ABB INDUSTRIAL DRIVES

Moduli convertitore ACS880-14 (132...400 kW, 200... 400 hp)

Manuale hardware





Moduli convertitore ACS880-14 (132…400 kW, 200… 400 hp)

Manuale hardware

Indice 

1. Norme di sicurezza 

5. Installazione meccanica 

7. Installazione elettrica 

12. Avviamento 

3AXD50000359400 Rev E
IT
Traduzione del manuale originale
3AXD50000035160
VALIDITÀ: 2023-04-03

Indice

1 Norme di sicurezza

Contenuto del capitolo 15
Uso di note e avvertenze 15
Sicurezza generale nell'installazione, nell'avviamento e nella manutenzione 16
Sicurezza elettrica nell'installazione, nell'avviamento e nella manutenzione 19
Norme per la sicurezza elettrica 19
Ulteriori istruzioni e note 20
Schede a circuiti stampati 21
Messa a terra 21
Sicurezza generale durante il funzionamento 22
Norme supplementari per i convertitori di frequenza con motori a magneti permanenti 23
Sicurezza nell'installazione, nell'avviamento e nella manutenzione 23
Sicurezza nel funzionamento 23

2 Introduzione al manuale

Contenuto del capitolo 25
Applicabilità 25
Destinatari 25
Categorie in base al telaio e ai codici opzionali 25
Flowchart di installazione, messa in servizio e funzionamento 26
Terminologia e sigle 27
Pubblicazioni correlate 29

3 Principio di funzionamento e descrizione dell'hardware

Contenuto del capitolo 31
Principio di funzionamento 31
Schema a blocchi del circuito principale del modulo convertitore 32
Convertitore lato linea 32
Forme d'onda di corrente e tensione in c.a. 33
Carica 33
Convertitore lato motore 33
Funzione di incremento di tensione in c.c. 34
Vantaggi della funzione di incremento di tensione in c.c. 34
Impatto dell'incremento di tensione in c.c. sulla corrente di ingresso 34
Layout 35
Configurazione del modulo convertitore standard 35
Modulo convertitore 36
Modulo filtro LCL 37
Modulo convertitore con pannelli di cablaggio di potenza completi (opzione +H381) 38
Modulo convertitore senza morsetti di dimensioni normali per il collegamento dei cavi di uscita (opzione +0H371) e protezioni IP20 (opzione +0B051) e con filtro nel modo comune (+E208) 39
Pannello di controllo 40

Panoramica dei collegamenti di alimentazione e di controllo 41
Etichetta di identificazione 42
Codice 42
Codice principale 43
Codici opzionali 43

4 Linee guida per la pianificazione dell'installazione meccanica

Contenuto del capitolo 47
Istruzioni generali per la pianificazione dell'installazione in armadio 47
Opzioni di installazione del modulo convertitore 47
Esempio di layout, sportello chiuso 48
Esempio di layout, sportello aperto (modulo convertitore in configurazione standard) 49
Esempio di layout, sportello aperto (opzione +0B051) 50
Soluzioni di raffreddamento 51
Come evitare il ricircolo dell'aria calda 52
Montaggio a libro (modulo convertitore in configurazione standard) 52
Montaggio a libro (opzione +0B051) 53
Montaggio a libro (opzione +H381) 54
Spazio libero richiesto 54
Spazio libero alla sommità del modulo convertitore 54
Spazio libero intorno al modulo convertitore 55
Kit ABB di ingresso e uscita aria 55

5 Installazione meccanica

Contenuto del capitolo 57
Controllo del luogo di installazione 57
Trasporto e disimballaggio 57
Disegni delle confezioni 58
Imballaggio del modulo convertitore senza opzione +E202 58
Imballaggio con opzione +E202 59
Scatole 61
Confezione del modulo filtro LCL 64
Verifica della fornitura 65
Sollevamento 65
Fissaggio del modulo convertitore e del modulo filtro LCL a una piastra o alla parete 65
Fissaggio del modulo convertitore al modulo filtro LCL 66
Fissaggio del modulo dell'azionamento e del modulo filtro LCL alla base dell'armadio 66
Messa a terra del modulo convertitore e del modulo del filtro LCL 66
Installazione del convertitore in un armadio Rittal VX25 66
Montaggio dei morsetti di collegamento dei cavi di ingresso e della busbar di terra opzionali (+H370) 67
Modulo convertitore senza morsetti di dimensioni normali per il collegamento dei cavi di uscita (opzione +0H371) e protezioni IP20 (opzione +0B051) 67

6 Linee guida per la pianificazione dell'installazione elettrica

Contenuto del capitolo 69
Limitazione di responsabilità 69
Nord America 69

Selezione del dispositivo di sezionamento (scollegamento dalla rete) 69
Selezione del contattore principale 70
Verifica della compatibilità del motore e del convertitore 70
Protezione dell'isolamento del motore e dei cuscinetti 70
Tabelle dei requisiti 71
Requisiti per motori ABB, P_n < 100 kW (134 hp) 71
Requisiti per motori ABB, $P_n \geq$ 100 kW (134 hp) 72
Requisiti per motori non ABB, P_n < 100 kW (134 hp) 73
Requisiti per motori non ABB, $P_n \geq$ 100 kW (134 hp) 74
Legenda delle sigle 74
Disponibilità dei filtri d*u*/d*t* e nel modo comune per tipo di convertitore ... 75
Requisiti aggiuntivi per motori antideflagranti (EX) 75
Requisiti aggiuntivi per motori ABB di tipo diverso da M2_, M3_, M4_, HX_ e AM_ 75
Requisiti supplementari per convertitori di frequenza rigenerativi e a basse armoniche 75
Requisiti aggiuntivi per motori ABB ad alta potenza e IP23 75
Requisiti aggiuntivi per motori non ABB ad alta potenza e IP23 75
Dati supplementari per il calcolo del tempo di salita e del valore di picco della tensione di linea 76
Nota supplementare per i filtri sinusoidali 77
Selezione dei cavi di potenza 77
Linee guida generali 77
Dimensioni tipiche dei cavi di potenza 78
Cavi di potenza 78
Cavi di alimentazione raccomandati 78
Cavi di potenza alternativi 79
Cavi di potenza non consentiti 80
Schermatura dei cavi di potenza 80
Requisiti di messa a terra 80
Ulteriori requisiti di messa a terra: IEC 81
Ulteriori requisiti di messa a terra: UL (NEC) 82
Selezione dei cavi di controllo 82
Schermatura 82
Segnali in cavi separati 82
Segnali trasmissibili con lo stesso cavo 82
Cavo per relè 83
Cavo dal pannello di controllo al convertitore 83
Cavo del tool PC 83
Posa dei cavi 83
Linee guida generali – IEC 83
Schermatura/canalina continua del cavo motore o armadio per dispositivi sul cavo motore 84
Canaline separate per i cavi di controllo 84
Protezione del motore e dei cavi motore da cortocircuito e sovraccarico termico . 85
Protezione del motore e del cavo motore in caso di cortocircuito 85
Protezione dei cavi motore dal sovraccarico termico 85
Protezione del motore dal sovraccarico termico 85
Protezione del motore dal sovraccarico senza modello termico né sensori di temperatura 86
Protezione del convertitore e del cavo di alimentazione in caso di cortocircuito ... 86
Protezione del convertitore dal sovraccarico termico 86

Protezione dei cavi di alimentazione dal sovraccarico termico 87
Collegamento di un sensore di temperatura del motore 87
Collegamento di un sensore di temperatura del motore al convertitore tramite un modulo opzionale 87
Protezione del convertitore dai guasti a terra 89
Compatibilità con interruttori differenziali 89
Implementazione della funzione di arresto di emergenza 89
Implementazione della funzione Safe Torque Off 89
Implementazione della funzione di autoalimentazione in presenza di buchi di rete . 89
Implementazione delle funzioni del modulo delle funzioni di sicurezza FSO 90
Uso dei condensatori di rifasamento con il convertitore 90
Uso di un interruttore di sicurezza tra il convertitore e il motore 91
Implementazione della protezione termica del motore certificata ATEX 91
Controllo di un contattore tra il convertitore e il motore 91
Collegamento di bypass 92
Protezione dei contatti delle uscite relè 92

7 Installazione elettrica

Contenuto del capitolo 95
Sicurezza 95
Messa a terra della schermatura del cavo del motore sul lato motore 95
Misurazione dell'isolamento 96
Misurazione della resistenza d'isolamento del convertitore 96
Misurazione della resistenza d'isolamento del cavo di alimentazione 96
Misurazione della resistenza d'isolamento del motore e del cavo motore 96
Controllo della compatibilità con il sistema di messa a terra 97
Opzioni filtro EMC +E200 e +E202 97
Varistore fase-terra 97
Installazione del filtro EMC (opzione +E202) 97
Collegamento dei cavi di potenza 97
Schema di collegamento dei cavi di potenza 98
Preparazione delle estremità dei cavi e messa a terra a 360° all'ingresso dei cavi . 99
Procedura di collegamento dei cavi di alimentazione 100
Rimozione del supporto del pannello di controllo dall'unità di controllo esterna ...101
Installazione della piastra fissacavi di controllo 101
Collegamento dell'unità di controllo esterna al modulo convertitore 102
Cavi di collegamento dell'unità di controllo esterna 102
Installazione dei cavi dell'unità di controllo esterna nel modulo convertitore ...103
Collegamento dei cavi di controllo al modulo convertitore 103
Collegamento dei cavi di controllo all'unità di controllo 103
Montaggio dell'unità di controllo esterna 104
Montaggio dell'unità di controllo esterna su una piastra di fissaggio o a parete .105
Montaggio dell'unità di controllo esterna verticalmente su guida DIN 105
Montaggio dell'unità di controllo esterna orizzontalmente su guida DIN 106
Collegamento dei cavi di controllo ai morsetti dell'unità di controllo esterna 106
Collegamento del pannello di controllo 107
Bus del pannello (controllo di più unità da un solo pannello di controllo) 108
Collegamento bus del pannello con FDPI-02 – convertitori single drive 111
Collegamento bus del pannello con FDPI-02 e ZDPI-01 – diversi convertitori di frequenza 112
Collegamento bus del pannello con FDPI-02 – diversi convertitori di frequenza . 113
Collegamento di un PC 113

Installazione dei moduli opzionali 114
Installazione del modulo delle funzioni di sicurezza FSO-xx 114
Installazione di moduli di estensione degli I/O, adattatori bus di campo e interfaccia encoder a impulsi 115
Cablaggio dei moduli opzionali 116

8 Unità di controllo esterna

Contenuto del capitolo 117
Disimballaggio della fornitura 117
Layout di ZCU-14 118
Schema dei collegamenti di I/O di default dell'unità di controllo del convertitore di frequenza (ZCU-1x) 119
Ulteriori informazioni sui collegamenti 121
Collegare i sensori della temperatura motore al convertitore 121
Alimentazione esterna per l'unità di controllo (XPOW) 121
Ingresso DIIL 121
Connettore XD2D 121
Safe Torque Off (XSTO) 122
Collegamento del modulo delle funzioni di sicurezza FSO (X12) 122
Dati connettore 122
Schema di isolamento e messa a terra di ZCU-1x 125

9 Installazione in un armadio Rittal VX25

Contenuto del capitolo 127
Limitazione di responsabilità 127
Nord America 127
Installazione in un armadio Rittal VX25 con kit di installazione ABB pronti all'uso 128
Sicurezza 128
Componenti necessari 129
Attrezzi necessari 129
Flowchart del processo di installazione 129
Installazione del modulo dell'azionamento e del filtro LCL in un armadio 130
Collegamento dei cavi del motore e installazione delle protezioni 132
Collegare i cavi di ingresso e installare le protezioni 132
Installazione dei deflettori per l'aria 134
Installazione di tetto e sportello (componenti Rittal) 134
Rimozione della copertura protettiva dal modulo dell'azionamento e dall'uscita aria del modulo del filtro LCL 135

10 Esempio di installazione di un modulo convertitore con pannelli di cablaggio completi (opzione +H381)

Contenuto del capitolo 137
Limitazione di responsabilità 137
Nord America 137
Sicurezza 138
Componenti necessari 138
Attrezzi necessari 138
Flowchart del processo di installazione 139
Installazione degli accessori meccanici in un armadio 139
Collegamento dei cavi di potenza 141
Schema di collegamento 141

Procedura di collegamento dei cavi di alimentazione 142
Installare il modulo convertitore nell'armadio 144
Procedura di installazione 145
Schema di montaggio per collegare il modulo convertitore ai pannelli di cablaggio 146
Installazione dei deflettori aria (componenti non ABB) 147
Altre procedure 147
Installazione del gommino 147

11 Checklist di installazione

Contenuto del capitolo 149
Checklist 149

12 Avviamento

Contenuto del capitolo 151
Ricondizionamento dei condensatori 151
Procedura di avviamento 151

13 Ricerca dei guasti

Contenuto del capitolo 153
LED 153
Messaggi di guasto e allarme 153

14 Manutenzione

Contenuto del capitolo 155
Intervalli di manutenzione 155
Legenda dei simboli 155
Manutenzione annuale raccomandata – a cura dell'utente 156
Intervalli di manutenzione raccomandati dopo l'avviamento 156
Azioni di sicurezza funzionale raccomandate 156
Pulizia dell'interno dell'armadio 157
Pulizia dell'interno del dissipatore 158
Pulizia dell'interno del filtro LCL 159
Ventole 159
Sostituzione delle ventole di raffreddamento ausiliarie del modulo convertitore 160
Sostituzione delle ventole di raffreddamento principali del modulo convertitore 162
Sostituzione della ventola di raffreddamento del modulo filtro LCL 163
Sostituzione del modulo convertitore standard 164
Sostituzione del modulo filtro LCL 166
Sostituzione del modulo convertitore con opzione +H381 167
Sostituzione del modulo filtro LCL con opzione +H381 168
Condensatori 169
Ricondizionamento dei condensatori 169
Pannello di controllo 169
Sostituzione della batteria dell'unità di controllo ZCU-14 170
Unità di memoria 171
Sostituzione dell'unità di memoria di ZCU-14 171
Sostituire l'unità di memoria dell'unità di controllo del convertitore lato linea (ZCU-12) 172
Componenti di sicurezza funzionale 172

15 Informazioni per l'ordine

Contenuto del capitolo 173
Pannelli di controllo ACS-AP-W e ACS-AP-I 173
Piastre di fissaggio dei pannelli di controllo 173
Filtri di uscita (d*u*/d*t*) 174
Filtri sinusoidali 174
Filtro EMC ARFI-10 174
Ventilazione dell'armadio 174
Kit di ingresso aria 174
Kit di uscita aria 176
Ventole di raffreddamento 177
Kit accessori FSO 178
Kit di accessori per il retrofitting 178

16 Dati tecnici

Contenuto del capitolo 179
Valori nominali elettrici 179
Declassamenti 182
Quando è necessario il declassamento 182
Declassamento per temperatura dell'aria circostante 183
Declassamento per altitudine 184
Declassamento con speciali impostazioni del programma di controllo del convertitore 185
Declassamento per incremento della tensione di uscita 188
Fusibili (IEC) 190
Calcolo della corrente di cortocircuito dell'installazione 191
Fusibili (UL) 192
Interruttori automatici (UL) 192
Dimensioni, pesi e requisiti di spazio 193
Imballaggio 194
Pacchetto azionamento 194
Confezione del modulo filtro LCL 194
Perdite, dati di raffreddamento e rumorosità 195
Dimensioni tipiche dei cavi di potenza 196
Dati di morsetti e piastra di ingresso per i cavi di potenza 197
Unità con pannelli di cablaggio opzionali (+H381) 197
Unità senza morsetti di dimensioni normali per il collegamento dei cavi di uscita (+0H371) e con filtro nel modo comune (+E208) 197
Dati dei morsetti per i cavi di controllo 197
Specifiche della rete elettrica 197
Collegamento del motore 199
Collegamento in c.c. 199
Tipo di pannello di controllo 200
Rendimento 200
Dati ecodesign (ecodesign dell'UE) 200
Classi di protezione per modulo 200
Condizioni ambientali 200
Magazzinaggio 201
Colori 201
Materiali 201
Convertitore 201

Materiali di imballaggio dei componenti del modulo 201
Materiali di imballaggio per componenti opzionali, accessori e ricambi 202
Materiali dei Manuali 202
Smaltimento 202
Norme applicabili 202
Marchi di conformità 203
Conformità EMC (IEC/EN 61800-3:2004) 204
Definizioni 204
Categoria C2 205
Categoria C3 205
Categoria C4 205
Checklist per i marchi UL 206
Approvazione per uso navale 207
Dichiarazione di conformità 207
Esclusione di responsabilità 207
Esclusione di responsabilità generica 207
Esclusione di responsabilità per la cybersicurezza 208

17 Disegni dimensionali

Contenuto del capitolo 209
Configurazione standard 210
Ubicazione dei morsetti di collegamento dei cavi di potenza con l'opzione +H370 . 211
Configurazione con opzioni +0B051+0H371 212
Modulo convertitore con opzioni +0B051+0H371 213
Modulo filtro LCL 214
Configurazione con l'opzione +H381 215
Piastra di base 216
Deflettori aria 217
Materiale dei deflettori aria 217
Deflettori aria per l'opzione +H381 in armadio Rittal VX25 largo 800 mm 218
Unità di controllo esterna 219

18 Esempio di schema elettrico

Contenuto del capitolo 221
Esempio di schema elettrico 221

19 Funzione Safe Torque Off

Contenuto del capitolo 223
Descrizione 223
Conformità alla Direttiva Macchine e alle Supply of Machinery (Safety) Regulations del Regno Unito 224
Cablaggio 225
Interruttore di attivazione 225
Tipi di cavi e lunghezze 225
Messa a terra delle schermature protettive 225
Convertitore singolo (alimentazione interna) 226
Collegamento a due canali 226
Collegamento a un canale 227
Molteplici convertitori 228
Alimentazione interna 228
Alimentazione esterna 229

Principio di funzionamento 230
Avviamento e collaudo 231
Competenza 231
Report di collaudo 231
Procedura di collaudo 231
Uso 233
Manutenzione 235
Competenza 235
Procedura di test di prova completo 236
Procedura di test di prova semplificato 236
Ricerca dei guasti 237
Dati di sicurezza 238
Terminologia e sigle 240
Certificato TÜV 241
Dichiarazione di conformità 242

20 Filtri

Contenuto del capitolo 245
Filtri d*u*/d*t* 245
Quando è necessario installare un filtro d*u*/d*t*? 245
Tabella di selezione 245
Codici d'ordine 245
Descrizione, installazione e dati tecnici dei filtri FOCH 246
Filtri sinusoidali 246
Quando è necessario installare un filtro sinusoidale? 246
Tabella di selezione 246
Codici d'ordine ABB 246
Declassamento 246
Descrizione, installazione e dati tecnici dei filtri sinusoidali 246

Disegni di un esempio di installazione di un convertitore in configurazione standard in un armadio Rittal VX25 da 800 mm

Gestione del modulo dell'azionamento, schema di collegamento dei cavi di alimentazione 247
Installazione del modulo dell'azionamento e del filtro LCL in un armadio Rittal VX25 248
Collegamento dei cavi motore e installazione delle protezioni 253
Collegamento dei cavi di potenza e installazione delle protezioni 256
Collegamento dei cavi di controllo esterno all'unità di controllo 258
Installazione dei deflettori per l'aria e rimozione dei coperchi in cartone 259

Ulteriori informazioni

1

Norme di sicurezza

Contenuto del capitolo

Questo capitolo contiene le norme di sicurezza da osservare durante l'installazione, l'avviamento, l'uso e la manutenzione del convertitore di frequenza. Il mancato rispetto di queste norme può mettere a repentaglio l'incolumità delle persone, con rischio di morte, o danneggiare le apparecchiature.

Uso di note e avvertenze

Le avvertenze segnalano condizioni che possono mettere a repentaglio l'incolumità delle persone, con rischio di morte, o danneggiare le apparecchiature. Le avvertenze indicano anche come evitare i pericoli. Le note richiamano l'attenzione su una particolare condizione o fatto, o danno informazioni su un argomento.

In questo manuale vengono utilizzati i seguenti simboli di avvertenza:



AVVERTENZA!
Tensione pericolosa: segnala la presenza di alte tensioni che possono mettere a repentaglio l'incolumità delle persone, con rischio di morte, o danneggiare le apparecchiature.



AVVERTENZA!
Avvertenza generica: indica le situazioni che possono mettere a repentaglio l'incolumità delle persone, con rischio di morte, o danneggiare le apparecchiature per cause diverse dalla presenza di elettricità.



