e il motore si arresta per inerzia, aprire il contattore in questo modo:

1. Impartire un comando di arresto al convertitore.

2. Aprire il contattore.

Alternativa 2: se è stata selezionata la modalità di default per il controllo del motore (DTC) e il motore si arresta con rampa, aprire il contattore in questo modo:

1. Impartire un comando di arresto al convertitore.

2. Attendere che il convertitore faccia decelerare il motore sino alla velocità zero.

3. Aprire il contattore.

Alternativa 3: se è stata selezionata la modalità scalare per il controllo del motore, aprire il contattore in questo modo:

1. Impartire un comando di arresto al convertitore.

2. Aprire il contattore.

AVVERTENZA! Quando si utilizza la modalità di default per il controllo del motore (DTC), non aprire mai il contattore di uscita mentre il convertitore tiene in rotazione il motore. La modalità di controllo DTC ha tempi di intervento estremamente veloci, molto più veloci rispetto all'apertura dei contatti del contattore. Se il contattore inizia

ad aprire i suoi contatti mentre il motore è in rotazione, la modalità DTC cerca di mantenere la corrente di carico portando immediatamente la tensione di uscita del convertitore al massimo valore. Questo danneggia o addirittura brucia completamente il contattore.

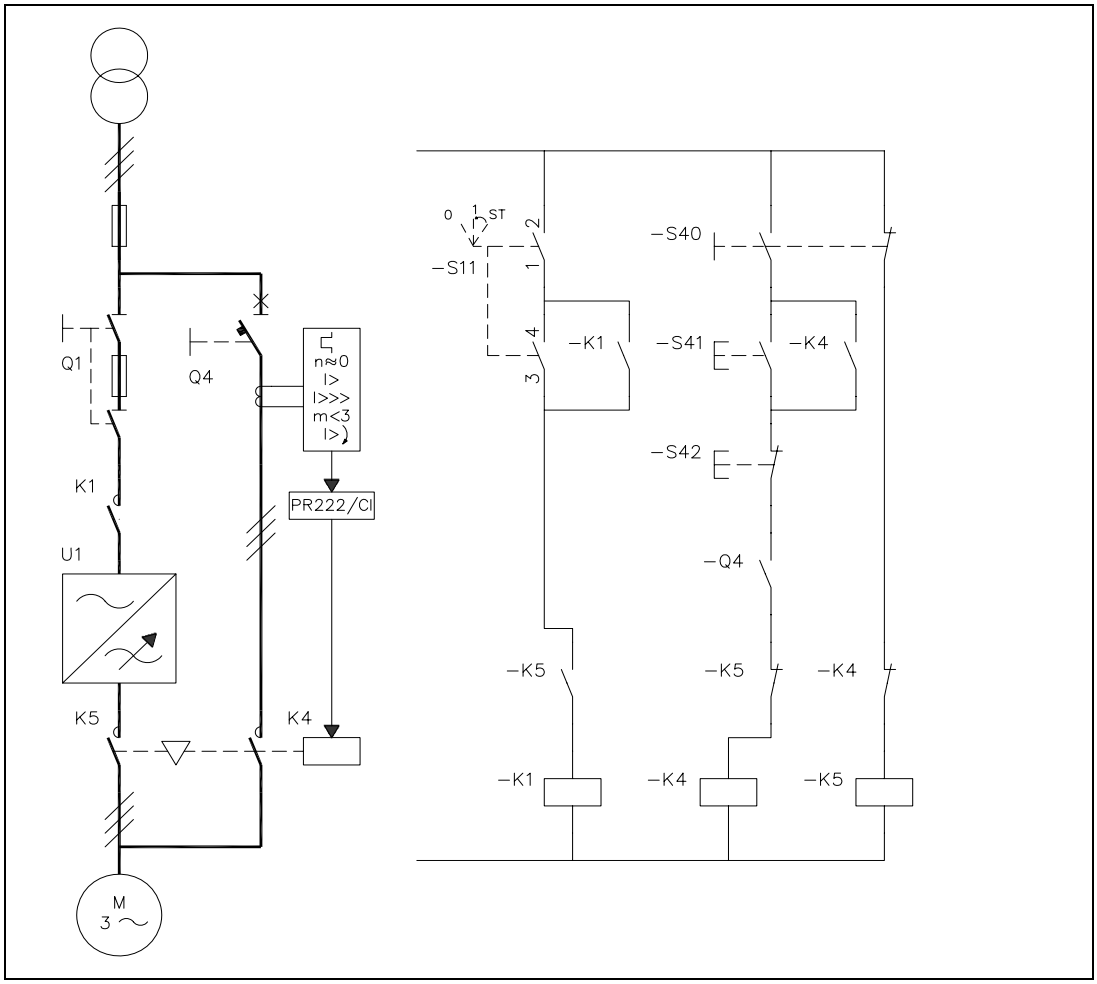
Collegamento di bypass

Se è necessario applicare un bypass, utilizzare contattori con interblocco meccanico o elettrico tra il motore e il convertitore di frequenza, e tra il motore e la linea di alimentazione. L'interblocco deve far sì che i contattori non possano essere chiusi simultaneamente.

AVVERTENZA! Non collegare mai l'alimentazione ai morsetti di uscita del convertitore di frequenza U2, V2 e W2. La tensione di linea applicata all'uscita può danneggiare irreparabilmente l'unità.

Esempio di collegamento di bypass

Di seguito è illustrato un esempio di collegamento di bypass.



Interruttore	Descrizione	Interruttore	Descrizione
Q1	Interruttore principale del convertitore	S40	Selezione alimentazione motore (convertitore o avviamento diretto DOL)
Q4	Interruttore di bypass		
K1	Contattore principale del convertitore	S41	Avviamento quando il motore è collegato direttamente alla linea (DOL)
K4	Contattore di bypass	S42	Arresto quando il motore è collegato direttamente alla linea (DOL)
K5	Contattore di uscita del convertitore		
S11	Controllo ON/OFF contattore principale del convertitore		

Passaggio dell'alimentazione del motore dal convertitore all'avviamento diretto (DOL)

1. Arrestare il convertitore di frequenza e il motore tramite il pannello di controllo del convertitore (convertitore in modalità di controllo locale) o con segnale di arresto esterno (convertitore in modalità di controllo remoto).
2. Aprire il contattore principale del convertitore con S11.
3. Commutare l'alimentazione del motore dal convertitore all'avviamento diretto (DOL) con S40.
4. Attendere 10 secondi per consentire l'esaurimento della magnetizzazione del motore.
5. Avviare il motore con S41.

Passaggio dell'alimentazione del motore dall'avviamento diretto (DOL) al convertitore

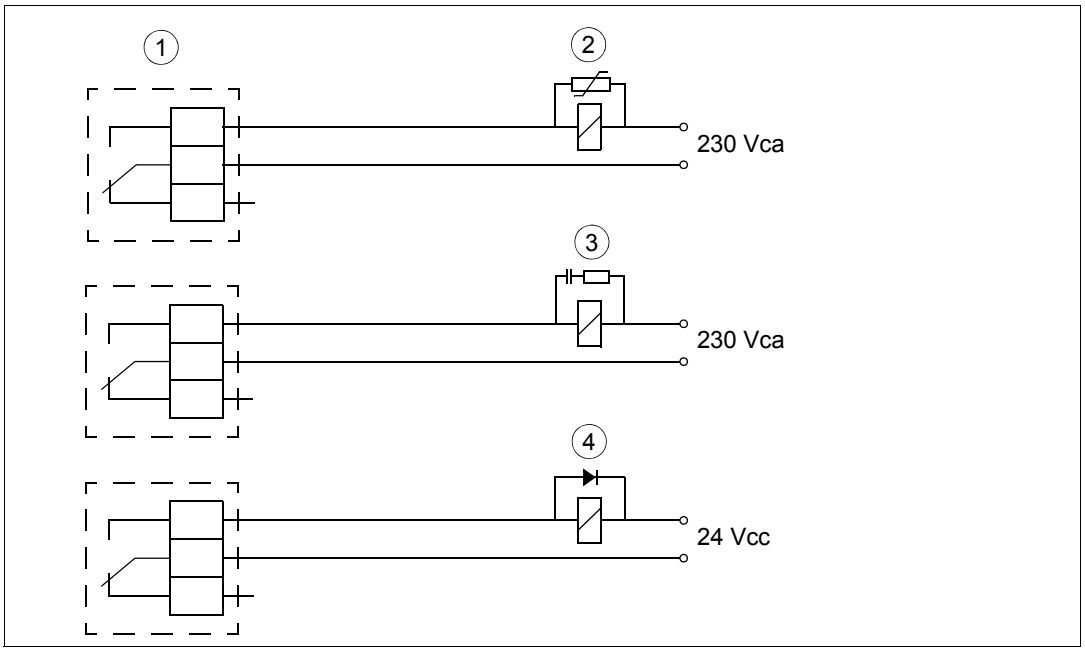
1. Arrestare il motore con S42.
2. Commutare l'alimentazione del motore dall'avviamento diretto (DOL) al convertitore con S40.
3. Chiudere il contattore principale del convertitore di frequenza con l'interruttore S11 (-> ruotare in posizione ST per 2 secondi e lasciare in posizione 1).
4. Avviare il convertitore di frequenza e il motore tramite il pannello di controllo del convertitore (convertitore in modalità di controllo locale) o con segnale di avviamento esterno (convertitore in modalità di controllo remoto).

Protezione dei contatti delle uscite relè

I carichi induttivi (relè, contattori, motori) provocano transitori di tensione quando vengono disattivati.

I contatti dei relè sull'unità di controllo JCU sono protetti da varistori (250 V) in caso di picchi da sovratensione. Si raccomanda comunque di dotare i carichi induttivi di circuiti di attenuazione del rumore (varistori, filtri RC [c.a.] o diodi [c.c.]) per ridurre al minimo le emissioni elettromagnetiche durante lo spegnimento. Se i disturbi non vengono soppressi, possono collegarsi in modo capacitivo o induttivo ad altri conduttori nel cavo di controllo, rischiando di causare malfunzionamenti in altre parti del sistema.

Installare il dispositivo di protezione il più vicino possibile al carico induttivo. Non installare componenti protettivi in corrispondenza delle uscite relè.



1) Uscite relè; 2) Varistore; 3) Filtro RC; 4) Diodo

Collegamento di un sensore di temperatura motore agli I/O del convertitore

AVVERTENZA! La norma IEC 60664 richiede l'installazione di un isolamento doppio o rinforzato tra le parti sotto tensione e la superficie delle parti accessibili dei dispositivi elettrici non conduttivi o conduttivi ma non collegati alla protezione di terra.

Per soddisfare questo requisito, si può implementare in tre diversi modi il collegamento di un termistore (e altri componenti analoghi) agli ingressi digitali del convertitore di frequenza:

1. Con un isolamento doppio o rinforzato tra il termistore e le parti sotto tensione del motore.
2. Proteggendo dalla possibilità di contatto e isolando da altri circuiti a bassa tensione i circuiti collegati a tutti gli ingressi digitali e analogici dell'unità (dello stesso valore nominale della tensione del circuito principale dell'unità).
3. Uso di un relè a termistori esterno. Il valore nominale di tensione dell'isolamento del relè deve essere uguale a quello del circuito principale del convertitore di frequenza. Per il collegamento, vedere il *Manuale firmware*.

Esempio di schema elettrico

Vedere pag. *148*.

Installazione

Contenuto del capitolo

In questo capitolo, il modulo convertitore viene installato in un armadio Rittal TS 8 largo 400 mm, con metodo di montaggio a libro. Il modulo è collocato in posizione verticale sul fondo dell'armadio, con il lato anteriore rivolto verso lo sportello dell'armadio. Negli esempi di installazione vengono utilizzati i componenti Rittal e i dispositivi opzionali del convertitore elencati qui di seguito:

Elementi standard del modulo convertitore		
• Modulo convertitore • Piastra guida superiore • Staffa di fissaggio • Busbar di terra • Piastra di guida del supporto • Rampa telescopica di estrazione/inserimento • Viti di fissaggio in un sacchetto di plastica • Unità di controllo esterna		
Elementi opzionali del modulo convertitore		
Codice opzione	**Q.tà (pz.)**	**Descrizione**
+H381	1	Pannelli di cablaggio di potenza
+P905	1	Unità di controllo interna
Componenti Rittal		
Codice Rittal	**Q.tà (pz.)**	**Descrizione**
TS 8406.510	1	Armadio senza piastra di fissaggio. Comprende telaio, sportello, pannelli laterali e posteriore.
TS 8612.160	5	Sezione punzonata con flangia di montaggio, livello di montaggio esterno per 600 mm in orizzontale.
TS 8612.140	1	Sezione punzonata con flangia di montaggio, livello di montaggio esterno per 400 mm in orizzontale.
3243.200	2	Filtro aria 323 mm × 323 mm
Elementi definiti dall'utente		
Piastra inferiore dell'armadio	1	La fornitura non comprende la piastra inferiore dell'armadio. L'utente deve fornire una piastra inferiore per l'armadio, per assicurare il grado di protezione. Vedere *Piastra di base* a pag. *146*.

Attenersi sempre alle norme generali contenute in questo capitolo, e a normative e leggi locali. ABB declina qualsiasi responsabilità per installazioni non rispondenti alle leggi e/o ad altre normative locali.

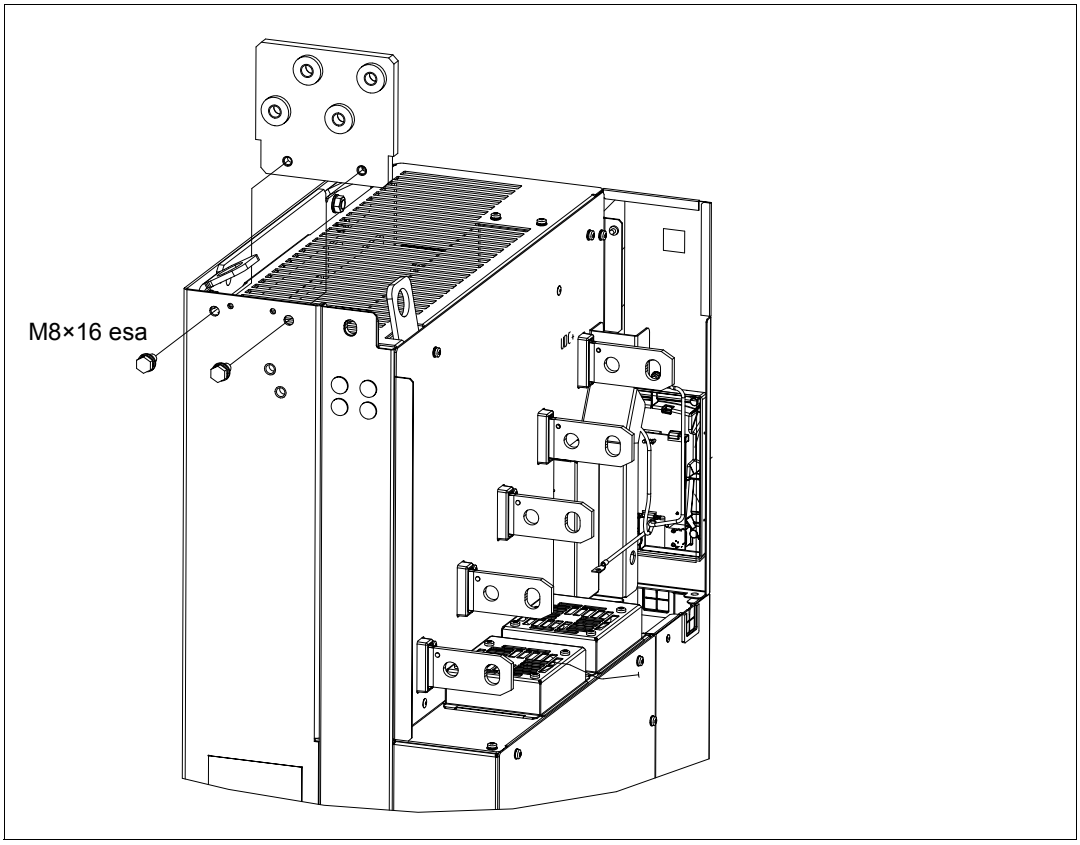
Nota 1: il modulo convertitore può essere installato anche in armadi diversi da Rittal TS 8.

Nota 2: installazioni con cavi di ingresso e cavi motore da 4 × 240 mm^2 per fase

Se devono essere collegati i cavi della resistenza, rimuovere la piastra laterale inferiore del pannello di cablaggio di uscita e far passare i cavi della resistenza dal lato, verso i morsetti del pannello di cablaggio di uscita.

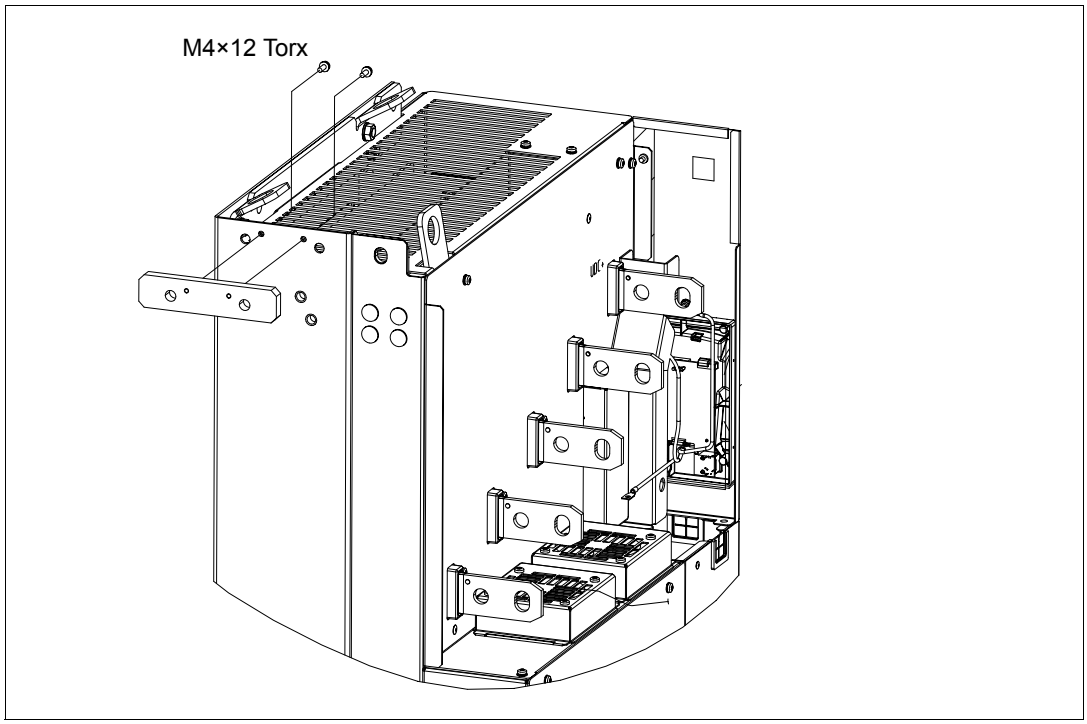
Nota 3: installazioni senza pannelli di cablaggio opzionali (+H381)

Installare il morsetto PE come mostrato di seguito.



Nota 4: montaggio del modulo convertitore su un pannello di assemblaggio

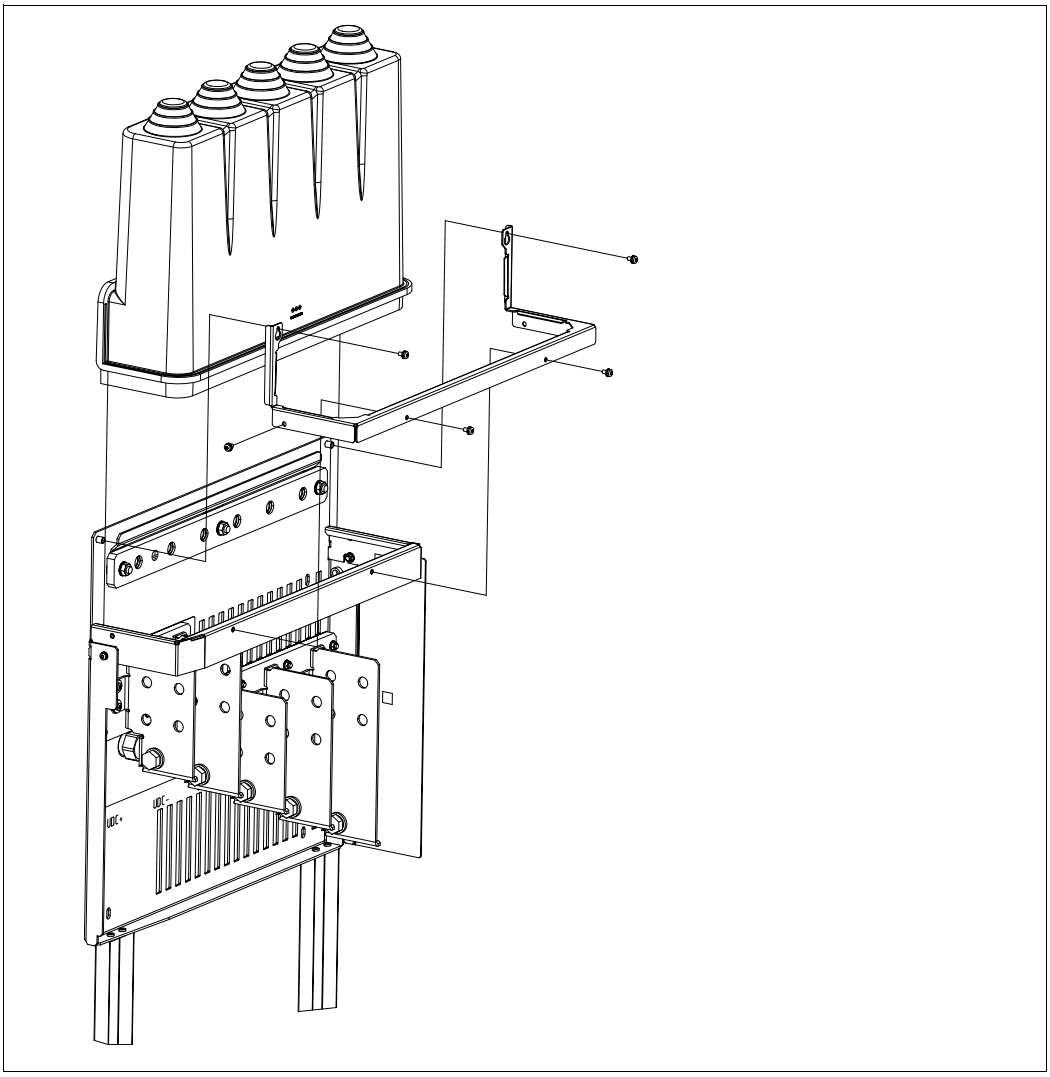
Montare il supporto di assemblaggio come mostrato di seguito.



Nota 5: montaggio del gommino di unità con pannelli di cablaggio opzionali (+H381)

Per mantenere il grado di protezione IP20 dell'unità, i cavi della potenza di ingresso vanno installati facendoli passare attraverso il gommino dei pannelli di cablaggio opzionali. Montare il gommino (se utilizzato) nel modo seguente:

1. Praticare nel gommino dei fori di grandezza adeguata al passaggio dei cavi della potenza di ingresso.
2. Far passare i cavi attraverso il gommino.
3. Montare il gommino sul pannello di cablaggio di ingresso con cinque viti M4x8 Torx T20, come mostrato di seguito.



Nota 6: modalità di installazione alternative

Oltre agli esempi di installazione presentati in questo capitolo, esistono altre modalità di installazione alternative, tra cui:

- I cavi di potenza possono essere collegati direttamente ai morsetti di ingresso e uscita del modulo convertitore utilizzando capicorda o busbar. Il modulo convertitore, inoltre, può essere installato in maniera indipendente sul pavimento della sala elettrica, purché i morsetti dei cavi di alimentazione e i componenti elettrici siano protetti dal contatto e l'unità venga messa a terra adeguatamente.
- Il modulo convertitore senza supporto (opzione +0H354) può essere fissato a una parete o all'armadio con quattro viti attraverso i fori di fissaggio posti in alto e in basso, sul lato destro del modulo.

Sicurezza

AVVERTENZA! L'installazione elettrica descritta in questo capitolo deve essere eseguita esclusivamente da elettricisti qualificati. Seguire le *Norme di sicurezza* riportate nelle prime pagine del manuale. Il mancato rispetto delle norme di sicurezza può mettere a repentaglio l'incolumità delle persone, con rischio di morte.

Controllo del luogo di installazione

Il pavimento/supporto sotto il convertitore di frequenza deve essere di materiale non infiammabile e sufficientemente robusto per sorreggere il peso dell'unità.

Vedere la sezione *Condizioni ambientali* a pag. *133* per le condizioni ambientali consentite e la sezione *Perdite, dati di raffreddamento e rumorosità* a pag. *129* per i requisiti dell'aria di raffreddamento.

Attrezzi necessari

- Set di cacciaviti (Torx e Pozidrive)
- Chiave dinamometrica con barra di estensione da 500 mm (20 in.) o 2 × 250 mm (2 × 10 in.)
- Chiave esagonale da 17 mm (11/16 in.) con testa calamitata per fissare le busbar del modulo convertitore ai pannelli di cablaggio opzionali (+H381)
- Chiave esagonale da 10 mm con testa calamitata o cacciavite Torx per fissare la staffa di fissaggio superiore del modulo convertitore al retro dell'armadio e per fissare i pannelli di cablaggio opzionali (+H381) ai pannelli laterali dell'armadio
- Chiave esagonale da 13 mm per fissare il modulo convertitore alla piastra inferiore dell'armadio o al pavimento
- Chiave esagonale da 22 mm con testa calamitata per fissare i capicorda ai morsetti (bullone M12).

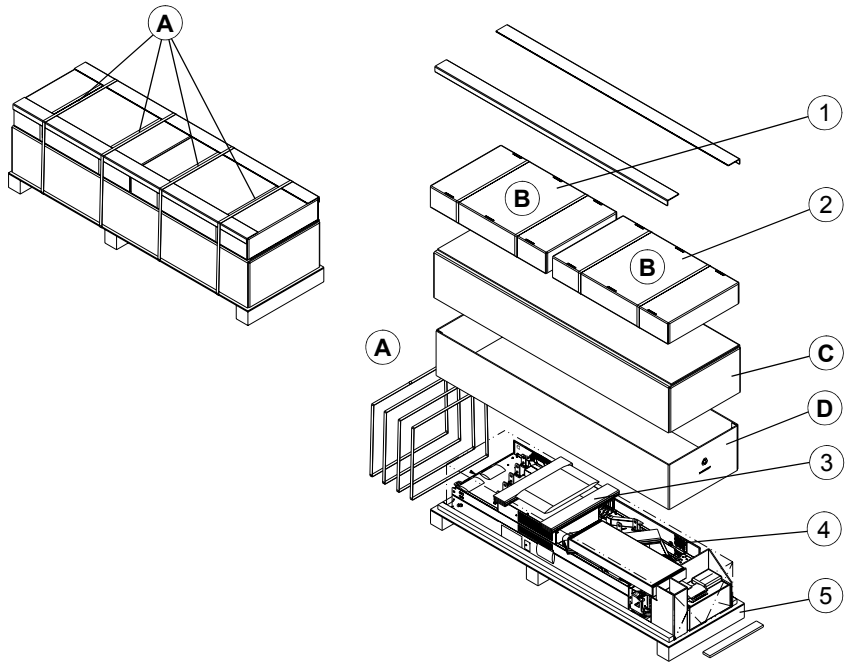
Movimentazione e disimballaggio dell'unità

AVVERTENZA! Seguire le norme di sicurezza a pag. *14*. Il mancato rispetto di tali norme può mettere a repentaglio l'incolumità delle persone, con rischio di morte, o danneggiare le apparecchiature.

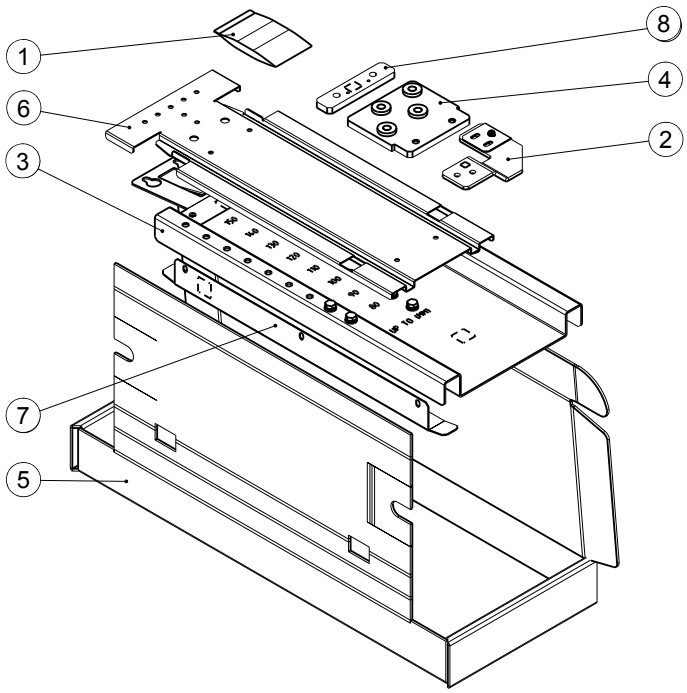
Trasportare l'imballaggio sul luogo dell'installazione utilizzando un sollevatore per pallet.

Per disimballare l'unità:

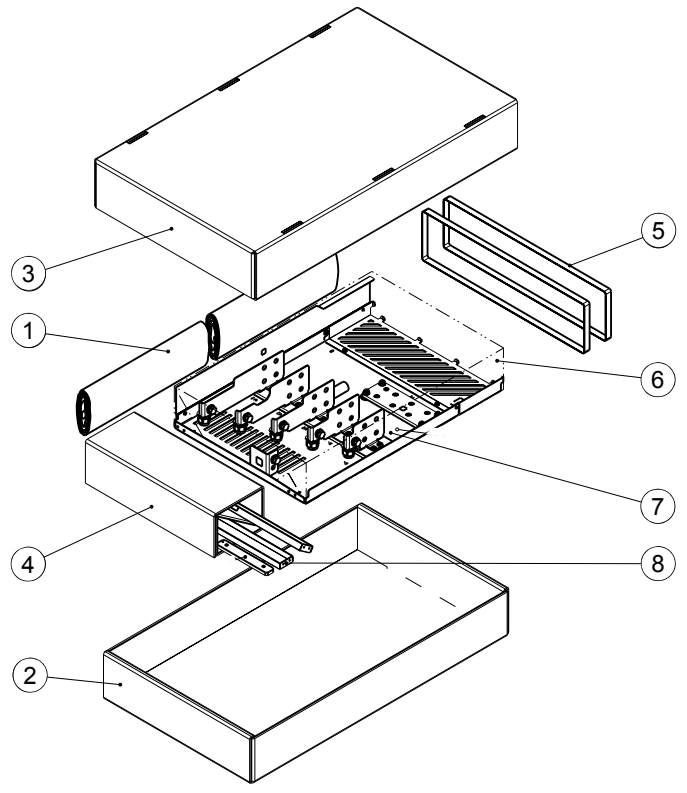
- Tagliare le reggette (A).
- Disimballare le altre scatole (B).
- Togliere l'involucro protettivo esterno sollevandolo (C).
- Togliere l'involucro protettivo sollevandolo (D).
- Attaccare i ganci di sollevamento ai golfari del modulo convertitore, sollevarlo e trasportarlo nel luogo di installazione.