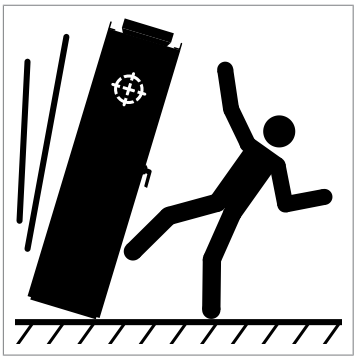
AVVERTENZA!
Dispositivi sensibili alle scariche elettrostatiche: indica la presenza di scariche elettrostatiche che potrebbero danneggiare le apparecchiature.

Sicurezza generale nell'installazione, nell'avviamento e nella manutenzione

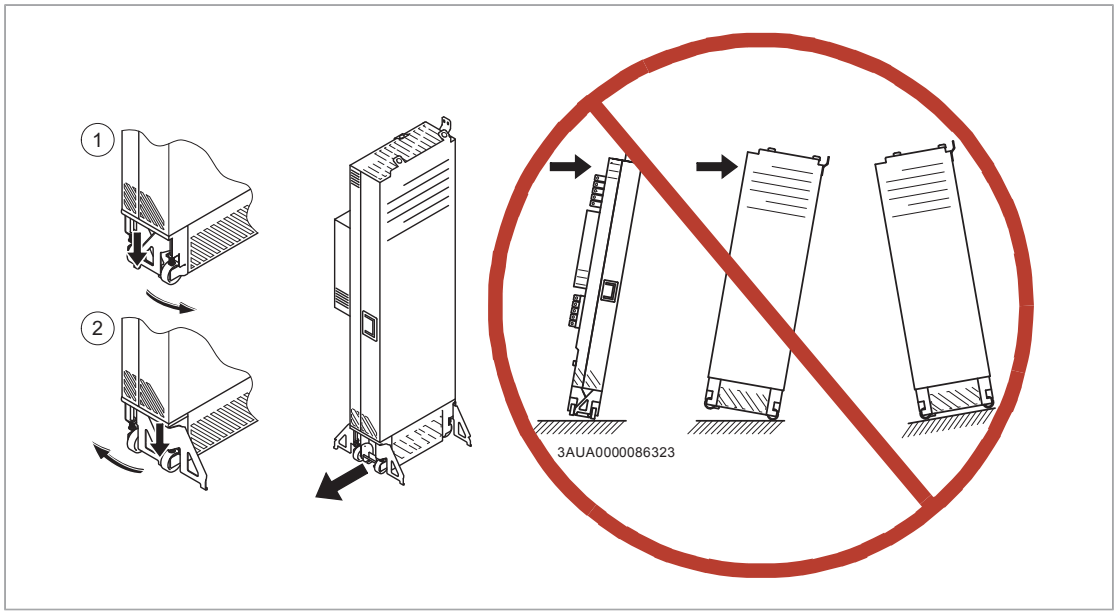
Queste norme sono rivolte a tutti coloro che intervengono sul convertitore di frequenza.

AVVERTENZA!
Rispettare le seguenti norme di sicurezza. Il mancato rispetto di queste norme può mettere in pericolo l'incolumità delle persone, con rischio di morte, e danneggiare le apparecchiature.

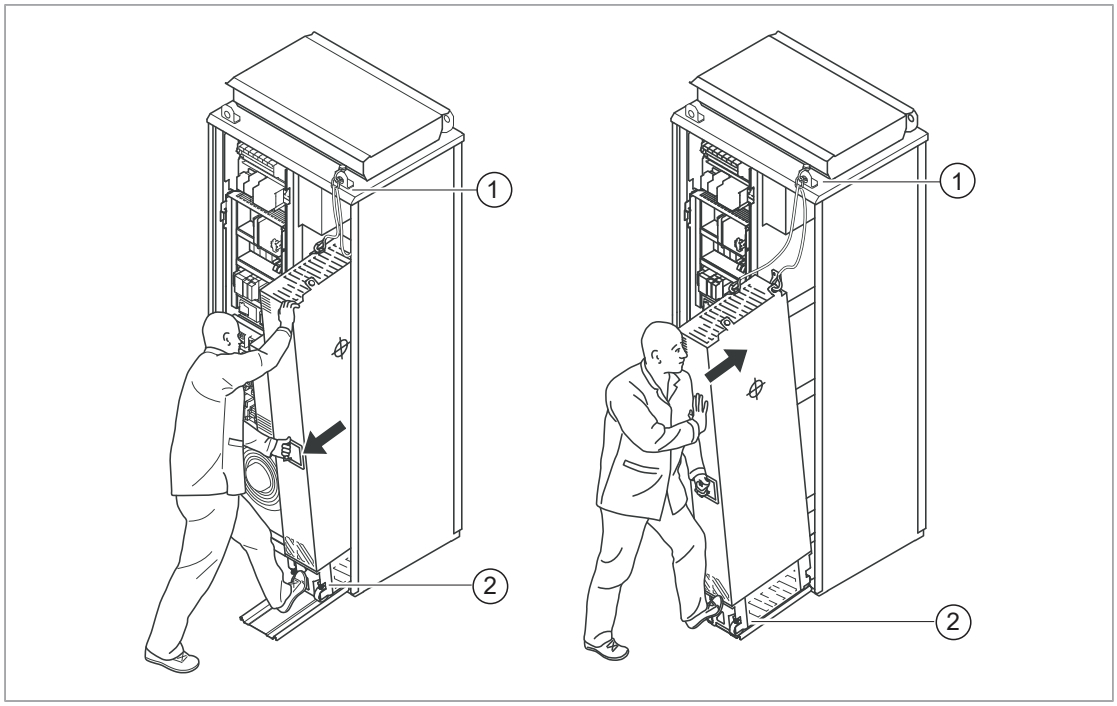
- Fino al momento dell'installazione, tenere il convertitore nella confezione originaria. Una volta rimosso l'imballaggio, proteggere il convertitore da polvere, detriti e umidità.
- Utilizzare i dispositivi di protezione individuale richiesti: calzature di sicurezza con punta metallica, occhiali protettivi, guanti protettivi, indumenti a maniche lunghe, ecc. Alcune parti hanno bordi taglienti.
- Per sollevare un azionamento pesante servirsi di un dispositivo di sollevamento. Utilizzare gli appositi punti di sollevamento. Vedere i disegni dimensionali.
- Rispettare le leggi e le normative locali relative alle operazioni di sollevamento, come i requisiti per pianificare il sollevamento, la capacità e le condizioni dei dispositivi di sollevamento, e i requisiti di formazione del personale.
- Fissare l'armadio dell'azionamento al pavimento per impedirne la caduta. L'armadio ha un baricentro alto. Quando si estraggono componenti pesanti o moduli di potenza, vi è il rischio di ribaltamento. Se necessario, fissare l'armadio anche alla parete.



- Non utilizzare la rampa di estrazione/installazione del modulo con basamenti che superano l'altezza massima consentita.
- Fissare bene la rampa di estrazione/installazione del modulo.
- Assicurarsi che il modulo non si ribalti durante gli spostamenti a terra: estendere le gambe di supporto spingendo leggermente verso il basso ogni gamba e ruotandola verso l'esterno (1, 2). Se possibile, assicurare il modulo anche con catene. Non inclinare il modulo convertitore. Il modulo è pesante 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.



- Per evitare che il modulo convertitore cada, prima di inserirlo o estrarlo dall'armadio, fissare i golfari alla sommità del modulo per mezzo di catene all'armadio (1). Spingere il modulo nell'armadio ed estrarlo dall'armadio con estrema attenzione, preferibilmente con l'aiuto di un'altra persona. Esercitare una pressione costante con un piede alla base del modulo (2) per evitare che cada all'indietro.



- Prestare attenzione alle superfici calde. Alcune parti, come i dissipatori dei semiconduttori di potenza e le resistenze di frenatura, rimangono calde per qualche tempo dopo aver scollegato l'alimentazione elettrica.
- Pulire con un aspirapolvere l'area intorno al convertitore prima dell'avviamento, per evitare che le ventole di raffreddamento prelevino polvere e la facciano entrare nell'unità.

- Fare attenzione che i detriti provocati dalle operazioni di foratura, taglio e molatura non si infiltrino nel convertitore durante l'installazione. La presenza di detriti elettricamente conduttivi all'interno dell'unità può provocare danni o malfunzionamenti.
- Assicurare un adeguato raffreddamento. Vedere i dati tecnici.
- Tenere chiusi gli sportelli dell’armadio quando il convertitore è alimentato. Se gli sportelli sono aperti, esiste il rischio di folgorazione mortale, arco elettrico e conseguenti esplosioni. Se è assolutamente necessario intervenire su un un convertitore alimentato, rispettare le leggi e le normative locali sui lavori sotto tensione (ivi incluse, ma non solo, le regole per la protezione da folgorazione e arco elettrico).
- Prima di regolare i limiti operativi del convertitore, accertarsi che il motore e le macchine comandate possano funzionare nel range compreso tra i limiti che si intendono fissare.
- Prima di attivare le funzioni di reset automatico dei guasti o di riavviamento automatico previste dal programma di controllo del convertitore, accertarsi che non possano verificarsi situazioni di pericolo. Quando queste funzioni sono attive, in caso di guasto o di interruzione dell'alimentazione, il convertitore viene resettato e riprende a funzionare automaticamente. Se queste funzioni sono attive, l'installazione deve essere chiaramente contrassegnata come specificato in IEC/EN 61800-5-1, sottoclausola 6.5.3, ad esempio "MACCHINA AD AVVIAMENTO AUTOMATICO".
- Il numero massimo consentito di accensioni del convertitore collegando l'alimentazione è cinque in dieci minuti. Accensioni troppo frequenti possono danneggiare il circuito di carica dei condensatori in c.c.
- Se al convertitore sono stati collegati i circuiti di sicurezza (come Safe Torque Off o arresto di emergenza), convalidarli in fase di avviamento. Per i circuiti di sicurezza, vedere le istruzioni a parte.
- Prestare attenzione all’aria calda che fuoriesce dalle uscite aria.
- Non coprire le prese di ingresso e le uscite dell'aria durante il funzionamento del convertitore.

Nota:

- Se si seleziona una sorgente esterna per il comando di marcia e questa sorgente è attiva, il convertitore di frequenza si avvia immediatamente dopo il reset dei guasti a meno che non sia configurato per l'avviamento a impulsi. Vedere il Manuale firmware.
- Se il convertitore è in modalità di controllo remoto, non è possibile avviarlo e arrestarlo dal pannello di controllo.
- I guasti ai convertitori possono essere riparati solo da personale autorizzato.

Sicurezza elettrica nell'installazione, nell'avviamento e nella manutenzione

Norme per la sicurezza elettrica

Queste norme per la sicurezza elettrica devono essere rispettate da tutti coloro che intervengono sul convertitore di frequenza, sul cavo motore o sul motore.



AVVERTENZA!
Rispettare le seguenti norme di sicurezza. Il mancato rispetto di queste norme può mettere in pericolo l'incolumità delle persone, con rischio di morte, e danneggiare le apparecchiature.

Gli interventi di installazione e manutenzione devono essere eseguiti solo da elettricisti qualificati.

Seguire questa procedura prima di ogni intervento di installazione e manutenzione.

1. Identificare con chiarezza il luogo di lavoro e i dispositivi interessati dall'intervento.
2. Scollegare tutte le sorgenti di tensione. Fare in modo che non sia possibile ricollegarle. Bloccarle in posizione aperta e assicurarle con le apposite linguette di fermo.
   - Aprire il sezionatore di rete del convertitore.
   - Aprire l'interruttore di carica, se presente.
   - Aprire il sezionatore del trasformatore di alimentazione. (Il sezionatore nell'armadio del convertitore non scollega la tensione dalle busbar della potenza di ingresso in c.a. dell'armadio.)
   - Aprire l'interruttore/sezionatore della tensione ausiliaria (se presente) e tutti gli altri dispositivi di sezionamento che isolano il convertitore da sorgenti di tensioni pericolose.
   - Se al convertitore di frequenza è collegato un motore a magneti permanenti, scollegare il motore dal convertitore mediante un interruttore di sicurezza o con altra modalità.
   - Scollegare tutte le tensioni esterne pericolose dai circuiti di controllo.
   - Dopo aver scollegato l'alimentazione dal convertitore, attendere sempre 5 minuti per consentire lo scarico dei condensatori del circuito intermedio prima di procedere.
3. Proteggere dal contatto tutte le altre parti sotto tensione nell'area di intervento.
4. Prestare la massima attenzione ai conduttori nudi.
5. Verificare che non siano presenti tensioni nell'installazione. Utilizzare un tester di tensione affidabile. Se la misurazione richiede la rimozione o lo smontaggio delle protezioni o di altre strutture dell'armadio, rispettare le leggi e le normative locali sui lavori sotto tensione (ivi incluse, a titolo esemplificativo e non esaustivo, le regole per la protezione da folgorazione e arco elettrico).
   - Prima e dopo la misurazione dell'installazione, verificare il funzionamento del tester con una sorgente di tensione nota.
   - Verificare che la tensione tra i morsetti della potenza di ingresso del convertitore (L1, L2, L3) e la busbar di messa a terra (PE) sia zero.
   - Accertarsi che la tensione tra i morsetti di uscita del convertitore (T1/U, T2/V, T3/W) e la busbar di messa a terra (PE) sia zero.

Importante! Ripetere la misurazione utilizzando anche l'impostazione c.c. del tester. Misurare tra ogni fase e la terra. Vi è il rischio di carico di tensione CC pericolosa dovuto alle capacitanze di dispersione del circuito del motore. Tale tensione rimane caricata a lungo dopo lo spegnimento del convertitore. La misurazione scarica tale tensione.

- Verificare che la tensione tra i morsetti in c.c. del convertitore (UDC+ e UDC-) e il morsetto di messa a terra (PE) sia zero.

6. Eseguire una messa a terra temporanea conforme alle normative vigenti nel luogo di installazione.
7. Chiedere l'autorizzazione all'intervento al responsabile dell'impianto elettrico.

Ulteriori istruzioni e note



AVVERTENZA!
Rispettare le seguenti norme di sicurezza. Il mancato rispetto di queste norme può mettere in pericolo l'incolumità delle persone, con rischio di morte, e danneggiare le apparecchiature.

Gli interventi di installazione e manutenzione devono essere eseguiti solo da elettricisti qualificati.



- Tenere chiusi gli sportelli dell'armadio quando il convertitore è alimentato. Se gli sportelli sono aperti, esiste il rischio di folgorazione mortale, arco elettrico e conseguenti esplosioni.
- Assicurarsi che la rete elettrica, il motore/generatore e le condizioni ambientali siano conformi ai dati del convertitore.
- Non eseguire alcuna prova di isolamento o di rigidità dielettrica sul convertitore di frequenza.
- I portatori di pacemaker cardiaco o altri dispositivi medicali elettronici devono tenersi a distanza dall'area circostante il motore, il convertitore e i cavi di alimentazione del convertitore quando quest'ultimo è in funzione. I campi elettromagnetici presenti possono interferire con il funzionamento dei dispositivi medicali elettronici, determinando un rischio sanitario.
- Prima dell'installazione, rimuovere le etichette identificative applicate alle parti meccaniche come busbar, protezioni e componenti in lamiera metallica. Potrebbero compromettere la buona qualità dei collegamenti elettrici oppure, se si scollano e raccolgono polvere, potrebbero causare archi elettrici o bloccare il flusso dell'aria di raffreddamento.

Nota:

- Se il convertitore di frequenza è collegato all'alimentazione, i morsetti dei cavi motore e il bus in c.c. presenteranno tensioni pericolose.
  Una volta scollegato il convertitore di frequenza dall'alimentazione, nell'unità sarà ancora presente una tensione pericolosa finché i condensatori del circuito intermedio non si saranno scaricati.
- Il cablaggio esterno può collegare alte tensioni pericolose alle uscite relè delle unità di controllo del convertitore.
- La funzione Safe Torque Off non scollega la tensione dal circuito principale e dai circuiti ausiliari. La funzione non è efficace contro manomissioni e usi impropri.

Schede a circuiti stampati



AVVERTENZA!
Indossare un polsino antistatico prima di manipolare le schede a circuiti stampati. Non toccare le schede se non strettamente necessario. Le schede contengono componenti sensibili alle scariche elettrostatiche.

Messa a terra

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



AVVERTENZA!
Rispettare le seguenti norme di sicurezza. Il mancato rispetto di queste norme può mettere in pericolo l'incolumità delle persone, con rischio di morte, danneggiare le apparecchiature e aumentare le interferenze elettromagnetiche.

Gli interventi di messa a terra devono essere eseguiti solo da elettricisti qualificati.

- Per la sicurezza delle persone, eseguire sempre la messa a terra di convertitore di frequenza, motore e apparecchiature adiacenti.
- Verificare che la conduttività dei conduttori di protezione di terra (PE) sia sufficiente e che siano soddisfatti gli altri requisiti. Vedere le istruzioni per la pianificazione dell'installazione elettrica del convertitore di frequenza. Attenersi alle normative locali e nazionali applicabili.
- In caso di utilizzo di cavi schermati, eseguire una messa a terra a 360° delle schermature dei cavi in corrispondenza dell'ingresso cavi per ridurre interferenze ed emissioni elettromagnetiche.
- In installazioni con più convertitori, collegare ogni convertitore separatamente alla busbar del circuito di terra (PE) dell'alimentazione.

Sicurezza generale durante il funzionamento

Queste norme sono rivolte a tutti coloro che mettono in funzione e utilizzano il convertitore di frequenza.

AVVERTENZA!
Rispettare le seguenti norme di sicurezza. Il mancato rispetto di queste norme può mettere in pericolo l'incolumità delle persone, con rischio di morte, e danneggiare le apparecchiature.

- Tenere chiusi gli sportelli dell’armadio quando il convertitore è alimentato. Se gli sportelli sono aperti, esiste il rischio di folgorazione mortale, arco elettrico e conseguenti esplosioni.
- I portatori di pacemaker cardiaco o altri dispositivi medicali elettronici devono tenersi a distanza dall'area circostante il motore, il convertitore e i cavi di alimentazione del convertitore quando quest'ultimo è in funzione. I campi elettromagnetici presenti possono interferire con il funzionamento dei dispositivi medicali elettronici, determinando un rischio sanitario.
- Prima di resettare i guasti, impartire un comando di arresto al convertitore di frequenza. Se si seleziona una sorgente esterna per il comando di marcia e il comando è attivo, il convertitore di frequenza si avvia immediatamente dopo il reset dei guasti a meno che non sia configurato per l'avviamento a impulsi. Vedere il Manuale firmware.
- Prima di attivare le funzioni di reset automatico dei guasti o di riavviamento automatico previste dal programma di controllo del convertitore, accertarsi che non possano verificarsi situazioni di pericolo. Quando queste funzioni sono attive, in caso di guasto o di interruzione dell'alimentazione, il convertitore viene resettato e riprende a funzionare automaticamente. Se queste funzioni sono attive, l'installazione deve essere chiaramente contrassegnata come specificato in IEC/EN 61800-5-1, sottoclausola 6.5.3, ad esempio "MACCHINA AD AVVIAMENTO AUTOMATICO".

Nota:

- Il massimo di accensioni del convertitore è cinque in dieci minuti. Accensioni troppo frequenti possono danneggiare il circuito di carica dei condensatori in c.c. Per avviare o arrestare il convertitore, utilizzare i tasti del pannello di controllo o i comandi tramite i morsetti di I/O del convertitore.
- Se il convertitore è in modalità di controllo remoto, non è possibile avviarlo e arrestarlo dal pannello di controllo.

Norme supplementari per i convertitori di frequenza con motori a magneti permanenti

Sicurezza nell'installazione, nell'avviamento e nella manutenzione

Queste avvertenze supplementari riguardano i convertitori di frequenza per motori a magneti permanenti. Sono comunque valide anche tutte le altre norme di sicurezza riportate in questo capitolo.

AVVERTENZA!
Rispettare le seguenti norme di sicurezza. Il mancato rispetto di queste norme può mettere in pericolo l'incolumità delle persone, con rischio di morte, e danneggiare le apparecchiature.

Gli interventi di installazione e manutenzione devono essere eseguiti solo da elettricisti qualificati.

- Non eseguire interventi sul convertitore di frequenza quando all'unità è collegato un motore a magneti permanenti in rotazione. Il motore a magneti permanenti in rotazione mette sotto tensione il convertitore e i suoi morsetti della potenza di ingresso e di uscita.

Prima di installare, avviare ed eseguire qualsiasi intervento di manutenzione sul convertitore:

- Spegnere il convertitore.
- Scollegare il motore dal convertitore mediante un interruttore di sicurezza o con altra modalità.
- Se non è possibile scollegare il motore, assicurarsi che 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 cinghie, punti di fissaggio, cavi, ecc.
- Eseguire la procedura illustrata nella sezione Norme per la sicurezza elettrica ([Page] 19).
- Eseguire una messa a terra temporanea dei morsetti di uscita del convertitore (T1/U, T2/V, T3/W). Collegare i morsetti di uscita fra loro e al circuito di terra (PE).