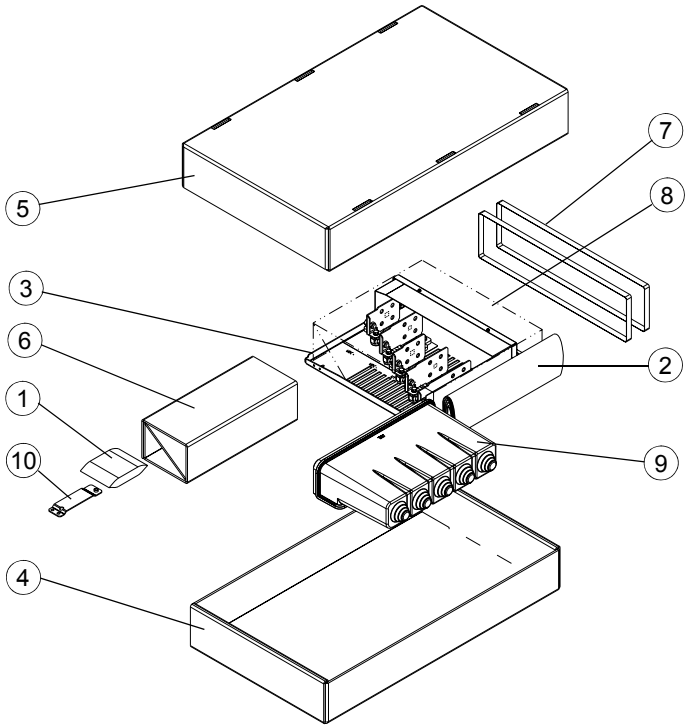
	Descrizione del contenuto della fornitura
1	Pannello di cablaggio di ingresso (opzione +H381), vedere oltre.
2	Pannello di cablaggio di uscita (opzione +H381), vedere oltre.
3	Supporto in compensato
4	Modulo convertitore con opzioni installate in fabbrica e adesivo con messaggio di avvertenza tensione residua in più lingue, piastra guida superiore, piastra di guida del supporto, rampa telescopica, viti di fissaggio in un sacchetto di plastica, unità di controllo esterna con piastra fissacavi di controllo e moduli opzionali installati in fabbrica e documenti di fornitura.
5	Pallet



Rampa: contenuto della fornitura	
1	Confezione con le viti
2	Staffa di fissaggio
3	Rampa telescopica di estrazione/inserimento
4	Morsetto PE
5	Scatola di cartone
6	Piastra di guida del supporto
7	Piastra guida superiore
8	Supporto



Pannello di cablaggio di uscita potenza (opzione +H381): contenuto della fornitura	
1	Spessori di carta
2	Vassoio in cartone
3	Coperchio della scatola di cartone
4	Supporto
5	Reggette
6	Sacchetto di plastica
7	Pannello di cablaggio di uscita potenza
8	Guide laterali per armadio Rittal



Pannello di cablaggio di ingresso potenza (opzione +H381): contenuto della fornitura	
1	Confezione con le viti
2	Spessori di carta
3	Pannello di cablaggio di ingresso potenza
4	Vassoio in cartone
5	Coperchio della scatola di cartone
6	Supporto
7	Reggette
8	Sacchetto di plastica
9	Gommino
10	Busbar di terra da collegare al pannello di cablaggio di ingresso potenza e al modulo convertitore *)

*) Se la busbar non è contenuta in questa confezione, si trova insieme al pannello di cablaggio di uscita potenza.

Controllo della fornitura

Verificare che siano presenti tutti gli elementi elencati nella sezione *Movimentazione e disimballaggio dell'unità*.

Controllare che non siano presenti segni di danneggiamento. Prima di procedere all'installazione e alla messa in servizio, verificare le informazioni riportate sull'etichetta di identificazione del convertitore per accertarsi che l'unità sia di tipo corretto.

Controllo dell'isolamento del gruppo

Convertitore di frequenza

Non eseguire alcuna prova di isolamento o di rigidità dielettrica sul convertitore di frequenza né su alcuno dei suoi moduli per evitare di danneggiare l'unità. Per ogni convertitore è stato verificato in fabbrica l'isolamento tra il circuito principale e il telaio. Inoltre, all'interno dell'unità sono presenti circuiti di limitazione della tensione che riducono automaticamente la tensione di prova.

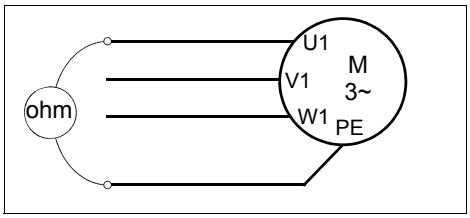
Cavo di ingresso

Verificare che l'isolamento del cavo di ingresso sia conforme alle normative locali prima di collegarlo al convertitore di frequenza.

Motore e cavo motore

Controllare l'isolamento del motore e del cavo motore come segue:

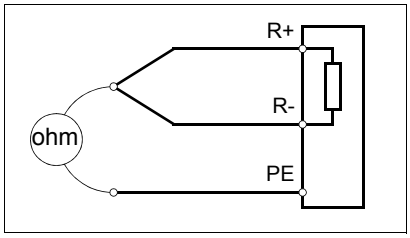
1. Verificare che il cavo del motore sia scollegato dai morsetti di uscita del convertitore U2, V2 e W2.
2. Misurare la resistenza di isolamento tra ogni conduttore di fase e il conduttore di protezione di terra (PE) con una tensione di misura di 500 Vcc. La resistenza di isolamento di un motore ABB deve essere superiore a 100 Mohm (valore di riferimento a 25 °C o 77 °F). Per la resistenza di isolamento di altri motori, consultare le istruzioni del produttore. **Nota:** la presenza di umidità all'interno dell'alloggiamento del motore riduce la resistenza di isolamento. In caso di umidità, asciugare il motore e ripetere la misurazione.



Resistenza di frenatura e relativo cavo

Controllare l'isolamento del gruppo della resistenza di frenatura (se presente) nel modo seguente:

1. Verificare che il cavo della resistenza sia collegato alla resistenza e scollegato dai morsetti di uscita R+ e R- del convertitore di frequenza.
2. Sul lato del convertitore, collegare tra loro i conduttori R+ e R- del cavo della resistenza. Misurare la resistenza di isolamento tra i conduttori e il conduttore di protezione di terra (PE) con una tensione di misura di 1 kVcc. La resistenza di isolamento deve essere superiore a 1 Mohm.



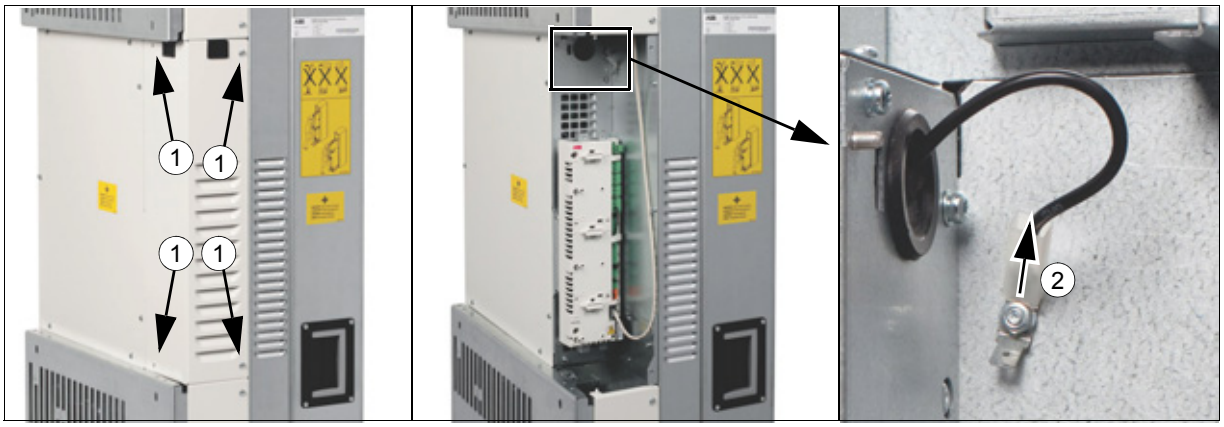
Controllo della compatibilità con sistemi IT (senza messa a terra)

Il convertitore di frequenza di norma non è adatto all'uso in sistemi IT (senza messa a terra). Scollegare il filo di terra della scheda AIBP prima di collegare il convertitore alla rete di alimentazione, come descritto di seguito.

AVVERTENZA! Se il convertitore viene installato in un sistema IT [un sistema di alimentazione senza messa a terra o con messa a terra ad alta resistenza (superiore a 30 ohm)] senza scollegare il filo di terra della scheda AIBP, il sistema risulterà collegato al potenziale di terra attraverso i varistori della scheda. Questo può determinare una situazione di pericolo o danneggiare il convertitore.

---

1. Allentare le viti e rimuovere il coperchio.
2. Scollegare il filo di terra.



Flowchart del processo di installazione

Questa flowchart descrive il processo di installazione delle unità elencate in *Contenuto del capitolo* a pag. *69*.

Punto	Attività	Per istruzioni, vedere...
1	Installare i componenti Rittal, la piastra inferiore dell'armadio, la piastra guida inferiore e la guida superiore del convertitore di frequenza, e gli elementi opzionali del convertitore (pannelli di cablaggio, opzione +H381) nell'armadio del modulo convertitore.	*Installazione degli accessori meccanici nell'armadio,* pag. *80*
2	Installare i componenti ausiliari (piastre di fissaggio, deflettori aria, interruttori, busbar, ecc.).	Istruzioni del produttore dei componenti *Esempi di layout, sportello aperto*, pag. *39*
3	Collegare i cavi di potenza ai pannelli di cablaggio.	*Collegamento dei cavi di potenza,* pag. *84*
4	Montare il modulo convertitore nell'armadio.	*Montaggio del modulo convertitore nell'armadio,* pag. *89*
5	Moduli convertitore con unità di controllo esterna: montare l'unità di controllo esterna.	*Montaggio dell'unità di controllo esterna,* pag. *99*
6	Collegare i cavi di controllo.	*Collegamento dei cavi di potenza,* pag. *95*
7	Installare i componenti rimanenti, ad esempio sportelli dell'armadio, piastre laterali, ecc.	Istruzioni del produttore dei componenti

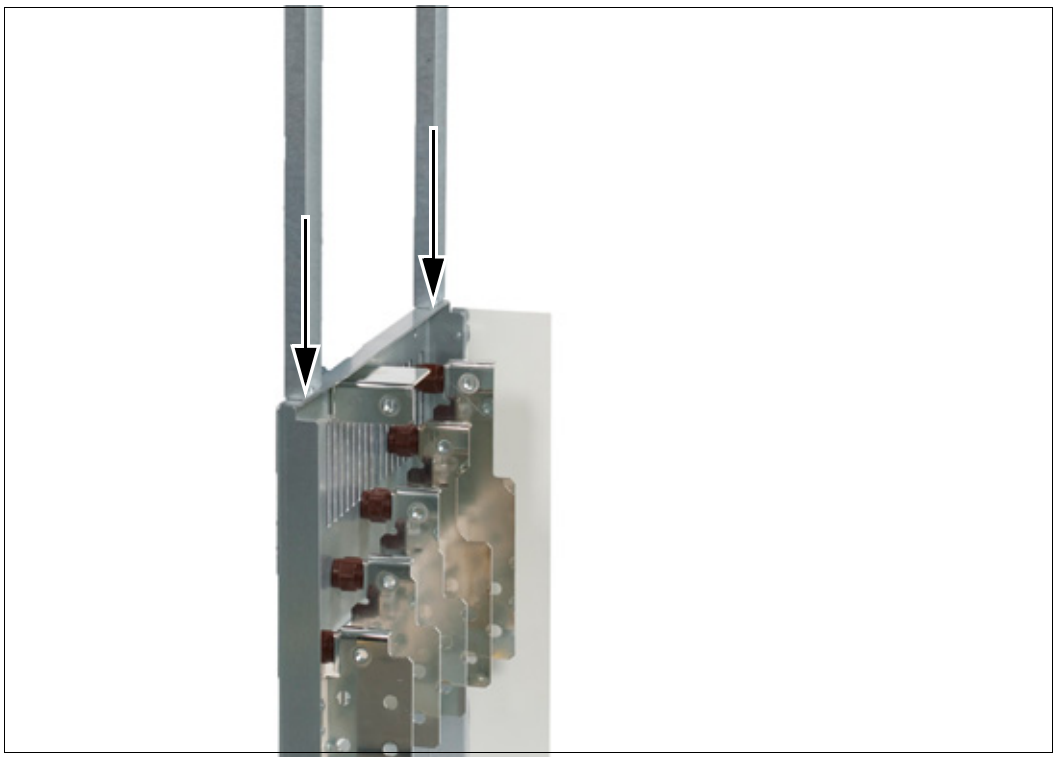
Installazione degli accessori meccanici nell'armadio

Per il telaio G1, vedere lo schema di montaggio a pag. *82*. Per il telaio G2, vedere lo schema di montaggio a pag. *83*. Installare gli accessori meccanici nell'armadio nel modo seguente:

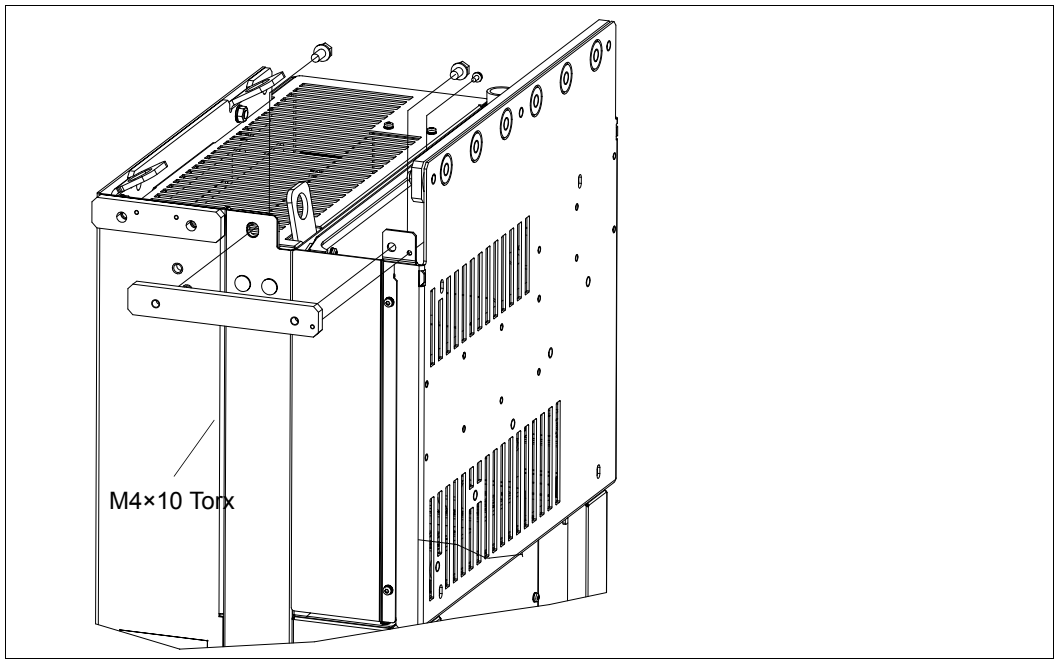
1. Installare la piastra inferiore (non inclusa nella fornitura, vedere lo schema di montaggio a pag. *146*).
2. Installare la guida del supporto sulla piastra inferiore.
3. Installare le sezioni punzonate Rittal TS 8612.610 (5 pz.) e TS8612.140 (1 pz.) e la piastra guida superiore seguendo il disegno dimensionale a pag. *141* (telaio G1) o a pag. *145* (telaio G2).

Nota: se la piastra inferiore ha uno spessore diverso da 2.5 mm (0.1 in.), modificare opportunamente le dimensioni.

4. Installare il pannello di cablaggio di uscita.
5. Installare le guide laterali sul pannello di cablaggio di uscita (2 viti per guida).



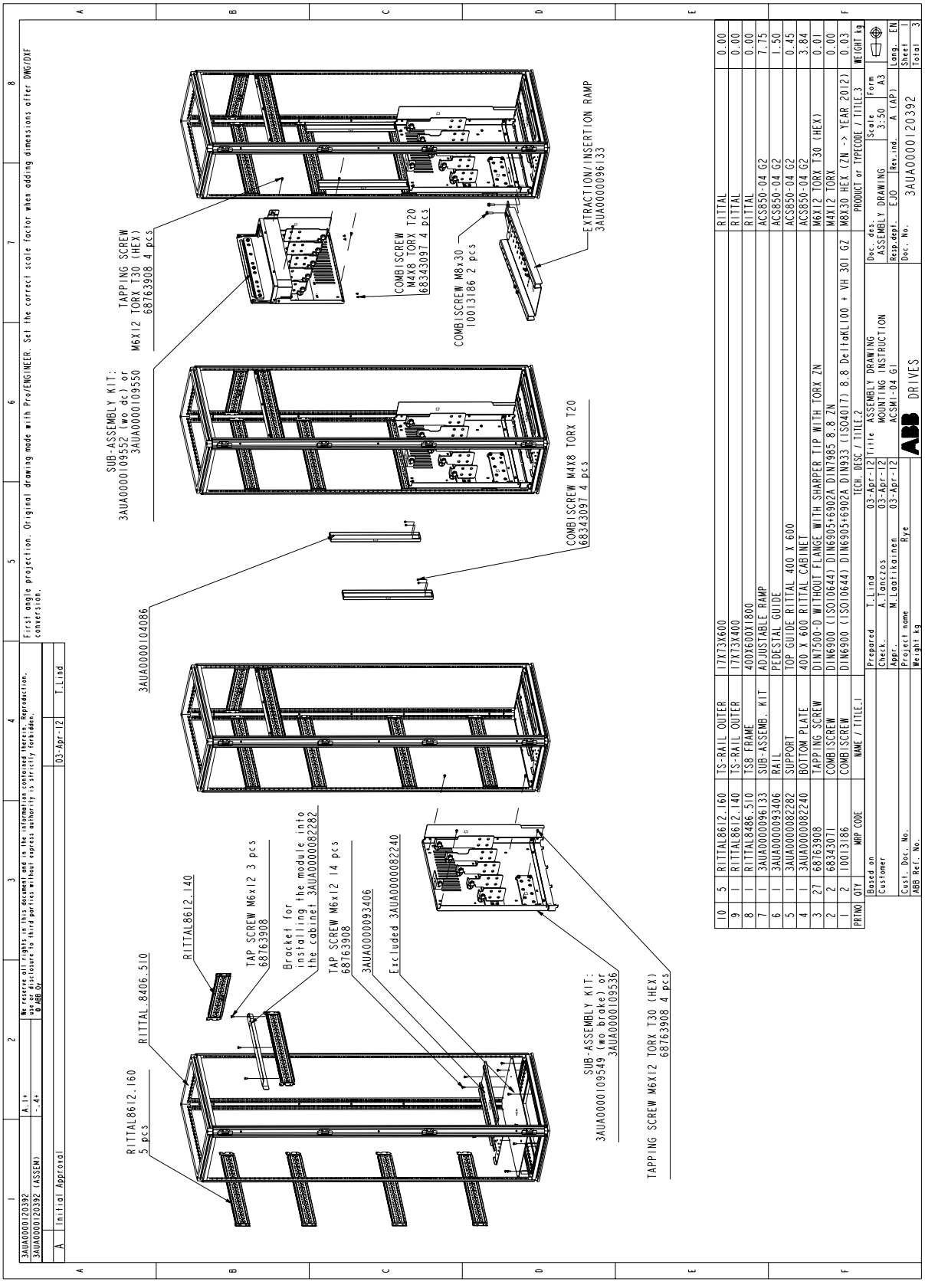
6. Montare la busbar di terra sul pannello di cablaggio di ingresso (opzione +H381). L'illustrazione mostra la vista posteriore.



Nota: la forma della busbar di terra può differire da quella mostrata in figura.

7. Montare le guide laterali sul pannello di cablaggio di ingresso (2 viti per guida) e montare il pannello sulla sezione punzonata.

Schema di montaggio (telaio G1)

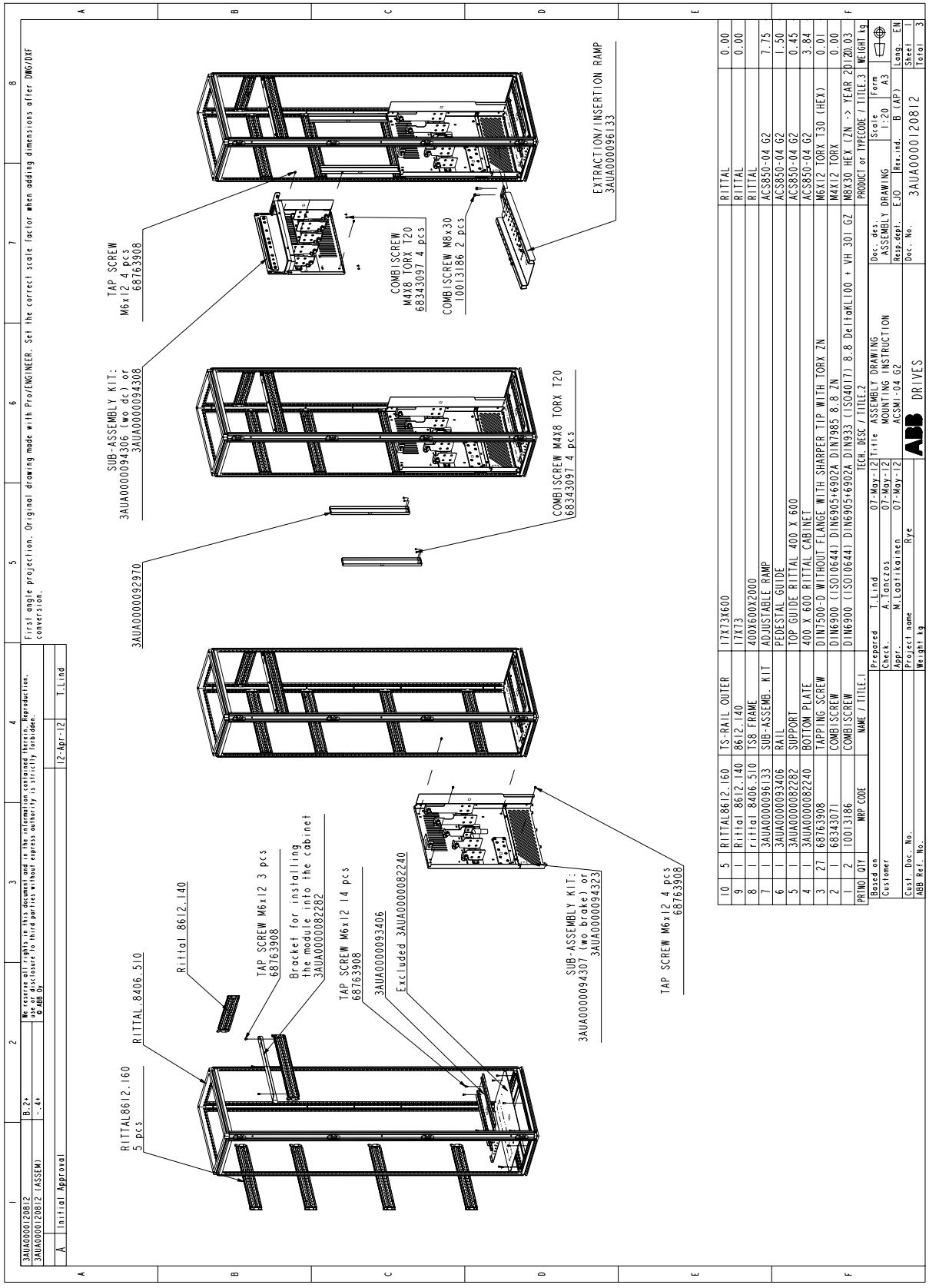


PRTNO	QTY	MRP CODE	NAME / TITLE.1	TECH. DESC / TITLE.2	PRODUCT or TYPECODE / TITLE.3	WEIGHT kg
10	5	RITTAL8612.160	TS-RAIL OUTER	17X73X600	RITTAL	0.00
9	1	RITTAL8612.140	TS-RAIL OUTER	17X73X400	RITTAL	0.00
8	1	RITTAL8486.510	TS8 FRAME	400X600X1800	RITTAL	0.00
7	1	3AUA0000096133	SUB-ASSEMB. KIT	ADJUSTABLE RAMP	ACS850-04 G2	7.75
6	1	3AUA0000093406	RAIL	PEDESTAL GUIDE	ACS850-04 G2	1.50
5	1	3AUA0000082282	SUPPORT	TOP GUIDE RITTAL 400 X 600	ACS850-04 G2	0.45
4	1	3AUA0000082240	BOTTOM PLATE	400 X 600 RITTAL CABINET	ACS850-04 G2	3.84
3	27	68763908	TAPPING SCREW	DIN7500-D WITHOUT FLANGE WITH SHARPER TIP WITH TORX ZN	M6X12 TORX T30 (HEX)	0.01
2	2	68343071	COMBISCREW	DIN6900 (ISO10644) DIN6905+6902A DIN7985 8.8 ZN	M4X12 TORX	0.00
1	2	10013186	COMBISCREW	DIN6900 (ISO10644) DIN6905+6902A DIN933 (ISO4017) 8.8 DeltaKL100 + VH 301 GZ	M8X30 HEX (ZN -> YEAR 2012)	0.03

Based on		Prepared	T.Lind	03-Apr-12	Title ASSEMBLY DRAWING	Doc. des. ASSEMBLY DRAWING
Customer		Check.	A.Tanczos	03-Apr-12	MOUNTING INSTRUCTION	Resp.dept. EJO
		Appr.	M.Laatikainen	03-Apr-12	ACSMI-04 G1	Doc. No. 3AUA0000120392
Cust. Doc. No.		Project name		Rye		
ABB Ref. No.		Weight kg				

Scale 3:50 | Form A3 | Rev.ind. A (AP) | Lang. EN | Sheet 1 | Total 3

Schema di montaggio (telaio G2)



IO	QTY	MRP CODE	NAME / TITLE.1	TECH. DESC / TITLE.2	PRODUCT or TYPECODE / TITLE.3	WEIGHT kg
10	5	RITTAL8612.160	TS-RAIL OUTER	17X73X600	RITTAL	0.00
9	1	Rittal 8612.140	8612.140	17X73	RITTAL	0.00
8	1	rittal 8406.510	TS8 FRAME	400X600X2000	RITTAL	
7	1	3AUA0000096133	SUB-ASSEMB. KIT	ADJUSTABLE RAMP	ACS850-04 G2	7.75
6	1	3AUA0000093406	RAIL	PEDESTAL GUIDE	ACS850-04 G2	1.50
5	1	3AUA0000082282	SUPPORT	TOP GUIDE RITTAL 400 X 600	ACS850-04 G2	0.45
4	1	3AUA0000082240	BOTTOM PLATE	400 X 600 RITTAL CABINET	ACS850-04 G2	3.84
3	27	68763908	TAPPING SCREW	DIN7500-D WITHOUT FLANGE WITH SHARPER TIP WITH TORX ZN	M6X12 TORX T30 (HEX)	0.01
2	1	68343071	COMBISCREW	DIN6900 (ISO10644) DIN6905+6902A DIN7985 8.8 ZN	M4X12 TORX	0.00
1	2	10013186	COMBISCREW	DIN6900 (ISO10644) DIN6905+6902A DIN933 (ISO4017) 8.8 DeltaKL100 + VH 301 GZ	M8X30 HEX (ZN -> YEAR 2012)0.03	

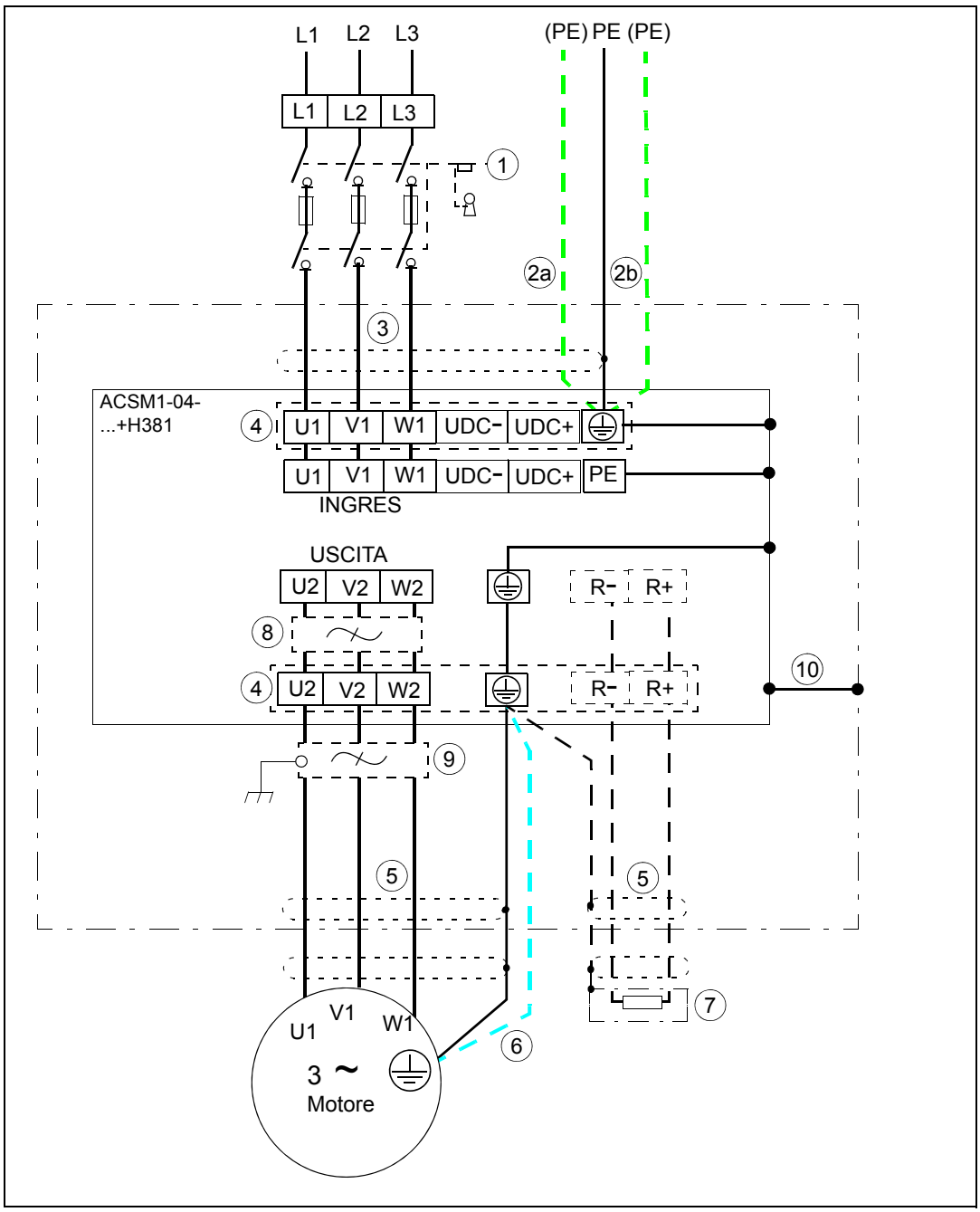
3AUA0000120812	B.2+	We reserve all rights in this document and in the information contained therein. Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden. © ABB Oy	First angle projection. Original drawing made with Pro/ENGINEER. Set the correct scale factor when adding dimensions after DWG/DXF conversion.	Based on	Prepared	T.Lind	07-May-12
3AUA0000120812 (ASSEM)	-.4+			Customer	Check.	A.Tanczos	07-May-12
					Appr.	M.Laatikainen	07-May-12
A	Initial Approval		12-Apr-12	T.Lind	Cust. Doc. No.		
					ABB Ref. No.		

Title	ASSEMBLY DRAWING MOUNTING INSTRUCTION ACSMI-04 G2		Doc. des.	Scale	Form
			ASSEMBLY DRAWING	1:20	A3
			Resp.dept. EJO	Rev.ind. B (AP)	Lang. EN
ABB DRIVES			Doc. No. 3AUA0000120812		Sheet 1
			Project name Rye		Total 3
			Weight kg		

Collegamento dei cavi di potenza

AVVERTENZA! Seguire le norme di sicurezza a pag. *14*. Il mancato rispetto di tali norme può mettere a repentaglio l'incolumità delle persone, con rischio di morte, o danneggiare le apparecchiature.