Durante l'avviamento:

- Accertarsi che il motore non possa funzionare a velocità eccessiva, ad esempio per azione del carico. Una velocità eccessiva del motore può portare a una sovratensione che può danneggiare o distruggere i condensatori del circuito intermedio del convertitore di frequenza.

Sicurezza nel funzionamento

AVVERTENZA!
Accertarsi che il motore non possa funzionare a velocità eccessiva, ad esempio per azione del carico. Una velocità eccessiva del motore può portare a una sovratensione che può danneggiare o distruggere i condensatori del circuito intermedio del convertitore di frequenza.

2

Introduzione al manuale

Contenuto del capitolo

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

Applicabilità

Questo manuale riguarda i moduli convertitore ACS880-14 destinati all'installazione in un armadio definito dall'utente.

Destinatari

Questo manuale si rivolge al personale addetto alla pianificazione dell'installazione, all'installazione, alla messa in servizio e alla manutenzione del convertitore di frequenza, e a coloro che preparano le istruzioni per gli utenti finali relativamente all'installazione 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.

Categorie in base al telaio e ai codici opzionali

L'indicazione del telaio serve a distinguere le informazioni che riguardano solo determinati telai del convertitore. Il telaio è riportato sull'etichetta identificativa. Nei dati tecnici sono elencati tutti i telai disponibili.

Il codice opzionale (+A123) indica le informazioni che riguardano solo alcune selezioni opzionali. Le opzioni incluse nel convertitore sono riportate sull'etichetta identificativa.

Flowchart di installazione, messa in servizio e funzionamento

Operazione	Vedere il capitolo/la sezione
Pianificare l'installazione meccanica ed elettrica e procurarsi gli accessori richiesti (cavi, fusibili, ecc.). Verificare condizioni ambientali, valori nominali, flusso dell'aria di raffreddamento richiesto, collegamento dell'alimentazione, compatibilità del motore, collegamento del motore e altri dati tecnici.	Linee guida per la pianificazione dell'installazione meccanica ([Page] 47) Linee guida per la pianificazione dell'installazione elettrica ([Page] 69) Dati tecnici ([Page] 179) Manuali dei dispositivi opzionali (se inclusi nella fornitura)
⬇	
Rimozione dell'imballaggio e controllo delle unità. Verificare che siano presenti tutti i moduli opzionali e le apparecchiature richieste. È possibile avviare solo unità integre.	Trasporto e disimballaggio ([Page] 57) Verifica della fornitura ([Page] 65) Se il modulo convertitore rimane inutilizzato per oltre un anno, è necessario ricondizionare i condensatori del collegamento in c.c. (Ricondizionamento dei condensatori ([Page] 169))
⬇	
Controllare il luogo di installazione. Fissare la base dell'armadio al pavimento.	Controllo del luogo di installazione ([Page] 57) Condizioni ambientali ([Page] 200)
⬇	
Posare i cavi.	Posa dei cavi ([Page] 83)
⬇	
Misurare l'isolamento del cavo di alimentazione, del motore, del cavo motore e del cavo della resistenza (se presente).	Misurazione dell'isolamento ([Page] 96)
⬇	
Moduli convertitore standard • Installare i componenti aggiuntivi nell'armadio: ad esempio sezionatore di rete, contattore principale, fusibili in c.a. principali, ecc. • Installare il modulo dell'azionamento nell'armadio. • Collegare i cavi del motore ai morsetti del modulo convertitore. • Collegare i cavi della resistenza di frenatura e del collegamento in c.c. (se presenti) ai morsetti del modulo convertitore. • Se nell'armadio è installato il sezionatore di rete, collegarlo ai morsetti del modulo dell'azionamento e collegare i cavi di alimentazione al sezionatore. • Collegare i cavi provenienti dal modulo convertitore all'unità di controllo esterna e installare l'unità di controllo nell'armadio.	Installazione del modulo dell'azionamento e del filtro LCL in un armadio ([Page] 130) Collegamento dei cavi del motore e installazione delle protezioni ([Page] 132) Collegare i cavi di ingresso e installare le protezioni ([Page] 132) Collegamento dell'unità di controllo esterna al modulo convertitore ([Page] 102) Montaggio dell'unità di controllo esterna ([Page] 104) Manuali dei dispositivi opzionali (se inclusi)
⬇	

Operazione	Vedere il capitolo/la sezione
Moduli convertitore con pannelli di cablaggio opzionali (+H381) • Installare i pannelli di cablaggio nell'armadio. • Installare i componenti aggiuntivi nell'armadio (ad esempio sezionatore di rete, contattore principale, alimentazione in c.a., fusibili, 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. • Collegare i cavi provenienti dal modulo convertitore all'unità di controllo e installare quest'ultima nell'armadio.	Installazione degli accessori meccanici in un armadio ([Page] 139) Collegamento dei cavi di potenza ([Page] 141) Installare il modulo convertitore nell'armadio ([Page] 144) Collegamento dell'unità di controllo esterna al modulo convertitore ([Page] 102) Montaggio dell'unità di controllo esterna ([Page] 104) Manuali dei dispositivi opzionali (se inclusi)
⬇	
Moduli convertitore senza morsetti di dimensioni normali per il collegamento dei cavi di uscita (opzione +0H371) e protezioni IP20 (opzione +0B051) • Installare i componenti aggiuntivi nell'armadio (ad esempio busbar PE principale, sezionatore di rete, contattore principale, alimentazione in c.a., fusibili, 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. (se presenti) all'armadio del convertitore. • collegare i cavi provenienti dal modulo convertitore all'unità di controllo e installare l'unità di controllo nell'armadio.	Installazione meccanica ([Page] 57) Installazione elettrica ([Page] 95) Manuali dei dispositivi opzionali (se inclusi)
⬇	
Collegare i cavi di controllo all'unità di controllo del convertitore.	Collegamento dell'unità di controllo esterna al modulo convertitore ([Page] 102)
⬇	
Controllare l'installazione.	Checklist di installazione ([Page] 149)
⬇	
Mettere in servizio il convertitore.	Avviamento ([Page] 151)
⬇	
Azionare il convertitore: avviamento, arresto, controllo di velocità, ecc.	Manuale firmware

Terminologia e sigle

Termine	Descrizione
BGDR	Scheda gate driver.
CMF	Common Mode Filtering, filtro nel modo comune.
Convertitore	Convertitore di frequenza deputato al controllo di motori in c.a.

Termine	Descrizione
Convertitore lato linea	Trasforma la corrente e la tensione alternata in corrente e tensione continua per il collegamento in c.c. intermedio dell'azionamento. Il convertitore lato linea può trasferire l'energia dal sistema di alimentazione elettrica al collegamento in c.c. del convertitore e viceversa.
Convertitore lato motore	Trasforma la corrente continua del collegamento in c.c. intermedio in corrente in c.a. per il motore.
DDCS	Distributed drives communication system protocol
DTC	Direct torque control, metodo di controllo del motore.
EMC	ElectroMagnetic Compatibility, compatibilità elettromagnetica.
FAIO-01	Modulo di estensione degli I/O analogici.
FCAN	Modulo adattatore CANopen® opzionale.
FCNA-01	Modulo adattatore ControlNet™ opzionale
FDCO-01	Modulo di comunicazione DDCS con due coppie di canali DDCS a 10 Mbit/s
FDCO-02	Modulo di comunicazione DDCS con una coppia di canali DDCS a 10 Mbit/s e una coppia a 5 Mbit/s.
FDIO-01	Modulo di estensione degli I/O digitali opzionale.
FDNA-01	Modulo adattatore DeviceNet™ opzionale
FEA-03	Adattatore di estensione degli I/O opzionale.
FECA-01	Modulo adattatore EtherCAT® opzionale.
FEIP-21	Modulo adattatore Ethernet opzionale per EtherNet/IP™
FEN-01	Modulo di interfaccia encoder incrementale TTL opzionale
FEN-11	Modulo di interfaccia encoder assoluto TTL opzionale
FEN-21	Modulo di interfaccia resolver opzionale
FEN-31	Modulo di interfaccia encoder incrementale HTL opzionale
FENA-21	Modulo adattatore Ethernet opzionale per protocolli EtherNet/IP™, Modbus TCP e PROFINET IO, 2 porte.
FEPL-02	Modulo adattatore Ethernet POWERLINK opzionale.
FIO-01	Modulo di estensione degli I/O digitali opzionale.
FIO-11	Modulo di estensione degli I/O analogici opzionale
FMBT-21	Modulo adattatore Ethernet opzionale per protocollo Modbus TCP
FPBA-01	Modulo adattatore PROFIBUS DP® opzionale.
FPNO-21	Modulo adattatore PROFINET IO opzionale.
FPTC-01	Modulo di protezione termistori opzionale
FPTC-02	Modulo di protezione termistori opzionale certificato ATEX per atmosfere potenzialmente esplosive
FSCA-01	Adattatore RS-485 (Modbus/RTU) opzionale
FSE-31	Modulo di interfaccia encoder a impulsi opzionale per encoder di sicurezza.
FSO-12, FSO-21	Moduli di sicurezza funzionale opzionali.
FSPS-21	Modulo di sicurezza funzionale opzionale.
HTL	High-Threshold Logic, logica a soglia elevata.
IGBT	Insulated Gate Bipolar Transistor.
PLC	Programmable Logic Controller, controllore a logica programmabile.
QOIA	Scheda adattatore interfaccia ottica.
RFI	Radio-Frequency Interference, interferenze da radiofrequenza.
Sistema IT	Rete di alimentazione priva di collegamento (a bassa impedenza) alla terra. Vedere IEC 60364-5.
Sistema TN	Rete di alimentazione fornita di collegamento diretto alla terra.
STO	Safe Torque Off (IEC/EN 61800-5-2)
Telaio	Dimensioni fisiche del convertitore di frequenza o modulo di potenza.
TTL	Transistor-Transistor Logic, logica transistor-transistor.
ZBIB	Scheda adattatore collegata alla scheda di controllo nell'unità di controllo (ZCU).
ZCU	Tipo di unità di controllo

Pubblicazioni correlate

Sul Web sono reperibili i manuali dei prodotti. Qui di seguito sono riportati codici e/o link. Per la documentazione completa, visitare www.abb.com/drives/documents.

Manuali dell'ACS880-14

3

Principio di funzionamento e descrizione dell'hardware

Contenuto del capitolo

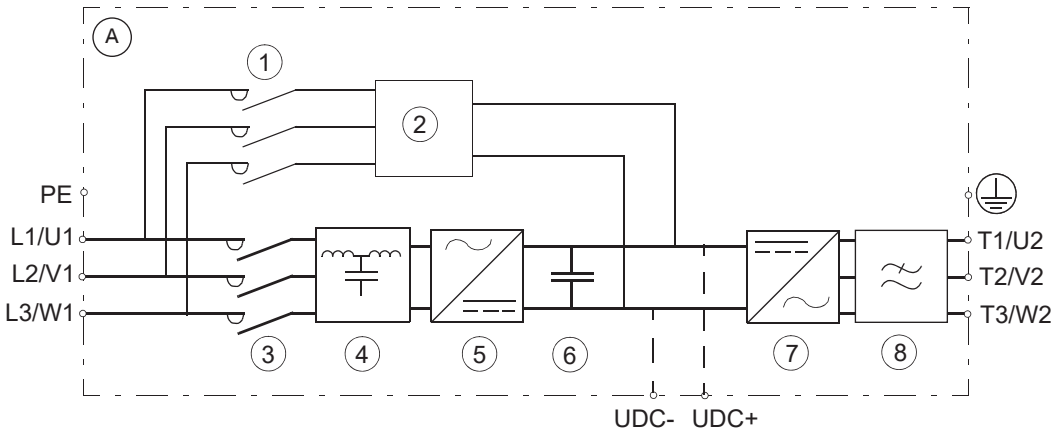
Questo capitolo descrive il principio di funzionamento e la struttura del modulo convertitore di frequenza.

Principio di funzionamento

L'ACS880-14 è un modulo convertitore rigenerativo deputato al controllo di motori a induzione in c.a. asincroni, motori a magneti permanenti, servomotori a induzione in c.a. e motori a riluttanza sincroni di ABB (motori SynRM).

Il convertitore di frequenza include un convertitore lato linea e un convertitorelato motore. I parametri e i segnali di entrambi i convertitori sono riuniti in un unico programma di controllo primario.

Schema a blocchi del circuito principale del modulo convertitore

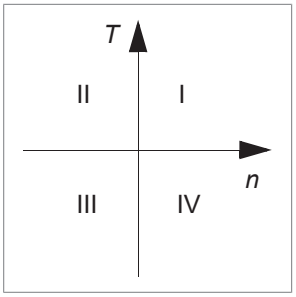


A	Modulo convertitore ACS880-14
1	Contattore del circuito di carica
2	Circuito di carica
3	Contattore di linea
4	Filtro LCL
5	Convertitore lato linea
6	Collegamento in c.c. Circuito in c.c. tra il convertitore lato linea e il convertitore lato motore.
7	Convertitore lato motore
8	Filtro nel modo comune (+E208)

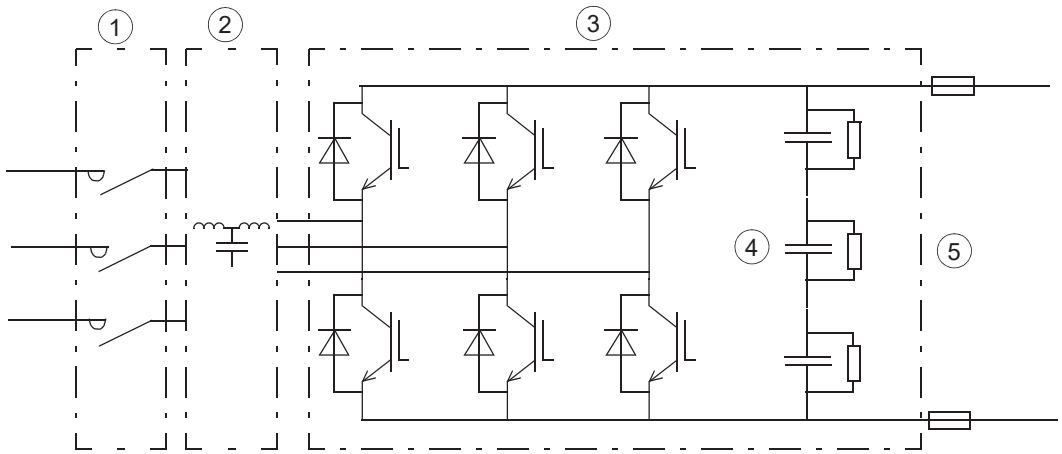
Convertitore lato linea

Il convertitore lato linea raddrizza la corrente in c.a. trifase trasformandola in corrente continua per il collegamento in c.c. intermedio del convertitore di frequenza.

Il convertitore lato linea può trasferire l'energia dal sistema di alimentazione elettrica al collegamento in c.c. del convertitore e viceversa, quindi il convertitore è in grado di azionare il motore in tutti e quattro i quadranti (velocità, coppia). Nella figura seguente è descritto il funzionamento del convertitore di frequenza a quattro quadranti. Nei quadranti I e III, il convertitore funziona in modalità motore e assorbe energia dal sistema di alimentazione. Nei quadranti II e IV, il convertitore funziona in modalità generatore e restituisce energia al sistema di alimentazione.



La figura seguente è uno schema semplificato del circuito principale del convertitore lato linea.



1	Contattore filtro LCL
2	Filtro LCL
3	Convertitore lato linea
4	Condensatori in c.c.
5	Collegamento in c.c.

Forme d'onda di corrente e tensione in c.a.

La corrente in c.a. è sinusoidale a un fattore di potenza unitario. Il filtro LCL elimina la distorsione della tensione in c.a. e le armoniche di corrente. L'elevata induttanza in c.a. rende più omogenea la forma d'onda della tensione di linea, distorta dall'alta frequenza di commutazione del convertitore. La componente capacitiva del filtro filtra efficacemente le armoniche ad alta frequenza (superiori a 1 kHz).

Carica

La carica è necessaria per alimentare i condensatori del collegamento in c.c. del convertitore in modo graduale e omogeneo. Se i condensatori sono scarichi, non è possibile collegare la massima tensione di alimentazione. La tensione deve essere incrementata gradualmente finché i condensatori non sono carichi e pronti al normale uso. Il convertitore di frequenza contiene un circuito di carica resistiva composto da fusibili, un contattore e delle resistenze di carica. Il circuito di carica entra in funzione dopo l'avviamento, finché la tensione in c.c. non raggiunge un livello predefinito.

Convertitore lato motore

Il convertitore lato motore ritrasforma la tensione in c.c. in tensione in c.a. che consente la rotazione del motore. È anche in grado di reimmettere l'energia di frenata di un motore in rotazione nel collegamento in c.c. Il convertitore lato motore è controllato da un'unità di controllo di tipo ZCU (unità di controllo esterna). All'interno del presente Manuale, quest'ultima è denominata "unità di controllo del convertitore di frequenza" o semplicemente "unità di controllo".

Funzione di incremento di tensione in c.c.

Il convertitore può incrementare la sua tensione di collegamento in c.c. In altre parole, può incrementare la tensione operativa del collegamento in c.c. dal suo valore predefinito.

Per utilizzare la funzione di incremento di tensione in c.c.:

1. regolare il valore di riferimento della tensione in c.c. (94.22) e
2. selezionare il valore di riferimento della tensione in cc definito dall'utente (94.22) come sorgente per il riferimento di tensione in c.c. del convertitore (94.21).

Vantaggi della funzione di incremento di tensione in c.c.

- possibilità di fornire tensione nominale al motore persino quando la tensione di alimentazione del convertitore è inferiore al livello della tensione nominale del motore
- compensazione della caduta di tensione dovuta al filtro di uscita, al cavo del motore o ai cavi di alimentazione in ingresso
- maggiore copia del motore nell'area di indebolimento di campo (ovvero quando il convertitore aziona il motore nel range di velocità superiore alla velocità nominale del motore)
- possibilità di utilizzare un motore con una velocità nominale più alta rispetto alla tensione di alimentazione effettiva del convertitore. Esempio: un convertitore collegato a 415 V può erogare 460 V a un motore a 460 V.

Impatto dell'incremento di tensione in c.c. sulla corrente di ingresso

Quando viene incrementata la tensione in c.c., il convertitore può assorbire più corrente in ingresso rispetto al valore nominale indicato sull'etichetta identificativa. È necessario un declassamento:

- quando il motore opera nell'area di indebolimento di campo (o nelle immediate vicinanze) e il convertitore opera al carico nominale (o nelle immediate vicinanze)
- quando la situazione si protrae per troppo tempo
- quando l'incremento di tensione è superiore al 10%.

L'aumento della corrente di ingresso può surriscaldare i fusibili. Se, per brevi periodi, si verificano cali della tensione di rete mentre il convertitore aumenta notevolmente la tensione in c.c., i fusibili di linea in c.a. di taglia più piccola rischiano di bruciarsi.

Per ulteriori informazioni, vedere ACS880-11, ACS880-31, ACS880-14, ACS880-34, ACS880-17, ACS880-37 Drives Product Note on DC Voltage Boost (3AXD50000691838 [inglese]).