Schema di collegamento



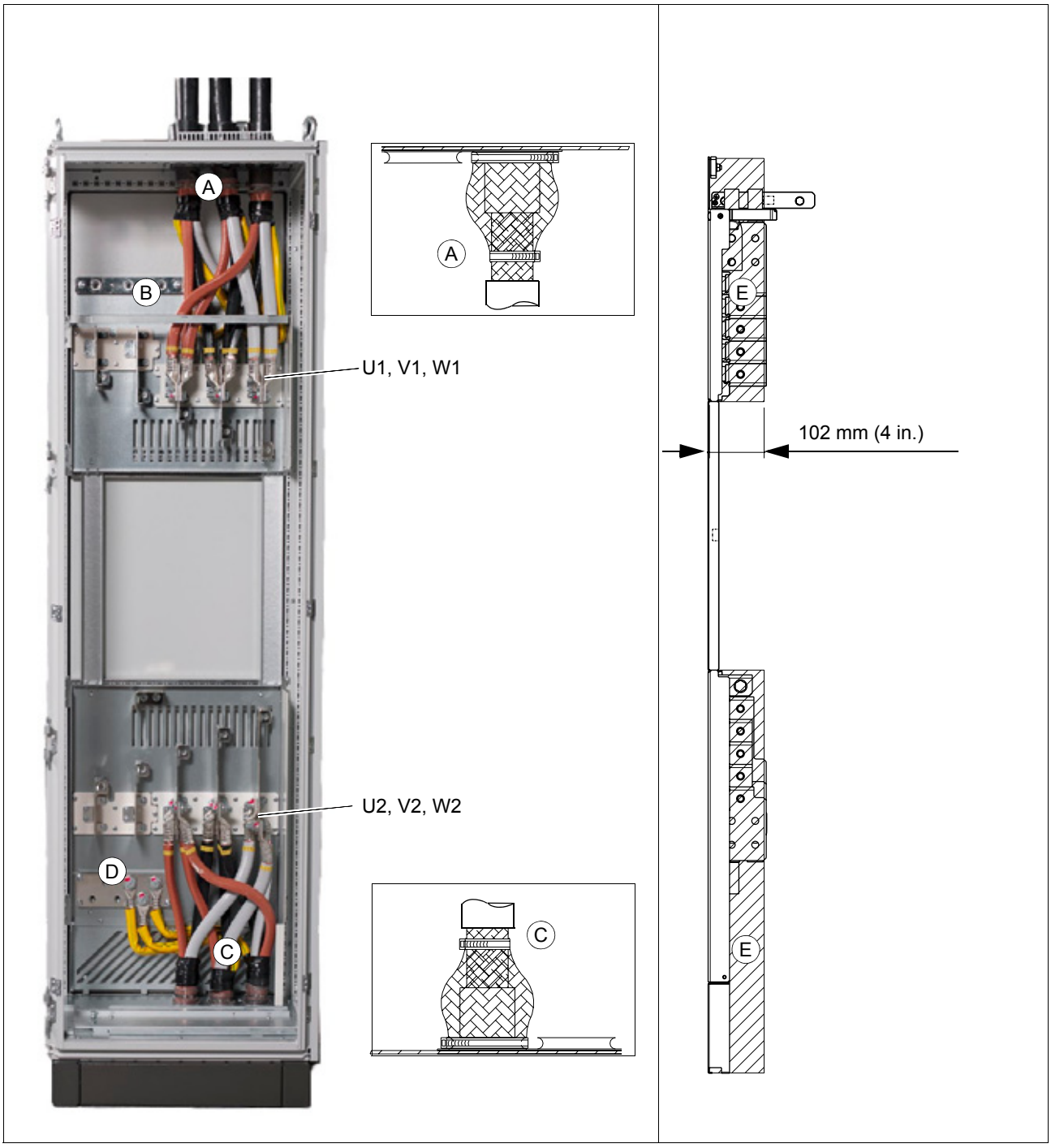
1	Per alternative, vedere la sezione *Selezione del dispositivo di sezionamento (scollegamento dalla rete)* a pag. *49.* Nell'esempio di montaggio riportato in questo capitolo, il dispositivo di sezionamento non si trova nello stesso armadio del modulo convertitore.
2	Se si utilizza un cavo schermato (non obbligatorio, ma raccomandato) e la conducibilità della schermatura è < 50% della conducibilità del conduttore di fase, utilizzare un cavo PE separato (2a) o un cavo con conduttore di terra (2b).
3	Se si utilizza un cavo schermato, si raccomanda di eseguire una messa a terra a 360° all'ingresso dell'armadio. Mettere a terra l'altra estremità della schermatura del cavo di ingresso o del conduttore PE sulla scheda di distribuzione.
4	Pannelli di cablaggio di ingresso e uscita potenza (opzione +H381).
5	Si raccomanda di eseguire una messa a terra a 360° all'ingresso dell'armadio, vedere pag. *41.*
6	Utilizzare un cavo di messa a terra separato se la conducibilità della schermatura del cavo è < 50% della conducibilità del conduttore di fase e il cavo è privo di conduttore di messa a terra simmetrico (vedere pag. *57*).
7	Resistenza di frenatura esterna, vedere pag. *149.*
8	Filtro nel modo comune (opzione +E208), vedere pag. *51*.
9	Filtro d*u*/d*t* (opzionale).
10	Il telaio del modulo convertitore deve essere collegato al telaio dell'armadio. Vedere la sezione *Predisposizione della messa a terra all'interno dell'armadio* a pag. *40*.
Nota: Se nel cavo del motore è presente un conduttore di messa a terra simmetrico in aggiunta alla schermatura conduttiva, collegare il conduttore di messa a terra al morsetto di terra alle estremità lato convertitore e lato motore. Non utilizzare un cavo motore a struttura asimmetrica. Il collegamento del quarto conduttore sul lato motore fa aumentare le correnti d'albero e l'usura.	

Procedura di collegamento dei cavi di alimentazione

AVVERTENZA! Attenersi scrupolosamente alle norme riportate nel capitolo *Norme di sicurezza*. Il mancato rispetto di queste norme può mettere a repentaglio l'incolumità delle persone, con rischio di morte, e danneggiare le apparecchiature.

1. Far passare i cavi di ingresso all'interno dell'armadio. Mettere a terra a 360° le schermature dei cavi in corrispondenza della piastra passacavi.
2. Intrecciare le schermature dei cavi di ingresso riunite in un fascio e collegarle, insieme agli eventuali cavi o conduttori di terra separati, al morsetto PE (terra) del pannello di cablaggio di ingresso potenza.
3. Collegare i conduttori di fase dei cavi di ingresso ai morsetti U1, V1 e W1 del pannello di cablaggio di ingresso. Per le coppie di serraggio, vedere pag. *129*.
4. Far passare i cavi del motore all'interno dell'armadio. Mettere a terra a 360° le schermature dei cavi in corrispondenza della piastra passacavi.
5. Intrecciare le schermature dei cavi del motore riunite in un fascio e collegarle, insieme agli eventuali cavi o conduttori di terra separati, al morsetto PE (terra) del pannello di cablaggio di uscita potenza.
6. Collegare i conduttori di fase dei cavi del motore ai morsetti U2, V2 e W2 del pannello di cablaggio di uscita. Per le coppie di serraggio, vedere pag. *129*.

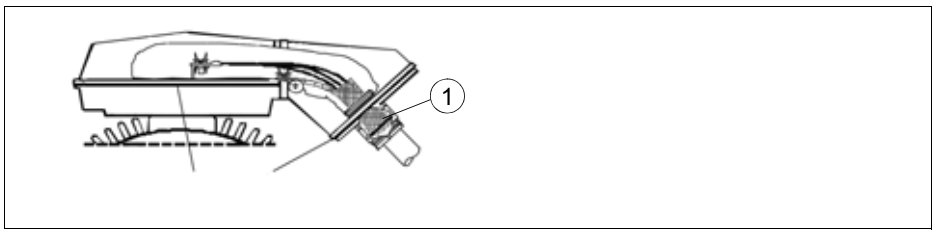
Nota: i cavi della potenza di ingresso e uscita devono restare entro l'area contrassegnata dalle righe diagonali nell'immagine seguente per evitare di danneggiarli quando si inserisce il modulo convertitore nell'armadio.



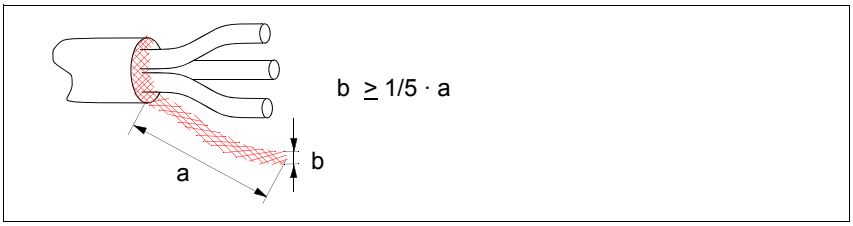
Vista senza piastra laterale dell'armadio. A) Messa a terra a 360° in corrispondenza della piastra passacavi per i cavi della potenza di ingresso. B) Busbar di terra del pannello di cablaggio di ingresso potenza. C) Messa a terra a 360° in corrispondenza della piastra passacavi per i cavi della potenza di uscita. D) Busbar di terra del pannello di cablaggio di uscita potenza. E) Area consentita per i cavi di potenza.

Mettere a terra la schermatura del cavo motore sul lato motore nel modo seguente:

- a 360° in corrispondenza della piastra passacavi della morsettiera del motore (1)



- o intrecciando la schermatura in modo che: larghezza appiattita ≥ 1/5 · lunghezza.



Collegamento in c.c.

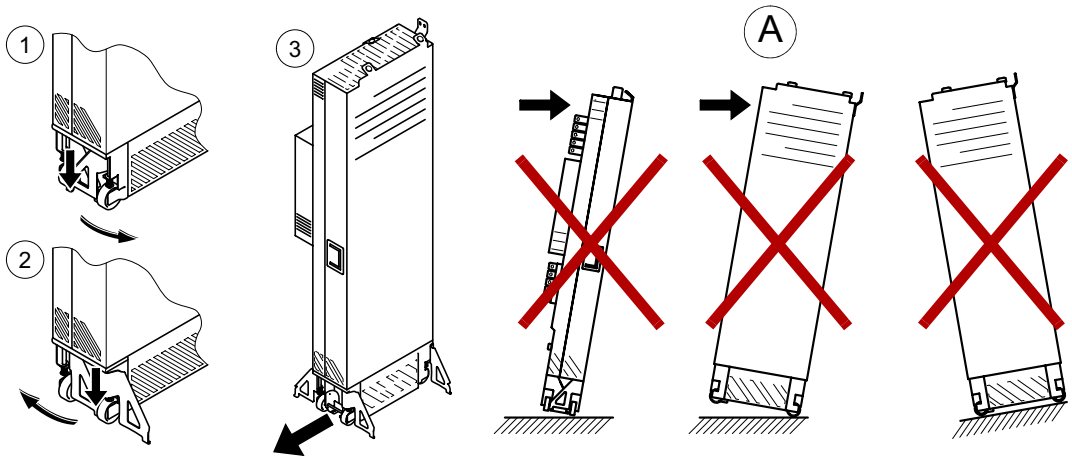
I morsetti UDC+ e UDC- servono a realizzare configurazioni in c.c. comuni tra diversi convertitori di frequenza, per consentire l'utilizzo dell'energia rigenerativa di un convertitore da parte degli altri convertitori nel modo motore. Per ulteriori informazioni, vedere *Common DC Configuration for ACSM1-04 Drives Application Guide* (3AFE68978297 [inglese]).

Montaggio del modulo convertitore nell'armadio

AVVERTENZA! Seguire le norme di sicurezza a pag. *14*. Il mancato rispetto di queste norme può mettere a repentaglio l'incolumità delle persone, con rischio di morte, o danneggiare le apparecchiature.

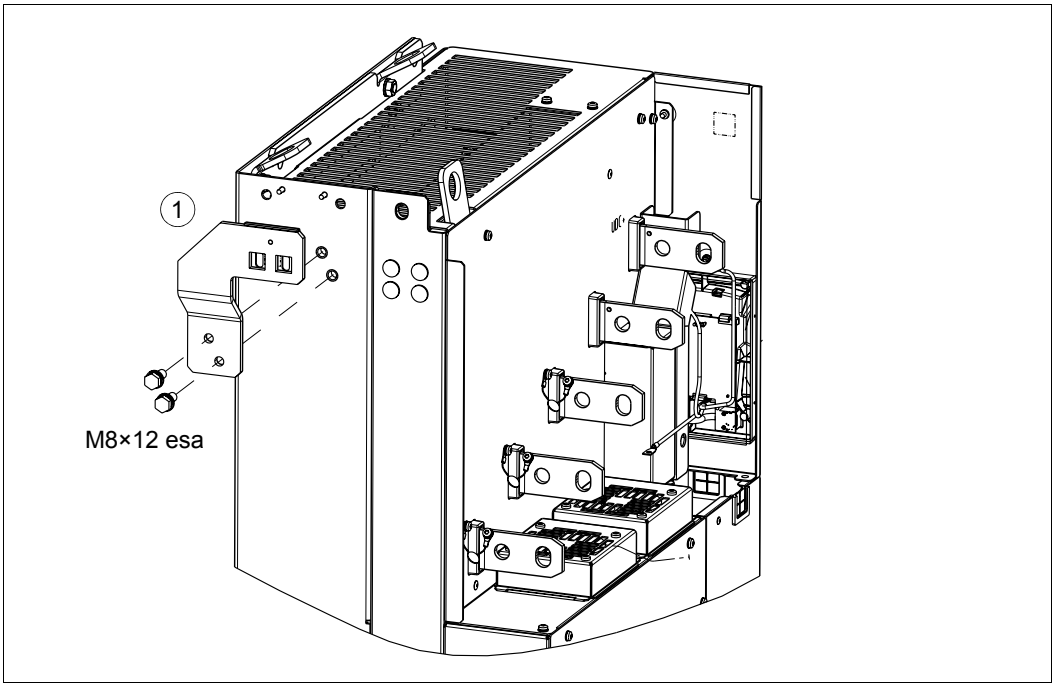
Spostare il modulo convertitore con attenzione. Assicurarsi che il modulo non possa cadere durante il trasporto, l'installazione e gli interventi di manutenzione: estendere le gambe di supporto spingendo leggermente verso il basso ogni gamba e ruotandola verso l'esterno (1, 2). Quando possibile, assicurare il modulo anche con catene dall'alto.

Non inclinare il modulo convertitore (A). È **pesante** (oltre 160 kg [350 lb]) e ha **il baricentro alto.** Il modulo può ribaltarsi a inclinazioni superiori a 5 gradi. Non lasciare il modulo incustodito su una superficie d'appoggio in pendenza.

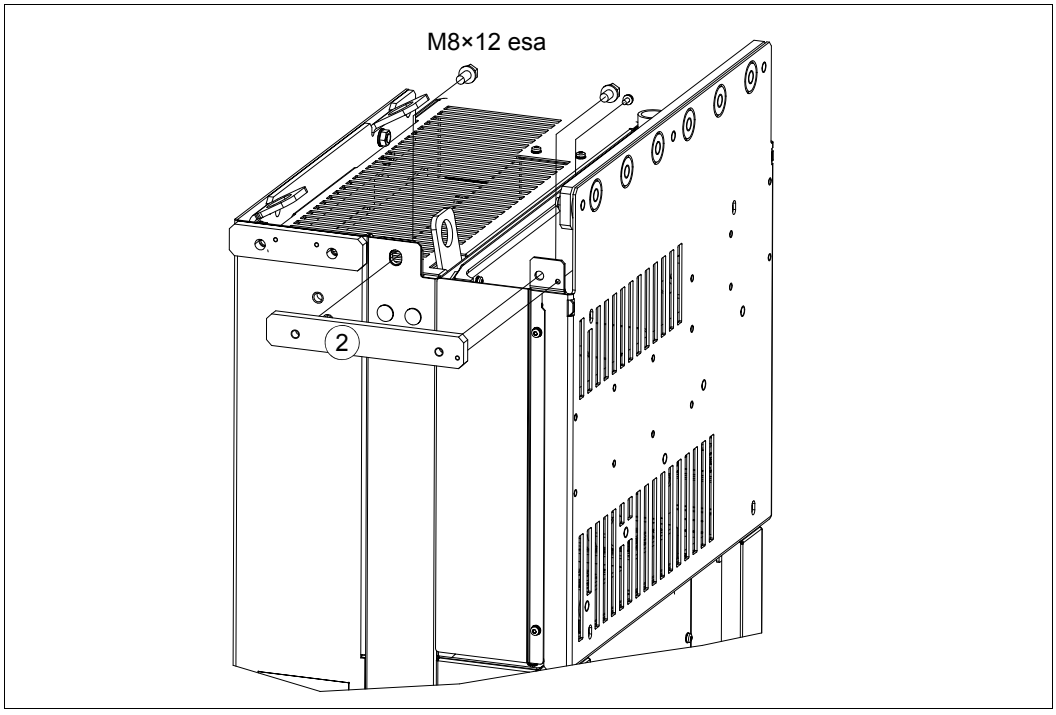


Procedura di montaggio

1. Montare la staffa di fissaggio sul modulo convertitore.



2. Montare la busbar di terra precedentemente montata sul pannello di cablaggio di ingresso sul modulo convertitore.

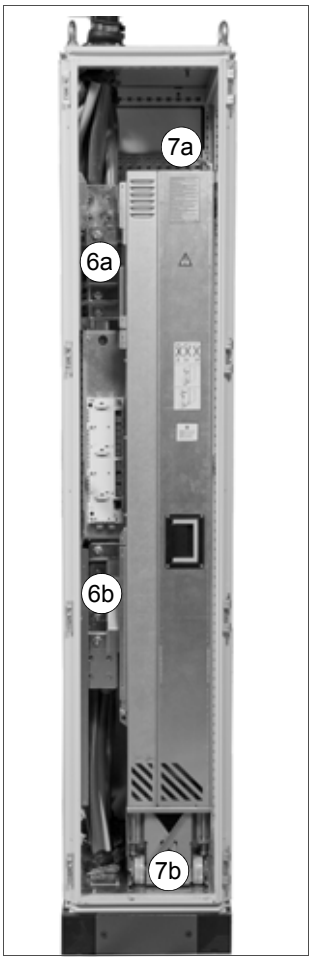


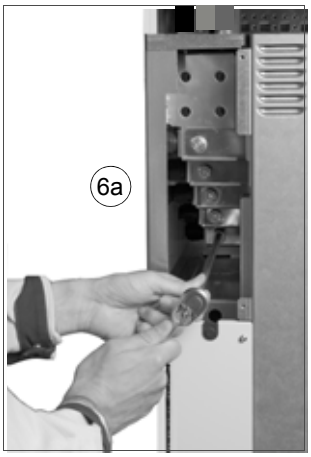
3. Fissare la rampa di estrazione/inserimento alla base dell'armadio con due viti.
4. Rimuovere i coperchi anteriori superiore e inferiore sul lato sinistro del modulo convertitore. Viti combi M4×8, 2 N· m.
5. Spingere con attenzione il modulo convertitore nell'armadio, preferibilmente con l'aiuto di un'altra persona.
6. Collegare le busbar del modulo convertitore alle busbar dei pannelli di cablaggio. Viti combi M12, 70 N·m (52 lbf·ft).
7. Fissare il modulo convertitore all'armadio dall'alto e dal basso, come illustrato nelle immagini seguenti e nello schema di montaggio a pag. *93* (telaio G1) o a pag. *94* (telaio G2). **Nota**: le viti mettono a terra il modulo collegandolo al telaio dell'armadio.
8. Unità con unità di controllo esterna: reinstallare i coperchi anteriori del modulo convertitore sulle sezioni dei cavi di potenza.
   Unità con unità di controllo interna (opzione +P905): reinstallare i coperchi anteriori del modulo convertitore sulle sezioni dei cavi di potenza dopo aver collegato i cavi di controllo all'unità di controllo.

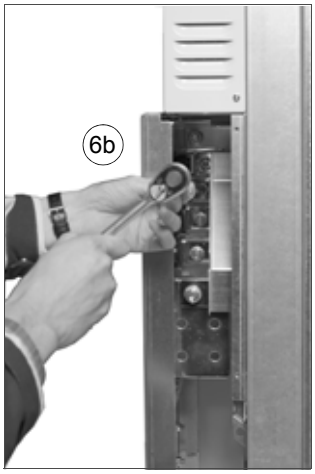
3

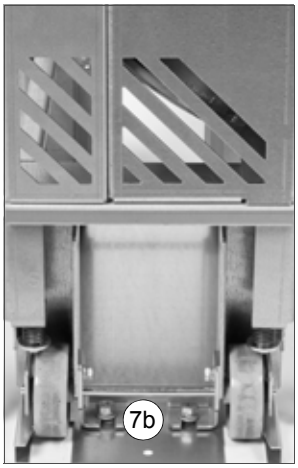
4
8
4
8

5

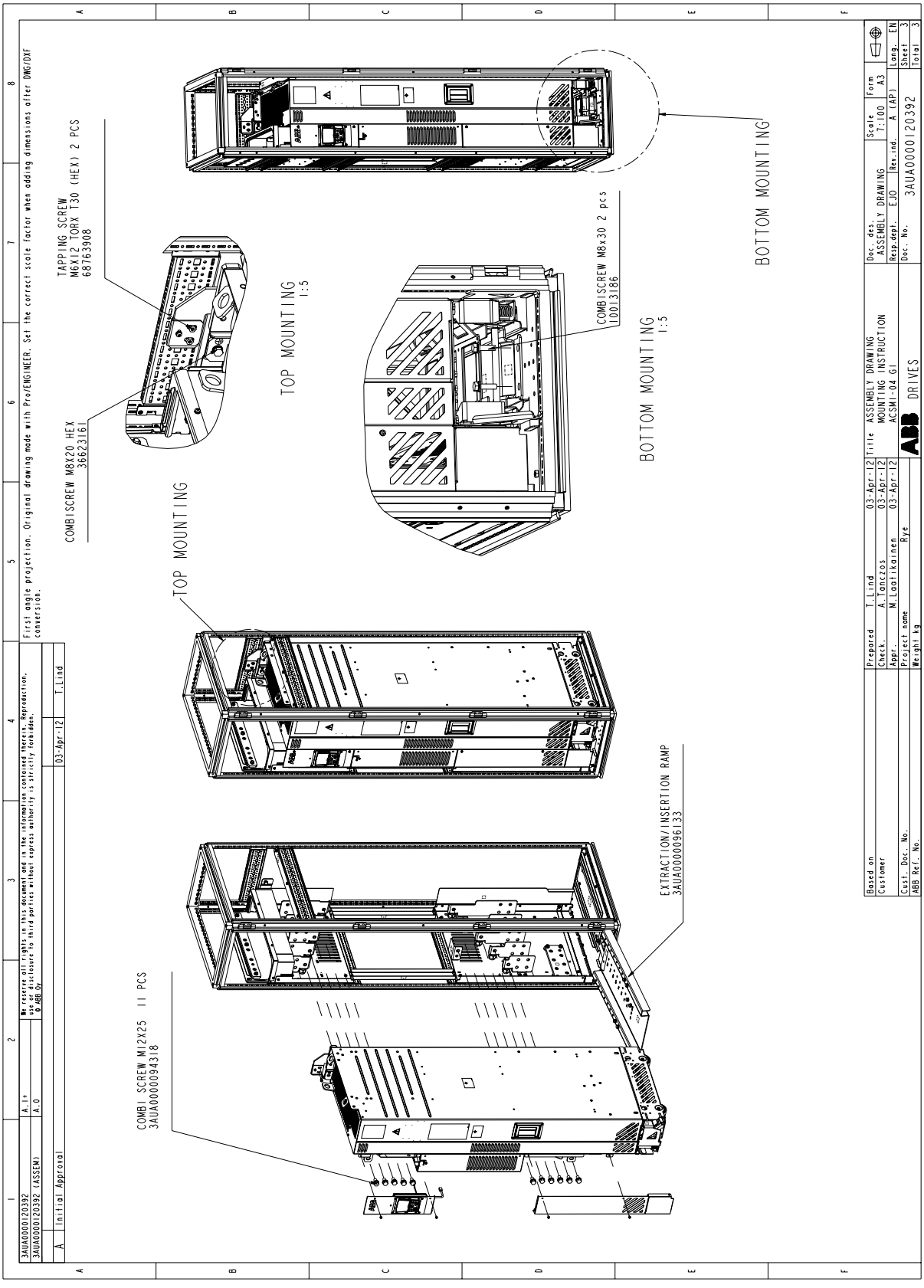

7a
6a
6b
7b


6a

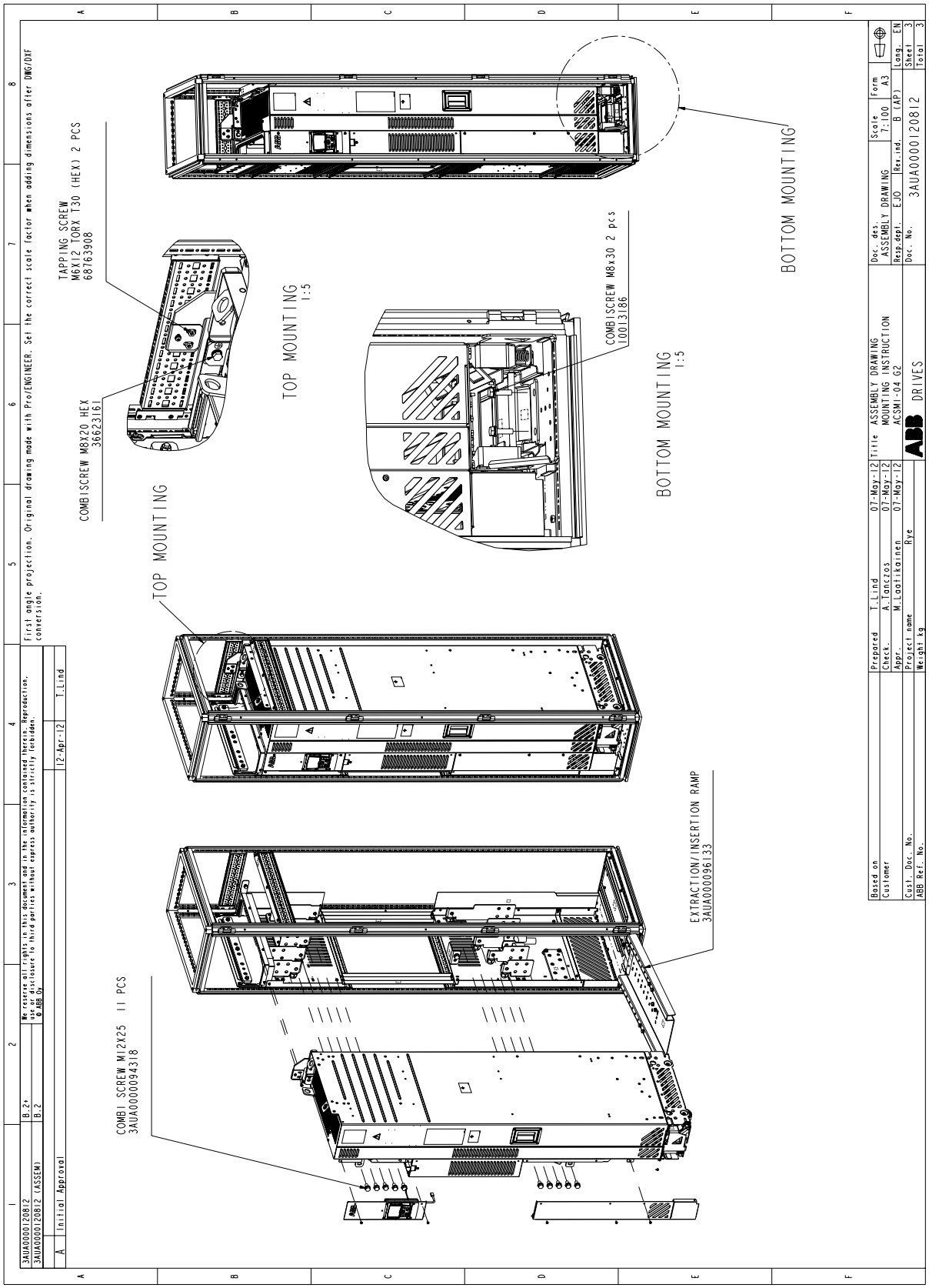

6b


7b

Schema di montaggio per installare il modulo convertitore nell'armadio (telaio G1)



Schema di montaggio per installare il modulo convertitore nell'armadio (telaio G2)



Rimozione della copertura protettiva dall'uscita aria del modulo

AVVERTENZA! Rimuovere la copertura protettiva dalla parte superiore del modulo convertitore dopo l'installazione. Se la copertura non viene rimossa, il flusso d'aria di raffreddamento non potrà circolare liberamente nel modulo e la temperatura del convertitore aumenterà eccessivamente.

Collegamento dei cavi di controllo

Flowchart del processo di installazione dei cavi di controllo (unità di controllo esterna)

Punto	Attività	Per istruzioni, vedere la sezione...
1	Rimuovere il coperchio dell'unità di controllo.	*Rimozione del coperchio dell'unità di controllo esterna,* pag. *96*
2	Fissare la piastra fissacavi di controllo all'unità di controllo.	*Installazione della piastra fissacavi di controllo,* pag. *97*
3	Installare i moduli opzionali sull'unità di controllo (se non ancora montati).	*Installazione dei moduli opzionali,* pag. *101*
4	Collegare il cavo di alimentazione e i cavi in fibra ottica tra l'unità di controllo e il modulo convertitore.	*Collegamento dell'unità di controllo esterna al modulo convertitore,* pag. *97*
5	Montare l'unità di controllo a parete o sulla guida DIN.	*Montaggio dell'unità di controllo esterna,* pag. *99*
6	Collegare i cavi di controllo esterni all'unità di controllo e ai moduli opzionali.	*Collegamento dei cavi di controllo ai morsetti dell'unità di controllo,* pag. *102*
7	Reinstallare il coperchio dell'unità di controllo.	*Rimozione del coperchio dell'unità di controllo esterna,* pag. *96*

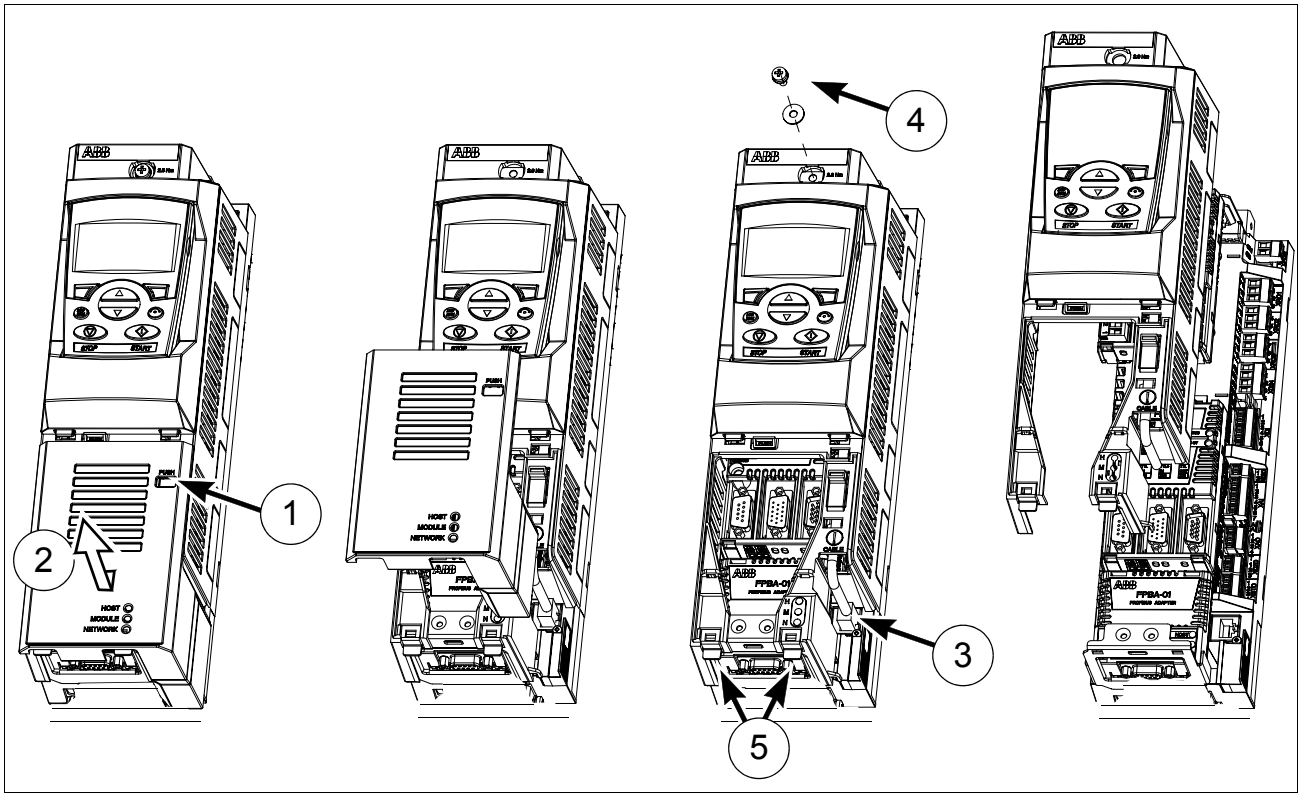
Flowchart del processo di installazione dei cavi di controllo (unità di controllo interna, opzione +P905)

Punto	Attività	Per istruzioni, vedere la sezione...
1	Far passare i cavi di controllo all'interno dell'armadio e collegarli.	*Procedura di collegamento dei cavi di controllo per unità con unità di controllo interna (opzione +P905),* pag. *107*

Rimozione del coperchio dell'unità di controllo esterna

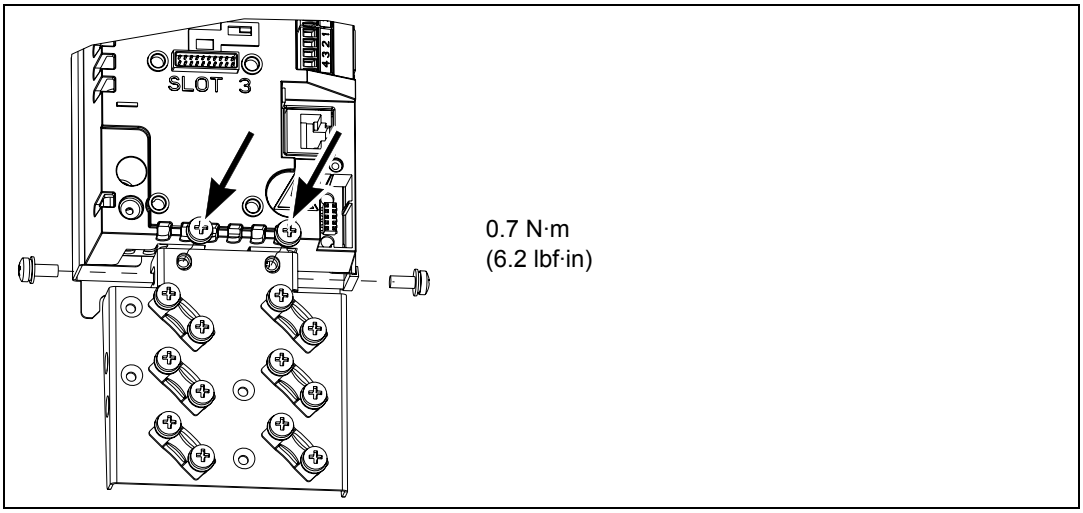
Prima di installare i moduli opzionali e di collegare il cablaggio di controllo, è necessario rimuovere il coperchio. Per rimuovere il coperchio, seguire questa procedura. I numeri fanno riferimento alle illustrazioni.