Layout

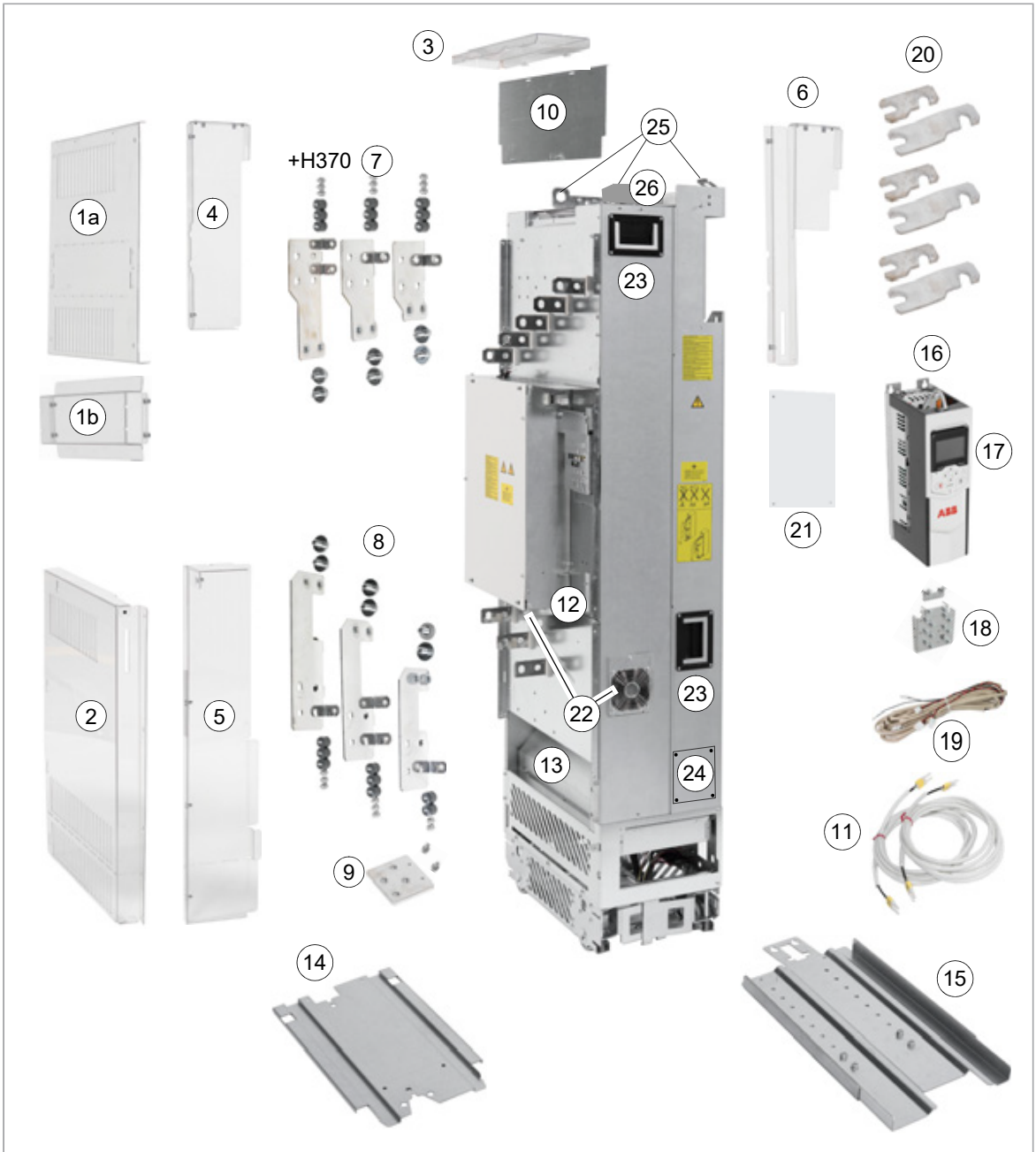
Configurazione del modulo convertitore standard



A	Modulo convertitore di frequenza. Contiene il convertitore lato linea e il convertitore lato motore.	4	Coperchio inferiore frontale
B	Modulo filtro LCL	5	Cassetta ventole di raffreddamento
C	Modulo filtro LCL collegato al modulo convertitore	6	Gambe di sostegno
1	Protezioni in plastica trasparente installate	7	Basamento
2	Comparto schede a circuiti stampati	8	Busbar per il collegamento del modulo filtro LCL al modulo convertitore
3	Coperchio superiore frontale	9	Coperchio sui collegamenti delle busbar

Vedere la pagina seguente per le descrizioni e le immagini dell'unità di controllo esterna e del modulo convertitore. Per il modulo del filtro LCL, vedere la sezione Modulo filtro LCL ([Page] 37).

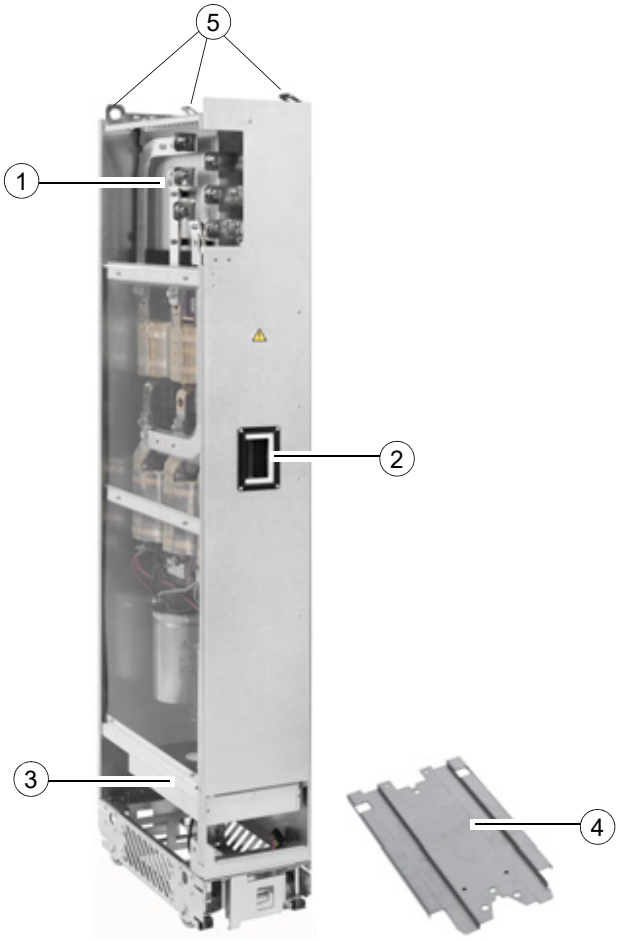
Modulo convertitore



1	Protezione in plastica trasparente da installare sui cavi della potenza di ingresso del modulo convertitore (1a). Protezione di ingresso per i cavi laterali (1b).	14	Piastra guida del basamento per il modulo convertitore
2	Protezioni in plastica trasparente da installare sui cavi della potenza di uscita del modulo convertitore	15	Rampa telescopica di estrazione/installazione
3	Protezione in plastica trasparente da installare sulla parte superiore del modulo convertitore (ingresso cavi dall'alto)	16	Unità di controllo esterna
4	Protezione superiore in plastica trasparente per il retro del modulo	17	Pannello di controllo
5	Protezione inferiore in plastica trasparente per il retro del modulo	18	Piastra fissacavi di controllo

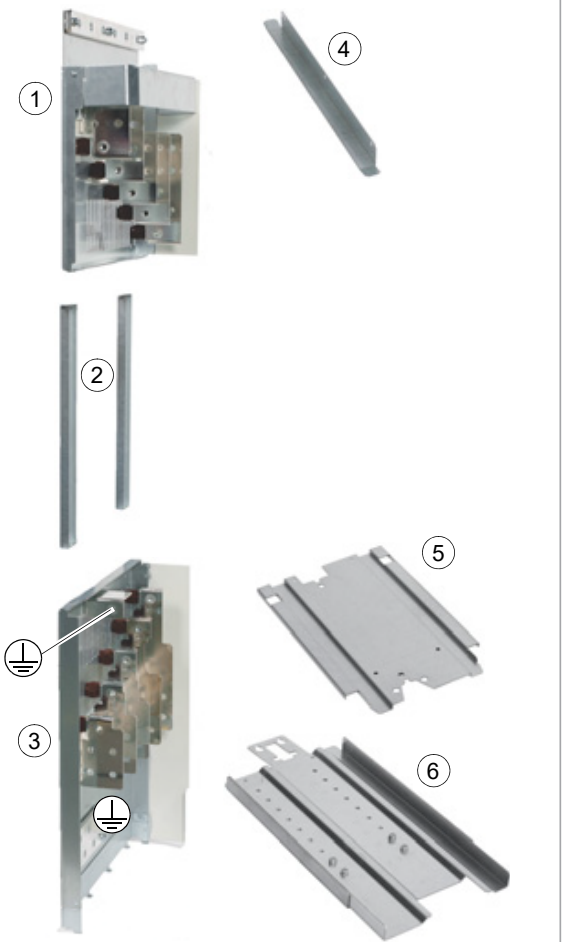
6	Protezione anteriore in plastica trasparente	19	Cavi per il collegamento dell'unità di controllo al modulo convertitore (ZBIB – INU STO e alimentazione 24 Vcc)
7	Morsetti per il collegamento dei cavi della potenza di ingresso (opzione +H370)	20	Busbar per il collegamento elettrico del modulo convertitore al filtro LCL
8	Morsetti per il collegamento dei cavi della potenza di uscita	21	Coperchio per il collegamento delle busbar
9	Morsetto di terra per le schermature dei cavi della potenza di uscita	22	Ventola di raffreddamento ausiliaria
10	Protezione metallica. Con l'opzione +H370, la protezione include una barra di messa a terra.	23	Maniglia
11	Cavi in fibra ottica per il collegamento dell'unità di controllo al modulo convertitore (INU ZBIB – QOIA)	24	Coperchio. Rimuovendolo è possibile collegare il modulo convertitore al modulo del filtro LCL.
12	Morsetto PE (terra)	25	Golfari di sollevamento
13	Ventole di raffreddamento principali	26	Connettore per l'interruttore o il contattore del circuito di carica

Modulo filtro LCL



1	Busbar per il collegamento elettrico del modulo filtro LCL al modulo convertitore	4	Piastra guida del basamento per il modulo filtro LCL
2	Maniglia	5	Golfari di sollevamento
3	Ventole di raffreddamento principali	-	-

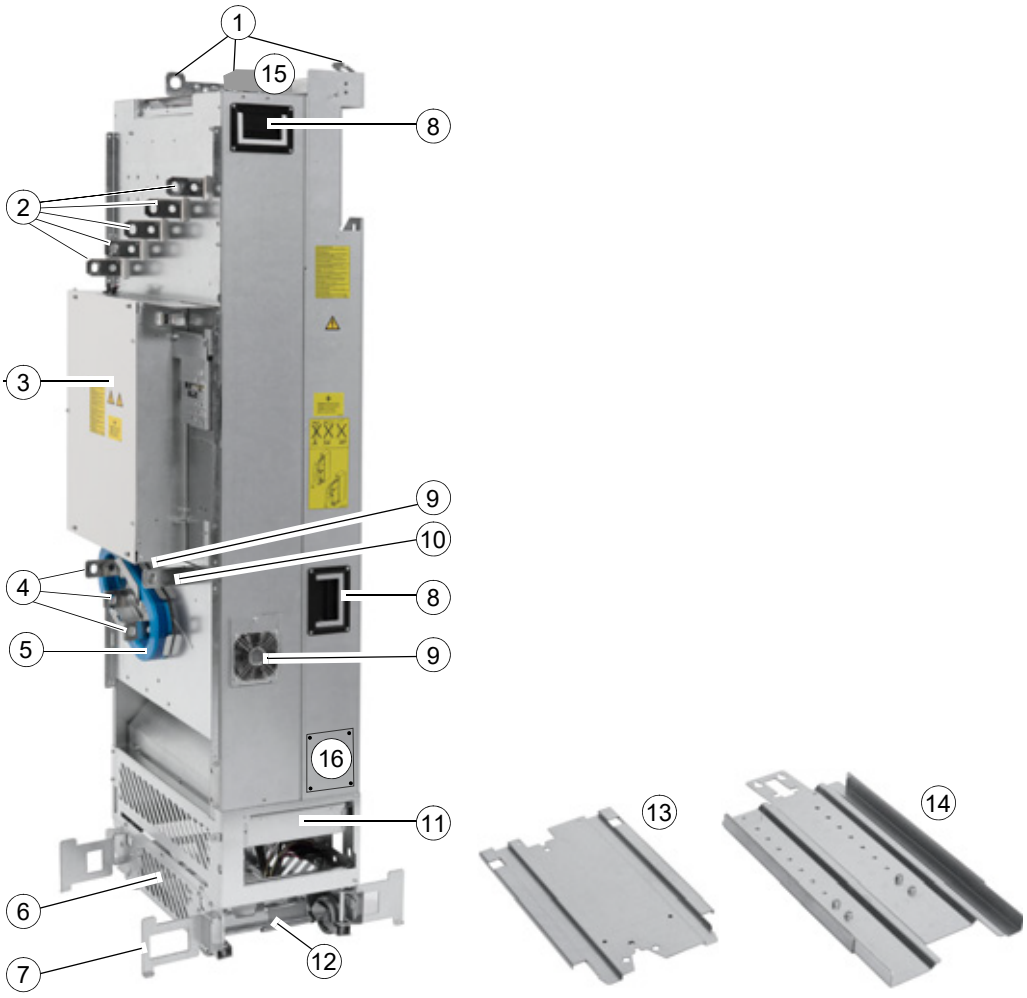
Modulo convertitore con pannelli di cablaggio di potenza completi (opzione +H381)





Accessori		Modulo convertitore assemblato	
1	Pannello di cablaggio di ingresso potenza	8	Pannello del cablaggio della potenza di ingresso da installare sull'armadio del convertitore
2	Guide laterali	9	Pannello del cablaggio della potenza di uscita da installare sull'armadio del convertitore
3	Pannello di cablaggio di uscita potenza	10	Coperchio anteriore
4	Piastra guida superiore	11	Maniglia
5	Piastra guida del basamento	12	Golfari di sollevamento
6	Rampa telescopica di estrazione/inserimento	13	Ventola di raffreddamento ausiliaria. Un'altra ventola di raffreddamento ausiliaria è collocata sotto il comparto delle schede a circuiti stampati.
7	Gommino	-	-

Modulo convertitore senza morsetti di dimensioni normali per il collegamento dei cavi di uscita (opzione +0H371) e protezioni IP20 (opzione +0B051) e con filtro nel modo comune (+E208)



1	Golfari di sollevamento	9	Ventola di raffreddamento ausiliaria
2	Busbar di collegamento dei cavi di ingresso (L1/U1, L2/V1, L3/W1) e busbar DC+ e DC- (UDC+, UDC-)	10	Busbar PE
3	Comparto schede a circuiti stampati	11	Ventole di raffreddamento principali
4	Busbar di collegamento dei cavi di uscita (T1/U2, T2/V2, T3/W2)	12	Viti di fissaggio della base
5	Filtro di modo comune (opzione +E208)	13	Piastra guida del basamento
6	Basamento	14	Rampa telescopica di estrazione/inserimento
7	Gambe di supporto retraibili	15	Connettore per l'interruttore o il contattore del circuito di carica
8	Maniglia per tirare il modulo convertitore	16	Coperchio. Rimuovendolo è possibile collegare il modulo convertitore al modulo del filtro LCL.

Nota: In questa foto i coperchi anteriori sono stati rimossi; vedere i numeri 3 e 4 in Configurazione del modulo convertitore standard.

Pannello di controllo

Nei moduli convertitore con configurazione standard, il pannello di controllo è installato sul proprio supporto, sull'unità di controllo esterna.

Mediante un apposito collegamento, inoltre, è possibile utilizzare un solo pannello di controllo per controllare più convertitori di frequenza; vedere la sezione Bus del pannello (controllo di più unità da un solo pannello di controllo) ([Page] 108).

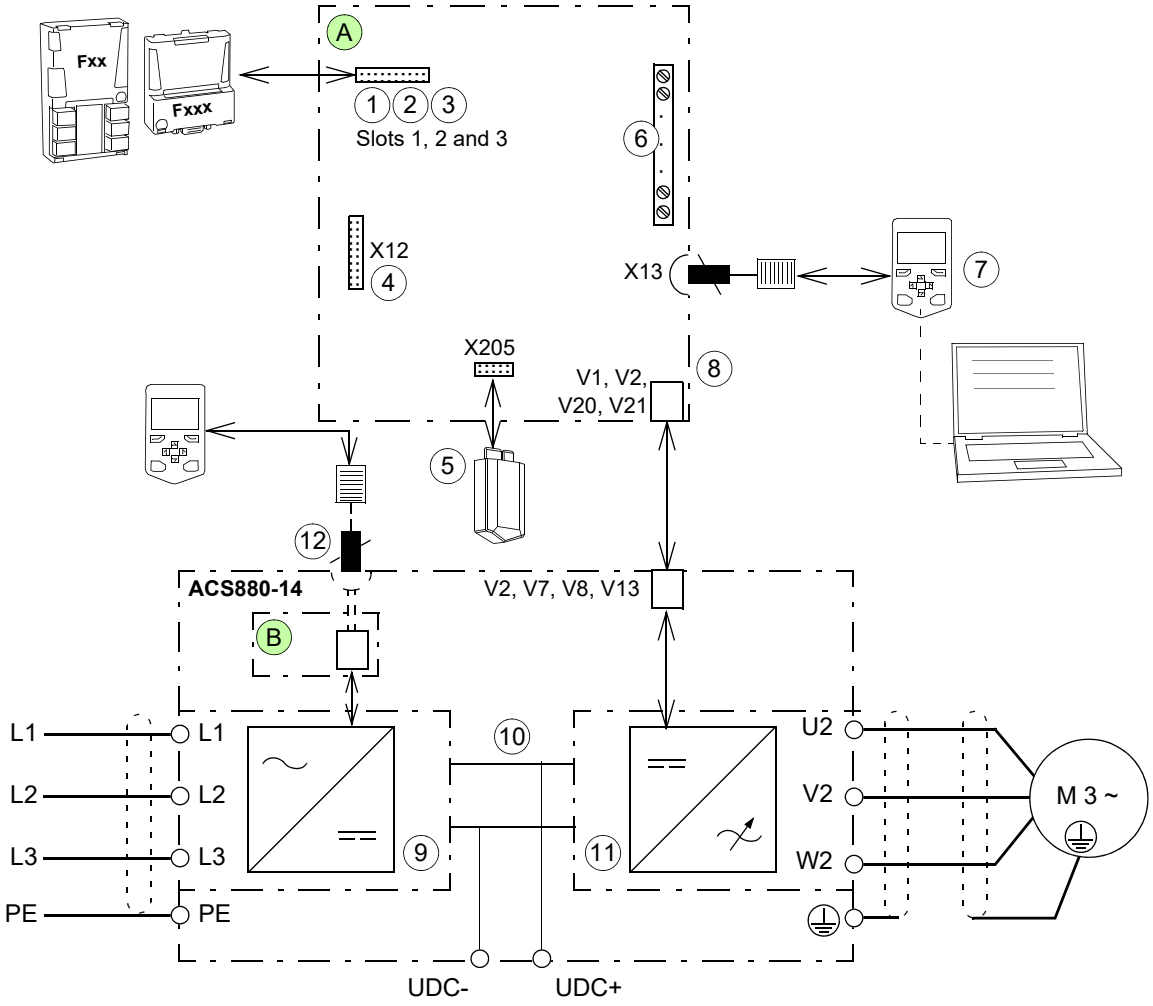
Per l'uso del pannello di controllo, vedere il Manuale firmware o ACS-AP-I, -S, -W and ACH-AP-H, -W Assistant Control Panels User's Manual (3AUA0000085685 [inglese]).



1	Pannello di controllo Assistant ACS-AP-I (opzione +J425)
2	Pannello di controllo Assistant ACS-AP-W con Bluetooth

Panoramica dei collegamenti di alimentazione e di controllo

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

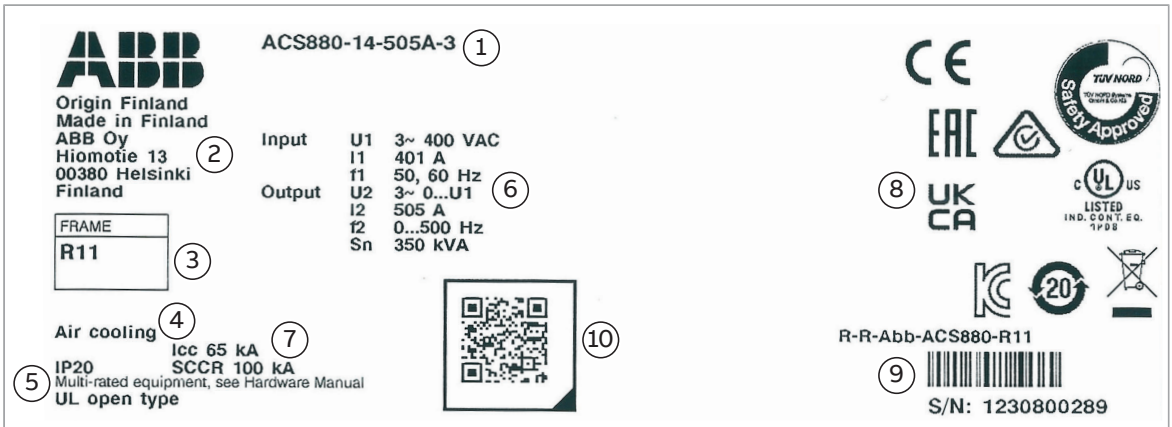


A	Unità di controllo esterna (unità di controllo convertitore lato motore)
B	Unità di controllo convertitore lato linea
1 2 3	Negli slot 1, 2 e 3 si possono inserire moduli di estensione degli I/O analogici e digitali, moduli di interfaccia di retroazione e moduli di comunicazione bus di campo. Vedere Codice ([Page] 42).
4	Connettore per il modulo delle funzioni di sicurezza FSO-xx (X12). Il modulo può essere installato sull'unità di controllo o sopra di essa; vedere Installazione del modulo delle funzioni di sicurezza FSO-xx ([Page] 114).
5	Unità di memoria (vedere la sezione Unità di memoria)
6	Morsettiere di I/O. Vedere capitolo Unità di controllo esterna ([Page] 117).
7	Pannello di controllo (vedere la sezione Pannello di controllo).
8	Collegamento in fibra ottica al convertitore lato motore. Analogamente, il convertitore lato linea è collegato all'unità di controllo del convertitore lato linea con cavi in fibra ottica.
9	Convertitore lato linea
10	Collegamento in c.c.

11	Convertitore lato motore
12	Presa per il controllo dell'unità di controllo lato linea esterna (non richiesta per il normale funzionamento del convertitore).

Etichetta di identificazione

L'etichetta di identificazione riporta i valori nominali, i marchi applicabili, un codice e un numero di serie che consentono di riconoscere i singoli moduli convertitore. L'etichetta di identificazione si trova sul coperchio anteriore. Di seguito è riportato un esempio di etichetta.



1	Codice, vedere la sezione Codice.
2	Nome e indirizzo del produttore.
3	Telaio
4	Metodo di raffreddamento
5	Grado di protezione
6	Valori nominali, vedere la sezione Valori nominali elettrici ([Page] 179).
7	Corrente di cortocircuito nominale prevista, vedere la sezione Specifiche della rete elettrica ([Page] 197).
8	Marchi applicabili
9	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.
10	Collegamento alle informazioni sul prodotto

Codice

Il codice contiene informazioni sulle specifiche e la configurazione del convertitore di frequenza. I primi numeri da sinistra si riferiscono alla configurazione di base. Poi sono indicate le selezioni opzionali, separate da segni "+". Di seguito sono descritte le principali selezioni. Non tutte le selezioni sono disponibili per tutti i tipi di unità. Per ulteriori informazioni, vedere le istruzioni per l'ordine, disponibili separatamente su richiesta.

Codice principale

Codice (EN/IT)	Descrizione
ACS880	Serie prodotto
Unità	
-14	La fornitura standard comprende: modulo convertitore rigenerativo per l'installazione in armadio, IP20 (UL tipo aperto), montaggio a libro con basamento, unità di controllo esterna con pannello di controllo Assistant ACS-AP-W con interfaccia Bluetooth e relativo supporto, filtro LCL integrato, morsetti di dimensioni normali per il collegamento dei cavi di uscita, senza filtro EMC, busbar di collegamento in c.c., protezioni in plastica trasparente per coprire i collegamenti dei cavi di ingresso e motore, programma di controllo primario dell'ACS880, funzione Safe Torque Off, schede verniciate, guide rapide all'installazione e avviamento in formato cartaceo, rampa di estrazione/installazione. Vedere Codici opzionali ([Page] 43) per le opzioni.
Taglia	
-xxxxA	Vedere la tabella dei valori nominali.
Range di tensione	
-3	380…415 Vca
-5	380…500 Vca
-7	525…690 Vca

Codici opzionali

Codice (EN/IT)	Descrizione
0B051	Senza protezioni IP20 per l'area dei cavi (da non utilizzare con l'opzione +H381)
C132	Approvazione per uso navale
C205	Certificazione per uso navale rilasciata da DNV GL.
C206	Certificazione per uso navale rilasciata dall'American Bureau of Shipping (ABS).
C207	Certificazione per uso navale rilasciata dal Lloyd's Register (LR).
C208	Certificazione per uso navale rilasciata dal Registro Italiano Navale (RINA)
C209	Certificazione per uso navale rilasciata da Bureau Veritas.
E200	Filtro EMC per sistemi TN (con messa a terra) nel secondo ambiente, categoria C3
E201	Filtro EMC per sistemi IT (senza messa a terra) nel secondo ambiente, categoria C3
E202	Filtro EMC per sistemi TN (con messa a terra) nel primo ambiente, categoria C2. Richiede l'opzione +E208. Disponibile solo per unità ACS880-14-xxxx-3 e -5.
E208	Filtro di modo comune ACS880-14moduli convertitore -xxxx-3 e -5 drive: opzione +E202 e opzione +E208 da ordinare per ricevere il filtro nel modo comune installato. ACS880-14moduli convertitore -xxxx-7: in dotazione. +E208 non riportato sull'etichetta di identificazione.
0H371	Senza morsetti di collegamento di dimensioni standard per i cavi di uscita di potenza
H370	Morsetti di ingresso di dimensioni normali
H381	Pannelli di cablaggio di potenza completi da installare sull'armadio. Il modulo convertitore può essere estratto dall'armadio senza scollegare i cavi di potenza. Grado di protezione IP20. Da non utilizzare con le opzioni +0B051 e +H370.

Codice (EN/IT)	Descrizione
0J400	Senza pannello di controllo
J410	Kit di montaggio su sportello DPMP-01
J413	Kit di montaggio sullo sportello DPMP-02 (montaggio diretto su superficie) per il pannello.
J425	Pannello di controllo ACS-AP-I
K451	Modulo adattatore DeviceNet™ FDNA-01
K454	Modulo adattatore PROFIBUS DP FPBA-01
K457	Modulo adattatore CANopen FCAN-01
K458	Modulo adattatore RS-485 (Modbus/RTU) FSCA-01
K462	Modulo adattatore ControlNet™ FCNA-01
K469	Modulo adattatore EtherCat FECA-01
K470	Modulo adattatore EtherPOWERLINK FEPL-02
K475	Modulo adattatore Ethernet FENA-21 per protocolli EtherNet/IP™, Modbus TCP e PROFINET IO, 2 porte
K490	Modulo adattatore EtherNet/IP FEIP-21
K491	Modulo adattatore Modbus/TCP FMBT-21
K492	Modulo adattatore PROFINET IO FPNO-21
L500	Modulo di estensione I/O analogici FIO-11 (1, 2 o 3 pz.)
L501	Modulo di estensione I/O digitali FIO-01
L502	Modulo di interfaccia encoder incrementale HTL FEN-31
L503	Modulo adattatore comunicazione DDCS ottica FDCO-01
L508	Modulo adattatore comunicazione DDCS ottica FDCO-02
L515	Adattatore di estensione degli I/O FEA-03
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
L521	Modulo di interfaccia encoder a impulsi FSE-31
L525	Modulo di estensione degli I/O analogici CAIO -01
L526	Modulo di estensione degli I/O digitali FDIO-01
L536	Modulo di protezione termistori FPTC-01
L537	Modulo di protezione termistori FPTC-02 certificato ATEX.
N5000	Programma di controllo avvolgitore
N5050	Programma di controllo gru
N5100	Programma di controllo argani
N5150	Programma di controllo centrifughe
N5200	Programma di controllo PCP (Progressive Cavity Pump)
N5250	Programma di controllo pompe ad astine
N5350	Programma di controllo torre di raffreddamento
N5450	Programma di controllo override
N5500	Programma di controllo rotazione e movimenti trasversali
N5600	Programma di controllo ESP (Electrical Submersible Pump)
N5650	Programma di controllo gru a torre

Codice (EN/IT)	Descrizione
N8010	Programmazione applicativa del convertitore
0P919	Senza rampa di estrazione/installazione
P904	Garanzia estesa (24 mesi dalla messa in servizio o 30 mesi dalla consegna).
P909	Garanzia estesa (36 mesi dalla messa in servizio o 42 mesi dalla consegna).
P911	Garanzia estesa (60 mesi dalla messa in servizio o 66 mesi dalla consegna).
Q971	Funzione di scollegamento sicuro certificata ATEX
Q972	Modulo delle funzioni di sicurezza FSO-21
Q973	Modulo delle funzioni di sicurezza FSO-12
Q982	PROFIsafe con modulo delle funzioni di sicurezza FSO-xx e modulo adattatore Ethernet FENA-21
Q986	Modulo delle funzioni di sicurezza PROFIsafe FSPS-21
R700	Manuali cartacei in inglese
R701	Manuali cartacei in tedesco[1)]
R702	Manuali cartacei in italiano[1)]
R703	Manuali cartacei in olandese[1)]
R704	Manuali cartacei in danese[1)]
R705	Manuali cartacei in svedese[1)]
R706	Manuali cartacei in finlandese[1)]
R707	Manuali cartacei in francese[1)]
R708	Manuali cartacei in spagnolo[1)]
R709	Manuali cartacei in portoghese[1)]
R711	Manuali cartacei in russo[1)]
R712	Manuali cartacei in cinese[1)]
R713	Manuali cartacei in polacco[1)]
R714	Manuali cartacei in turco[1)]

1) Se non sono disponibili le traduzioni nelle lingue locali, i manuali vengono forniti in inglese.

4

Linee guida per la pianificazione dell'installazione meccanica

Contenuto del capitolo

Questo capitolo 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. Le istruzioni specifiche per l'azionamento sono fondamentali per il suo uso corretto e sicuro.

Istruzioni generali per la pianificazione dell'installazione in armadio

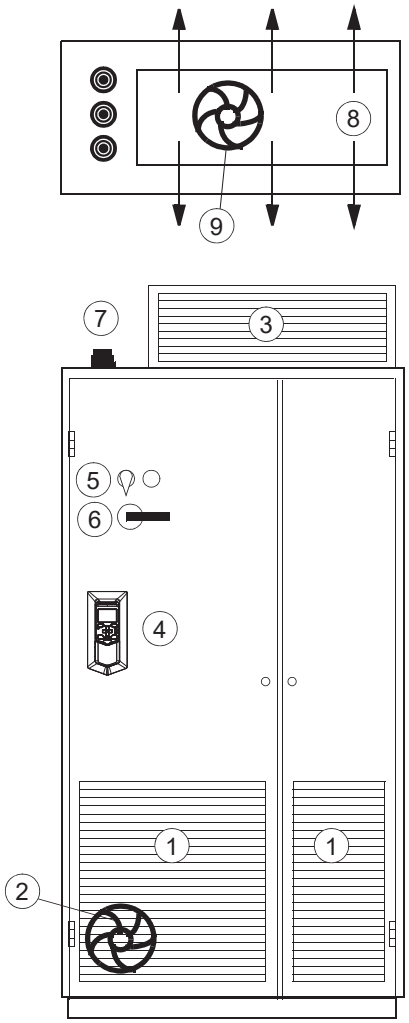
Fare riferimento a Drive Modules Cabinet Design and Construction Instructions (3AUA0000107668 [inglese]).

Opzioni di installazione del modulo convertitore

Il modulo convertitore deve essere installato a libro in posizione verticale all'interno di un armadio.

Esempio di layout, sportello chiuso

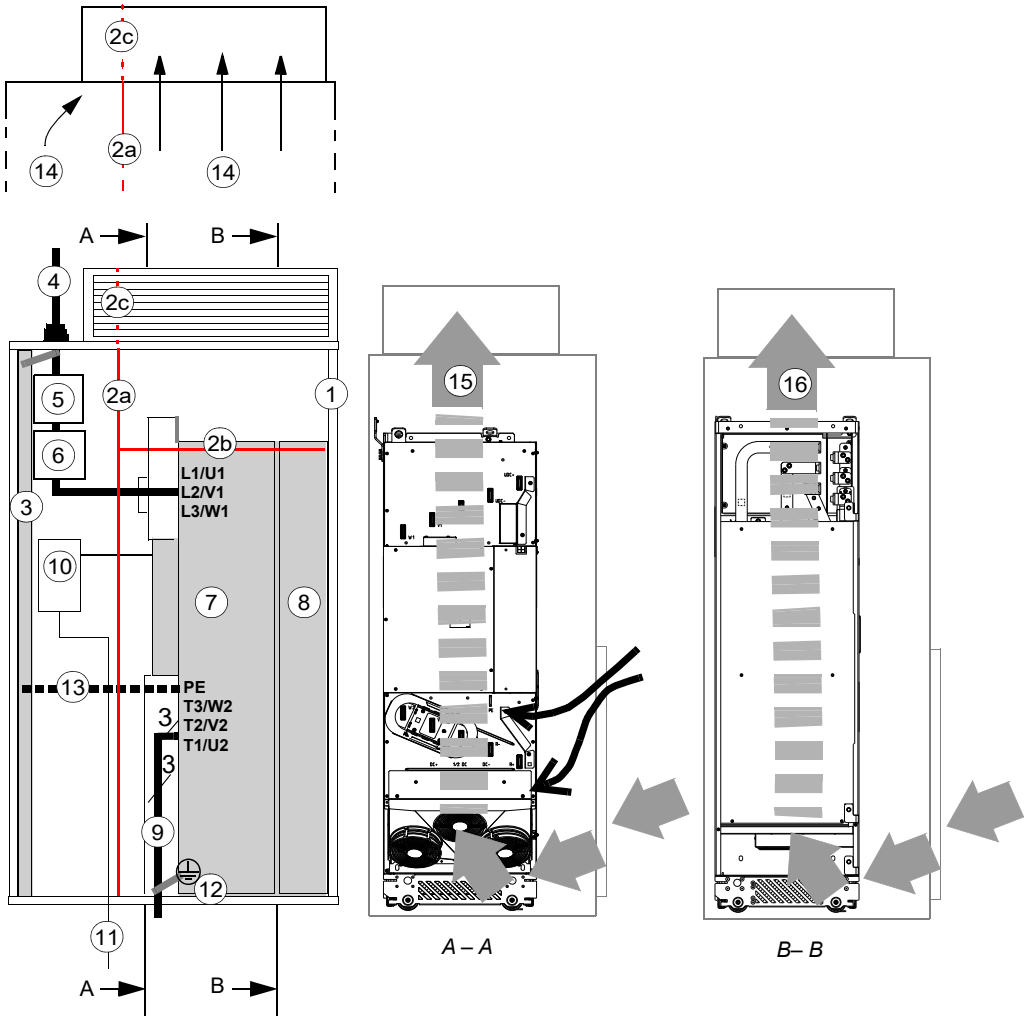
Questo schema mostra un esempio di layout di un armadio con ingresso dei cavi di potenza dall'alto e ingresso dei cavi del motore dal basso.



1	Ingresso aria per il modulo convertitore	6	Maniglia del sezionatore
2	Se sul tetto dell'armadio è installato un deflettore aria supplementare, non occorre una ventola supplementare (vedere i seguenti esempi di layout).	7	Gommini per il grado di protezione
3	Uscita aria per il modulo convertitore, il modulo del filtro LCL e altri dispositivi sul tetto dell'armadio. Ventola di aspirazione se necessario.	8	Flusso aria sul tetto, vista dall'alto
4	Pannello di controllo dell'azionamento con piastra di fissaggio DPMP-01 (opzione +J410). Il pannello di controllo è collegato all'unità di controllo del modulo convertitore all'interno dell'armadio.	9	La ventola necessaria per il kit di uscita aria IP20, IP42 e IP54 deve essere ordinata a parte. Vedere Ventole di raffreddamento ([Page] 177).
5	Interruttore di controllo contattore e interruttore di arresto d'emergenza (collegato al circuito di controllo del contattore all'interno dell'armadio)	-	

Nota: le dimensioni delle prese di ingresso e di uscita aria sono fondamentali per il corretto raffreddamento del modulo convertitore. Per le perdite e i requisiti di raffreddamento, vedere i dati tecnici.

Esempio di layout, sportello aperto (modulo convertitore in configurazione standard)

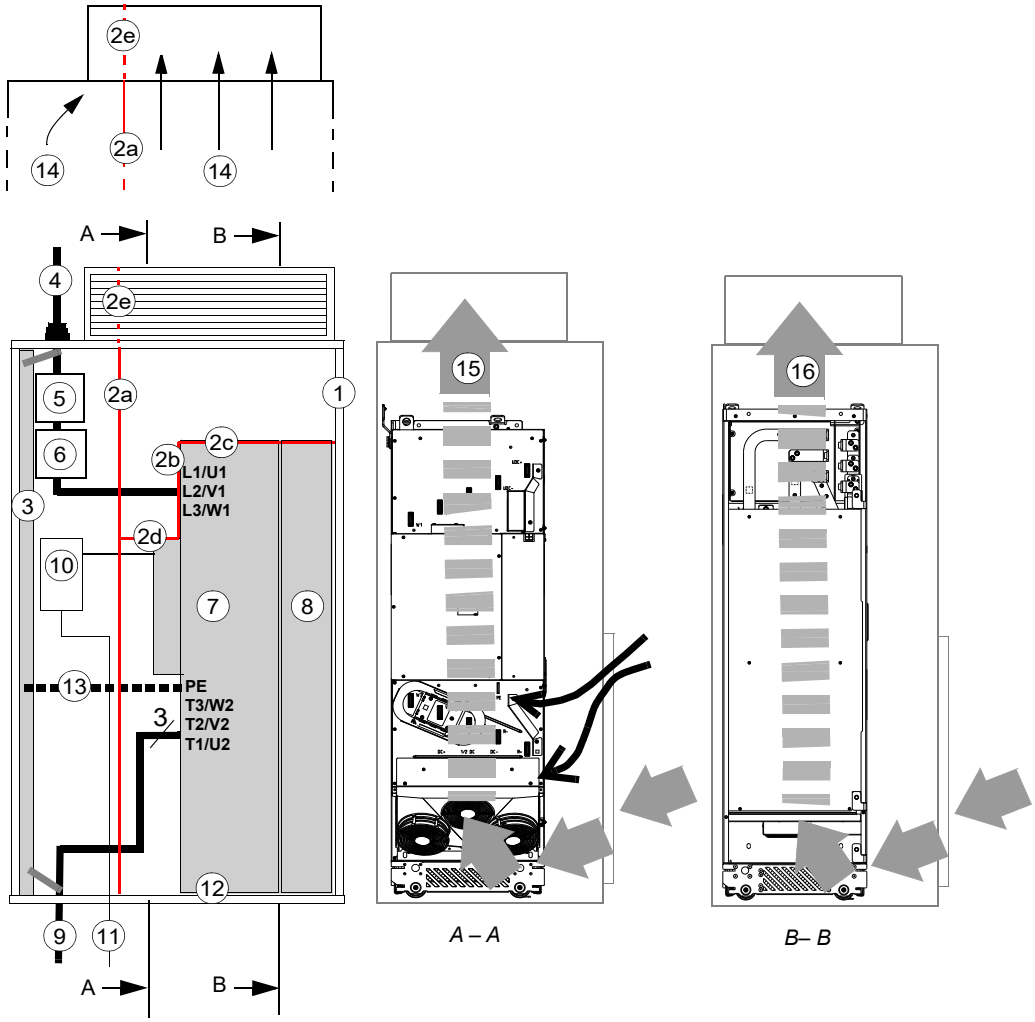


1	Telaio di supporto dell'armadio	8	Modulo filtro LCL
2a	Deflettori aria verticale (2a) e orizzontale (2b) che separano le zone calda e fredda (ingressi a tenuta). Vedere la sezione Come evitare il ricircolo dell'aria calda ([Page] 52).	9	Cavo motore con conduttore di protezione di terra del modulo convertitore
2b		10	Unità di controllo del modulo convertitore
2c	Deflettore aria opzionale, necessario se non è presente una ventola nella parte inferiore dello sportello dell'armadio. Vedere la sezione Come evitare il ricircolo dell'aria calda ([Page] 52).	11	Cavi di controllo esterno
3	Busbar di terra (PE) dell'armadio	12	Viti di terra
4	Cavo di potenza di ingresso con conduttore di protezione di terra (PE) del convertitore di frequenza	13	In alternativa alle viti di messa a terra (12)
5	Sezionatore e fusibili	14	Flusso aria sul tetto
6	Contattore	15	Flusso aria attraverso il modulo convertitore

7	Modulo convertitore	16	Flusso aria attraverso il filtro LCL

Esempio di layout, sportello aperto (opzione +0B051)

Questa figura mostra un esempio di configurazione dei moduli convertitore senza protezioni IP20 (opzione +0B051) e senza pannelli di cablaggio (opzione +H381 non inclusa).