1. Premere delicatamente la linguetta con un cacciavite.
2. Far scorrere la parte inferiore del coperchio verso il basso e toglierla.
3. Scollegare il cavo del pannello, se presente.
4. Rimuovere la vite di fissaggio in alto sul coperchio.
5. Estrarre con cautela la parte inferiore della base mediante le due linguette.
6. Reinstallare il coperchio seguendo la procedura in ordine inverso dopo aver collegato i cavi di controllo.



Installazione della piastra fissacavi di controllo

La piastra di fissaggio dei cavi di controllo si monta in cima o alla base dell'unità di controllo utilizzando quattro viti, come mostrato in figura.



Collegamento dell'unità di controllo esterna al modulo convertitore

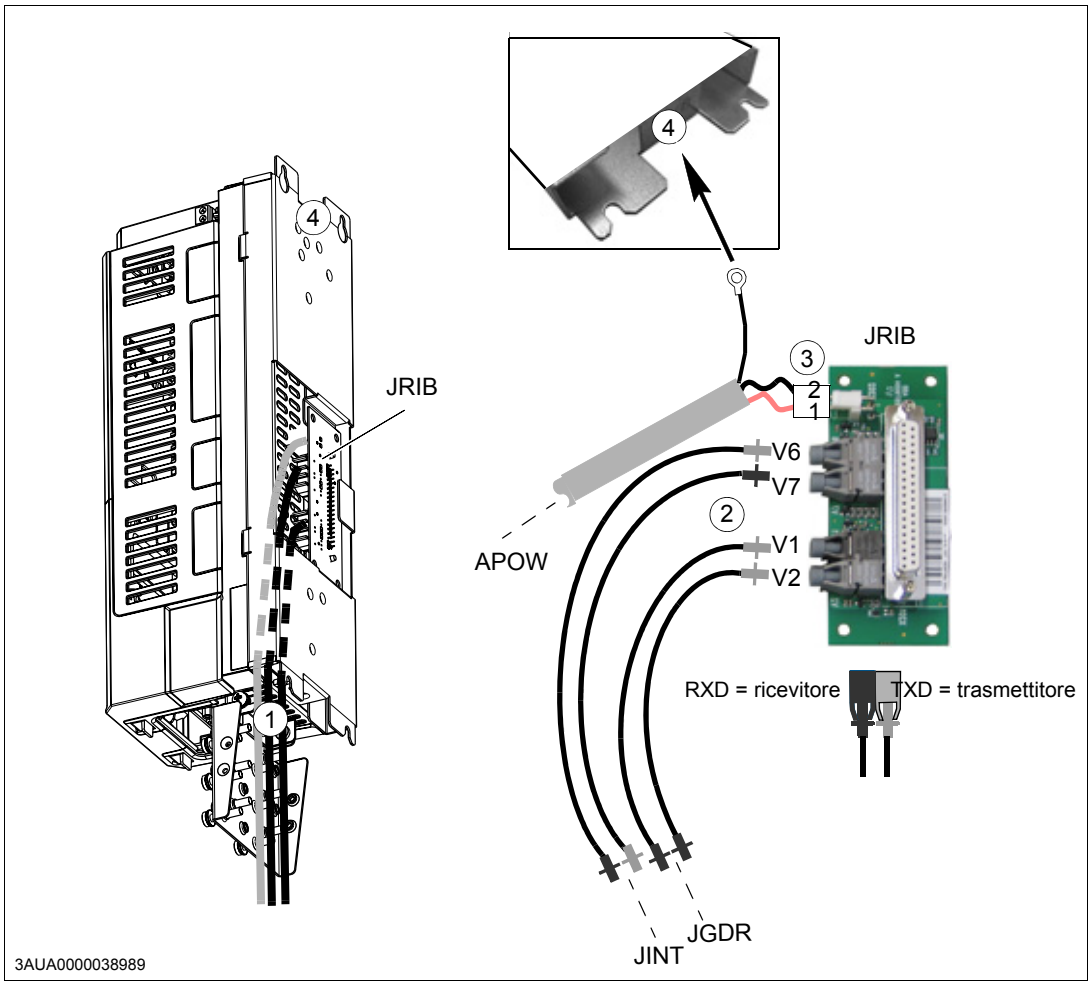
AVVERTENZA! Manipolare con cautela i cavi in fibra ottica. Per scollegare i cavi in fibra ottica, afferrare sempre il connettore e non il cavo stesso. Non toccare le estremità delle fibre a mani nude, poiché la fibra è estremamente sensibile alle impurità.

Collegare all'unità di controllo esterna i cavi in fibra ottica e il cavo di alimentazione provenienti dal modulo convertitore attraverso il foro a U nel coperchio del comparto schede a circuiti stampati, nel modo seguente:

1. Infilare i cavi nel retro del telaio dell'unità di controllo, come illustrato nelle figure seguenti.
2. Inserire i cavi in fibra ottica nei morsetti della scheda JRIB.
3. Collegare i cavi di alimentazione ai morsetti della scheda JRIB.

Collegamenti	
APOW	JRIB
X3: 1	X202: 1
X3: 2	X202: 2
JINT	JRIB
V1	V1
V2	V2
JGDR	JRIB
V6	V6
V7	V7

4. Collegare il filo di messa a terra del cavo APOW al morsetto di messa a terra sul retro dell'unità di controllo, in alto o in basso.

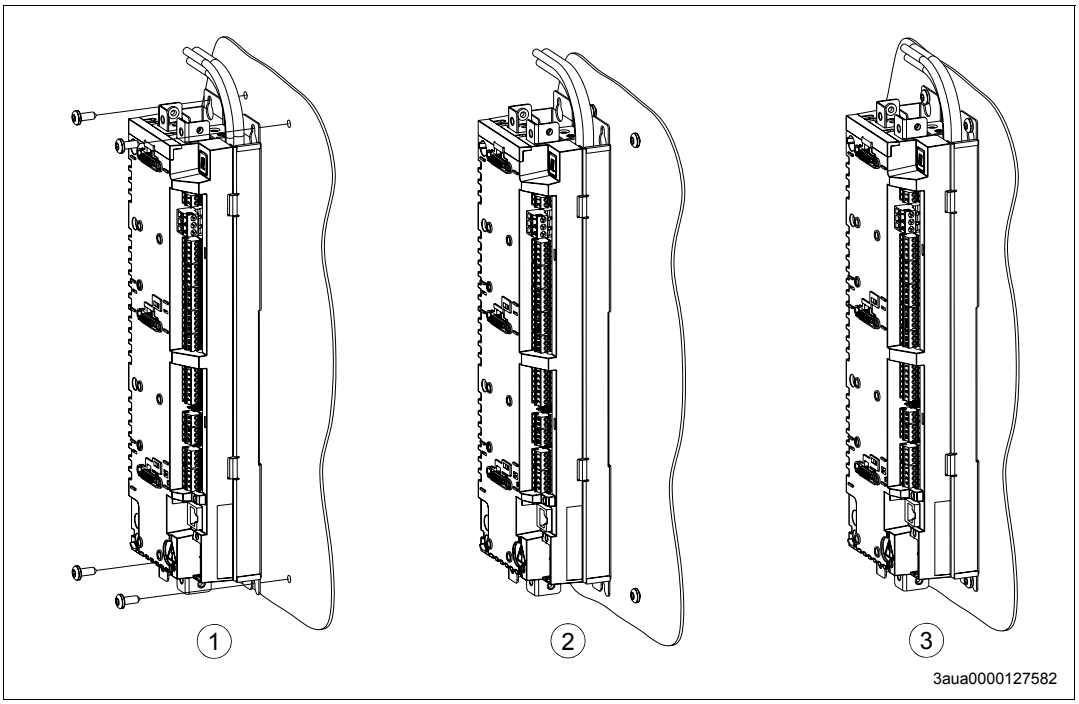

4
JRIB
1
3AUA0000038989
4
JRIB
3
2
1
V6
V7
2
V1
V2
APOW
RXD = ricevitore
TXD = trasmettitore
JINT
JGDR

Montaggio dell'unità di controllo esterna

L'unità di controllo del convertitore di frequenza si può agganciare a una piastra di fissaggio utilizzando gli appositi fori sul retro oppure mediante una guida DIN.

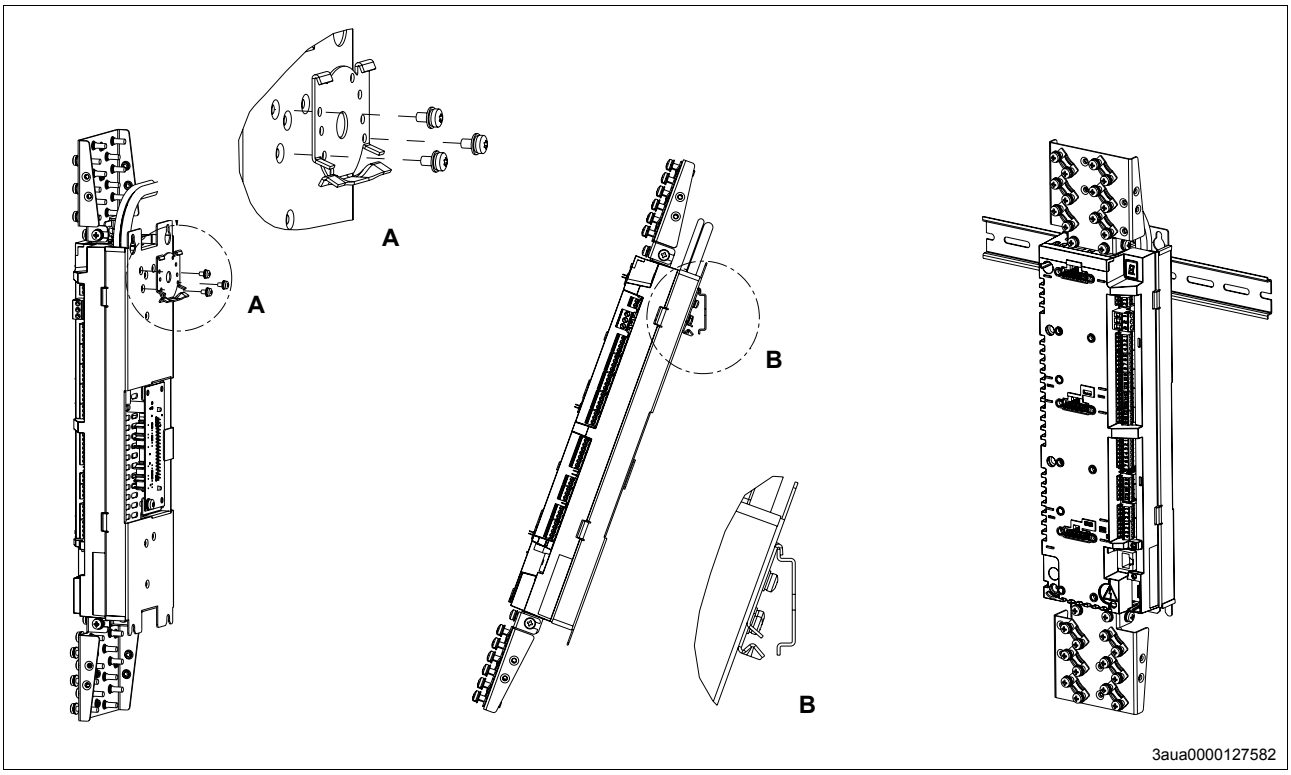
Montaggio dell'unità di controllo esterna a parete

1. Avvitare le viti di fissaggio nella parete.
2. Sollevare l'unità e posizionarla sulle viti.
3. Serrare le viti.



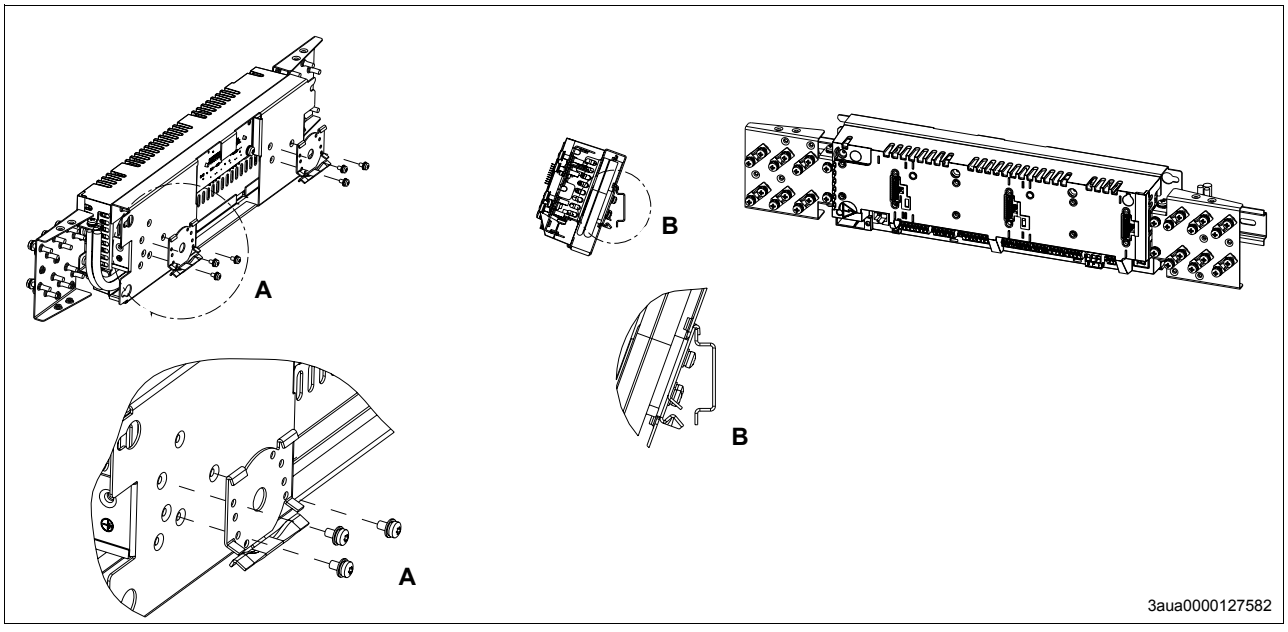
Montaggio dell'unità di controllo esterna verticalmente su guida DIN

1. Applicare il fermo (A) sul retro dell'unità di controllo con tre viti.
2. Agganciare l'unità di controllo alla guida come mostrato in figura (B).



Montaggio dell'unità di controllo orizzontalmente su guida DIN

1. Applicare i fermi (A) sul retro dell'unità di controllo con tre viti.
2. Agganciare l'unità di controllo alla guida come mostrato in figura (B).



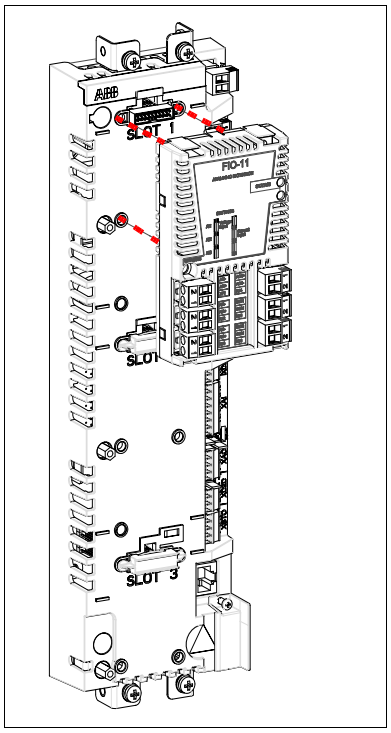
Installazione dei moduli opzionali

Installazione meccanica

I moduli opzionali, come adattatori bus di campo, estensioni degli I/O e interfacce encoder a impulsi, si inseriscono nello slot dei moduli opzionali sull'unità di controllo. Vedere pag. *32* per gli slot disponibili.

1. Rimuovere il coperchio dell'unità di controllo.
2. Rimuovere il coperchio protettivo (se presente) dal connettore dello slot.
3. Inserire delicatamente il modulo nella sua posizione sull'unità di controllo.
4. Serrare la vite.

Nota: per garantire la conformità ai requisiti EMC e il buon funzionamento del modulo è essenziale installare correttamente la vite.

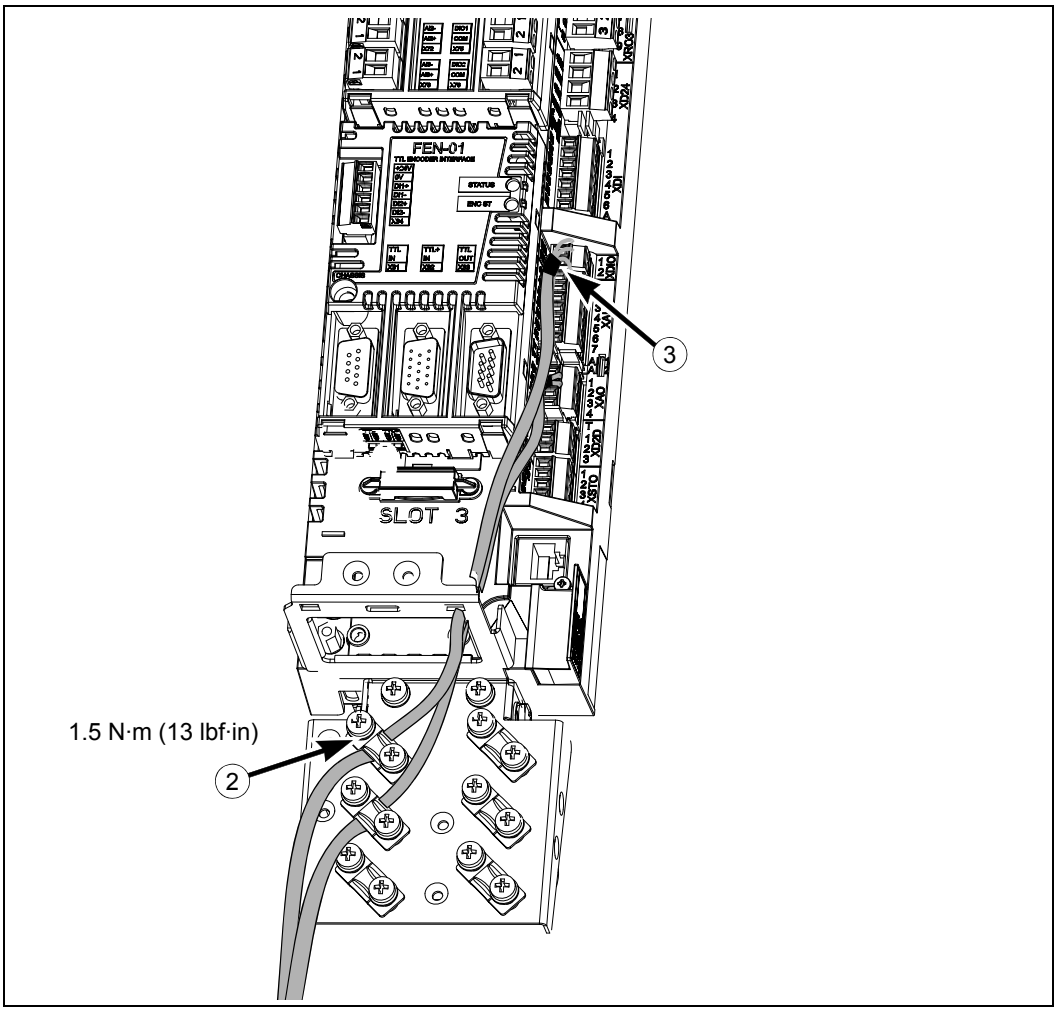


Cablaggio dei moduli

Vedere i manuali dei moduli opzionali per le istruzioni specifiche per l'installazione e il cablaggio. Vedere pag. *102* per la posa dei cavi.

Collegamento dei cavi di controllo ai morsetti dell'unità di controllo

1. Portare i cavi all'unità di controllo come illustrato nella figura seguente.



2. Mettere a terra le schermature dei cavi di controllo in corrispondenza della piastra di fissaggio. Le schermature devono essere continue il più possibile vicino ai morsetti dell'unità di controllo. Rimuovere la guaina esterna del cavo solo in corrispondenza del fissacavo, in modo che quest'ultimo prema sulla schermatura nuda. La schermatura (specie in presenza di più schermature) si può anche terminare con un capocorda e fissare con una vite alla piastra fissacavi. Lasciare scollegata l'altra estremità della schermatura o metterla a terra indirettamente utilizzando un condensatore ad alta frequenza di pochi nanofarad, es. 3.3 nF / 630 V. La schermatura può anche essere messa a terra direttamente a entrambe le estremità purché si trovino *nella stessa linea di terra* senza significative cadute di tensione tra i due punti estremi. Serrare le viti per fissare il collegamento.
3. Collegare i conduttori ai corrispondenti morsetti remotabili dell'unità di controllo. Vedere la sezione *Schema di collegamento degli I/O di default,* pag. *103.*
   Utilizzare guaina termorestringente o nastro isolante per avvolgere eventuali filamenti che fuoriescono.
   Nota: tenere i doppini dei fili dei segnali intrecciati il più possibile vicino ai morsetti. Intrecciando il filo con il suo ritorno si riducono i disturbi determinati dall'accoppiamento induttivo.

Schema di collegamento degli I/O di default

Note:

[Impostazione di default]

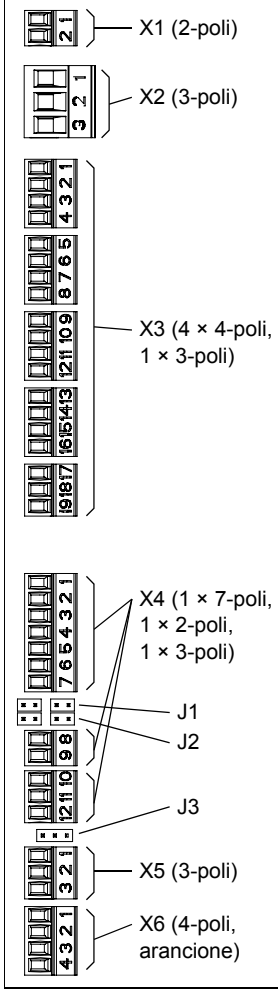
*Corrente totale massima: 200 mA
**Assegnazione di default con programma di controllo del movimento ACSM1

Il cablaggio illustrato ha esclusivo scopo dimostrativo. Ulteriori informazioni sull'utilizzo di connettori e ponticelli sono contenute nel testo; vedere anche il capitolo *Dati tecnici*.

Dimensioni fili e coppie di serraggio:

X2: 0.5 … 2.5 mm^2 (24…12 AWG).
Coppia: 0.5 N·m (5 lbf·in)
X3, X4, X5, X6:
0.5 … 1.5 mm^2 (28…14 AWG).
Coppia: 0.3 N·m (3 lbf·in)

Ordine di testate morsetti e ponticelli

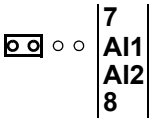


		X1
Ingresso alimentazione esterna 24 Vcc, 1.6 A	+24VI	1
	GND	2
		X2
Uscita relè 250 Vca / 30 Vcc 2 A	NO	1
	COM	2
	NC	3
		X3
+24 Vcc*	+24VD	1
Terra I/O digitali	DGND	2
Ingresso digitale 1 [Arresto/Marcia]	DI1	3
Ingresso digitale 2 [EXT1/EXT2]	DI2	4
+24 Vcc*	+24VD	5
Terra I/O digitali	DGND	6
Ingresso digitale 3 [Reset guasti]	DI3	7
Ingresso digitale 4 [Avvio posizionamento]**	DI4	8
+24 Vcc*	+24VD	9
Terra I/O digitali	DGND	10
Ingresso digitale 5 [Set rif. posizione 1/2]**	DI5	11
Ingresso digitale 6 [Avvio homing]**	DI6	12
+24 Vcc*	+24VD	13
Terra I/O digitali	DGND	14
Ingresso/uscita digitale 1 [Pronto]	DIO1	15
Ingresso/uscita digitale 2 [In funzione]	DIO2	16
+24 Vcc*	+24VD	17
Terra I/O digitali	DGND	18
Ingresso/uscita digitale 3 [Guasto]	DIO3	19
		X4
Tensione di riferimento (+)	+VREF	1
Tensione di riferimento (–)	-VREF	2
Terra	AGND	3
Ingresso analogico 1 (corrente o tensione, selezionabile con ponticello J1) [Riferimento	AI1+	4
	AI1-	5
Ingresso analogico 2 (corrente o tensione, selezionabile con ponticello J2) [Riferimento	AI2+	6
	AI2-	7
Selezione corrente/tensione AI1		J1
Selezione corrente/tensione AI2		J2
Ingresso termistore	TH	8
Terra	AGND	9
Uscita analogica 1 (corrente) [Corrente di uscita]	AO1 (I)	10
Uscita analogica 2 (tensione) [Velocità effettiva]	AO2 (U)	11
Terra	AGND	12
		X5
Terminazione collegamento drive-to-drive		J3
Collegamento drive-to-drive	B	1
	A	2
	BGND	3
		X6
Safe Torque Off. Per avviare il convertitore entrambi i circuiti devono essere chiusi.	OUT1	1
	OUT2	2
	IN1	3
	IN2	4
Collegamento pannello di controllo		
Collegamento unità di memoria		

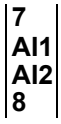
Ponticelli

J1 – Determina se l'ingresso analogico AI1 viene utilizzato come ingresso di corrente o di tensione.

Corrente

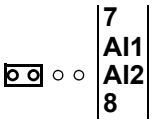


Tensione

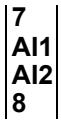


J2 – Determina se l'ingresso analogico AI2 viene utilizzato come ingresso di corrente o di tensione.

Corrente



Tensione



J3 – Terminazione del collegamento drive-to-drive. Deve essere impostato su ON quando il convertitore di frequenza è l'ultima unità sul collegamento.

Terminazione ON

Terminazione OFF

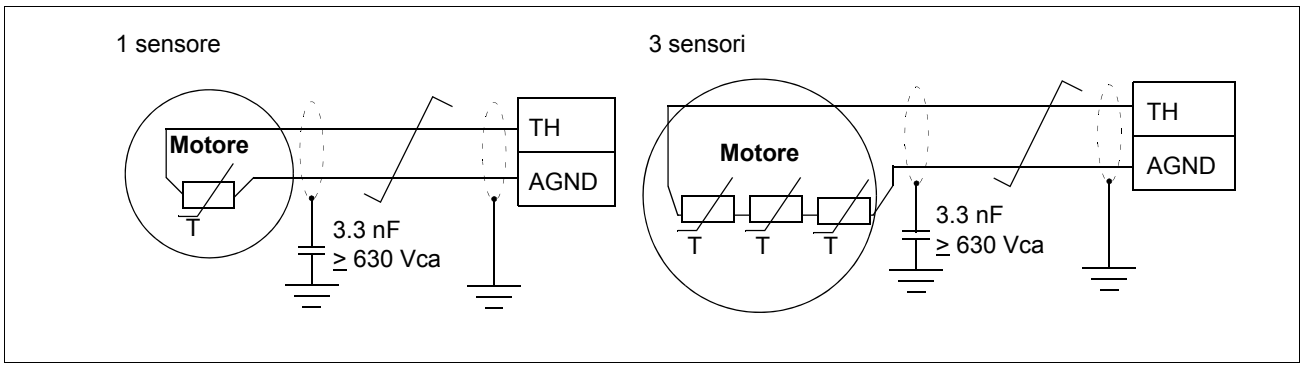
Alimentazione esterna per l'unità di controllo JCU (X1)

L'alimentazione esterna a +24 V (minimo 1.6 A) per l'unità di controllo può essere collegata alla morsettiera *X1*. Si raccomanda di utilizzare un'alimentazione esterna se:

- l'applicazione richiede un avviamento rapido dopo aver collegato il convertitore all'alimentazione di rete
- è richiesta la comunicazione del bus di campo anche quando l'alimentazione è scollegata.

Ingresso termistore (X4:8...9)

A questo ingresso possono essere collegati 1…3 sensori PTC per la misurazione della temperatura del motore.



Note:

- Non collegare entrambe le estremità delle schermature dei cavi direttamente a terra. Se non è possibile utilizzare un condensatore a un'estremità della schermatura, lasciare quell'estremità scollegata.
- Il collegamento dei sensori di temperatura richiede la regolazione dei parametri. Vedere il *Manuale firmware* del convertitore di frequenza.
- In alternativa, i sensori PTC (e KTY84) possono essere collegati a un'interfaccia encoder FEN-xx. Per informazioni sul cablaggio, vedere il *Manuale utente* dell'interfaccia.

AVVERTENZA! Poiché gli ingressi illustrati precedentemente non sono isolati secondo la norma IEC 60664, il collegamento del sensore di temperatura del motore richiede un isolamento doppio o rinforzato tra le parti sotto tensione del motore e il sensore stesso. Se il gruppo non soddisfa il requisito,

- i morsetti della scheda degli I/O devono essere protetti dal contatto e non devono essere collegati ad altre apparecchiature

o

- il sensore di temperatura deve essere isolato dai morsetti di I/O.

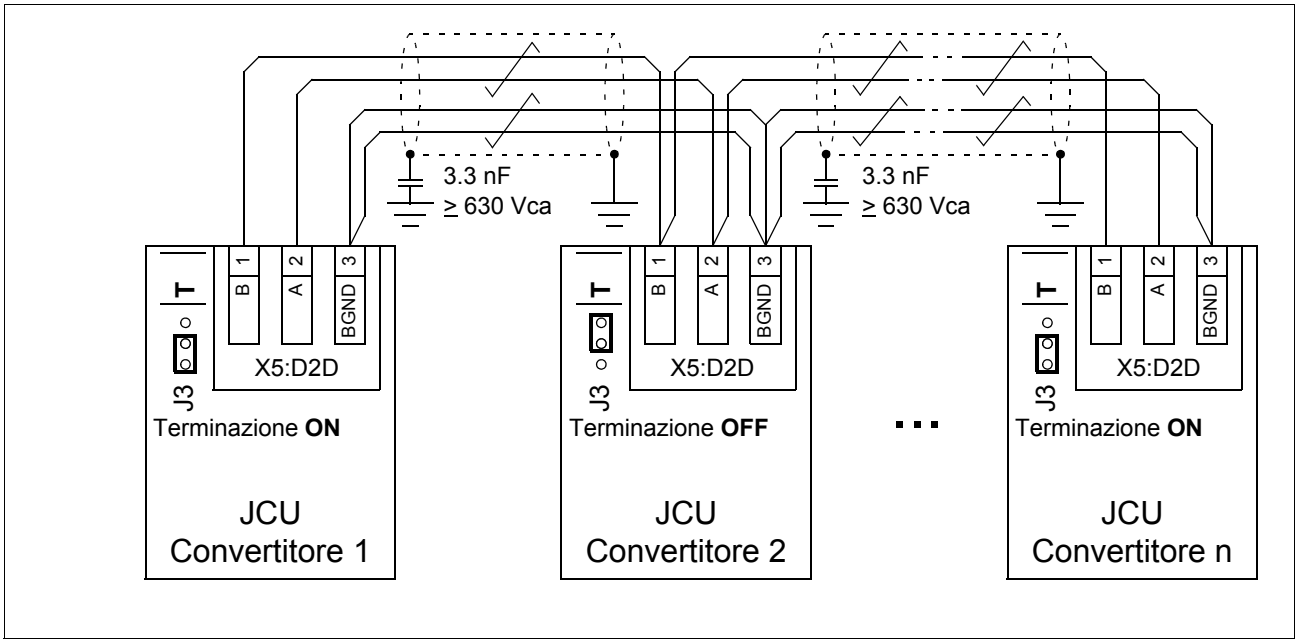
Collegamento drive-to-drive (X5)

Il collegamento drive-to-drive è una linea di trasmissione RS-485 con collegamento a margherita che consente la comunicazione master/follower con un convertitore master e più follower.

Il ponticello di attivazione della terminazione J3 (vedere la precedente sezione *Ponticelli*) accanto a questa morsettiera deve essere impostato su ON nei convertitori alle estremità del collegamento drive-to-drive. Nei convertitori intermedi, il ponticello deve essere impostato su OFF.

Per il cablaggio, utilizzare un cavo a doppino intrecciato schermato (~100 ohm, es. cavo compatibile PROFIBUS). Per un'immunità ottimale, si raccomanda di utilizzare un cavo di alta qualità. Il cavo deve essere il più corto possibile; la lunghezza massima del collegamento è di 50 m (164 ft). Evitare avvolgimenti superflui e non far correre il cavo in prossimità dei cavi di alimentazione (come i cavi del motore). Mettere a terra le schermature dei cavi sulla piastra fissacavi di controllo sul convertitore, come illustrato a pag. *102*.

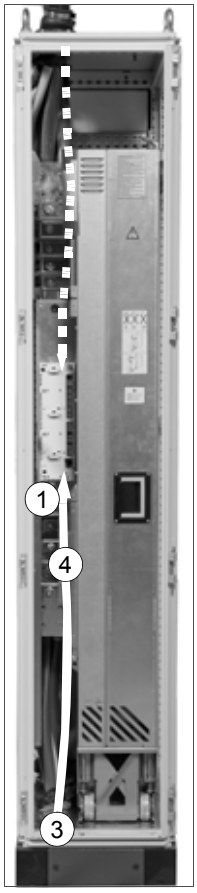
Lo schema seguente mostra il cablaggio del collegamento drive-to-drive.



Safe Torque Off (X6)

Per l'avviamento del convertitore, entrambi i collegamenti (da OUT1 a IN1 e da OUT2 a IN2) devono essere chiusi. Di default, la morsettiera è dotata di ponticelli per la chiusura del circuito. Rimuovere i ponticelli prima di collegare un circuito esterno Safe Torque Off al convertitore. Vedere il capitolo *Funzione Safe Torque Off (STO)* a pag. *155*.

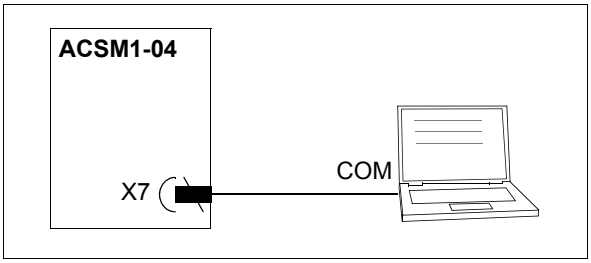
Procedura di collegamento dei cavi di controllo per unità con unità di controllo interna (opzione +P905)



1. Fissare la piastra fissacavi all'unità di controllo con due viti sul lato anteriore, vedere *Installazione della piastra fissacavi di controllo* a pag. *97*.
2. Fissare i moduli opzionali, se non ancora installati.
3. Far passare i cavi di controllo all'interno dell'armadio del convertitore.
4. Far passare i cavi di controllo lungo la canalina dei cavi di controllo dal basso o dall'alto verso l'unità di controllo.
5. Mettere a terra a 360° le schermature dei cavi di controllo esterni in corrispondenza della piastra passacavi dell'armadio (raccomandato).
6. Mettere a terra i cavi di controllo in corrispondenza della piastra di fissaggio come descritto al punto 2 di *Collegamento dei cavi di controllo ai morsetti dell'unità di controllo* a pag. *103*.
7. Collegare i conduttori ai morsetti remotabili corrispondenti dell'unità di controllo (vedere pag. *103)*. Utilizzare guaina termorestringente o nastro isolante per avvolgere eventuali filamenti che fuoriescono. Serrare le viti per fissare il collegamento.
   Nota: tenere i doppini dei fili dei segnali intrecciati il più possibile vicino ai morsetti. Intrecciando il filo con il suo ritorno si riducono i disturbi determinati dall'accoppiamento induttivo.

Collegamento di un PC

Collegare il PC all'unità di controllo del convertitore di frequenza come illustrato di seguito.



Checklist di installazione

Contenuto del capitolo

Questo capitolo contiene un elenco per la verifica dell'installazione meccanica ed elettrica del convertitore di frequenza.

Checklist di installazione

Passare in rassegna le varie voci della checklist insieme a un'altra persona.

AVVERTENZA! Seguire le norme di sicurezza a pag. *14*. Il mancato rispetto di tali norme può mettere a repentaglio l'incolumità delle persone, con rischio di morte, o danneggiare le apparecchiature.

☑	**Controllare…**
Struttura dell'armadio	
☐	Il modulo convertitore è fissato adeguatamente all'armadio. (Vedere i capitoli *Pianificazione dell'installazione in armadio* e *Installazione*.)
☐	I giunti meccanici sono serrati e non rotti.
☐	I componenti sono puliti e le superfici verniciate non presentano graffi. Il telaio dell'armadio e le parti che sono in contatto metallo-metallo con il telaio (ad esempio le giunzioni, i punti di fissaggio tra i componenti sulle piastre di assemblaggio, il retro della piastra di montaggio dell'unità di controllo) **non** sono finiti con vernici o materiali non conduttivi.
☐	Grado di protezione (IPxx)
Moduli opzionali del convertitore di frequenza e altri componenti	
☐	Moduli opzionali e altri dispositivi sono di tipo e nel numero corretto. Moduli opzionali e altri dispositivi non sono danneggiati.
☐	Moduli opzionali e morsetti sono etichettati correttamente.
☐	Moduli opzionali e altri dispositivi sono posizionati correttamente all'interno dell'armadio e sullo sportello dell'armadio.
☐	Moduli opzionali e altri dispositivi sono stati montati correttamente.
Cablaggio interno dell'armadio	
☐	Circuito principale: • Il cablaggio dell'alimentazione in c.a. è ok. • Il cablaggio dell'uscita in c.a. è ok. • L'alimentazione per la resistenza di frenatura (se utilizzata) è ok.
☐	I tipi di cavi, le sezioni, i colori e le marcature opzionali sono corretti.

☑	**Controllare…**
☐	I cavi non sono soggetti a interferenze. Verificare gli intrecci e i percorsi dei cavi.
☐	Collegamento dei cavi a dispositivi, morsettiere e schede a circuiti stampati del modulo convertitore: • I cavi sono ben collegati ai morsetti (verificare tirandoli leggermente). • La terminazione dei cavi sulle morsettiere è stata eseguita correttamente. • I conduttori nudi non sono troppo esposti esternamente al morsetto, lasciando così un'insufficiente distanza di passaggio o compromettendo la schermatura dal contatto. • L'unità di controllo JCU è collegata correttamente al modulo convertitore. • Il cavo del pannello di controllo è collegato correttamente.
☐	I cavi non sono a contatto con spigoli vivi o parti scoperte sotto tensione. Il raggio di curvatura dei cavi in fibra ottica è di almeno 3.5 cm (1.38 in.).
☐	Tipo, contrassegni, piastre di isolamento e collegamenti delle morsettiere sono corretti.
Messa a terra e protezione	
☐	I colori di messa a terra, le sezioni e i punti di messa a terra dei moduli e delle altre apparecchiature sono conformi agli schemi elettrici. I cavi spiraliformi devono essere corti.
☐	I collegamenti dei cavi PE e delle busbar sono ben serrati. Tirare i cavi per verificare che non siano laschi. I cavi spiraliformi devono essere corti.
☐	Gli sportelli dove sono montati componenti elettrici sono stati messi a terra. I collegamenti di messa a terra devono essere corti. La migliore soppressione delle emissioni elettromagnetiche si ottiene con una treccia di rame piatta.
☐	Le ventole sono opportunamente schermate.
☐	Le parti sotto tensione all'interno degli sportelli sono protette dal contatto diretto con grado minimo IP2x.
Etichette	
☐	Le etichette di identificazione e gli adesivi con avvertenze e istruzioni rispettano le normative locali e sono stati posizionati correttamente.
Interruttori e sportelli	
☐	Interruttori meccanici, sezionatore principale e sportelli dell'armadio funzionano correttamente.
Installazione dell'armadio	
☐	L'armadio del convertitore è stato fissato al pavimento e, in alto, alla parete o al tetto.
☐	Le condizioni ambientali per il funzionamento sono conformi alle specifiche elencate nel capitolo *Dati tecnici*.
☐	L'aria di raffreddamento circola liberamente in entrata e in uscita dall'armadio del convertitore; è impedito il ricircolo dell'aria all'interno dell'armadio (mediante gli appositi deflettori aria).
☐	Se il convertitore è rimasto in magazzino per oltre un anno: i condensatori elettrolitici in c.c. del collegamento in c.c. del convertitore sono stati ricondizionati. Vedere pag. *124*.
☐	Tra il convertitore e il quadro elettrico è installato un conduttore di protezione di terra di dimensioni adeguate.
☐	Tra il motore e il convertitore è installato un conduttore di protezione di terra di dimensioni adeguate.
☐	Tutti i conduttori di protezione di terra sono collegati ai rispettivi morsetti e i morsetti sono ben serrati. (Verificarlo tirando i conduttori.)

☑	**Controllare…**
☐	Gli involucri dei dispositivi nell'armadio sono dotati di collegamento galvanico alla busbar di terra (PE) dell'armadio. Le superfici di collegamento in corrispondenza dei punti di fissaggio non sono verniciate e i collegamenti sono ben serrati; oppure sono stati installati conduttori di terra separati.
☐	La tensione di alimentazione corrisponde alla tensione di ingresso nominale del convertitore. Verificare l'etichetta identificativa.
☐	Il cavo di alimentazione è collegato ai rispettivi morsetti, l'ordine delle fasi è corretto e i morsetti sono ben serrati. (Verificarlo tirando i conduttori.)
☐	Sono stati installati i corretti fusibili in c.a. e il sezionatore di rete.
☐	Il cavo motore è collegato ai rispettivi morsetti, l'ordine delle fasi è corretto e i morsetti sono ben serrati. (Verificarlo tirando i conduttori.)
☐	Il cavo della resistenza di frenatura (se presente) è collegato ai rispettivi morsetti e i morsetti sono ben serrati. (Verificarlo tirando i conduttori.)
☐	Il cavo motore (e il cavo della resistenza di frenatura, se presente) è posizionato a distanza dagli altri cavi.
☐	Il cavo della resistenza di frenatura è posizionato a distanza dagli altri cavi.
☐	Non vi sono condensatori di compensazione del fattore di potenza nel cavo motore.
☐	I cavi di controllo (se presenti) sono collegati ai rispettivi morsetti e i morsetti sono ben serrati. (Verificarlo tirando i conduttori.)
☐	Se viene utilizzato un collegamento di bypass per il convertitore: il contattore DOL (Direct-on-Line) del motore e il contattore di uscita del convertitore sono interbloccati meccanicamente o elettricamente (non si possono chiudere contemporaneamente).
☐	Non sono rimasti attrezzi, corpi estranei né polvere prodotta da interventi di foratura all'interno del convertitore.
☐	Tutte le protezioni e i coperchi della cassetta di connessione del motore sono installati. Gli sportelli dell'armadio sono chiusi.
☐	Il motore e la macchina comandata sono pronti per l'avviamento.

Avviamento

Contenuto del capitolo

Questo capitolo rimanda alle istruzioni per l'avviamento del convertitore di frequenza installato in armadio.

Procedura di avviamento

1. Verificare che l'installazione del convertitore di frequenza sia stata controllata secondo la checklist contenuta nel capitolo *Checklist di installazione,* e che il motore e le macchine comandate siano pronti per l'avviamento.
2. Eseguire le operazioni di avviamento secondo le istruzioni dell'installatore dell'armadio del modulo convertitore.
3. Collegare l'alimentazione e impostare il programma di controllo del convertitore seguendo le istruzioni di avviamento contenute nel *Manuale firmware* del convertitore.

Ricerca dei guasti

Contenuto del capitolo

Questo capitolo descrive la ricerca e la risoluzione dei guasti del convertitore di frequenza.

LED

La tabella seguente descrive i LED del modulo convertitore di frequenza.

Dove	LED	Quando il LED è acceso
Scheda JINT	V204 (verde)	+5La tensione della scheda (+5 V) è OK.
	V309 (rosso)	Non utilizzato.
	V310 (verde)	La trasmissione dei segnali di controllo IGBT alle schede di controllo del gate driver è abilitata.
Scheda BFPS	V79 (verde)	+5La tensione della scheda (+5 V) è OK.

Messaggi di guasto e allarme

Per le descrizioni di guasti e allarmi, le cause e le azioni correttive in risposta ai messaggi di guasto e allarme del programma di controllo, si rimanda al *Manuale firmware*.

Display a 7 segmenti sull'unità di controllo JCU

La tabella seguente descrive le indicazioni visualizzate sul display a 7 segmenti dell'unità di controllo JCU. Le indicazioni a più caratteri vengono visualizzate come sequenze ripetute di caratteri.

Display	Significato
L	Caricamento del programma applicativo o dei dati dall'unità di memoria. È la normale visualizzazione dopo l'accensione del convertitore di frequenza.
□	Funzionamento normale – convertitore fermo.
↖┐	(in rotazione) Funzionamento normale – convertitore in funzione.

Display	Significato
"E" seguita da un codice di errore a 4 cifre	Errore di sistema. 9001, 9002 = guasto hardware dell'unità di controllo 9003 = unità di memoria non collegata 9004 = guasto dell'unità di memoria 9007, 9008 = caricamento del firmware dall'unità di memoria non riuscito 9009…9018 = errore interno 9019 = contenuti dell'unità di memoria danneggiati 9020 = errore interno 9021 = incompatibilità tra le versioni del programma dell'unità di memoria e del convertitore 9102…9108 = errore interno
"A" seguita da un codice di errore a 4 cifre	Allarme generato dal programma applicativo. Per i codici di errore, vedere il *Manuale firmware*.
"F" seguita da un codice di errore a 4 cifre	Errore generato dal programma applicativo. Per i codici di errore, vedere il *Manuale firmware*.

Manutenzione

Contenuto del capitolo

Questo capitolo contiene le istruzioni per la manutenzione preventiva del modulo convertitore.

Applicabilità

La sostituzione del modulo convertitore descritta in questo capitolo è relativa all'esempio di installazione in armadio Rittal TS 8 illustrato nel capitolo *Installazione*. Le altre istruzioni di manutenzione sono generali.

Intervalli di manutenzione

Se installato in ambiente idoneo, il convertitore richiede pochissima manutenzione. La tabella seguente elenca gli intervalli di manutenzione ordinaria raccomandati da ABB.

Intervallo	Manutenzione	Istruzioni
Annualmente	Verificare la ventola di raffreddamento principale e la ventola di raffreddamento delle schede a circuiti stampati, il serraggio dei morsetti, l'eventuale presenza di polvere e corrosione, la temperatura e la qualità della tensione di alimentazione.	Eseguire gli interventi di manutenzione necessari. Vedere le sezioni *Armadio* e *Dissipatore* a pag. *119*.
Annualmente se immagazzinato	Ricondizionamento condensatori	Vedere la sezione *Ricondizionamento dei condensatori* a pag. *124*.
Ogni 3 anni	Verificare le condizioni dei cavi in fibra ottica	Vedere lo storico dei guasti. Se si sono verificati guasti PPCC LINK, sostituire i cavi in fibra ottica.
Ogni 3 anni	Ventola di raffreddamento del comparto schede a circuiti stampati	Vedere *Ventole* a pag. *120*.
Ogni 9 anni. **Ogni 6 anni** se la temperatura ambiente nel funzionamento continuo supera i 40 °C (104 °F).	Sostituzione della ventola di raffreddamento principale	Vedere *Ventole* a pag. *120*.

Ogni 6 anni. **Ogni 3 anni** se la temperatura ambiente è 40 °C (104 °F) o se l'unità è soggetta a carichi gravosi ciclici o a carico nominale continuo.	Sostituzione dei condensatori elettrolitici del circuito in c.c. e delle resistenze di scarica	Contattare ABB.
Ogni 9 anni	Sostituzione scheda JINT e cavo piatto, sostituzione schede BFPS, BGAD e JGDR.	Contattare ABB.
Ogni 9 anni	Sostituzione della batteria del pannello di controllo	La batteria è collocata sul retro del pannello di controllo. Sostituirla con una nuova batteria CR 2032.

Contattare il rappresentante ABB locale per ulteriori informazioni sulla manutenzione. In Internet, visitare il sito http://www.abb.com/drivesservices.

Armadio

Pulizia dell'interno dell'armadio

AVVERTENZA! Seguire le norme di sicurezza a pag. *14*. Il mancato rispetto di queste norme può mettere a repentaglio l'incolumità delle persone, con rischio di morte, o danneggiare le apparecchiature.

AVVERTENZA! Utilizzare un aspirapolvere con tubo e ugello antistatici. L'utilizzo di un normale aspirapolvere creerebbe scariche elettrostatiche che possono danneggiare le schede a circuiti stampati.

1. Assicurarsi che il convertitore di frequenza non sia collegato alla linea di alimentazione e che siano state prese tutte le precauzioni descritte nella sezione *Sicurezza nell'installazione e nella manutenzione* a pag. *14*.
2. Se necessario, pulire l'interno dell'armadio con una spazzola morbida e un aspirapolvere.

Dissipatore

Sulle alette del dissipatore si accumula la polvere presente nell'aria di raffreddamento. Se il dissipatore non viene pulito con regolarità, si possono verificare allarmi e guasti da sovratemperatura nel convertitore di frequenza.

Pulizia dell'interno del dissipatore

AVVERTENZA! Seguire le norme di sicurezza a pag. *14*. Il mancato rispetto di queste norme può mettere a repentaglio l'incolumità delle persone, con rischio di morte, o danneggiare le apparecchiature.

AVVERTENZA! Utilizzare un aspirapolvere con tubo e ugello antistatici. L'utilizzo di un normale aspirapolvere creerebbe scariche elettrostatiche che possono danneggiare le schede a circuiti stampati.

1. Assicurarsi che il convertitore di frequenza non sia collegato alla linea di alimentazione e che siano state prese tutte le precauzioni descritte nella sezione *Sicurezza nell'installazione e nella manutenzione* a pag. *14*.
2. Svitare le viti di fissaggio della piastra della maniglia del modulo convertitore.
3. Rimuovere la piastra della maniglia.
4. Attraverso l'apertura, pulire con un aspirapolvere l'interno del dissipatore.
5. Soffiare aria compressa dal basso verso l'alto attraverso l'apertura e, contemporaneamente, raccogliere la polvere con un aspirapolvere dall'alto del modulo convertitore.

Ventole

La durata effettiva dipende dal tempo di funzionamento della ventola, dalla temperatura ambiente e dalla concentrazione di polvere. Vedere il *Manuale firmware* per il segnale effettivo che indica il tempo di funzionamento della ventola di raffreddamento. Per resettare il segnale del tempo di funzionamento dopo la sostituzione di una ventola, contattare ABB.

Le ventole di ricambio sono disponibili presso ABB. Non utilizzare parti di ricambio diverse da quelle specificate da ABB.

Sostituzione della ventola di raffreddamento del comparto schede a circuiti stampati

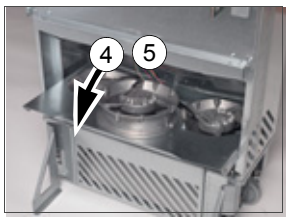
AVVERTENZA! Seguire le norme di sicurezza a pag. *14*. Il mancato rispetto di queste norme può mettere a repentaglio l'incolumità delle persone, con rischio di morte, o danneggiare le apparecchiature.

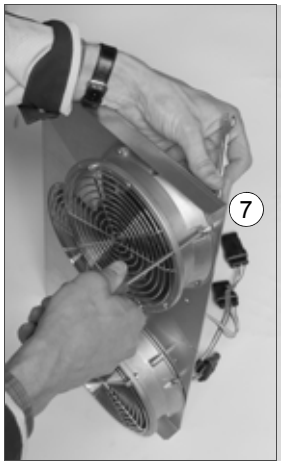
1. Estrarre il modulo convertitore dall'armadio come descritto nella sezione *Sostituzione del modulo convertitore* a pag. *122*.
2. Svitare la vite di fissaggio del portaventola.
3. Scollegare il cavo di alimentazione della ventola.
4. Installare la nuova ventola seguendo la procedura in ordine inverso.

Sostituzione delle ventole di raffreddamento principali

AVVERTENZA! Seguire le norme di sicurezza a pag. *14*. Il mancato rispetto di queste norme può mettere a repentaglio l'incolumità delle persone, con rischio di morte, o danneggiare le apparecchiature.

1. Estrarre il modulo convertitore dall'armadio come descritto nella sezione *Sostituzione del modulo convertitore* a pag. *122*.
2. Estendere le gambe del supporto.
3. Svitare le due viti che trattengono la piastra di fissaggio delle ventole.
4. Inclinare verso il basso la piastra delle ventole.
5. Scollegare i fili di alimentazione delle ventole.
6. Rimuovere il gruppo ventole dal modulo convertitore.
7. Svitare le viti della/e ventola/e e rimuovere la/le ventola/e dalla piastra di fissaggio.
8. Installare la/le nuova/e ventola/e seguendo la procedura in ordine inverso.



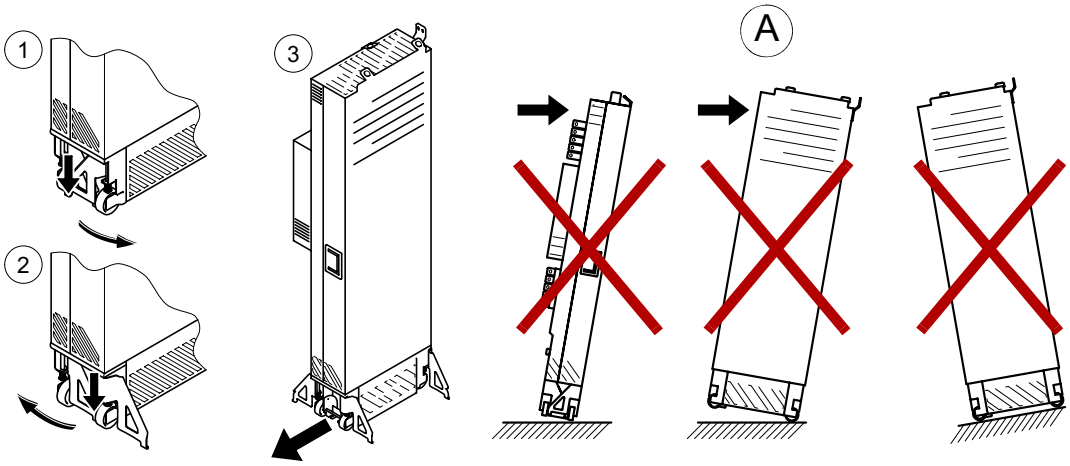


Sostituzione del modulo convertitore

AVVERTENZA! Seguire le norme di sicurezza a pag. *14*. Il mancato rispetto di queste norme può mettere a repentaglio l'incolumità delle persone, con rischio di morte, o danneggiare le apparecchiature.

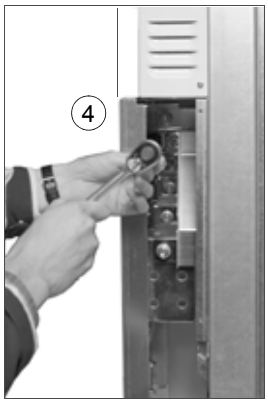
Spostare il modulo convertitore con attenzione. Assicurarsi che il modulo non possa cadere durante il trasporto, l'installazione e gli interventi di manutenzione: estendere le gambe di supporto spingendo leggermente verso il basso ogni gamba e ruotandola verso l'esterno (1, 2). Quando possibile, assicurare il modulo anche con catene.

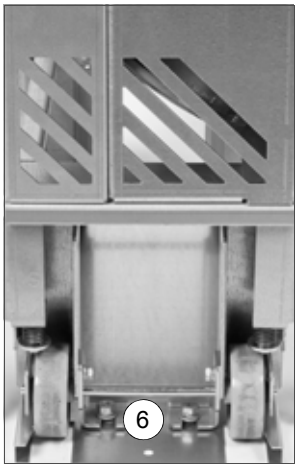
Non inclinare il modulo convertitore (A). È **pesante** (oltre 160 kg [350 lb]) e ha **il baricentro alto.** Il modulo può ribaltarsi a inclinazioni superiori a 5 gradi. Non lasciare il modulo incustodito su una superficie d'appoggio in pendenza.



1. Assicurarsi che il convertitore di frequenza non sia collegato alla linea di alimentazione e che siano state prese tutte le precauzioni descritte nella sezione *Sicurezza nell'installazione e nella manutenzione* a pag. *14*.
2. Rimuovere i coperchi anteriori superiore e inferiore sul lato sinistro del modulo convertitore svitando le viti di fissaggio. Viti combi M4×8, 2 N·m.
3. Scollegare le busbar del modulo convertitore dal pannello di cablaggio di ingresso. Vite combi M12, 70 N·m (52 lbf·ft).
4. Scollegare le busbar del modulo convertitore dal pannello di cablaggio di uscita. Vite combi M12, 70 N·m (52 lbf·ft).
5. Svitare le viti che fissano il modulo convertitore all'armadio, in alto e dietro le gambe di supporto anteriori.
6. Fissare la rampa di estrazione alla base dell'armadio con due viti.
7. Scollegare il cavo di alimentazione e i cavi in fibra ottica dall'unità di controllo esterna e avvolgerli in cima al modulo convertitore. Se è presente un'unità di controllo interna (+P905), staccare l'unità di controllo dal modulo convertitore svitando le viti di fissaggio sotto i moduli opzionali e spostare da parte l'unità di controllo e i cavi. (In alternativa, rimuovere la piastra fissacavi e scollegare i cavi dall'unità di controllo.)

8. Estrarre con attenzione il modulo convertitore dall'armadio, preferibilmente con l'aiuto di un'altra persona.
9. Installare il nuovo modulo seguendo la procedura in ordine inverso.





Condensatori

Il circuito intermedio dell'inverter impiega diversi condensatori elettrolitici, la cui durata dipende dal tempo di funzionamento del convertitore, dal carico e dalla temperatura ambiente. La durata dei condensatori può essere prolungata riducendo la temperatura ambiente.

Non è possibile prevedere il guasto a un condensatore. Normalmente un guasto al condensatore provoca danni all'unità e guasti al fusibile del cavo di ingresso, o uno scatto per guasto. Contattare ABB se si sospetta un guasto ai condensatori. I componenti di ricambio sono disponibili presso ABB. Non utilizzare parti di ricambio diverse da quelle specificate da ABB.

Ricondizionamento dei condensatori

I condensatori devono essere ricondizionati se il modulo convertitore è rimasto in magazzino per oltre un anno. Per informazioni su come individuare la data di fabbricazione, vedere pag. *34*. Per le istruzioni di ricondizionamento, vedere *Converter modules with electrolytic DC capacitors in the DC link, capacitor reforming instructions* (3BFE64059629 [inglese]).

Unità di memoria

Quando si sostituisce un modulo convertitore, è possibile mantenere le impostazioni dei parametri trasferendo l'unità di memoria dal modulo guasto al nuovo modulo. L'unità di memoria si trova nell'unità di controllo JCU, vedere pag. *31*.

AVVERTENZA! Non rimuovere o inserire un'unità di memoria quando il modulo convertitore è alimentato.

All'accensione, il convertitore effettua una scansione dell'unità di memoria. Se rileva un altro programma applicativo o impostazioni parametriche diverse, queste informazioni vengono copiate nel convertitore. L'operazione può durare diversi minuti.

Dati tecnici

Contenuto del capitolo

Questo capitolo contiene le specifiche tecniche del convertitore di frequenza (valori nominali, telai, requisiti tecnici, ecc.) e i requisiti di conformità per il marchio CE e altri marchi.

Valori nominali

La tabella seguente riporta i valori nominali dei moduli convertitore con alimentazione 400 V, 480 V e 500 V (50 Hz e 60 Hz) con frequenza di commutazione di 4 kHz (f_{SW}).

Convertitore ACSM1-04Ax…	**Telaio**	**Valore ingresso**		**Valori uscita / f_{SW} = 4 kW**					
				Uso nominale		Uso gravoso 150%		Uso gravoso 200%	
		I_{1N}	$I_{2,max}$	I_{2N}	P_N	$I_{2Hd,max}$ / I_{2Hd}	P_{Hd}	$I_{2Hd,max}$ / I_{2Hd}	P_{Hd}
		A	**A**	**A**	**kW / hp**	**A**	**kW / hp**	**A**	**kW / hp**
U_N = 400 V									
-390A-4	G1	390	560	390	200 / -	450 / 300	160 / -	560 / 280	132 / -
-500A-4	G1	500	660	500	250 / -	555 / 370	200 / -	660 / 330	160 / -
-580A-4	G2	580	850	580	315 / -	720 / 480	250 / -	850 / 425	200 / -
-635A-4	G2	635	900	635	355 / -	760 / 507	250 / -	900 / 450	250 / -
U_N = 480 V									
-390A-4	G1	350	560	350	- / 250	400 / 267	- / 200	500 / 250	- / 200
-500A-4	G1	450	660	450	- / 350	500 / 333	- / 250	600 / 300	- / 200
-580A-4	G2	530	850	530	- / 450	654 / 436	- / 350	774 / 387	- / 300
-635A-4	G2	580	900	580	- / 450	700 / 467	- / 350	840 / 420	- / 350
U_N = 500 V									
-390A-4	G1	350	560	350	200 / -	400 / 267	160 / -	500 / 250	160 / -
-500A-4	G1	450	660	450	250 / -	500 / 333	200 / -	600 / 300	200 / -
-580A-4	G2	530	850	530	315 / -	654 / 436	250 / -	774 / 387	250 / -
-635A-4	G2	580	900	580	355 / -	700 / 467	315 / -	840 / 420	250 / -

3AXD00000425726

I_{1N}	Corrente nominale di ingresso (rms) a 40 °C (104 °F)
I_{max}	Corrente di uscita massima. Disponibile per 10 secondi all'avviamento, altrimenti secondo quanto consentito dalla temperatura del convertitore.
I_{2N}	Corrente di uscita rms continua. Nessuna capacità di sovraccarico a 40 °C (104 °F).
P_N	Potenza nominale tipica del motore per l'uso senza sovraccarico basata su I_{2N}
$I_{2Hd,max}$ / I_{2Hd}	Corrente di uscita per l'uso gravoso con sovraccarico del 150% I_{2Hd} e del 200% I_{2Hd}. La corrente per l'uso gravoso con sovraccarico del 150% ($I_{2Hd,max)}$ è consentita per 1 minuto ogni 5 minuti. La corrente per l'uso gravoso con sovraccarico del 200% ($I_{2Hd,max}$) è consentita per 10 secondi ogni 60 secondi.
P_{Hd}	Potenza tipica del motore per l'uso gravoso basata su I_{2Hd}
Nota: per raggiungere la potenza nominale del motore indicata nella tabella, la corrente nominale del convertitore deve essere uguale o superiore alla corrente nominale del motore. I valori nominali della potenza sono applicabili a quasi tutti i motori IEC 34 alla tensione nominale di 400 V o 500 V. Si raccomanda di utilizzare il tool di dimensionamento DriveSize, disponibile presso ABB, per selezionare la combinazione di convertitore, motore e rapporto di riduzione per il profilo di movimento richiesto.	