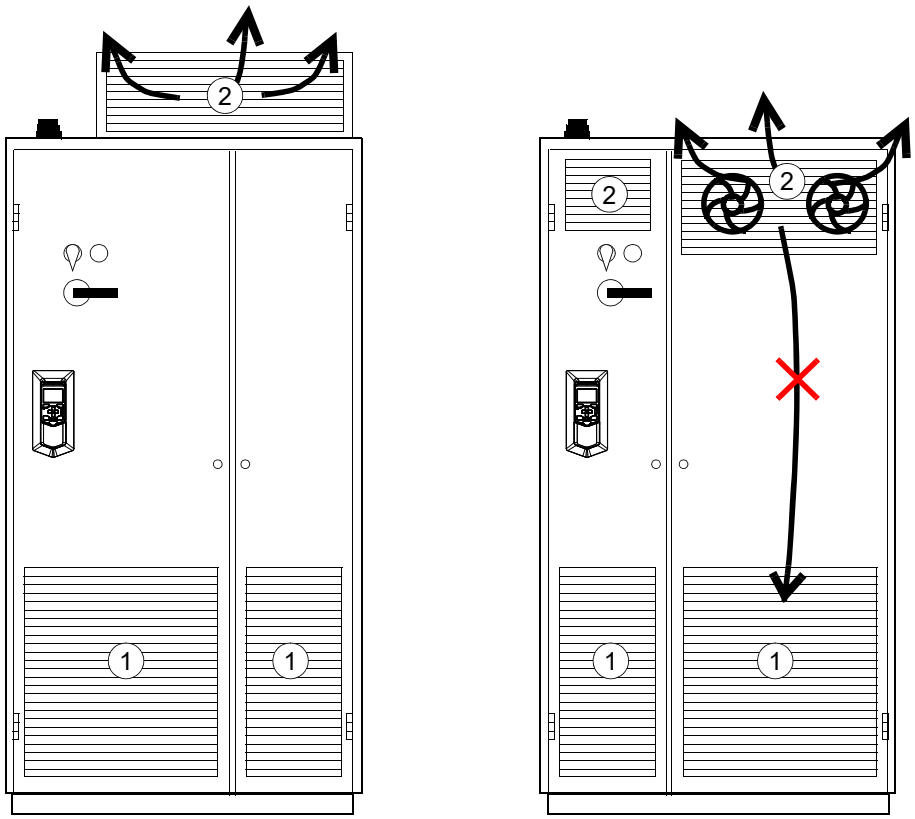


1	Telaio di supporto dell'armadio	9	Cavo motore con conduttore di protezione di terra del modulo convertitore
2	Deflettori aria verticali (2a, 2b) e orizzontali (2c, 2d) che separano le zone calda e fredda (passaggi a tenuta). Vedere la sezione Come evitare il ricircolo dell'aria calda ([Page] 52).	10	Unità di controllo del modulo convertitore
2e	Deflettore aria opzionale, necessario se non è presente una ventola nella parte inferiore dello sportello dell'armadio. Vedere la sezione Come evitare il ricircolo dell'aria calda ([Page] 52).	11	Cavi di controllo esterno
3	Busbar di terra (PE) dell'armadio	12	Viti di terra
4	Cavo di potenza di ingresso con conduttore di protezione di terra (PE) del convertitore di frequenza	13	In alternativa alle viti di messa a terra (12)
5	Sezionatore e fusibili	14	Flusso aria sul tetto

6	Contattore	15	Flusso aria attraverso il modulo convertitore
7	Modulo convertitore	16	Flusso aria attraverso il filtro LCL
8	Modulo filtro LCL	-	-
Nota: anche le schermature dei cavi di potenza possono essere messe a terra con i morsetti di terra del modulo convertitore.			
Nota: Vedere anche la sezione Spazio libero richiesto ([Page] 54).			

Soluzioni di raffreddamento

Il disegno seguente illustra delle 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. Se l'uscita aria è sullo sportello dell'armadio, utilizzare ventole di aspirazione supplementari; vedere i dati tecnici per i requisiti del flusso aria di raffreddamento.

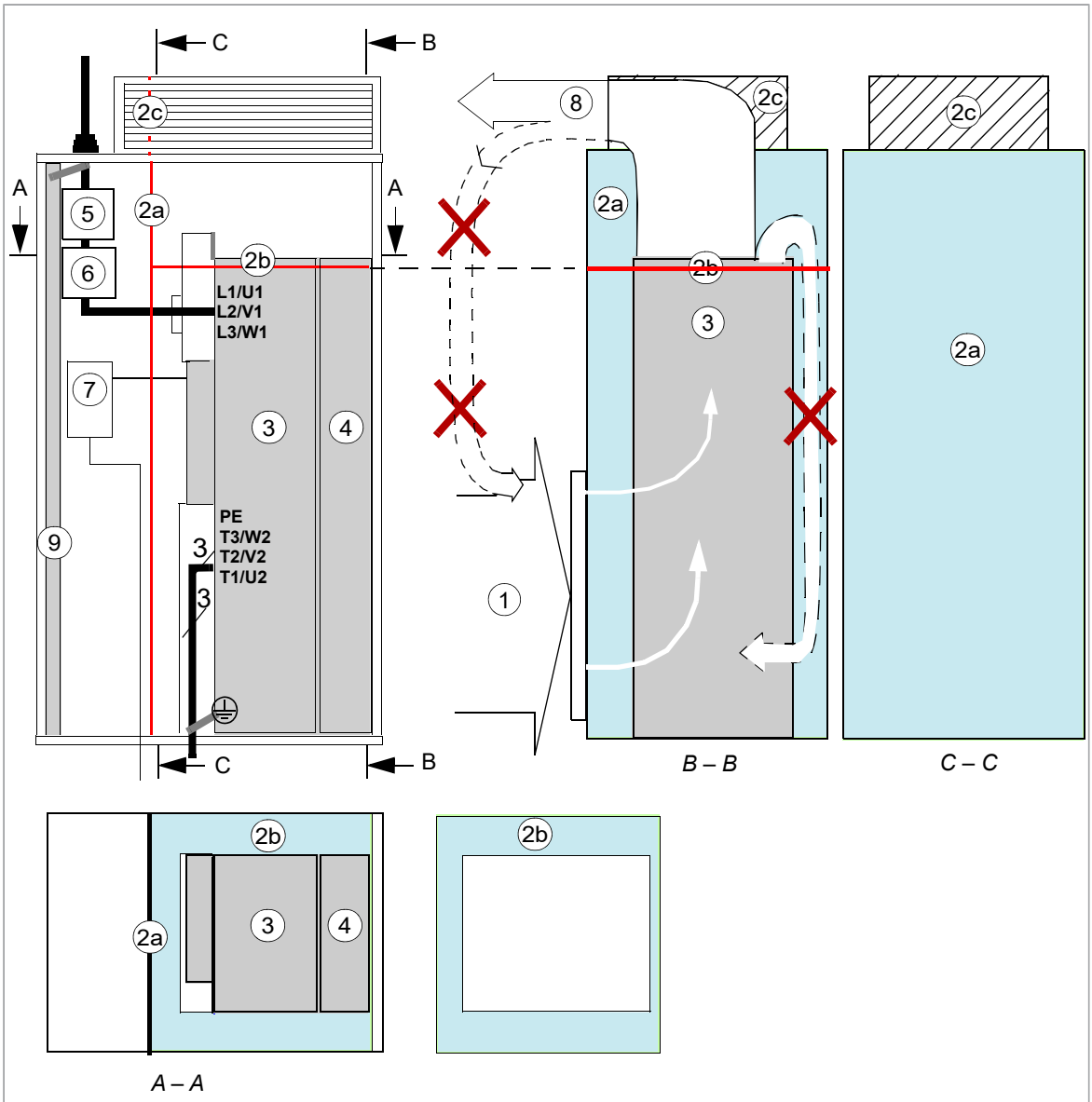


1	Ingresso aria
2	Uscita aria

Come evitare il ricircolo dell'aria calda

Montaggio a libro (modulo convertitore in configurazione standard)

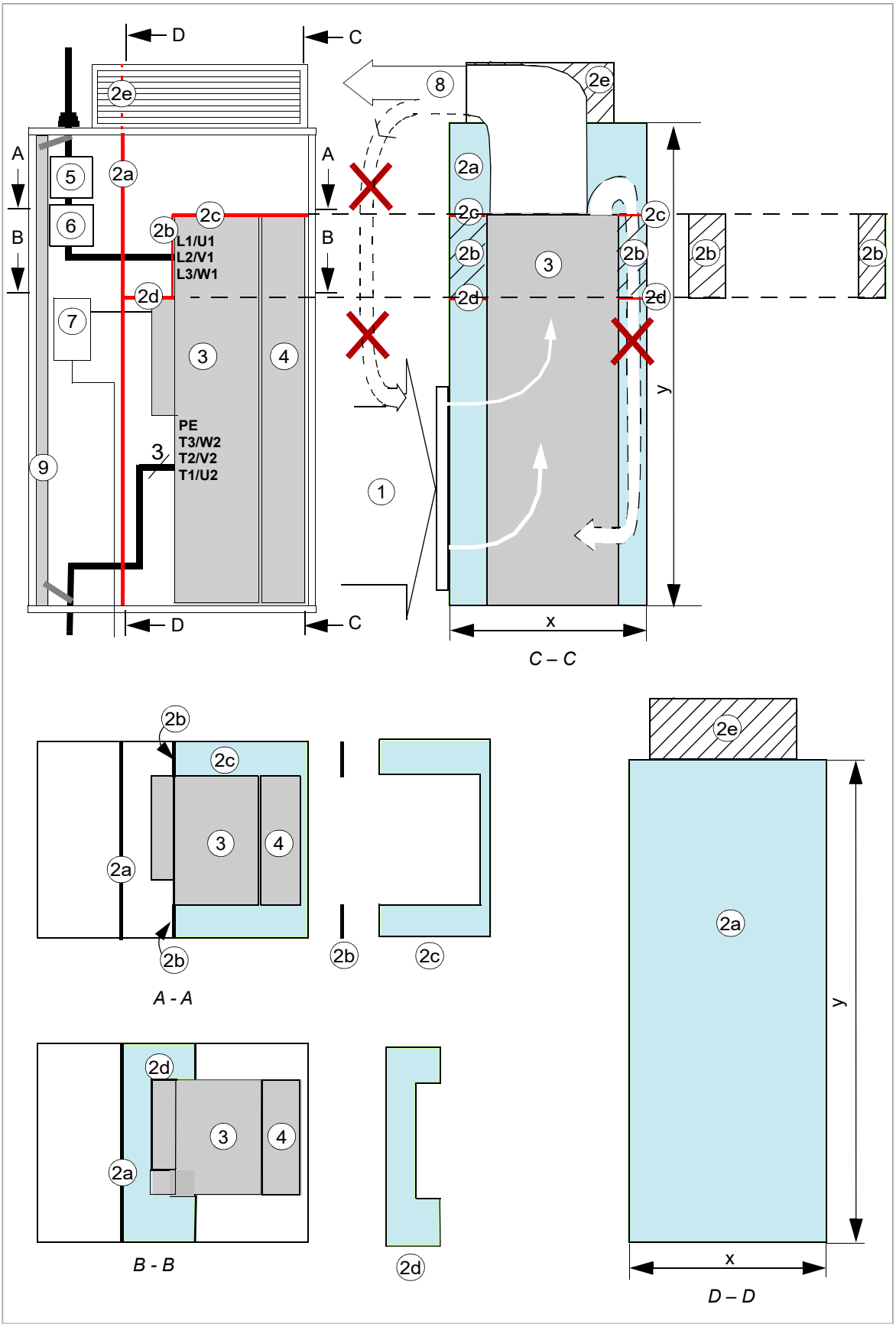
La figura mostra la posizione del deflettore aria all'interno di un armadio esemplificativo. Per le dimensioni del deflettore, vedere i disegni dimensionali.



1	Flusso aria verso i moduli convertitore, max. 40 °C (104 °F)	5	Sezionatore e fusibili
2a	Deflettore aria verticale che separa le aree calda e fredda nell'armadio	6	Contattore
2b	Deflettore aria orizzontale	7	Unità di controllo del convertitore di frequenza
2c	Deflettore aria opzionale, necessario se non è presente una ventola nella parte inferiore dello sportello dell'armadio.	8	Uscita aria
3	Modulo convertitore	9	Busbar di terra (PE) dell'armadio
4	Modulo filtro LCL	-	-

Montaggio a libro (opzione +0B051)

La figura mostra le posizioni dei deflettori aria all'interno di un armadio esemplificativo. Per le descrizioni, vedere la pagina seguente.



1	Flusso aria verso i moduli convertitore, max. 40 °C (104 °F)	4	Modulo filtro LCL
2a	Deflettore aria verticale che separa le aree calda e fredda nell'armadio	5	Sezionatore e fusibili
2b	Deflettore aria verticale	6	Contattore
2c	Deflettore aria orizzontale superiore	7	Unità di controllo del convertitore di frequenza
2d	Deflettore aria orizzontale inferiore	8	Uscita aria
2e	Deflettore aria opzionale, necessario se non è presente una ventola nella parte inferiore dello sportello dell'armadio.	9	Busbar di terra (PE) dell'armadio
3	Modulo convertitore	-	-

Montaggio a libro (opzione +H381)

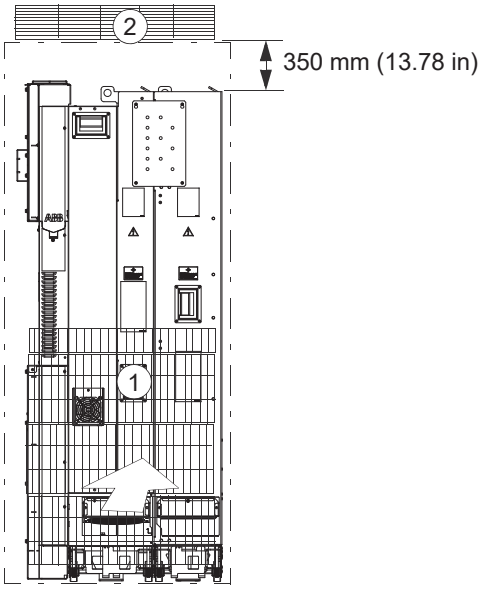
Vedere Esempio di installazione di un modulo convertitore con pannelli di cablaggio completi (opzione +H381) ([Page] 137).

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 del modulo convertitore

La figura seguente mostra lo spazio libero richiesto alla sommità del modulo convertitore.



1	Ingresso aria
2	Uscita aria

Spazio libero intorno al modulo convertitore

È necessario lasciare uno spazio libero di 10 mm (0,39") 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 800 mm (31.50 in)
- profondità 600 mm (23.62 in)
- altezza 2000 mm (78.74 in).

Kit ABB di ingresso e uscita aria

Vedere il capitolo Informazioni per l'ordine ([Page] 173).

5

Installazione meccanica

Contenuto del capitolo

Questo capitolo descrive le possibili alternative per l'installazione meccanica del modulo convertitore di frequenza. Al suo interno, rimanda ai capitoli esemplificativi che contengono le istruzioni per l'installazione di specifiche configurazioni del convertitore.

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 ([Page] 200) per le condizioni ambientali consentite e la sezione Perdite, dati di raffreddamento e rumorosità ([Page] 195) per i requisiti dell'aria di raffreddamento.

Trasporto e disimballaggio



AVVERTENZA!
Rispettare le norme di sicurezza del convertitore di frequenza. Il mancato rispetto di queste 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.

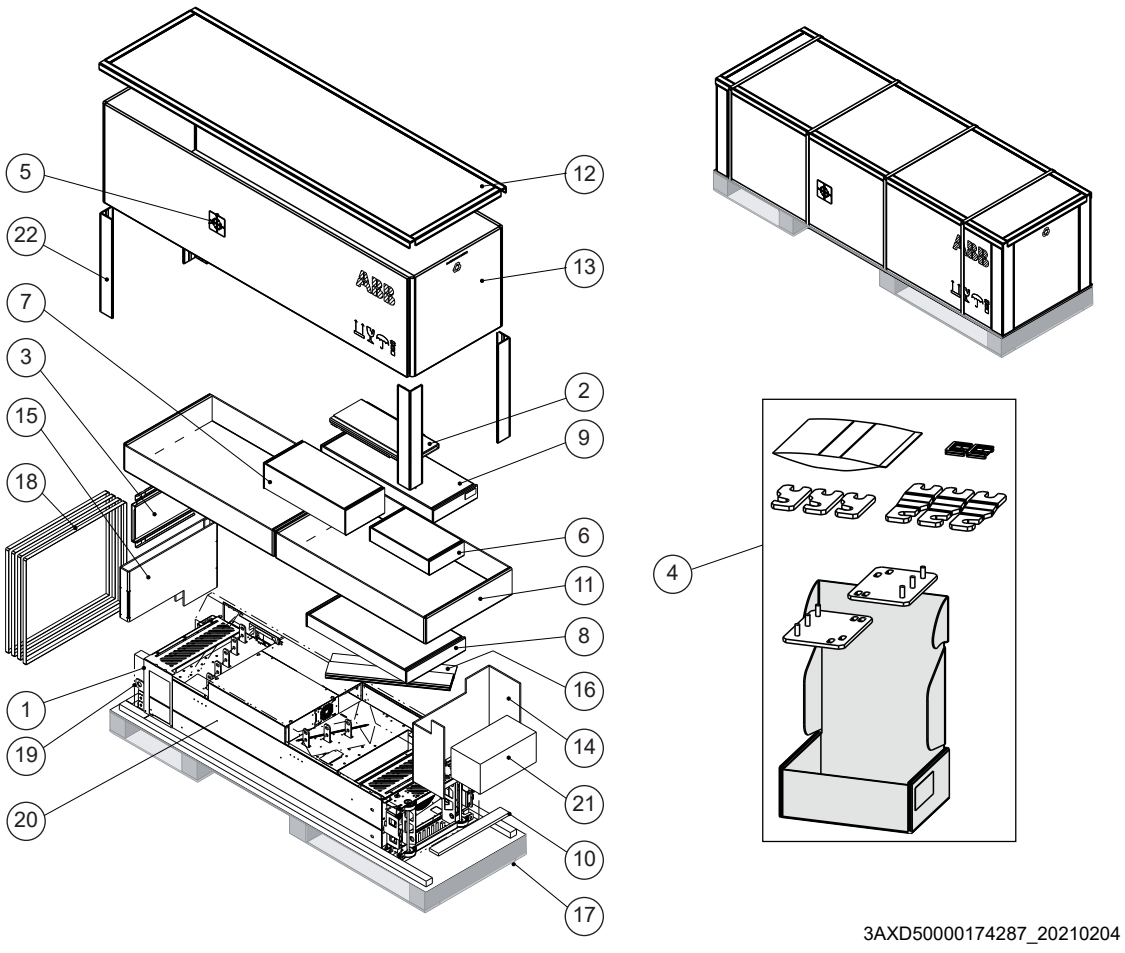
Per disimballare l'unità:

- Tagliare le reggette.
- Sollevare il coperchio.

- Sollevare la scatola di cartone.
- Aprire le scatole superiori (modulo convertitore imballato).
- Attaccare i ganci di sollevamento ai golfari del modulo convertitore e del modulo del filtro LCL, sollevarli e trasportarli nel luogo di installazione.

Disegni delle confezioni

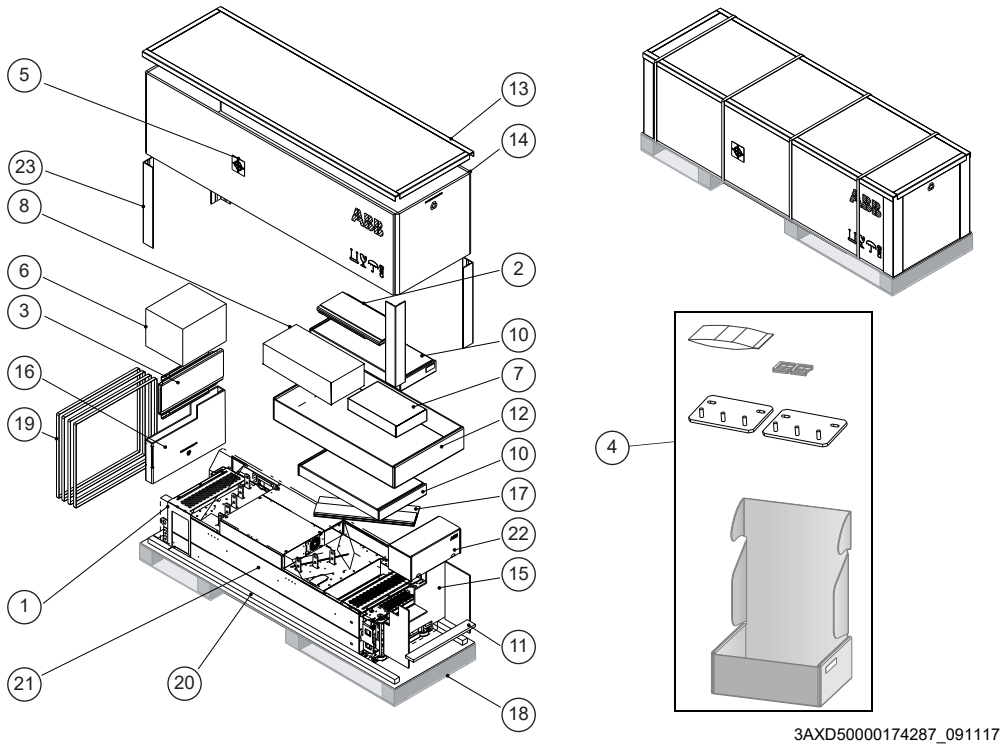
Imballaggio del modulo convertitore senza opzione +E202



Contenuto della fornitura	
1	Protezione per le dita
2	Piastra guida del basamento per il modulo filtro LCL
3	Piastra guida del basamento per il modulo convertitore
4	Scatola degli accessori Vedere il contenuto della scatola nelle pagine seguenti.
5	Simbolo del baricentro
6	Confezione della ventola del filtro LCL
7	Confezione del basamento per il filtro LCL
8	Rampa telescopica di estrazione/installazione
9	Confezione per l'opzione +H370: morsetti di dimensioni normali per il collegamento dei cavi di ingresso e busbar PE.
10	Supporto in compensato

11	Moduli convertitore in configurazione standard: Protezioni in plastica trasparente e morsettiera per il collegamento dei cavi di uscita. Con opzione +H370: anche ingressi morsettiera per il collegamento dei cavi di ingresso.
12	Coperchio della scatola di cartone
13	Scatola di cartone (lati)
14–16	Supporto in cartone
17	Pallet
18	Reggetta
19	Pellicola o sacchetto in VCI
20	Modulo convertitore con opzioni installate in fabbrica e adesivo con messaggio di avvertenza tensione residua in più lingue, viti di fissaggio in un sacchetto di plastica, pannello di controllo con cavo o pannello di controllo con kit di montaggio su sportello (opzione +J410), documenti di fornitura, guida rapida di installazione e avviamento in formato cartaceo multilingue.
21	Unità di controllo esterna
22	Profili angolari in cartone

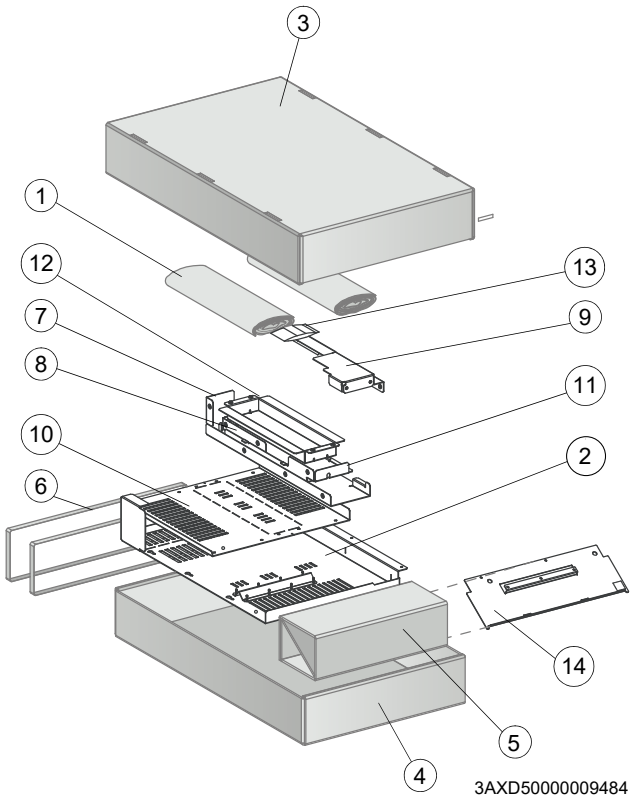
Imballaggio con opzione +E202



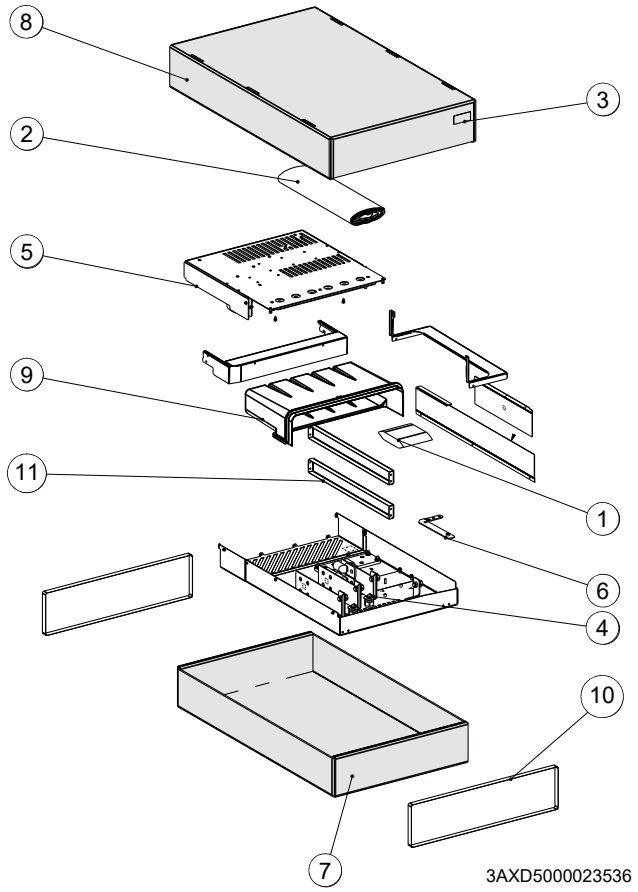
Contenuto della fornitura	
1	Moduli convertitore in configurazione standard: protezioni in plastica trasparente. Con opzione +H381: elementi del pannello di cablaggio di ingresso. Vedere oltre per il contenuto della confezione.
2	Piastra guida del basamento per il modulo filtro LCL
3	Piastra guida del basamento per il modulo convertitore

4	Scatola degli accessori Vedere oltre per il contenuto della confezione.
5	Simbolo del baricentro
6	Confezione del filtro EMC ARFI-10 (opzione +E202)
7	Confezione della ventola del filtro LCL
8	Confezione del basamento per il filtro LCL
9	Rampa telescopica di estrazione/inserimento
10	Confezione per l'opzione +H370: morsetti di dimensioni normali per il collegamento dei cavi di ingresso e busbar PE.
11	Supporto in compensato
12	Moduli convertitore in configurazione standard: protezioni in plastica trasparente e morsettiera per il collegamento dei cavi di uscita. Con opzione +H370: anche la morsettiera per il collegamento dei cavi di ingresso.
13	Coperchio della scatola di cartone
14	Scatola di cartone (lati)
15–17	Supporto in cartone
18	Pallet
19	Reggetta
20	Pellicola o sacchetto in VCI
21	Modulo convertitore con opzioni installate in fabbrica e adesivo con messaggio di avvertenza tensione residua in più lingue, viti di fissaggio in un sacchetto di plastica, pannello di controllo con cavo o pannello di controllo con kit di montaggio su sportello (opzione +J410), documenti di fornitura, guide rapide all'installazione e avviamento in formato cartaceo multilingue. Altri manuali cartacei con l'opzione +R700.
22	Unità di controllo esterna
23	Profili angolari in cartone

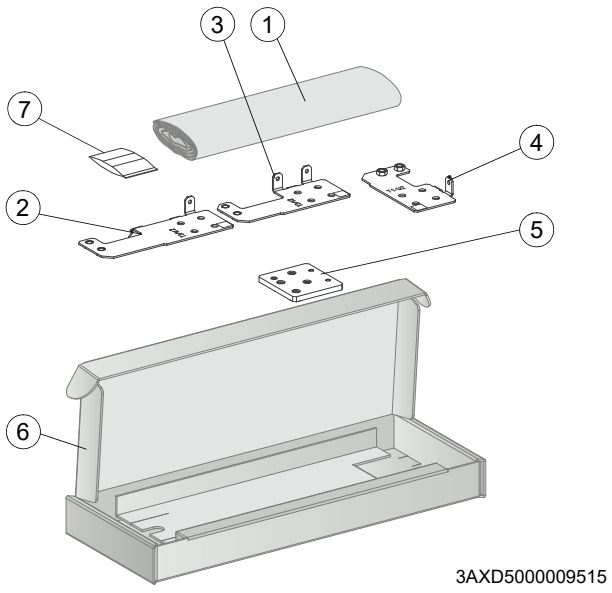
Scatole



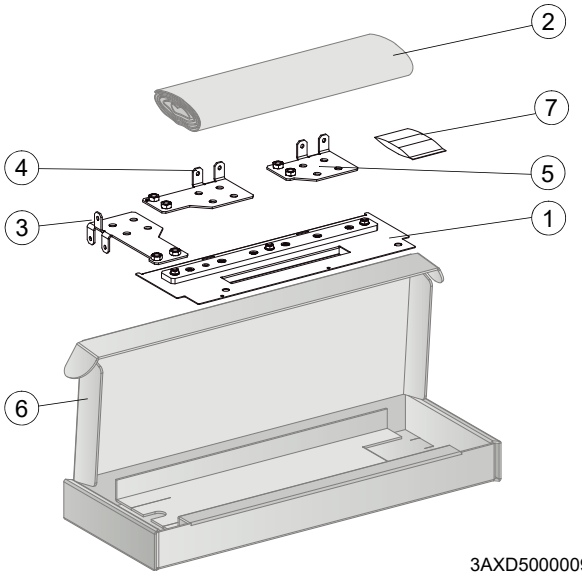
Scatola delle protezioni con moduli convertitore in configurazione standard	
1	Spessori di carta
2	Protezione in plastica trasparente per i cavi di uscita
3	Coperchio della scatola di cartone
4	Fondo della scatola di cartone
5	Supporto
6	Reggette
7	Protezione posteriore in plastica trasparente (inferiore)
8	Protezione posteriore in plastica trasparente (superiore)
9	Protezione anteriore in plastica trasparente
10	Protezione in plastica trasparente per i cavi di ingresso
11	Protezione superiore in plastica trasparente
12	Protezione in plastica trasparente per l'ingresso dei cavi di ingresso sul lato
13	Viti in un sacchetto di plastica
14	Protezione metallica senza barra di messa a terra



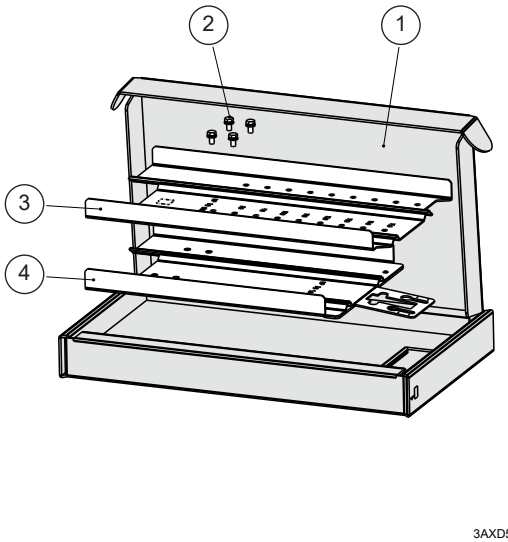
Per l'opzione +H381: elementi del pannello di cablaggio di ingresso	
1	Confezione con le viti
2	Spessori di carta
3	Etichetta con codice
4	Pannello di cablaggio di uscita potenza
5	Pannello di cablaggio di ingresso potenza
6	Busbar di terra da collegare al pannello di cablaggio di ingresso potenza e al modulo convertitore
7	Fondo della scatola di cartone
8	Coperchio della scatola di cartone
9	Gommino
10	Reggetta
11	Staffa di supporto



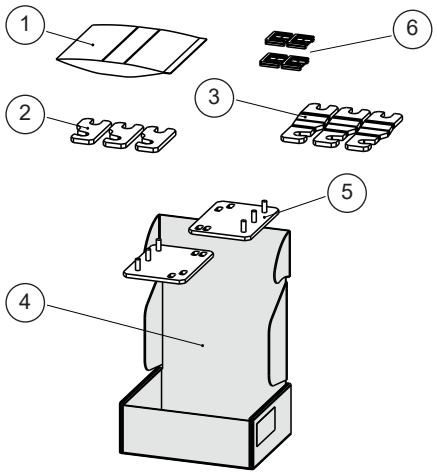
Scatola della morsettiera per i collegamenti di uscita con moduli convertitore in configurazione standard	
1	Spessori di carta
2	Morsetto T3/W2 per il collegamento dei cavi di uscita
3	Morsetto T2/V2 per il collegamento dei cavi di uscita
4	Morsetto T1/U2 per il collegamento dei cavi di uscita
5	Morsetto di terra
6	Scatola di cartone
7	Viti e isolanti in un sacchetto di plastica



Opzione +H370: morsettiera per il collegamento dei cavi di ingresso	
1	Protezione metallica con barra di messa a terra
2	Spessori di carta
3	Morsetto L3/W1 per il collegamento dei cavi di ingresso
4	Morsetto L2/V1 per il collegamento dei cavi di ingresso
5	Morsetto L1/U1 per il collegamento dei cavi di ingresso
6	Scatola di cartone
7	Viti e isolanti in un sacchetto di plastica

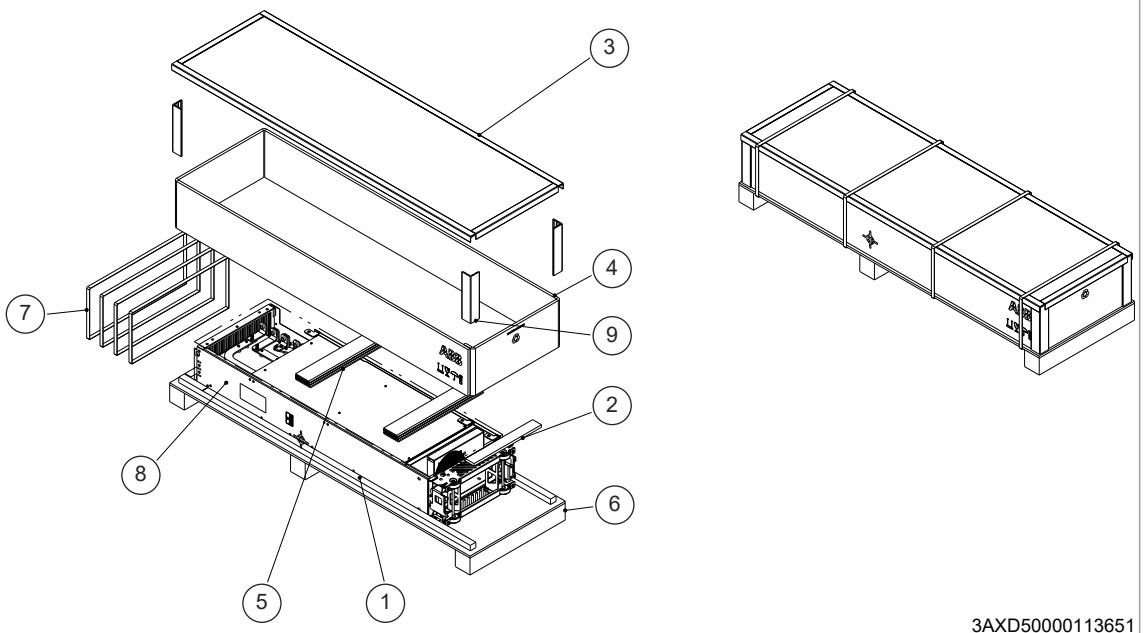


Scatola della rampa	
1	Scatola di cartone
2	Viti combi (4 pz.)
3	Estensione rampa (da 50 a 150 mm)
4	Rampa fino a 50 mm



Scatola degli accessori	
1	Confezione con le viti
2	Busbar per collegamento contattore principale-LCL (3 pz.)
3	Busbar per collegamento IGBT-LCL (3 pz.)
4	Scatola di cartone
5	Staffa di installazione (2 pz.)
6	Passaggio (4 pz.)

Confezione del modulo filtro LCL



1	Sacchetto in VCI
2	Supporto in compensato
3	Coperchio della scatola di cartone
4	Scatola di cartone (lati)
5	Supporto in cartone
6	Pallet
7	Reggetta
8	Modulo filtro LCL
9	Profili angolari in cartone

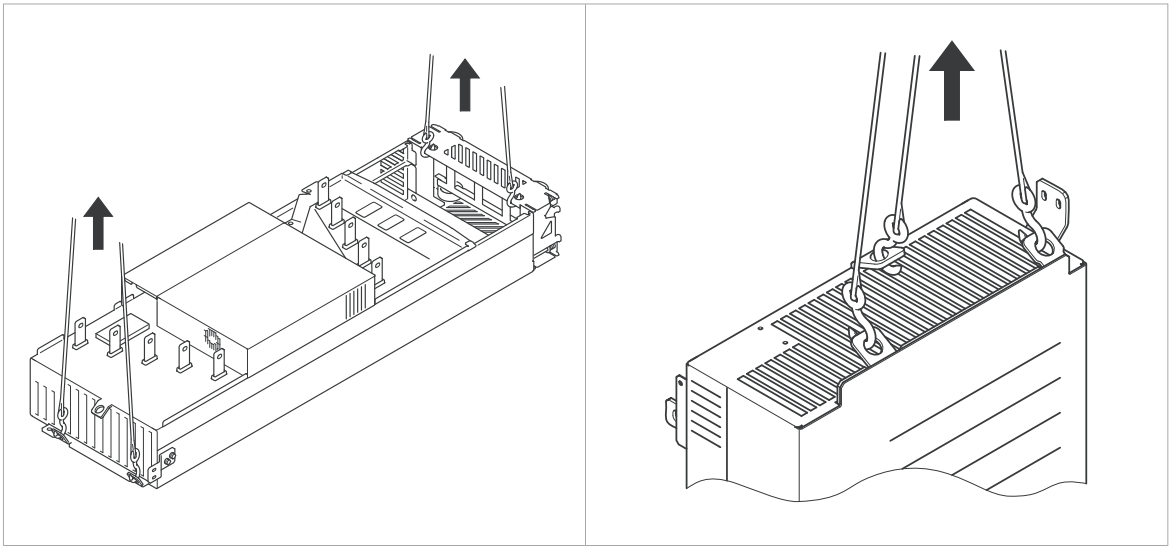
Verifica della fornitura

Verificare che siano presenti tutti gli elementi elencati nella sezione Trasporto e disimballaggio ([Page] 57).

Controllare che non siano presenti segni di danneggiamento. Prima di procedere all'installazione e all'uso, verificare le informazioni riportate sulle etichette di identificazione del convertitore di frequenza per assicurarsi che la fornitura sia di tipo corretto.

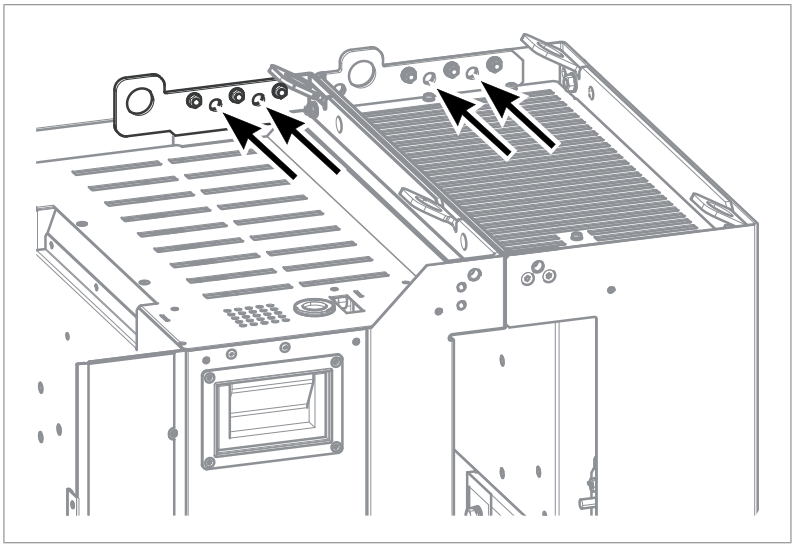
Sollevamento

Sollevare il modulo convertitore utilizzando esclusivamente i golfari di sollevamento.



Fissaggio del modulo convertitore e del modulo filtro LCL a una piastra o alla parete

Fissare il modulo del filtro LCL e il modulo dell'azionamento alla parete o a una piastra in corrispondenza dei punti di fissaggio, come illustrato di seguito.



I moduli si possono fissare ad armadi Rittal VX25 utilizzando le staffe di fissaggio fornite con il convertitore di frequenza; vedere Disegni di un esempio di installazione di un convertitore in configurazione standard in un armadio Rittal VX25 da 800 mm ([Page] 247).