Declassamento

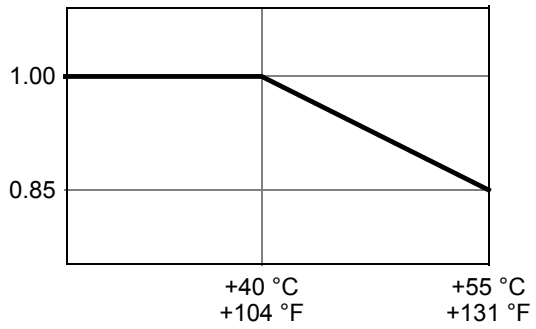
Le correnti di uscita continue indicate nella tabella precedente devono essere declassate in presenza di una delle seguenti condizioni:

- temperatura ambiente superiore a +40 °C (+104 °F)
- il convertitore è installato a un'altitudine superiore a 1000 m (3280 ft) s.l.m.

Nota: il fattore di declassamento finale è il prodotto di tutti i fattori di declassamento applicabili.

Declassamento per temperatura ambiente

Nel range di temperatura compreso tra +40…55 °C (+104…131 °F), la corrente di uscita nominale viene declassata dell'1% per ogni grado centigrado in più (1.8 °F), come illustrato di seguito:



Declassamento per altitudine

Ad altitudini comprese tra 1000 e 4000 m (3300 e 13123 ft) s.l.m., il declassamento è pari all'1% ogni 100 m (328 ft). Per un declassamento più accurato, utilizzare il tool PC DriveSize.

Fusibili (IEC)

Fusibili ultrarapidi (aR)							
Convertitore ACSM1-04Ax…	**Corrente di ingresso** A	**Fusibile**					
		A	A^2s	V	Produttore	Tipo DIN 43620	Telaio
-390A-4	390	630	220000	690	Bussmann	170M6810D	DIN3
-500A-4	500	800	490000	690	Bussmann	170M6812D	DIN3
-580A-4	580	1000	985000	690	Bussmann	170M6814D	DIN3
-635A-4	635	1000	985000	690	Bussmann	170M6814D	DIN3

Nota 1: vedere anche *Protezione da sovraccarico termico e da cortocircuito* a pag. *61*.

Nota 2: in installazioni multicavo, installare un solo fusibile per fase (non uno per conduttore).

Nota 3: non utilizzare fusibili più grandi di quelli raccomandati.

Nota 4: è possibile utilizzare fusibili di altri produttori purché rispettino i valori nominali e la curva di fusione non superi quella dei fusibili riportati in tabella.

Nota 5: per i fusibili UL contattare ABB.

3AXD00000425726

Dimensioni, pesi e requisiti di spazio

Convertitore ACSM1-04Ax…	A1 mm	A2 mm	L1 mm	L2 mm	P1 mm	P2 mm	Peso 1 kg
-390A-4	1462	1560	305	329	505	515	171
-500A-4	1462	1560	305	329	505	515	171
-580A-4	1662	1710	305	329	505	515	208
-635A-4	1662	1710	305	329	505	515	208

Convertitore ACSM1-04Ax…	A1 in.	A2 in.	L1 in.	L2 in.	P1 in.	P2 in.	Peso 1 lb
-390A-4	57.56	61.42	12.01	12.95	19.88	20.28	377
-500A-4	57.56	61.42	12.01	12.95	19.88	20.28	377
-580A-4	65.43	67.32	12.01	12.95	19.88	20.28	459
-635A-4	65.43	67.32	12.01	12.95	19.88	20.28	459

A1 Altezza dell'unità base.

A2 Altezza dell'unità con pannelli di cablaggio opzionali (+H381).

Nota: l'opzione senza supporto (+H354) riduce l'altezza dell'unità di 125 mm (4.92 in).

L1 Larghezza dell'unità base.

L2 Larghezza dell'unità con pannelli di cablaggio opzionali (+H381).

P1 Profondità dell'unità base.

P2 Profondità dell'unità con pannelli di cablaggio opzionali (+H381).

Peso Peso dell'unità base con supporto, chopper di frenatura e morsetti in c.c. I pesi delle opzioni aggiuntive sono indicati nella tabella seguente. I pesi delle opzioni +D150 e +H381 variano in base alle altre opzioni installate. Le ultime righe della tabella riportano i pesi complessivi delle due opzioni installate in combinazione.

E208	0D150	H381	0H354	Peso (G1)		Peso (G2)	
				kg	lb	kg	lb
x				+3	+6.6	+3	+6.6
	x			-10	-22	-9	-20
		x		+30	+66	+30	+66
			x	-7	-15	-7	-15

Per i requisiti di spazio libero intorno al modulo convertitore, vedere pag. *46*.

Perdite, dati di raffreddamento e rumorosità

Convertitore ACSM1-04Ax…	Telaio	Flusso aria		Dissipazione termica	Rumorosità
		m^3/h	ft^3/min	W	dB(A)
-390A-4	G1	1200	707	4950	72
-500A-4	G1	1200	707	6365	72
-580A-4	G2	1200	707	7495	72
-635A-4	G2	1420	848	8200	71

Dati di morsetti e passacavi per i cavi di potenza

Le dimensioni massime consentite per i cavi sono 4 × (3 × 240) mm^2 o 4 × (3 × 500 AWG). Dimensioni viti per il collegamento delle busbar alle busbar di ingresso e uscita del modulo convertitore: M12, coppia di serraggio 50...75 N·m.

Unità con filtro nel modo comune opzionale (+E208)

Nelle unità con filtro nel modo comune +E208 non è possibile utilizzare cavi delle dimensioni massime consentite 4 × (3 × 240) mm2 o 4 × (3 × 500 AWG) senza i pannelli di cablaggio opzionali (opzione +H381).

Unità con pannelli di cablaggio opzionali (+H381)

Le dimensioni massime consentite per i cavi sono 4 × (3 × 240) mm^2 o 4 × (3 × 500 AWG). I pannelli di cablaggio sono collegati alle busbar del modulo convertitore con dadi serpress M12, coppia di serraggio 30 N·m (20 lbf·ft).

Le tabelle seguenti riportano le dimensioni dei morsetti dei cavi di alimentazione, del motore e della resistenza di frenatura, e le coppie di serraggio.

U1, V1, W1, U2, V2, W2, UDC+, UDC-, R+, R-		Busbar di terra	
Vite	Coppia di serraggio N-m	Vite	Coppia di serraggio N-m
M12	50...75	M10	30...44

U1, V1, W1, U2, V2, W2, UDC+, UDC-, R+, R-		Busbar di terra	
Vite	Coppia di serraggio lbf·ft	Vite	Coppia di serraggio lbf·ft
1/2	37...55	3/8	22...32

È possibile utilizzare capicorda da 1/2 pollice di diametro, con due fori.

Unità senza pannelli di cablaggio opzionali (senza +H381)

Nelle unità senza pannelli di cablaggio opzionali (opzione +H381 non selezionata), è possibile utilizzare i cavi di dimensioni massime (4 × (3 × 240) mm2 o 4 × (3 × 500 AWG) solo con capicorda speciali e un isolamento supplementare. Per ulteriori informazioni, contattare il rappresentante ABB locale.

Dati dei morsetti per i cavi di controllo

Vedere pag. 103.

Specifiche della rete elettrica

Tensione (U_1)	380...500 Vca trifase ± 10%
Corrente di cortocircuito condizionale nominale (IEC 60439-1)	65 kA se si utilizzano i fusibili indicati nelle relative tabelle
Frequenza	48…63 Hz, variazione massima 17%/s
Squilibrio	Max. ± 3% della tensione di fase nominale in ingresso
Fattore di potenza fondamentale (cos phi$_1$)	0.98 (con carico nominale)

Collegamento del motore

Tipi di motore: Motori asincroni (a induzione standard, servo) e motori sincroni (servo, coppia elevata)

Tensione (U_2): da 0 a U_1, trifase simmetrica, U_{max} in corrispondenza del punto di indebolimento di campo

Frequenza: Modo DTC: 0...3.2 · f_f. Frequenza massima 500 Hz (120 Hz con filtro du/dt o sinusoidale).

$$f_f = \frac{U_N}{U_m} \cdot f_m$$

f_f: frequenza nel punto di indebolimento di campo; U_N: tensione del sistema elettrico; U_m: tensione nominale del motore; f_m: frequenza nominale del motore

Risoluzione di frequenza: 0.01 Hz

Corrente: 1/6 • I_{2N} … 2 • I_{2N}

Frequenza nominale del motore: 0…500 Hz max

Frequenza di commutazione: Selezionabile tra 1...4 kHz (default 4 kHz)

Lunghezza max. raccomandata per il cavo motore

Controllo DTC	Controllo scalare
300 m (984 ft)	300 m (984 ft)

Nota: con cavi motore di lunghezza superiore a 100 m (328 ft), non è garantita la conformità ai requisiti della Direttiva EMC, Categoria C3 (vedere pag. 135).

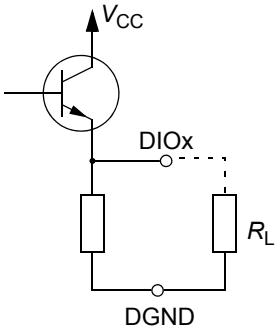
Collegamento delle resistenze di frenatura

Vedere pag. 153.

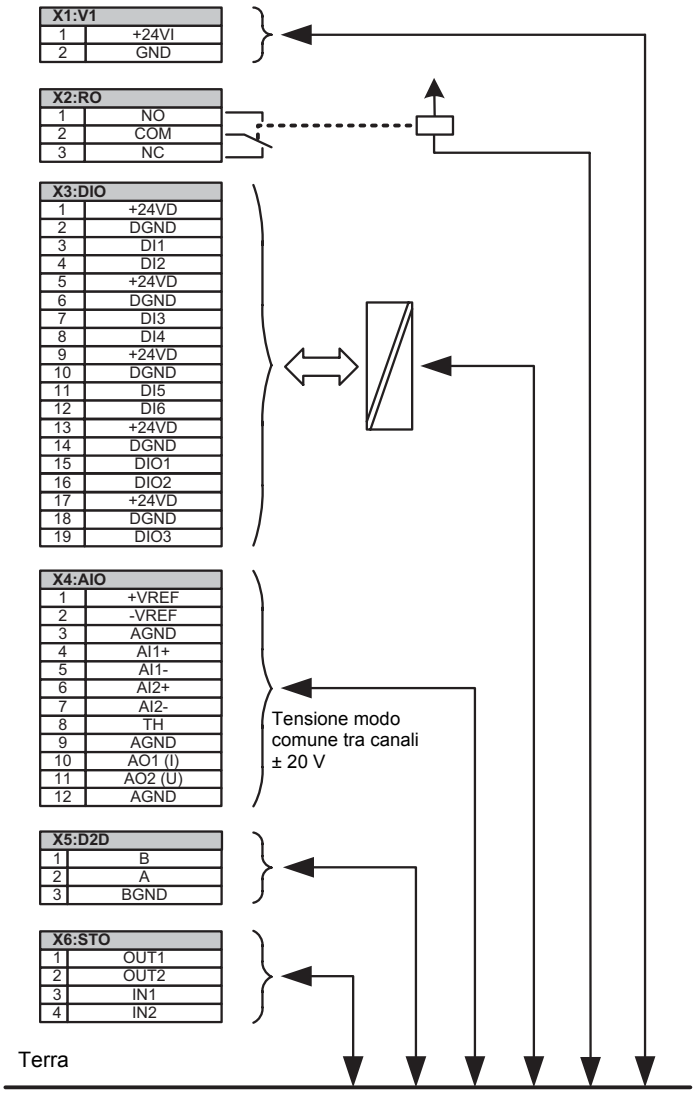
Collegamento in c.c.

Modulo convertitore	I_{DC} (A)	Capacità (mF)
-390A-4	478	14
-500A-4	613	14
-580A-4	711	21
-635A-4	778	21

Collegamento dell'unità di controllo (JCU-01)

Alimentazione	24 Vcc (±10%), 1.6 A Fornita dall'unità di alimentazione del convertitore o da alimentazione esterna mediante connettore X1 (passo 3.5 mm, dimensioni filo 1.5 mm^2).
Uscita relè (X2)	Passo connettore 5 mm, dimensioni filo 2.5 mm^2 250 Vca / 30 Vcc, 2 A Protezione con varistori
Ingressi digitali DI1…DI6 (X3)	Passo connettore 3.5 mm, dimensioni filo 1.5 mm^2 Livelli logici: "0" < 5 V, "1" > 15 V R_{in}: 2.0 kohm Filtri: regolabile, 0.25 ms min. (vedere anche il *Manuale firmware*)
Ingressi/uscite digitali DIO1…DIO3 (X3). Selezione modalità ingresso/uscita mediante parametri. DIO2 può essere configurato come ingresso di frequenza (0…32 kHz). DIO3 può essere configurato come uscita di frequenza. Vedere il *Manuale firmware,* parametri del gruppo 12.	Passo connettore 3.5 mm, dimensioni filo 1.5 mm^2 <u>Come ingressi</u>: Livelli logici: "0" < 5 V, "1" > 15 V R_{in}: 2.0 kohm Filtri: regolabile, 0.25 ms min. (vedere anche il *Manuale firmware*) <u>Come uscite</u>: Corrente totale di uscita limitata dalle uscite di tensione ausiliaria a 200 mA Tipo di uscita: emettitore aperto 
Ingressi analogici AI1 e AI2 (X4). Selezione modalità ingresso corrente/tensione mediante ponticelli. Vedere pag. *104*.	Passo connettore 3.5 mm, dimensioni filo 1.5 mm^2 Ingresso corrente: -20…20 mA, $R_{in:}$ 100 ohm Ingresso tensione: -10…10 V, R_{in}: 200 kohm Ingressi differenziali, modalità comune ±20 V Intervallo di campionamento per canale: 0.25 ms Filtri: regolabile, 0.25 ms min. (vedere anche il *Manuale firmware)* Risoluzione: 11 bit + bit di segno Imprecisione: 1% del fondo scala
Ingresso termistore (X4)	Passo connettore 3.5 mm, dimensioni filo 1.5 mm^2 Dispositivi di ingresso: termistore PTC o KTY84 Si possono collegare in serie fino a 3 PTC Termistore KTY84: imprecisione 5 °C Senza isolamento di sicurezza (vedere pag. *105*)
Uscite analogiche AO1 e AO2 (X4)	Passo connettore 3.5 mm, dimensioni filo 1.5 mm^2 AO1 (corrente): 0…20 mA, R_{load} < 500 ohm AO2 (tensione): –10…10 V, R_{load} > 1 kohm Range di frequenza: 0…800 Hz Risoluzione: 11 bit + bit di segno Imprecisione: 2% del fondo scala
Tensione di riferimento (VREF) per ingressi analogici	Passo connettore 3.5 mm, dimensioni filo 1.5 mm^2 10 V ±1% e –10 V ±1%, R_{load} > 1 kohm

Collegamento drive-to-drive (X5)	Passo connettore 3.5 mm, dimensioni filo 1.5 mm^2 Livello fisico: RS-485 Terminazione mediante ponticello
Collegamento Safe Torque Off (X6)	Passo connettore 3.5 mm, dimensioni filo 1.5 mm^2 Per l'avviamento del convertitore, entrambi i collegamenti (da OUT1 a IN1 e da OUT2 a IN2) devono essere chiusi.
Collegamento pannello di controllo/PC (X7)	Connettore: RJ-45 Lunghezza cavo < 3 m
Schema di isolamento e messa a terra	



Rendimento

Circa il 98% al livello di potenza nominale

Grado di protezione

Senza pannelli di cablaggio opzionali IP00 (UL tipo aperto). IP20 (UL tipo aperto) con pannelli di cablaggio opzionali (+H381).

Nota: per avere il grado di protezione IP20, i cavi della potenza di ingresso devono essere installati attraverso il gommino montato sulla sommità del modulo.

Condizioni ambientali

Di seguito sono riportati i limiti ambientali per il convertitore di frequenza. Il convertitore va utilizzato in ambiente chiuso, riscaldato e controllato.

	Funzionamento installazione per uso fisso	**Magazzinaggio** nell'imballaggio di protezione	**Trasporto** nell'imballaggio di protezione
Altitudine del luogo di installazione	Sistemi TN senza fase a terra e sistemi TT: 0...4000 m (13123 ft) s.l.m. Altri sistemi: 0...2000 m (6561 ft) s.l.m. Sopra i 1000 m (3281 ft), vedere la sezione *Declassamento.*	-	-
Temperatura ambiente	-10...+55 °C (14...131 °F). Senza ghiaccio. Vedere la sezione *Declassamento.*	-40...+70 °C (-40...+158 °F)	-40...+70 °C (-40...+158 °F)
Umidità relativa	5…95%	Max. 95%	Max. 95%
	Condensa non ammessa. L'umidità relativa massima consentita è del 60% in presenza di gas corrosivi.		
Livelli di contaminazione (IEC 60721-3-3, IEC 60721-3-2, IEC 60721-3-1)	Senza polvere conduttiva.		
	Gas chimici: Classe 3C2 Particelle solide: Classe 3S2	Gas chimici: Classe 1C2 Particelle solide: Classe 1S3	Gas chimici: Classe 2C2 Particelle solide: Classe 2S2
Pressione atmosferica	70...106 kPa 0.7...1.05 atmosfere	70...106 kPa 0.7...1.05 atmosfere	60...106 kPa 0.6...1.05 atmosfere
Vibrazioni (IEC 60068-2-6. Test Fc)	Max. 0.1 mm (0.004 in.) (10...57 Hz), max. 10 m/s^2 (33 ft/s^2) (57...150 Hz) sinusoidali	Max. 1 mm (0.04 in.) (5...13.2 Hz), max. 7 m/s^2 (23 ft/s^2) (13.2...100 Hz) sinusoidali	Max. 3.5 mm (0.14 in.) (2...9 Hz), max. 15 m/s^2 (49 ft/s^2) (9...200 Hz) sinusoidali
Urti (IEC 60068-2-27)	Non ammessi	Max. 100 m/s^2 (330 ft/s^2), 11 ms	Max. 100 m/s^2 (330 ft/s^2), 11 ms
Caduta libera	Non ammessa	100 mm (4 in.) per peso superiore a 100 kg (220 lb)	100 mm (4 in.) per peso superiore a 100 kg (220 lb)

Materiali

Armadio del convertitore	• PC/ABS 2.5 mm, colore NCS 1502-Y (RAL 9002 / PMS 420 C) • lamiera zincata a caldo da 1.5 a 2.5 mm, spessore della verniciatura 100 micrometri, colore NCS 1502-Y
Imballaggio	Compensato e cartone, reggette in PP.
Smaltimento	Il convertitore di frequenza contiene materie prime che devono essere riciclate al fine di risparmiare energia e conservare le risorse naturali. I materiali dell'imballaggio sono ecocompatibili e riciclabili. Tutte le parti in metallo sono riciclabili. Le parti in plastica possono essere riciclate o incenerite in maniera controllata in base alle norme locali. La maggior parte dei componenti riciclabili è contrassegnata dagli appositi marchi. Se il riciclaggio non è praticabile, tutte le parti tranne i condensatori elettrolitici e le schede a circuiti stampati possono essere smaltite in discarica. I condensatori in c.c. (da C1-1 a C1-x) contengono elettrolita e le schede a circuiti stampati contengono piombo, entrambi classificati come rifiuti pericolosi nell'Unione europea. Devono essere rimossi e trattati in base alle norme locali. Per ulteriori informazioni sugli aspetti ambientali, rivolgersi al distributore ABB locale.

Norme applicabili

	Il convertitore di frequenza è conforme alle seguenti norme. La conformità alla Direttiva europea Bassa tensione è verificata secondo le norme EN 61800-5-1 ed EN 60204-1.
EN 61800-5-1:2007	*Azionamenti elettrici a velocità variabile. Parte 5-1: Prescrizioni di sicurezza – Sicurezza elettrica, termica ed energetica*
EN 60204-1:2006	*Sicurezza del macchinario – Equipaggiamento elettrico delle macchine. Parte 1: Regole generali*. Disposizioni per la conformità: chi esegue l'assemblaggio finale della macchina è responsabile dell'installazione di - un dispositivo di arresto di emergenza - un dispositivo di sezionamento dell'alimentazione - il modulo convertitore IP00 all'interno di un armadio.
EN 60529:1992 (IEC 60529)	*Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)*
IEC 60664-1:2007	*Coordinamento dell'isolamento per le apparecchiature nei sistemi a bassa tensione. Parte 1: Principi, prescrizioni e prove.*
EN 61800-3:2004	*Azionamenti elettrici a velocità variabile. Parte 3: Requisiti di compatibilità elettromagnetica e metodi di prova specifici*
EN 61800-5-2:2007	*Azionamenti elettrici a velocità variabile. Parte 5-2: Prescrizioni di sicurezza – Sicurezza funzionale*
UL 508C (2002)	*Norma UL per Sicurezza, Dispositivi di conversione di potenza, seconda edizione*
CSA C22.2 N. 14-05	*Dispositivi di controllo industriale*

Marchio CE

Sul convertitore di frequenza è presente il marchio CE che ne attesta la conformità ai requisiti delle Direttive europee Bassa tensione ed EMC.

Conformità alla Direttiva europea Bassa tensione

La conformità alla Direttiva europea Bassa tensione è verificata secondo le norme EN 61800-5-1 ed EN 60204-1.

Conformità alla Direttiva europea EMC

La Direttiva EMC definisce i requisiti per l'immunità e le emissioni dei dispositivi elettrici all'interno dell'Unione europea. La norma prodotti EMC (EN 61800-3:2004) riguarda i requisiti stabiliti per i convertitori di frequenza. Vedere la sezione *Conformità alla norma EN 61800-3:2004* di seguito.

Conformità alla Direttiva Macchine

Il convertitore di frequenza è un dispositivo che può essere integrato in un'ampia gamma di categorie di macchine, come specificato nella *Guida all'applicazione della Direttiva Macchine 2006/42/CE, II edizione – giugno 2010* della Commissione europea.

Conformità alla norma EN 61800-3:2004

Definizioni

La sigla EMC sta per compatibilità elettromagnetica (**E**lectro**m**agnetic **C**ompatibility). Si tratta della capacità dell'apparecchiatura elettrica/elettronica di operare senza problemi in ambiente elettromagnetico. Analogamente, l'apparecchiatura non deve disturbare o interferire con altri prodotti o sistemi presenti nell'ambiente.

Il *primo ambiente* comprende le strutture collegate a una rete a bassa tensione che alimenta edifici di tipo residenziale.

Il *secondo ambiente* comprende impianti collegati a una rete che non alimenta sedi abitative.

Convertitore di categoria C3: convertitore con tensione nominale inferiore a 1000 V il cui uso è inteso per il secondo ambiente e non per il primo ambiente.

Convertitore di categoria C4: convertitore con tensione nominale uguale o superiore a 1000 V, o corrente nominale uguale o superiore a 400 A, o il cui uso è inteso per sistemi complessi nel secondo ambiente.

Categoria C3

Il convertitore di frequenza è conforme alla norma purché siano verificate le seguenti condizioni:

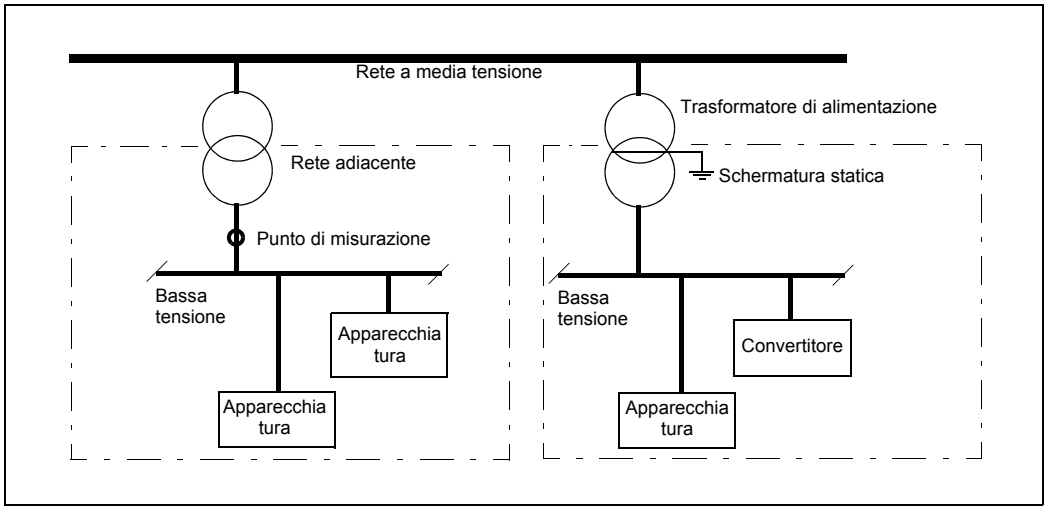
1. Il cavo motore e i cavi di controllo sono stati selezionati secondo le istruzioni del *Manuale hardware*.
2. Il convertitore è stato installato secondo le istruzioni del *Manuale hardware*.
3. La lunghezza massima dei cavi è 100 m.

AVVERTENZA! I convertitori di categoria C3 non sono destinati all'uso in reti pubbliche a bassa tensione che alimentano abitazioni civili. Se il convertitore viene utilizzato in queste reti, può causare interferenze da radiofrequenza.

Categoria C4

Se non sussistono le condizioni elencate nella *Categoria C3*, i requisiti della norma possono essere soddisfatti nel seguente modo:

1. Sono stati presi provvedimenti onde evitare un'eccessiva propagazione di emissioni verso le reti a bassa tensione adiacenti. In alcuni casi la soppressione naturale che avviene nei trasformatori e nei cavi è sufficiente. In caso di dubbio, si può utilizzare un trasformatore di tensione con schermatura statica tra gli avvolgimenti del primario e del secondario.



2. Per l'installazione è stato predisposto un piano EMC di prevenzione dei disturbi. È possibile richiedere un modello al rappresentante ABB locale.
3. Il cavo motore e i cavi di controllo sono stati selezionati secondo le istruzioni del *Manuale hardware*.
4. Il convertitore è stato installato secondo le istruzioni del *Manuale hardware*.

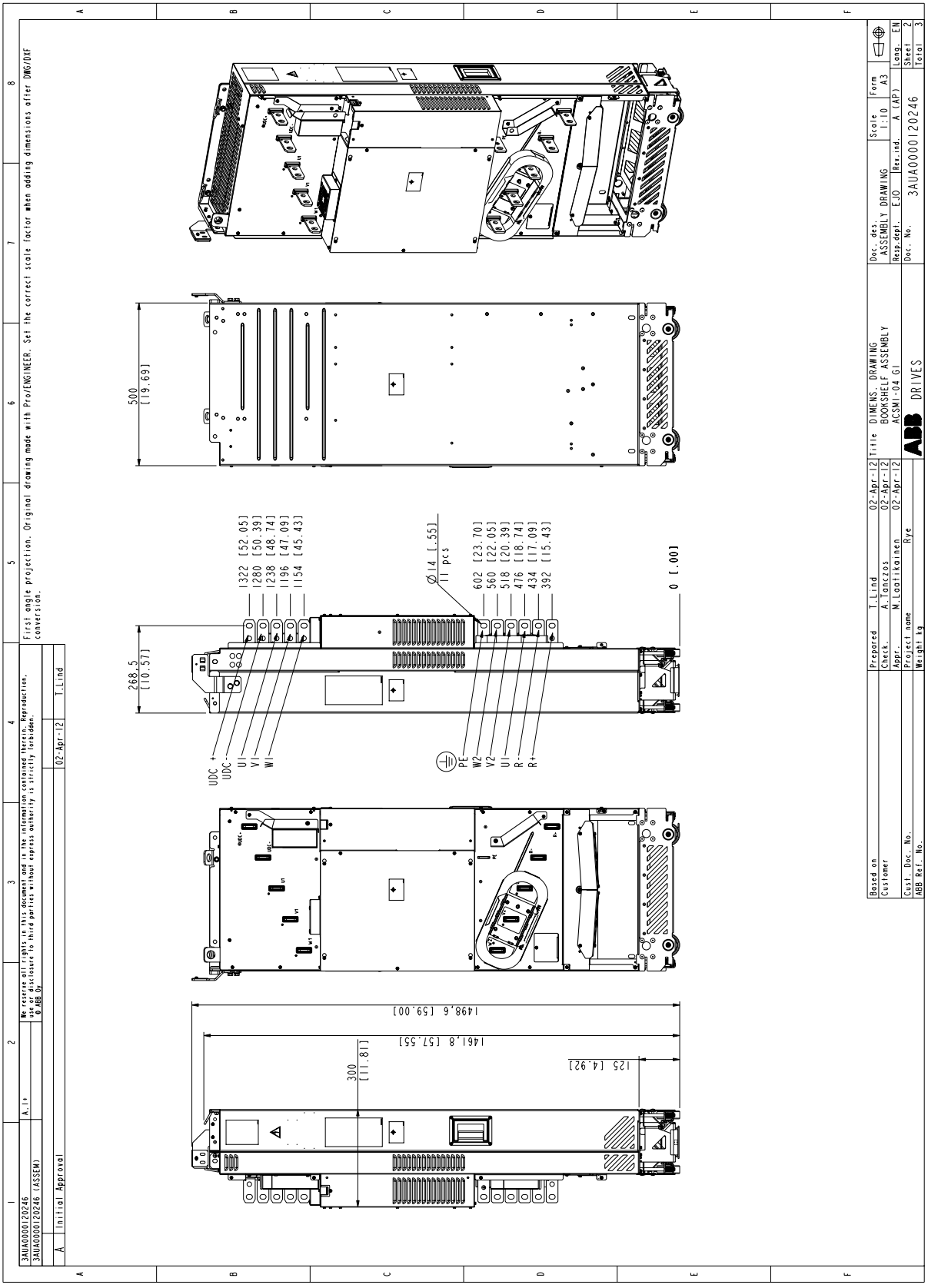
AVVERTENZA! I convertitori di categoria C4 non sono destinati all'uso in reti pubbliche a bassa tensione che alimentano abitazioni civili. Se il convertitore viene utilizzato in queste reti, può causare interferenze da radiofrequenza.

Disegni dimensionali

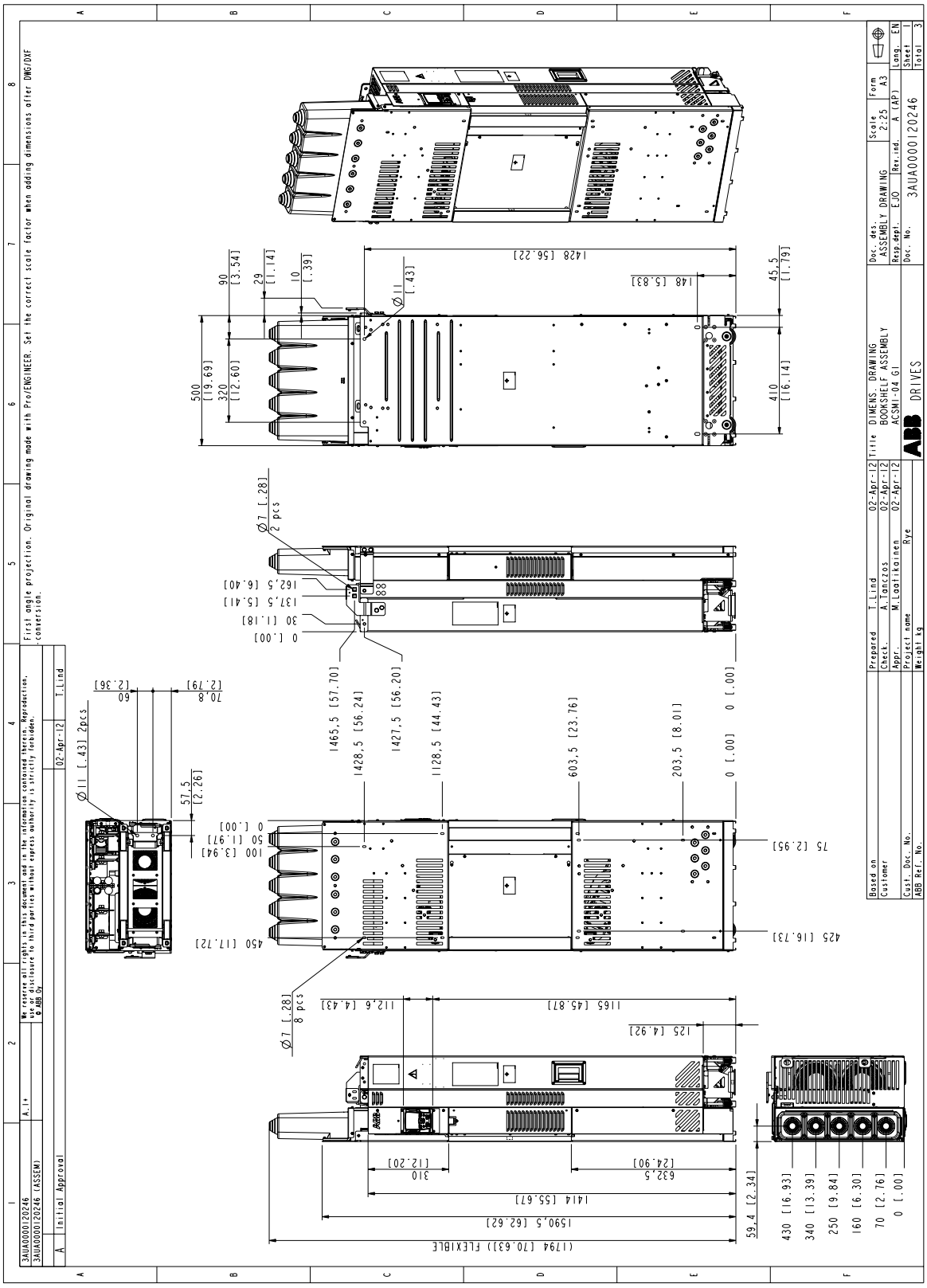
Contenuto del capitolo

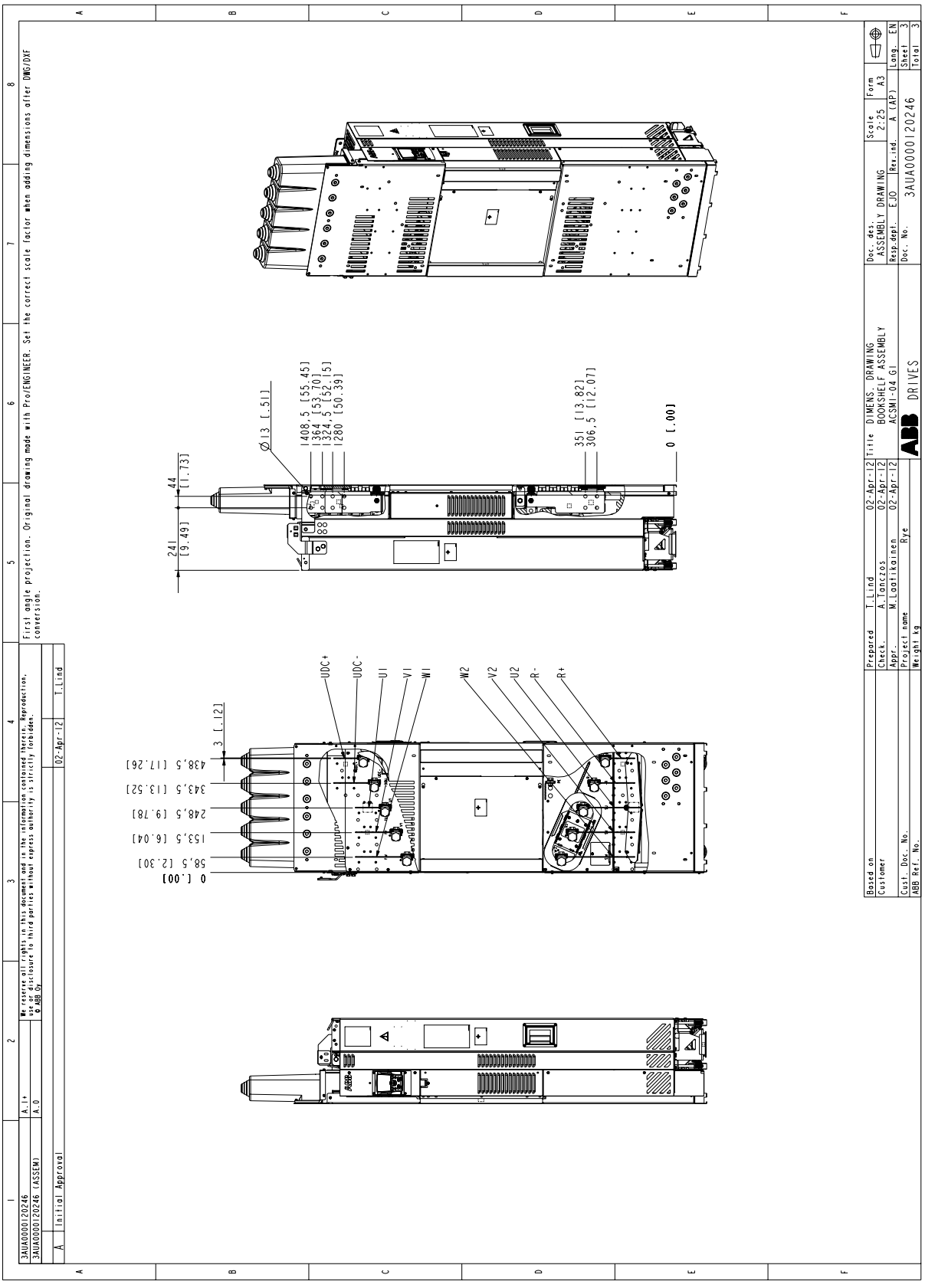
Questo capitolo contiene i disegni dimensionali dei moduli convertitori con componenti opzionali per l'installazione in armadio Rittal TS 8.

Telaio G1 – Dimensioni del modulo convertitore

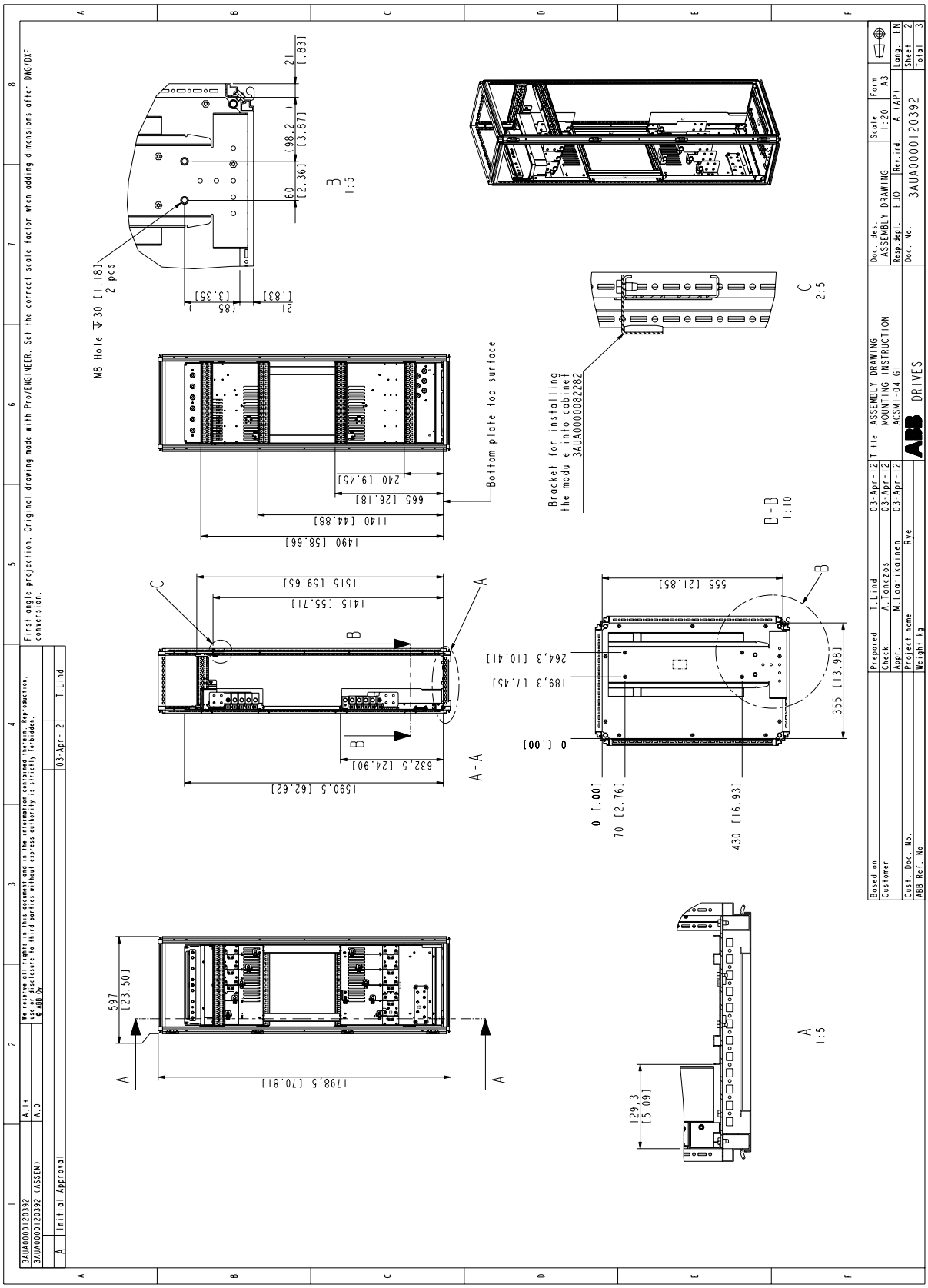


Telaio G1 – Dimensioni del modulo convertitore con pannelli di cablaggio opzionali (+H381)

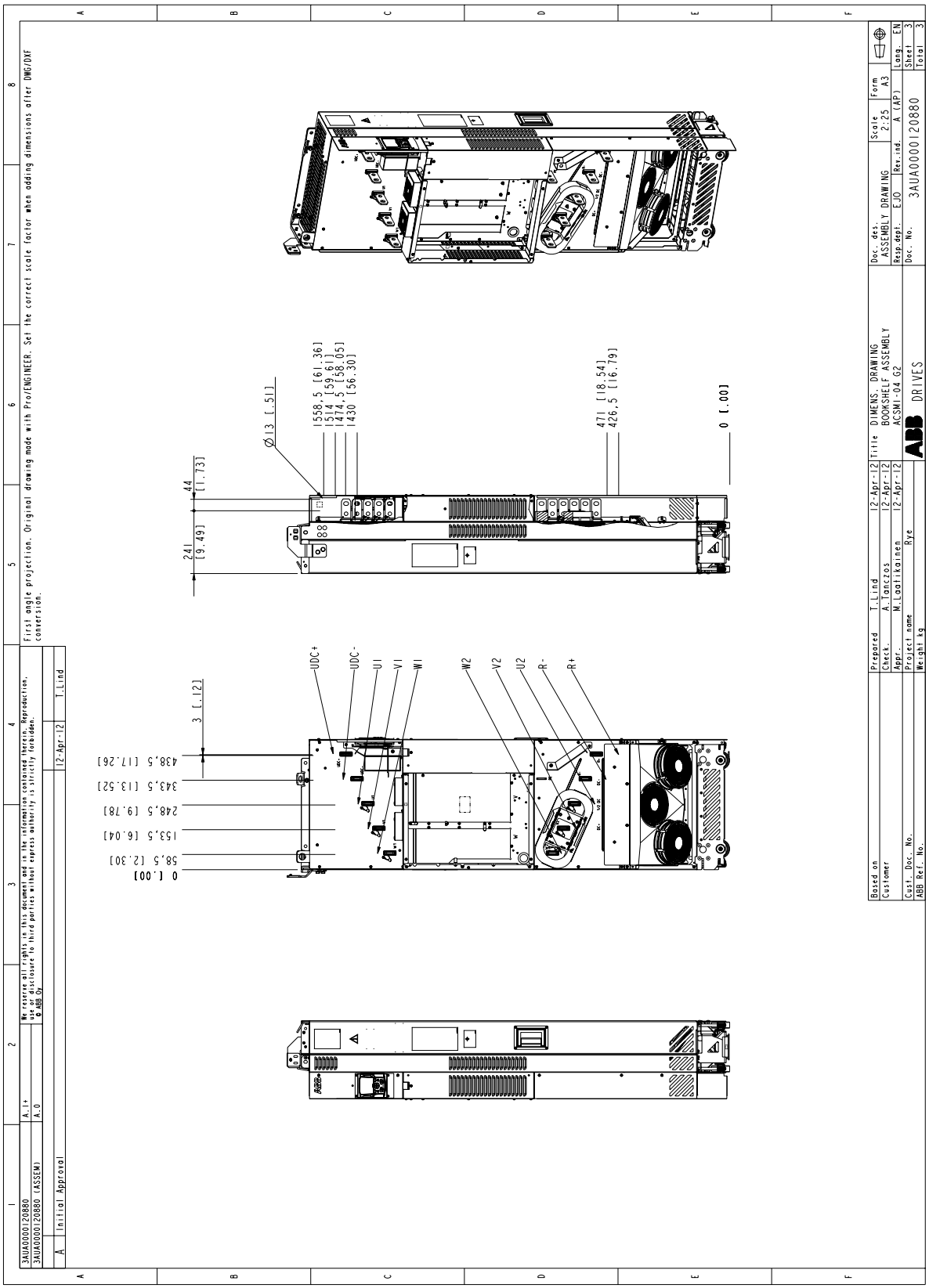



Ø13 [.51]
1408,5 [55,45]
1364 [53,70]
1324,5 [52,15]
1280 [50,39]
351 [13,82]
306,5 [12,07]
0 [,00]
44
[1,73]
241
[9,49]
UDC+
UDC-
U1
V1
W1
W2
V2
U2
R-
R+
3 [,12]
438,5 [17,26]
343,5 [13,52]
248,5 [9,78]
153,5 [6,04]
58,5 [2,30]
0 [,00]
3AUA0000120246
3AUA0000120246 (ASSEM)
Initial Approval
02-Apr-12
T.Lind
Prepared T.Lind 02-Apr-12
Check. A.Tanczos 02-Apr-12
Appr. M.Laatikainen 02-Apr-12
Project name Rye
Weight kg
Title DIMENS. DRAWING
BOOKSHELF ASSEMBLY
ACSMI-04 G1
Doc. No. 3AUA0000120246
Scale 2:25
Form A3
Rev.ind. A (AP)
Lang. EN
Sheet 3
Total 3
ABB DRIVES

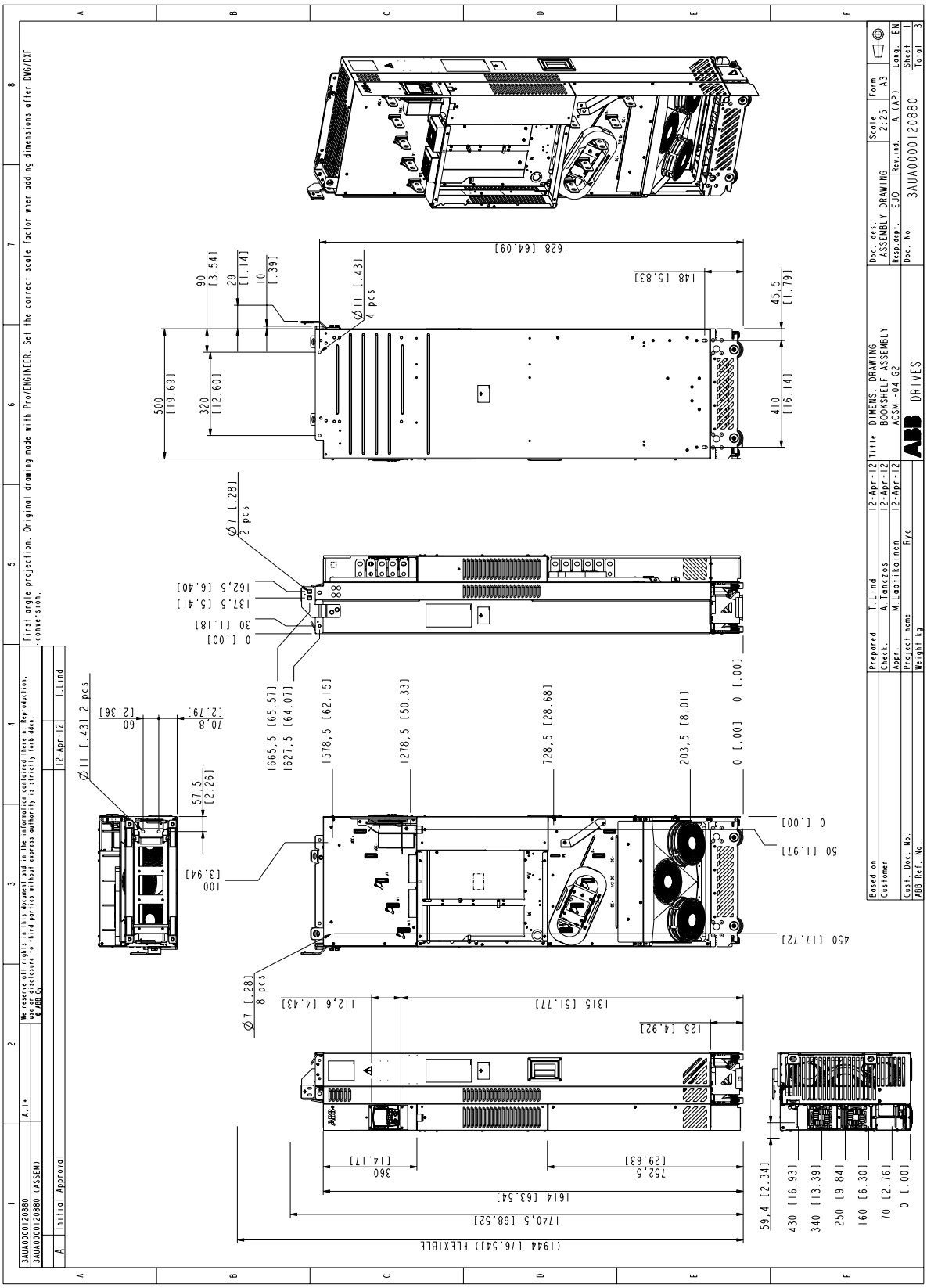
Telaio G1 – Pannelli di cablaggio (+H381) installati in un armadio Rittal TS 8

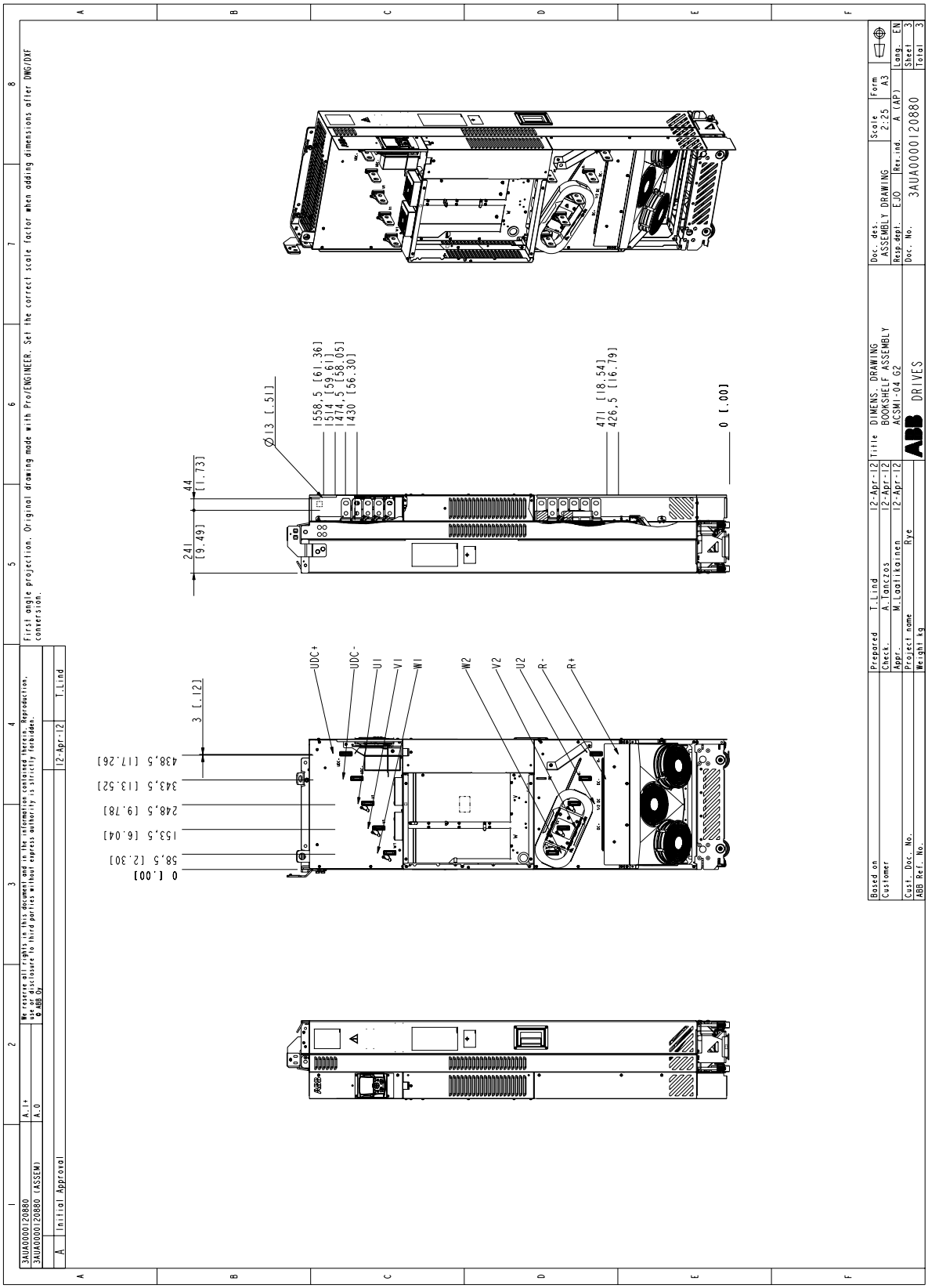


Telaio G2 – Dimensioni del modulo convertitore

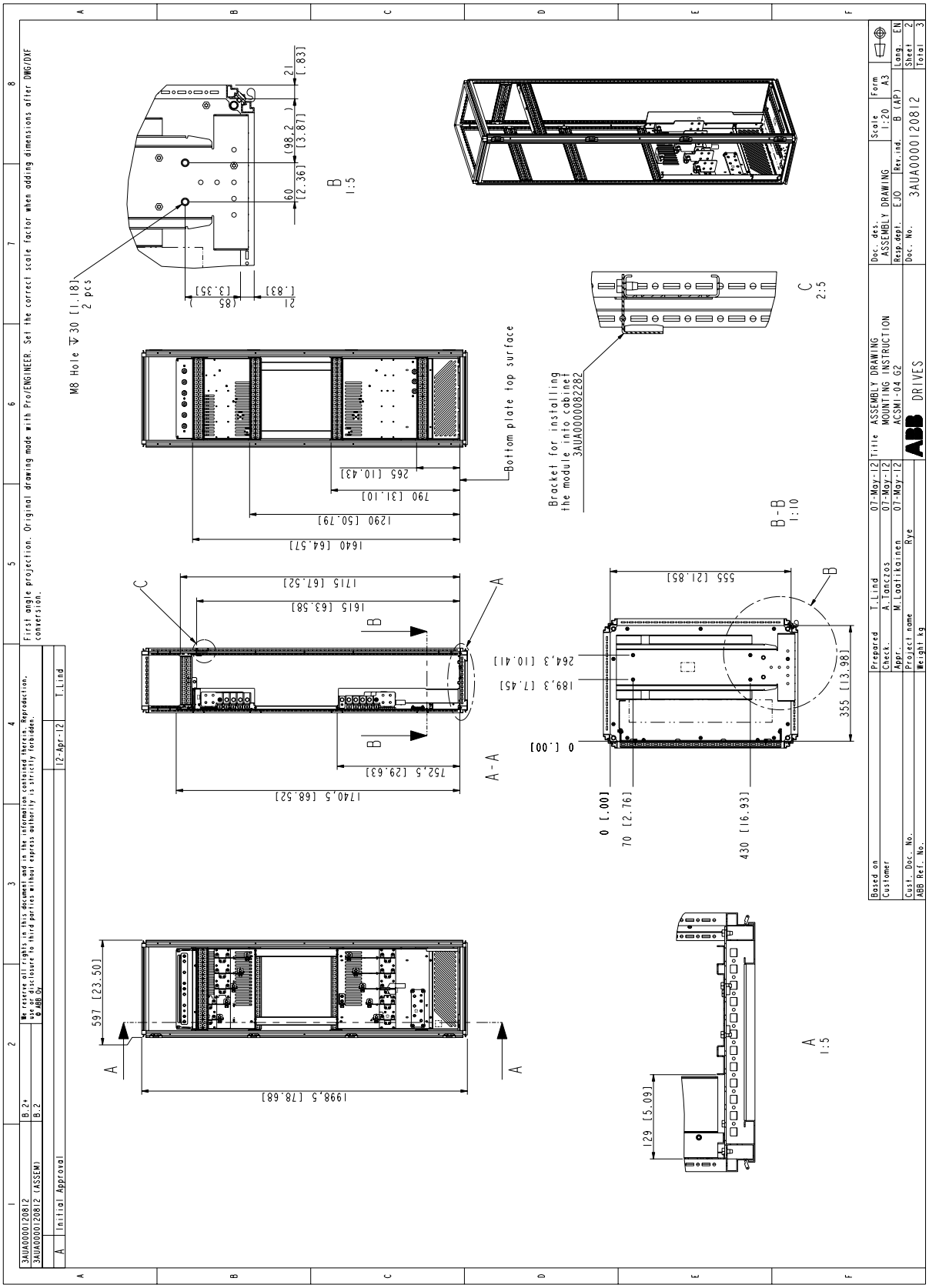


Telaio G2 – Dimensioni del modulo convertitore con pannelli di cablaggio opzionali (+H381)

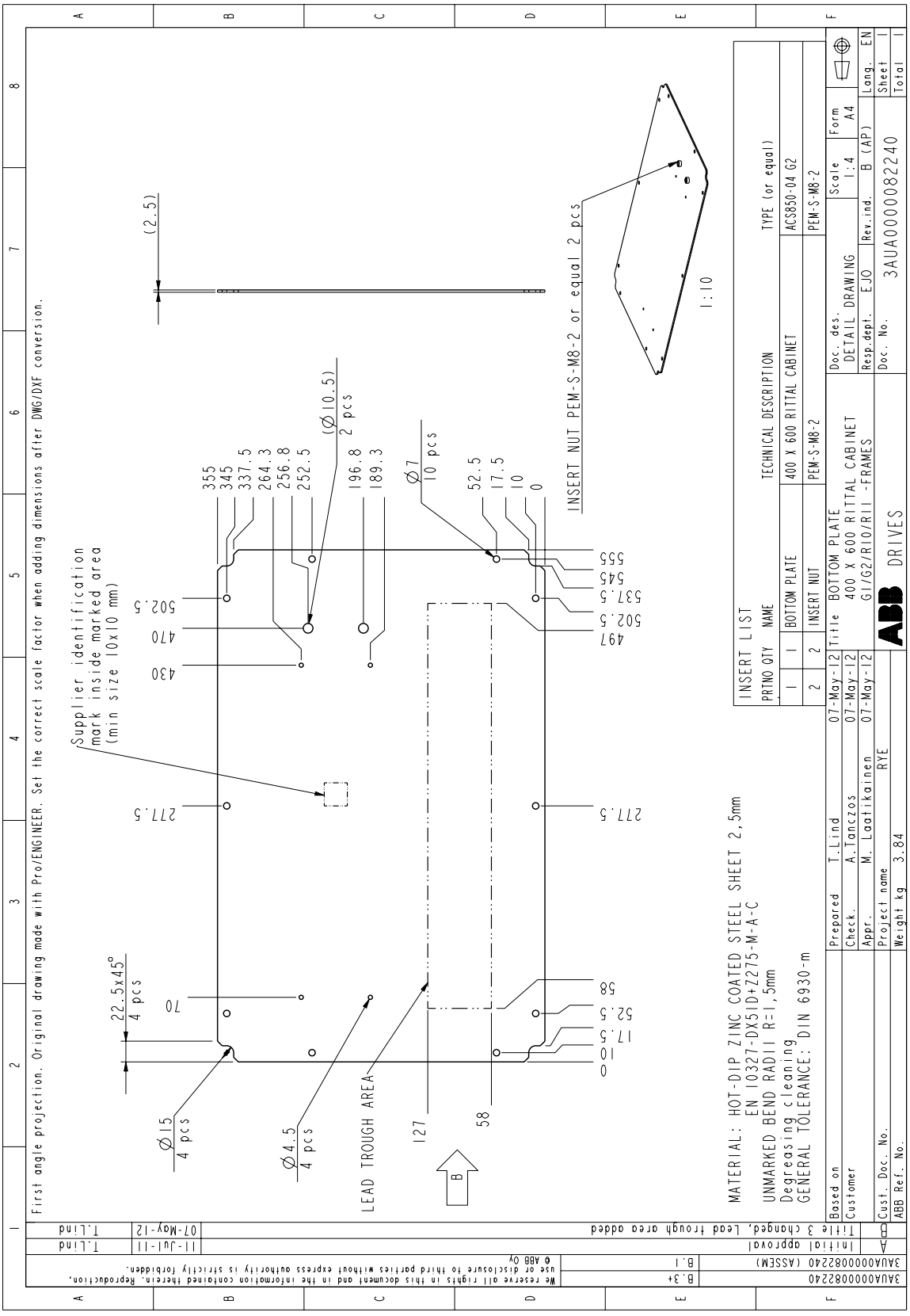



First angle projection. Original drawing made with Pro/ENGINEER. Set the correct scale factor when adding dimensions after DWG/DXF conversion.
We reserve all rights in this document and in the information contained herein. Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden. © ABB Oy
3AUA0000120880
3AUA0000120880 (ASSEM)
A Initial Approval
A.1+
A.0
12-Apr-12
T.Lind
Ø13 [.51]
558,5 [61.36]
514 [59.61]
474,5 [58.05]
430 [56.30]
471 [18.54]
426,5 [16.79]
0 [.00]
44 [1.73]
241 [9.49]
3 [.12]
UDC+
UDC-
U1
V1
W1
W2
V2
U2
R-
R+
438,5 [17.26]
343,5 [13.52]
248,5 [9.78]
153,5 [6.04]
58,5 [2.30]
0 [.00]
Based on
Customer
Cust. Doc. No.
ABB Ref. No.
Prepared T.Lind 12-Apr-12
Check A.Tanczos 12-Apr-12
Appr. M.Laatikainen 12-Apr-12
Project name Rye
Weight kg
Title DIMENS. DRAWING
BOOKSHELF ASSEMBLY
ACSM1-04 G2
ABB DRIVES
Doc. des. ASSEMBLY DRAWING
Resp.dept. EJO
Doc. No. 3AUA0000120880
Scale 2:25
Form A3
Rev.ind. A (AP)
Lang. EN
Sheet 3
Total 3

Telaio G2 – Pannelli di cablaggio (+H381) installati in un armadio Rittal TS 8



Piastra di base



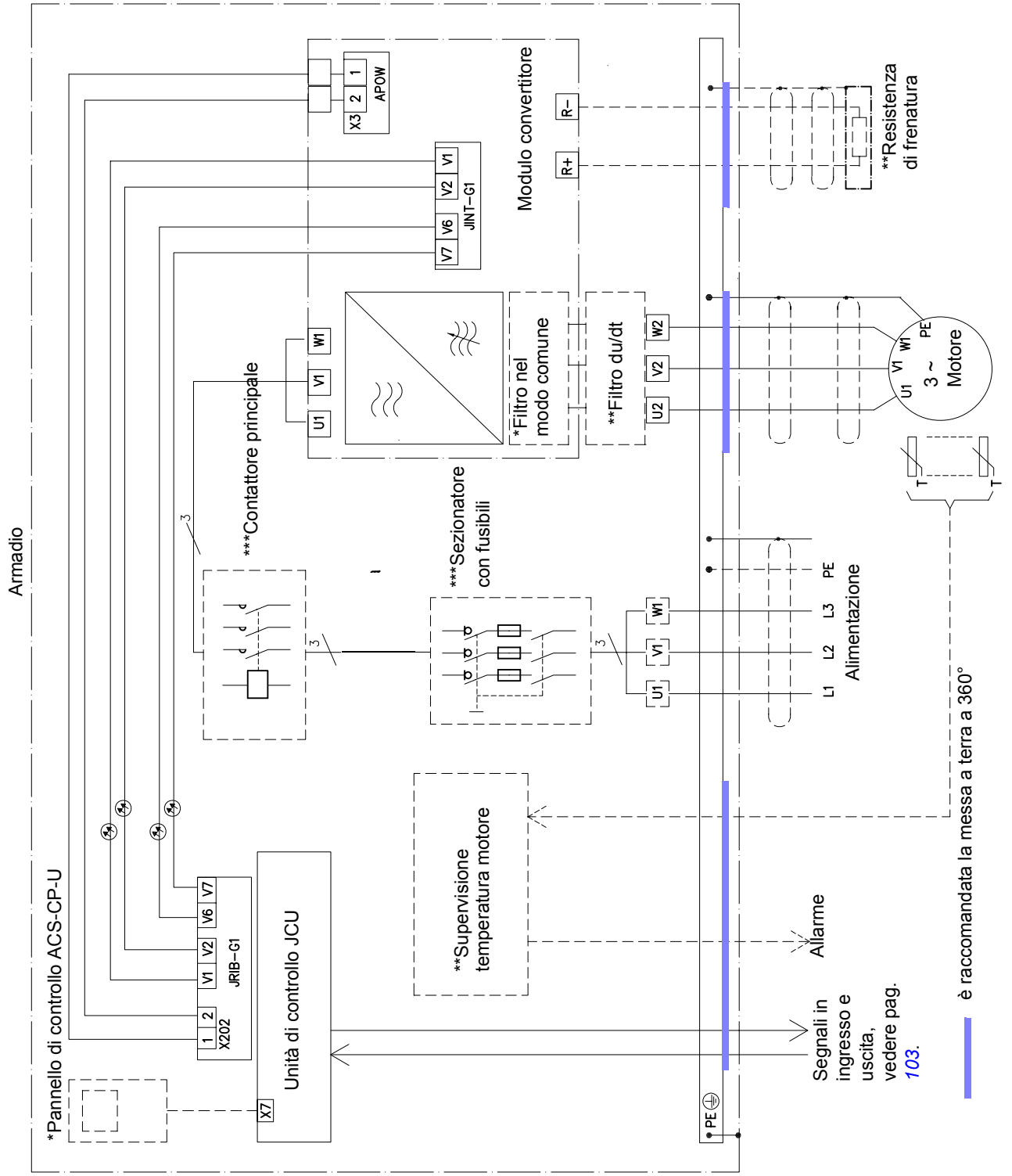
Esempio di schema elettrico

Contenuto del capitolo

Questo capitolo mostra, a titolo esemplificativo, lo schema elettrico di un modulo convertitore installato in armadio.

Esempio di schema elettrico

Questo schema è un esempio dei collegamenti principali di un armadio di convertitore. Lo schema comprende componenti che non sono inclusi nella fornitura di base (* codici opzionali "+", ** altre opzioni, *** acquistabile dall'utente).



Resistenze di frenatura

Contenuto del capitolo

Questo capitolo descrive come selezionare, proteggere e cablare le resistenze di frenatura.

Disponibilità di chopper e resistenze di frenatura

I convertitori di frequenza ACSM1-04 sono dotati di chopper di frenatura come standard, ma possono essere forniti anche senza chopper (opzione +0D150). Le resistenze esterne sono disponibili su richiesta presso ABB.

Quando serve una resistenza di frenatura

Solitamente, un azionamento è dotato di chopper e resistenze di frenatura se:

- è richiesta una capacità di frenatura elevata e il convertitore non può essere dotato di un'unità di alimentazione rigenerativa
- è necessario un backup per l'unità di alimentazione rigenerativa.

Principio di funzionamento

L'energia generata dal motore durante una rapida decelerazione del convertitore determina generalmente un aumento della tensione nel circuito intermedio in c.c. del modulo convertitore. Ogni volta che la tensione nel circuito supera il limite massimo, il chopper collega la resistenza di frenatura al circuito intermedio in c.c. Il consumo energetico prodotto dalle perdite della resistenza riduce la tensione finché la resistenza non può essere scollegata.

Pianificazione del sistema di frenatura

Selezione dei componenti del circuito di frenatura

1. Calcolare la potenza massima *(P_{max})* generata dal motore durante la frenatura.
2. Selezionare la combinazione convertitore-resistenza di frenatura idonea per l'applicazione in base alla tabella dei valori nominali a pag. *153*. Nella selezione del convertitore vanno considerati anche altri fattori. La potenza di frenatura deve essere uguale o superiore alla potenza massima generata dal motore durante la frenatura:

   $$P_{br} \geq P_{max}$$

3. Verificare la selezione della resistenza. L'energia generata dal motore durante un periodo di 400 secondi non deve superare la capacità di dissipazione del calore della resistenza E_R.

Nota: se il valore E_R non è sufficiente, è possibile utilizzare un gruppo di quattro resistenze nel quale due resistenze standard sono collegate in parallelo e due in serie. Il valore E_R del gruppo di quattro resistenze equivale a quattro volte il valore specificato per la resistenza standard.

È possibile utilizzare una resistenza diversa da quella specificata purché:

- la sua resistenza non sia inferiore a quella della resistenza standard

---

AVVERTENZA! Non utilizzare una resistenza di frenatura con un valore ohmico inferiore a quello specificato per la particolare combinazione di convertitore/chopper/ resistenza di frenatura. Il convertitore di frequenza e il chopper non sono in grado di gestire la sovracorrente causata da una bassa resistenza.

- la resistenza non limiti la capacità di frenatura necessaria, cioè

$$P_{\mathbf{max}} < \frac{U_{DC}^{\ 2}}{R}$$

dove

P_{max}	Potenza massima generata dal motore durante la frenatura
U_{DC}	Tensione sulla resistenza durante la frenatura, es. 1.35 · 1.2 · 415 Vcc se la tensione di alimentazione è compresa tra 380 e 415 Vca 1.35 · 1.2 · 500 Vcc se la tensione di alimentazione è compresa tra 440 e 500 Vca
R	Valore resistenza (ohm)

- la capacità di dissipazione del calore *(E_R)* sia sufficiente per l'applicazione (vedere il precedente punto 3).

Installazione delle resistenze di frenatura

Tutte le resistenze di frenatura devono essere installate all'esterno del modulo convertitore in un luogo dove possano raffreddarsi e a una distanza tale da non superare la lunghezza massima del cavo (10 m [33 ft]).

Predisporre il raffreddamento della resistenza in modo che:

- non sussista il pericolo di surriscaldamento per la resistenza o i materiali adiacenti
- la temperatura del locale nel quale è situata la resistenza non superi la temperatura massima consentita.

Fornire alla resistenza aria/acqua di raffreddamento in base alle istruzioni del produttore della resistenza.

AVVERTENZA! I materiali vicini alla resistenza di frenatura devono essere di tipo non infiammabile. La temperatura della superficie della resistenza è elevata. L'aria proveniente dalla resistenza raggiunge temperature di centinaia di gradi Celsius. Se le prese di uscita dell'aria sono collegate a un sistema di ventilazione, assicurarsi che i componenti possano sopportare temperature elevate. Proteggere la resistenza da qualsiasi contatto.

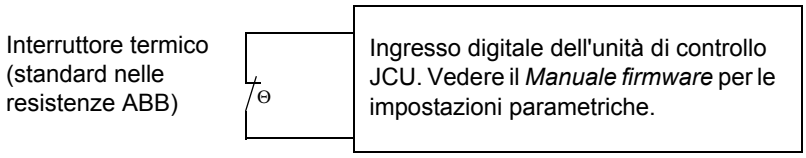
Protezione del sistema in situazioni di guasto

Protezione da sovraccarico termico

Il chopper di frenatura protegge se stesso e i cavi della resistenza dal sovraccarico termico se i cavi sono dimensionati in base alla corrente nominale del convertitore di frequenza. Il programma di controllo del convertitore comprende una funzione di protezione termica della resistenza e dei relativi cavi che può essere regolata dall'utente. Vedere il *Manuale firmware*.

Non è necessario installare un contattore principale per la protezione dal surriscaldamento della resistenza se la resistenza è dimensionata secondo le istruzioni e il chopper di frenatura interno è in uso. Il convertitore provvede a disinserire il flusso di potenza attraverso il ponte di ingresso se il chopper rimane conduttivo in situazioni di guasto, ma la resistenza di carica può guastarsi. **Nota:** se viene utilizzato un chopper di frenatura esterno (al di fuori del modulo convertitore), è sempre necessario installare un contattore principale.

Per ragioni di sicurezza, è necessario installare un interruttore termico (standard nelle resistenze ABB). Il cavo deve essere schermato e non deve essere più lungo del cavo della resistenza.



Protezione da cortocircuito

Se è dimensionato in base al cavo di ingresso, il cavo della resistenza è protetto anche dai fusibili di ingresso.

Selezione e posa dei cavi del circuito di frenatura

Utilizzare il tipo di cavo impiegato per il cablaggio di ingresso del convertitore (vedere pag. 56*)* per assicurarsi che i fusibili di ingresso proteggano il cavo della resistenza. In alternativa, è possibile utilizzare un cavo schermato a due conduttori con la stessa sezione.

Riduzione al minimo delle interferenze elettromagnetiche

Per ridurre al minimo le interferenze elettromagnetiche causate dalle rapide variazioni di corrente nei cavi della resistenza, attenersi alle seguenti regole:

- Schermare completamente la linea di alimentazione del sistema di frenatura utilizzando un cavo schermato o un armadio metallico. È possibile utilizzare un cavo unipolare non schermato purché passi all'interno di un armadio in grado di sopprimere in modo efficace le emissioni RFI radiate.
- Posizionare i cavi lontano dagli altri cavi.
- Evitare di posare i cavi parallelamente ad altri per lunghi tratti. La distanza minima per il cablaggio in parallelo è di 0.3 m.
- Intersecare gli altri cavi ad angoli di 90°.

- Mantenere il cavo il più corto possibile in modo da ridurre al minimo le emissioni elettromagnetiche e le sollecitazioni a carico degli IGBT del chopper. Più lungo è il cavo, maggiori sono le emissioni elettromagnetiche, il carico induttivo e i picchi di tensione sui semiconduttori IGBT del chopper di frenatura.

Lunghezza massima del cavo

La lunghezza massima dei cavi delle resistenze è 10 m (33 ft).

Conformità EMC dell'installazione

Nota: ABB non ha verificato la conformità ai requisiti EMC con resistenze di frenatura esterne definite dall'utente e il relativo cablaggio. La verifica della conformità EMC dell'installazione completa è a cura dell'utente.

Installazione meccanica

Vedere le istruzioni fornite dal produttore della resistenza.

Installazione elettrica

Schema di collegamento

Vedere lo schema di collegamento dei cavi di potenza del convertitore di frequenza, pag. *84*.

Procedura di collegamento

- Collegare i cavi delle resistenze ai morsetti R+ e R- nello stesso modo degli altri cavi di potenza. Se si utilizza un cavo schermato a tre conduttori, tagliare il terzo conduttore e mettere a terra la schermatura intrecciata del cavo (conduttore PE del gruppo resistenze) alle due estremità.
- Collegare l'interruttore termico della resistenza di frenatura come descritto nella sezione *Protezione da sovraccarico termico* a pag. *151*.

Messa in servizio del circuito di frenatura

- Abilitare la funzione del chopper di frenatura. Quando il chopper di frenatura è abilitato, è necessario collegare una resistenza di frenatura.
- Disabilitare il controllo di sovratensione del convertitore.
- Regolare ogni altro parametro rilevante nel gruppo 48.

Per ulteriori informazioni, vedere il *Manuale firmware*.

AVVERTENZA! Se il convertitore è dotato di un chopper di frenatura ma il chopper non è abilitato mediante impostazioni parametriche, la resistenza di frenatura deve essere scollegata. In tal caso, la protezione da surriscaldamento della resistenza non sarà in funzione.

Dati tecnici

Valori nominali

Di seguito sono riportati i valori nominali per la selezione dei componenti del sistema di frenatura a una temperatura ambiente di 40 °C (104 °F). **Verificare che la forza frenante trasmessa alla/e resistenza/e specificata/e in 400 secondi non sia superiore a E_R.** Vedere pag. *149*.

Modulo convertitore ACSM1-04Ax...	Chopper di frenatura interno		Esempi di resistenze di frenatura			
	P_{brcont} (kW)	R_{min} (ohm)	Tipo *	R (ohm)	E_R (kJ)	P_{Rcont} (kW)
380…500 V						
-390A-4	315	1.3	2 × SAFUR200F500	1.35	10800	27
-500A-4	315	1.3	2 × SAFUR200F500	1.35	10800	27
-580A-4	400	0.7	3 × SAFUR200F500	0.90	16200	40
-635A-4	400	0.7	3 × SAFUR200F500	0.90	16200	40

3AXD00000425726

P_{brcont}	Il chopper di frenatura interno resiste a questa potenza di frenatura continua. La frenatura è considerata continua se il tempo di frenatura supera i 30 secondi.
R_{min}	Valore di resistenza minimo consentito per la resistenza di frenatura
R	Valore della resistenza per i gruppi di resistenze elencati.
E_R	Breve impulso di energia che il gruppo di resistenze è in grado di sostenere ogni 400 secondi.
P_{Rcont}	Dissipazione di potenza continua (calore) della resistenza, se installata correttamente.
*	Le resistenze sono collegate in parallelo.

Collegamento delle resistenze di frenatura

Durante la frenatura la tensione sulla resistenza è di 1.35 · 1.2 · 415 Vcc se la tensione di alimentazione è compresa tra 380 e 415 Vca, e 1.35 · 1.2 · 500 Vcc se la tensione di alimentazione è compresa tra 440 e 500 Vca.

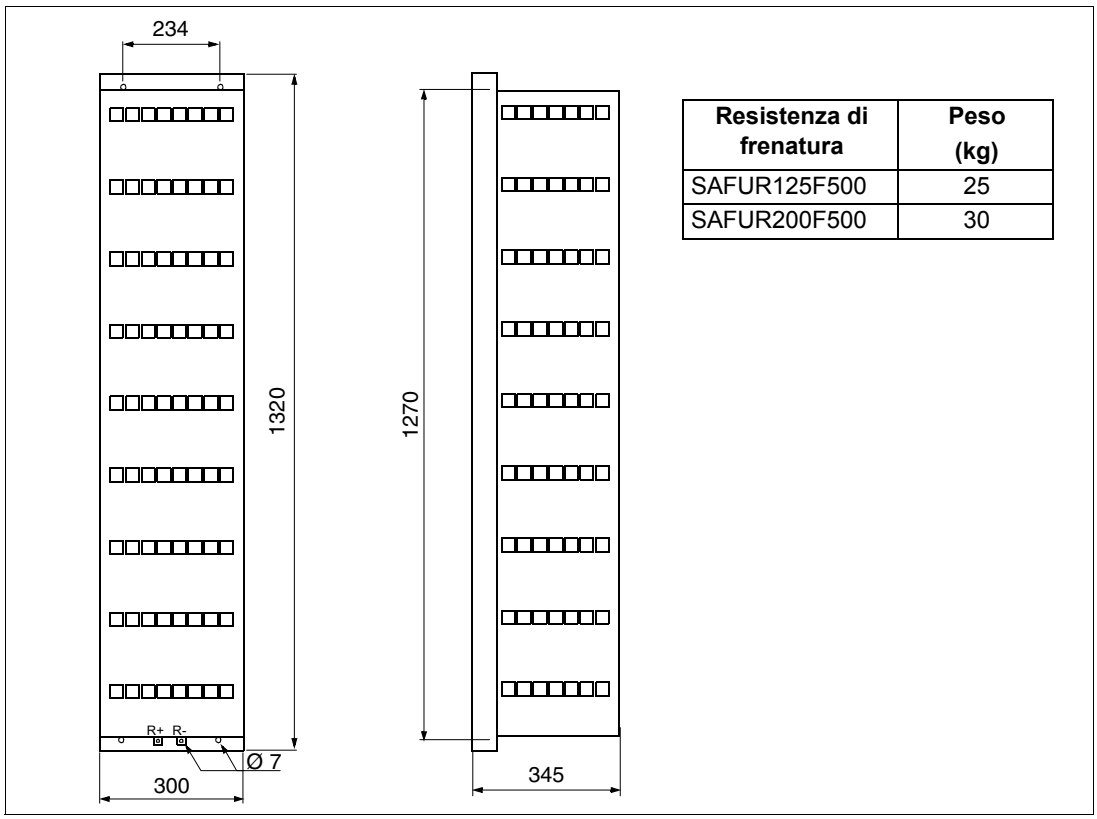
Resistenze SAFUR

Grado di protezione: IP00. Le resistenze non sono certificate UL.

Lunghezza massima del cavo della resistenza

10 m (33 ft)

Dimensioni e pesi



Resistenza di frenatura	Peso (kg)
SAFUR125F500	25
SAFUR200F500	30

Funzione Safe Torque Off (STO)

Contenuto del capitolo

Questo capitolo descrive la funzione Safe Torque Off del convertitore di frequenza e dà le istruzioni per implementarla.

Descrizione

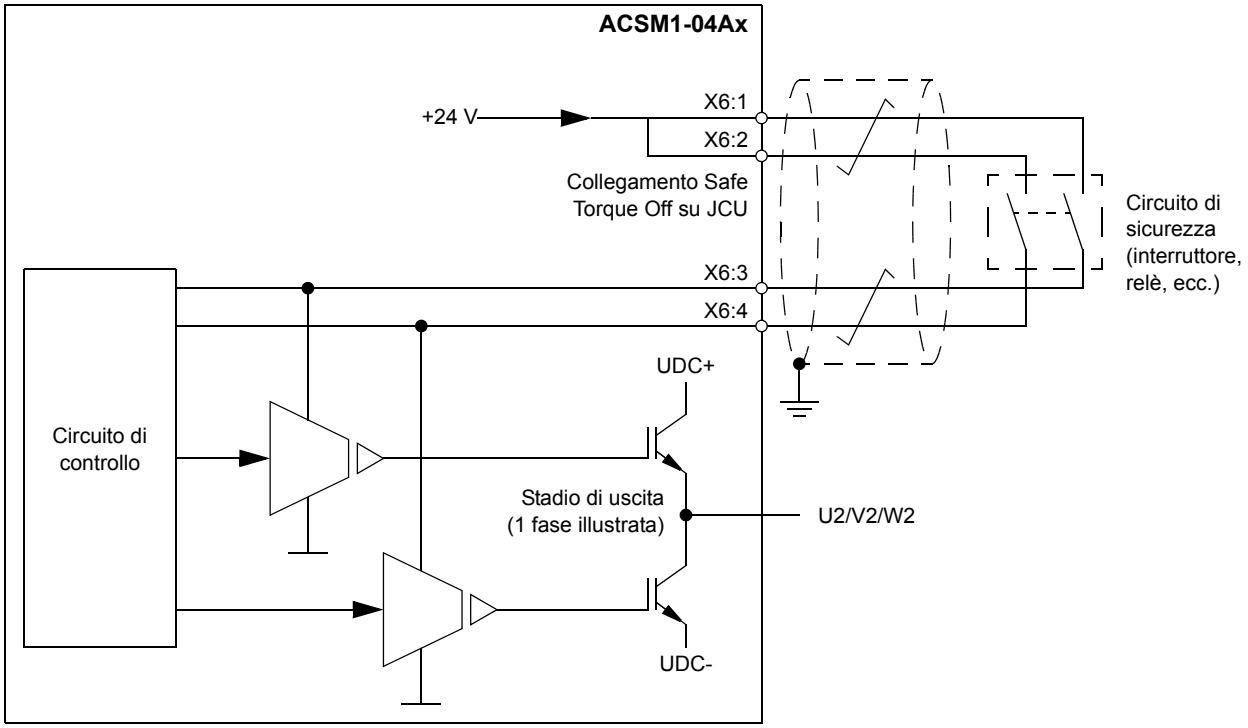
Il convertitore di frequenza supporta la funzione Safe Torque Off in conformità alle norme
EN 61800-5-2:2007; EN ISO 13849-1:2008, IEC 61508, IEC 61511:2004 ed EN 62061:2005. La funzione corrisponde anche alla prevenzione dell'avviamento accidentale secondo EN 1037.

La funzione Safe Torque Off disabilita la tensione di controllo dei semiconduttori di potenza dello stadio di uscita del convertitore (A, vedere lo schema seguente), impedendo all'inverter di generare la tensione necessaria alla rotazione del motore. Questo è lo stato sicuro del convertitore. Utilizzando questa funzione, è possibile eseguire operazioni di breve durata (come la pulizia) e/o gli interventi di manutenzione sulle parti non elettriche del macchinario senza disinserire l'alimentazione del convertitore di frequenza.

La funzione Safe Torque Off non è efficace contro manomissioni e usi impropri.

Cablaggio

Lo schema seguente mostra il collegamento della funzione Safe Torque Off sulla scheda di controllo della JCU.



1) **Interruttore di attivazione**

- L'interruttore deve prevedere la possibilità di essere bloccato in posizione aperta.
- I contatti dell'interruttore di attivazione devono aprirsi/chiudersi entro 200 ms l'uno dall'altro.
- La lunghezza massima del cavo tra il convertitore e l'interruttore di attivazione o PLC di sicurezza è 25 m (82 ft).

Principio di funzionamento

1. L'utente apre l'interruttore Safe Torque Off (STO) portandolo nella posizione (0).
2. L'ingresso STO sulla scheda della JCU del convertitore si disattiva.
3. La scheda della JCU interrompe la tensione di controllo dagli IGBT dell'inverter entro 50 ms.
4. Il motore si arresta per inerzia (se era in funzione) e non può ripartire finché l'interruttore STO rimane in posizione 0.

Avviamento e collaudo

Per garantire il funzionamento sicuro della funzione Safe Torque Off, è necessario convalidarla. Le norme IEC 61508 ed EN IEC 62061 richiedono che il responsabile dell'assemblaggio finale della macchina verifichi il corretto funzionamento delle funzioni di sicurezza con un collaudo.

Il collaudo deve essere eseguito:

- al primo avviamento della funzione di sicurezza
- dopo ogni modifica relativa alla funzione di sicurezza (cablaggio, componenti, impostazioni, ecc.)
- dopo ogni intervento di manutenzione relativo alla funzione di sicurezza.

Personale autorizzato

I collaudi delle funzioni di sicurezza devono essere eseguiti da personale esperto e autorizzato, che conosce l'uso delle funzioni di sicurezza. I collaudi devono essere documentati e sottoscritti dal personale autorizzato.

Report di collaudo

I report dei collaudi, firmati dal personale autorizzato, devono essere conservati nel registro della macchina. I report includeranno la documentazione delle attività di avviamento e gli esiti dei collaudi, eventuali segnalazioni di guasti e la risoluzione dei problemi. Tutti i collaudi eseguiti dopo interventi di modifica o manutenzione devono essere registrati nel registro della macchina.

Procedura di collaudo

Dopo aver collegato la funzione Safe Torque Off, collaudarne il funzionamento nel modo seguente. Non è necessario impostare i parametri del programma di controllo.

☑	**Azione**
☐	**AVVERTENZA!** Seguire le *Norme di sicurezza* a pag. *13*. Il mancato rispetto di queste norme può mettere a repentaglio l'incolumità delle persone, con rischio di morte, o danneggiare le apparecchiature.
☐	Verificare che il convertitore possa essere avviato e arrestato senza problemi durante l'avviamento.
☐	Fermare il convertitore (se in marcia), scollegare l'alimentazione e isolare il convertitore dalla linea di alimentazione mediante sezionatore.
☐	Verificare che i collegamenti del circuito Safe Torque Off (STO) siano eseguiti correttamente secondo lo schema elettrico.
☐	Chiudere il sezionatore e inserire l'alimentazione.
☐	Testare il funzionamento della funzione STO a motore fermo. • Impartire un comando di arresto per il convertitore (se in marcia) e attendere fino al completo arresto dell'albero motore. Verificare che il convertitore funzioni nel modo seguente: • Aprire il circuito STO con l'interruttore STO. Il convertitore genera un allarme. Per la descrizione dell'allarme, vedere il *Manuale firmware*. (In base alle impostazioni parametriche, il convertitore può attivare un allarme o un guasto. Per ulteriori informazioni, vedere il *Manuale firmware*.) • Verificare che la funzione STO blocchi il funzionamento del convertitore: Avviare il convertitore. Il convertitore genera un allarme. Il motore non deve iniziare a ruotare. • Chiudere il circuito STO con l'interruttore STO. • Verificare che la funzione STO consenta il normale funzionamento del convertitore: avviamento, controllo della velocità del motore e arresto.

☑	**Azione**
☐	Riavviare il convertitore e verificare che il motore funzioni normalmente.
☐	Testare il funzionamento della funzione STO con il motore in marcia: • Avviare il convertitore e verificare che il motore sia in marcia. • Aprire il circuito STO con l'interruttore STO. (In base alle impostazioni parametriche, il convertitore può attivare un allarme o un guasto. Per ulteriori informazioni, vedere il *Manuale firmware*.) • Assicurarsi che il motore si fermi e che il convertitore scatti. • Resettare il guasto e provare ad avviare il convertitore. • Verificare che il motore resti fermo e che il comportamento del convertitore sia conforme a quanto descritto sopra per il collaudo della funzione STO a motore fermo. • Chiudere il circuito STO con l'interruttore STO.
☐	Riavviare il convertitore e verificare che il motore funzioni normalmente.
☐	Documentare e firmare il report di collaudo che ha verificato il funzionamento della funzione di sicurezza e l'ha convalidata.

Uso

Attivare la funzione nel modo seguente:

- Spegnere il convertitore. Utilizzare il tasto di arresto sul pannello di controllo (modo locale) o impartire il comando di arresto attraverso gli I/O o l'interfaccia bus di campo.
- Aprire l'interruttore per attivare la funzione Safe Torque Off del convertitore.
- Bloccare l'interruttore in posizione aperta.
- Prima di eseguire interventi sui macchinari, verificare che l'albero del motore sia fermo (non in rotazione).

Disattivare la funzione eseguendo la procedura in ordine inverso.

AVVERTENZA! La funzione Safe Torque Off non disinserisce la tensione dei circuiti principale e ausiliario del convertitore. Pertanto, per eseguire interventi di manutenzione sui componenti elettrici del convertitore o del motore, è necessario isolare l'azionamento dall'alimentazione di rete.

Nota: si raccomanda di non arrestare il convertitore utilizzando la funzione Safe Torque Off. Se il convertitore viene arrestato utilizzando la funzione Safe Torque Off, il convertitore interrompe la tensione di alimentazione del motore e il motore si ferma per inerzia. Se si desidera evitare questo tipo di arresto, ad esempio in situazioni in cui potrebbe determinare un pericolo, procedere all'arresto del convertitore e dei macchinari con una modalità appropriata prima di utilizzare la funzione Safe Torque Off.

Nota sui convertitori per motori sincroni a magneti permanenti in caso di guasto a più semiconduttori di potenza IGBT: nonostante l'attivazione della funzione Safe Torque Off, l'azionamento può produrre una coppia di allineamento in grado di far ruotare l'albero motore fino a un massimo di 180/p gradi, dove p indica il numero di coppie di poli.

Manutenzione

Una volta collaudato il funzionamento del circuito all'avviamento, non occorre eseguire alcuna manutenzione. Tuttavia, è buona norma verificare l'operatività della funzione quando sono in corso altri interventi di manutenzione sui macchinari.

Eseguire il test della funzione STO, descritto sopra, nell'ambito della routine di manutenzione dei macchinari azionati dal convertitore di frequenza.

Se è necessario modificare il cablaggio o qualche componente dopo l'avviamento, o se vengono ripristinati i parametri, eseguire il test descritto nella sezione *Avviamento e collaudo* a pag. *156*.

Ricerca dei guasti

Vedere il *Manuale firmware* del convertitore di frequenza per la descrizione dei messaggi di allarme e guasto generati dal convertitore.

Dati di sicurezza (SIL, PL)

Di seguito sono riportati i dati di sicurezza relativi alla funzione Safe Torque Off. La funzione è considerata di tipo A secondo la norma IEC 61508-2. Nel calcolo dei valori di sicurezza viene utilizzato questo profilo di temperatura:

- 670 cicli ON/OFF l'anno con $\triangle T$ = 71.66 °C
- 1340 cicli ON/OFF l'anno con $\triangle T$ = 61.66 °C
- 30 cicli ON/OFF l'anno con $\triangle T$ = 10.0 °C
- 32 °C: temperatura della scheda per il 2.0% del tempo
- 60 °C: temperatura della scheda per l'1.5% del tempo
- 85 °C: temperatura della scheda per il 2.3% del tempo

Telaio	IEC 61508-2					
	SIL	PFH_d (1/h)	HFT	SFF (%)	T1 (anni)	PFD
G1	3	7.47E-10 (0.747 FIT)	1	99.59	20	1.38E-05
G2	3	7.47E-10 (0.747 FIT)	1	99.59	20	1.38E-05

Telaio	EN/ISO 13849-1					IEC 62061	IEC 61511
	PL	CCF (%)	$MTTF_d$ (anni)	DC* (%)	Cat.	SILCL	SIL
G1	e	80	5644	> 99	3	3	3
G2	e	80	5644	> 99	3	3	3

* secondo la Tabella E.1 di EN/ISO 13849-1

Certificazione

La certificazione per la funzione Safe Torque Off del convertitore è in attesa di concessione.

Ulteriori informazioni

Informazioni su prodotti e servizi

Per qualsiasi domanda o chiarimento sul prodotto, rivolgersi al rappresentante ABB locale citando il codice e il numero di serie dell'unità. Per un elenco di contatti relativamente alla vendita e all'assistenza, visitare il sito www.abb.com/drives e selezionare *Sales, Support and Service network*.

Formazione sui prodotti

Per informazioni sulle iniziative di training relative ai prodotti ABB, visitare www.abb.com/drives e selezionare *Training courses*.

Feedback sui manuali dei convertitori ABB

Vogliamo conoscere le opinioni e i commenti degli utenti in merito ai nostri manuali. Visitare www.abb.com/drives e selezionare *Document Library – Manuals feedback form (LV AC drives)*.

Documentazione disponibile in Internet

Sul Web sono reperibili i manuali e la documentazione sui prodotti in formato PDF. Visitare www.abb.com/drives e selezionare *Document Library.* La libreria si può consultare navigando liberamente o inserendo un criterio di ricerca, ad esempio il codice di un documento, nell'apposito campo.

Contatti

www.abb.com/drives
www.abb.com/drivespartners
www.abbmotion.com
www.abb.com/PLC

3AUA0000131968 Rev A IT 30-08-2012

Power and productivity
for a better world™