Fissaggio del modulo convertitore al modulo filtro LCL

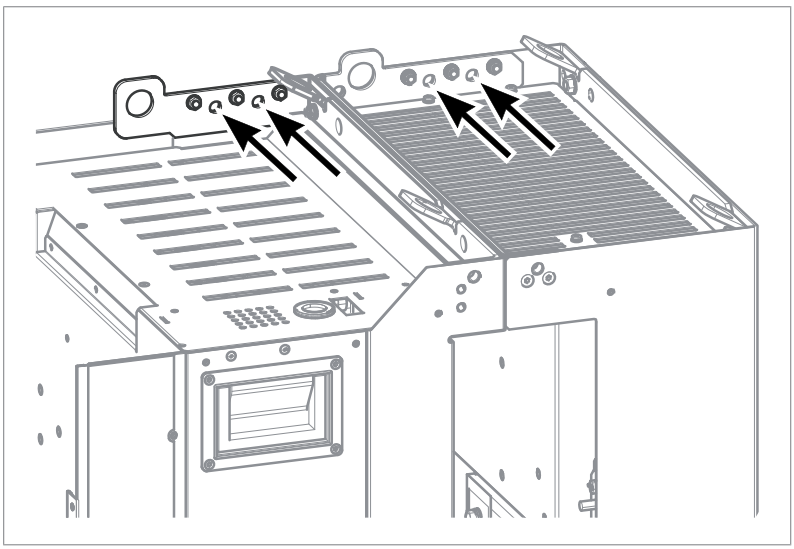
Vedere Disegni di un esempio di installazione di un convertitore in configurazione standard in un armadio Rittal VX25 da 800 mm ([Page] 247).

Fissaggio del modulo dell'azionamento e del modulo filtro LCL alla base dell'armadio

Vedere Disegni di un esempio di installazione di un convertitore in configurazione standard in un armadio Rittal VX25 da 800 mm ([Page] 247).

Messa a terra del modulo convertitore e del modulo del filtro LCL

Mettere a terra il modulo convertitore e il modulo del filtro LCL dai punti di fissaggio:

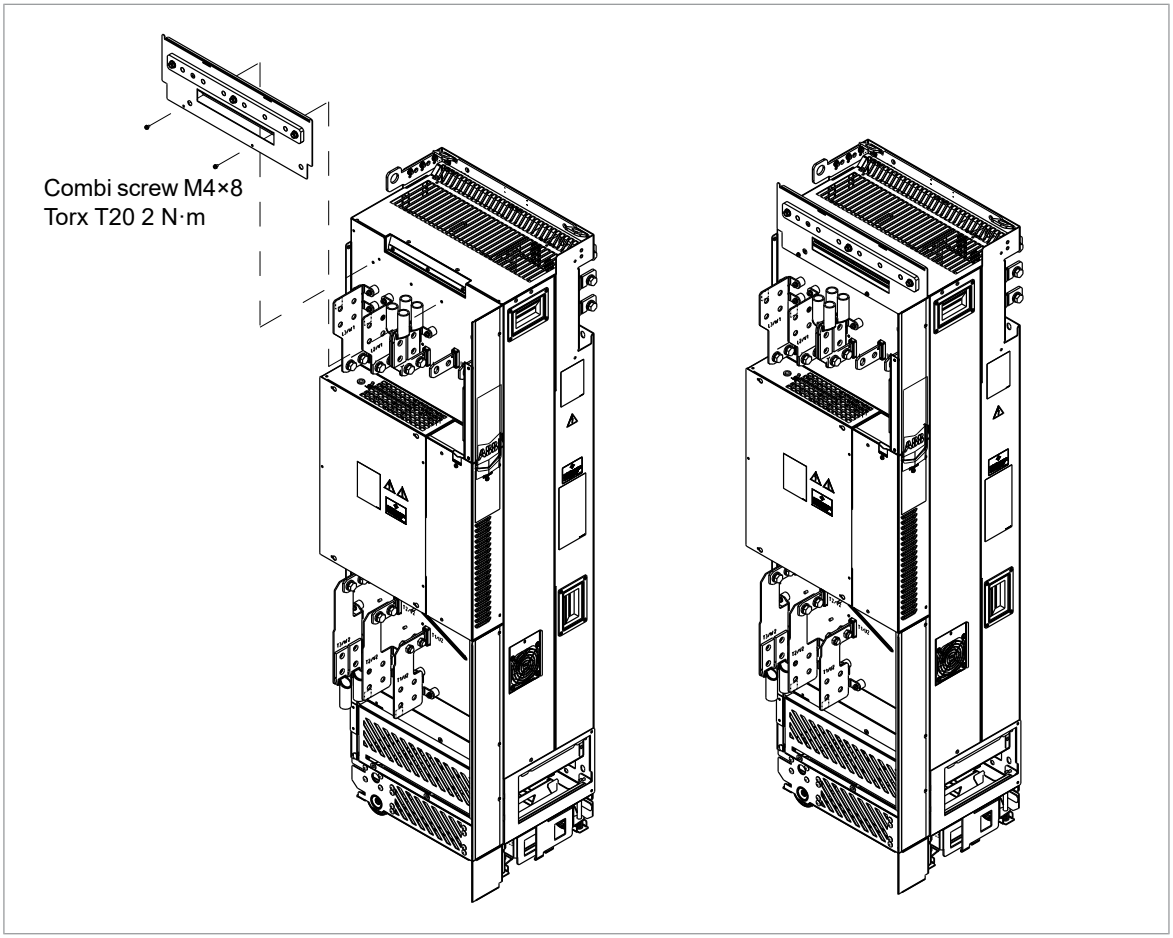


Installazione del convertitore in un armadio Rittal VX25

Per un esempio di installazione di un modulo convertitore in un armadio Rittal VX25, vedere Installazione in un armadio Rittal VX25 ([Page] 127) e Disegni di un esempio di installazione di un convertitore in configurazione standard in un armadio Rittal VX25 da 800 mm ([Page] 247).

Montaggio dei morsetti di collegamento dei cavi di ingresso e della busbar di terra opzionali (+H370)

Installare la protezione metallica con la barra di messa a terra come illustrato di seguito.



Collegare i morsetti dei cavi della potenza di ingresso seguendo le istruzioni descritte in Disegni di un esempio di installazione di un convertitore in configurazione standard in un armadio Rittal VX25 da 800 mm ([Page] 247).

Modulo convertitore senza morsetti di dimensioni normali per il collegamento dei cavi di uscita (opzione +0H371) e protezioni IP20 (opzione +0B051)

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 il modulo venga messo a terra adeguatamente.

6

Linee guida per la pianificazione dell'installazione elettrica

Contenuto del capitolo

Questo capitolo contiene le linee guida per pianificare l'installazione elettrica del convertitore di frequenza.

Limitazione di responsabilità

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.

- **Nord America**

Le installazioni devono essere conformi al NFPA 70 (NEC)[1)] e/o al Canadian Electrical Code (CE), nonché alle normative statali e locali vigenti per il luogo di installazione e l'applicazione.

[1)] National Fire Protection Association 70 (National Electric Code).

Selezione del dispositivo di sezionamento (scollegamento dalla rete)

L'utente deve dotare il convertitore di un dispositivo di sezionamento dell'alimentazione conforme alle normative locali. Il dispositivo di sezionamento dell'alimentazione deve prevedere la possibilità di essere bloccato in posizione aperta durante gli interventi di installazione e manutenzione.

Per assicurare la conformità alle direttive dell'Unione europea e ai regolamenti del Regno Unito, secondo la norma EN 60204-1, il dispositivo di sezionamento deve essere di uno dei seguenti tipi:

- un sezionatore di categoria d'uso AC-23B (IEC 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 conforme ai requisiti di isolamento della norma IEC 60947-2.

Selezione del contattore principale

È possibile dotare il convertitore di un contattore principale.

Attenersi a queste linee guida per la selezione di un contattore principale definito dall'utente:

- Dimensionare il contattore in base ai valori nominali della tensione e della corrente del convertitore di frequenza. Considerare anche le condizioni ambientali, come la temperatura dell'aria circostante.
- Installazioni IEC: selezionare un contattore con categoria di utilizzo AC-1 (numero di operazioni sotto carico) secondo la norma IEC 60947-4.
- Considerare i requisiti di durata di vita dell'applicazione.

Verifica della compatibilità del motore e del convertitore

Il convertitore di frequenza deve essere utilizzato con motori a induzione in c.a. asincroni, motori sincroni a magneti permanenti, servomotori a induzione in c.a. o motori a riluttanza sincroni di ABB (motori SynRM).

Selezionare il motore e il convertitore secondo le tabelle dei valori nominali, sulla base della tensione di linea in c.a. e del carico del motore. Le tabelle dei valori nominali sono riportate nel Manuale hardware dei convertitori. Si può utilizzare anche il tool PC DriveSize.

Verificare che il motore possa essere utilizzato con un convertitore di frequenza in c.a. Vedere Tabelle dei requisiti ([Page] 71). Per informazioni generali sulla protezione dell'isolamento del motore e dei cuscinetti negli azionamenti, vedere Protezione dell'isolamento del motore e dei cuscinetti ([Page] 70).

Nota:

- Se la tensione nominale del motore è diversa dalla tensione di linea in c.a. collegata all'ingresso del convertitore, consultare il produttore del motore.
- I picchi di tensione in corrispondenza dei morsetti del motore sono relativi alla tensione di alimentazione del convertitore, non alla tensione di uscita del convertitore.

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 determinare il passaggio di impulsi di corrente attraverso i cuscinetti del motore, che gradualmente possono erodere le piste dei cuscinetti e i corpi volventi.

I filtri d*u*/d*t* 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.

Tabelle dei requisiti

Le tabelle seguenti illustrano come selezionare il sistema di isolamento del motore e quando occorre installare i filtri d*u*/d*t* e nel modo comune (CMF) per il convertitore, e i cuscinetti motore isolati sul lato opposto accoppiamento. La mancata conformità ai seguenti requisiti o un'installazione non corretta possono ridurre la durata utile del motore o danneggiarne i cuscinetti, invalidando la garanzia.

Requisiti per motori ABB, P_n < 100 kW (134 hp)

Vedere anche Legenda delle sigle ([Page] 74).

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)
			P_n < 100 kW e telaio < IEC 315
			P_n < 134 hp e telaio < NEMA 500
M2_, M3_ e M4_ avvolti a filo	$U_n \leq 500$ V	Norma	-
	500 V < $U_n \leq$ 600 V	Norma	+ d*u*/d*t*
		Rinforzato	-
	600 V < $U_n \leq$ 690 V (lunghezza cavo ≤ 150 m)	Rinforzato	+ d*u*/d*t*
	600 V < $U_n \leq$ 690 V (lunghezza cavo > 150 m)	Rinforzato	-
HX_ e AM_ avvolti in piattina	380 V < $U_n \leq$ 690 V	Norma	Non applicabile
Vecchio[1] HX_ avvolto in piattina e modulare	380 V < $U_n \leq$ 690 V	Chiedere al produttore del motore.	+ N + d*u*/d*t* con tensioni superiori a 500 V + CMF
HX_ e AM_ avvolti a filo [2]	0 V < $U_n \leq$ 500 V	Filo smaltato con nastro in fibra di vetro	+ N + CMF
	500 V < $U_n \leq$ 690 V		+ N + d*u*/d*t* + CMF
HDP	Rivolgersi al produttore dei motori.		

1) prodotto prima dell'1.1.1998
2) Per motori prodotti prima dell'1.1.1998, chiedere eventuali istruzioni aggiuntive al costruttore del motore.

Requisiti per motori ABB, $P_n \geq 100$ kW (134 hp)

Vedere anche Legenda delle sigle ([Page] 74).

Tipo motore	Tensione di linea in c.a. nominale	Requisiti per		
		Sistema 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	**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**
M2_, M3_ e M4_ avvolti a filo	U_n ≤ 500 V	Norma	+ N	+ N + CMF
	500 V < U_n ≤ 600 V	Norma	+ N + du/dt	+ N + du/dt + CMF
		Rinforzato	+ N	+ N + CMF
	600 V < U_n ≤ 690 V (lunghezza cavo ≤ 150 m)	Rinforzato	+ N + du/dt	+ N + du/dt + 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	Norma	+ N + CMF	P_n < 500 kW: +N + CMF
				P_n ≥ 500 kW: +N + du/dt + CMF
Vecchio[1] HX_ avvolto in piattina e modulare	380 V < U_n ≤ 690 V	Chiedere al produttore del motore.	+ N + du/dt con tensioni superiori a 500 V + CMF	
HX_ e AM_ avvolti a filo[2]	0 V < U_n ≤ 500 V	Filo smaltato con nastro in fibra di vetro	+ N + CMF	
	500 V < U_n ≤ 690 V		+ N + du/dt + CMF	
HDP	Rivolgersi al produttore dei motori.			

1) prodotto prima dell'1.1.1998
2) Per motori prodotti prima dell'1.1.1998, chiedere eventuali istruzioni aggiuntive al costruttore del motore.

Requisiti per motori non ABB, P_n < 100 kW (134 hp)

Vedere anche Legenda delle sigle ([Page] 74).

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)
			P_n < 100 kW e telaio < IEC 315
			P_n < 134 hp e telaio < NEMA 500
Avvolti a filo e avvolti in piattina	$U_n \leq 420$ V	Standard: $\hat{U}_{LL}$ = 1300 V	-
	420 V < $U_n \leq 500$ V	Standard: $\hat{U}_{LL}$ = 1300 V	+ d*u*/d*t*
		Rinforzato: $\hat{U}_{LL}$ = 1600 V, tempo di salita 0.2 µs	-
	500 V < $U_n \leq 600$ V	Rinforzato: $\hat{U}_{LL}$ = 1600 V	+ d*u*/d*t*
		Rinforzato: $\hat{U}_{LL}$ = 1800 V	-
	600 V < $U_n \leq 690$ V	Rinforzato: $\hat{U}_{LL}$ = 1800 V	+ d*u*/d*t*
		Rinforzato: $\hat{U}_{LL}$ = 2000 V, tempo di salita 0.3 µs [1)]	-

1) Se la tensione del circuito intermedio in c.c. del convertitore di frequenza viene aumentata rispetto al livello nominale a causa di lunghi cicli delle resistenze di frenatura, verificare con il costruttore del motore se siano necessari filtri di uscita aggiuntivi.

Requisiti per motori non ABB, $P_n \geq 100$ kW (134 hp)

Vedere anche Legenda delle sigle ([Page] 74).

Tipo motore	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	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
Avvolti a filo e avvolti in piattina	$U_n \leq 420$ V	Standard: $\hat{U}_{LL}$ = 1300 V	+ N o CMF	+ N + CMF
	420 V < $U_n \leq 500$ V	Standard: $\hat{U}_{LL}$ = 1300 V	+ du/dt + (N o CMF)	+ N + du/dt + CMF
		Rinforzato: $\hat{U}_{LL}$ = 1600 V, tempo di salita 0.2 µs	+ N o CMF	+ N + CMF
	500 V < $U_n \leq 600$ V	Rinforzato: $\hat{U}_{LL}$ = 1600 V	+ du/dt + (N o CMF)	+ N + du/dt + CMF
		Rinforzato: $\hat{U}_{LL}$ = 1800 V	+ N o CMF	+ N + CMF
	600 V < $U_n \leq 690$ V	Rinforzato: $\hat{U}_{LL}$ = 1800 V	+ du/dt + N	+ N + du/dt + CMF
		Rinforzato: $\hat{U}_{LL}$ = 2000 V, tempo di salita 0.3 µs [1)]	+ N + CMF	+ N + CMF

1) Se la tensione del circuito intermedio in c.c. del convertitore di frequenza viene aumentata rispetto al livello nominale a causa di lunghi cicli delle resistenze di frenatura, verificare con il costruttore del motore se siano necessari filtri di uscita aggiuntivi.

Legenda delle sigle

Sigla	Definizione
U_n	Tensione di linea in c.a. nominale
$\hat{U}_{LL}$	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
du/dt	Filtro du/dt all'uscita del convertitore di frequenza.
CMF	Filtro nel modo comune del convertitore
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.

Disponibilità dei filtri d*u*/d*t* e nel modo comune per tipo di convertitore

Tipo di prodotto	Disponibilità filtro du/dt	Disponibilità filtro nel modo comune (CMF)
ACS880-14	Da ordinare separatamente, vedere il capitolo Filtri ([Page] 245)	Opzione +E208

Requisiti aggiuntivi per motori antideflagranti (EX)

Qualora si utilizzi un motore antideflagrante (EX), seguire le regole contenute nella tabella precedente e rivolgersi al produttore del motore per conoscere altri eventuali requisiti supplementari.

Requisiti aggiuntivi per motori ABB di tipo diverso da M2_, M3_, M4_, HX_ e AM_

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

Requisiti supplementari per convertitori di frequenza rigenerativi e a basse armoniche

Con un parametro del programma di controllo è possibile aumentare la tensione in c.c. del circuito intermedio rispetto al livello nominale (standard). In tal caso, selezionare un sistema di isolamento del motore in grado di sostenere questo aumento della tensione in c.c.

Requisiti aggiuntivi per motori ABB ad alta potenza e IP23

Si definiscono "ad alta potenza" i motori la cui potenza nominale è superiore a quella stabilita per lo specifico telaio dalla norma EN 50347 (2001).

La tabella seguente indica i requisiti di protezione dell'isolamento del motore e dei cuscinetti negli azionamenti per i motori ABB avvolti a filo (es. M3AA, M3AP e M3BP).

Tensione di alimentazione 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)		
		P_n < 100 kW	100 kW ≤ P_n < 200 kW	P_n ≥ 200 kW
		P_n < 140 hp	140 hp ≤ P_n < 268 hp	P_n ≥ 268 hp
U_n ≤ 500 V	Norma	-	+ N	+ N + CMF
500 V < U_n ≤ 600 V	Norma	+ d*u*/d*t*	+ d*u*/d*t* + N	+ d*u*/d*t* + N + CMF
	Rinforzato	-	+ N	+ N + CMF
600 V < U_n ≤ 690 V	Rinforzato	+ d*u*/d*t*	+ d*u*/d*t* + N	+ d*u*/d*t* + N + CMF

Requisiti aggiuntivi per motori non ABB ad alta potenza e IP23

Si definiscono "ad alta potenza" i motori la cui potenza nominale è superiore a quella stabilita per lo specifico telaio dalla norma EN 50347 (2001).

Se si intende utilizzare un motore ad alta potenza non ABB o un motore IP23, si considerino questi requisiti supplementari per la protezione dell'isolamento del motore e dei cuscinetti negli azionamenti:

- Se la potenza del motore è inferiore a 350 kW: dotare il convertitore e/o il motore dei filtri e/o dei cuscinetti specificati nella tabella seguente.
- Se la potenza del motore è superiore a 350 kW: rivolgersi al produttore dei motori.

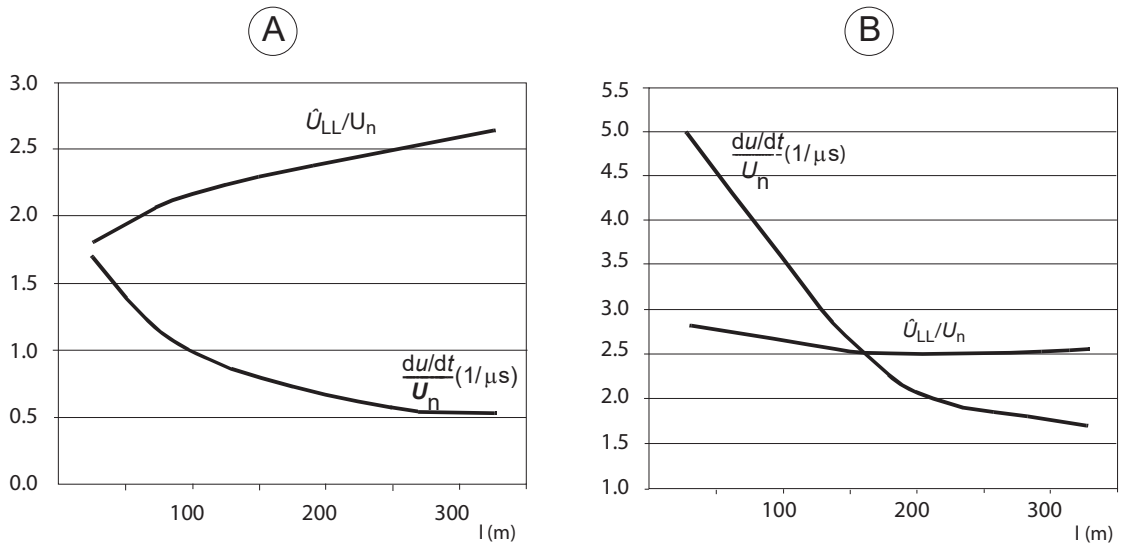
Tensione di alimentazione in c.a. nominale	Requisiti per		
	Sistema di isolamento motore	Filtri ABB du/dt e nel modo comune (CMF); cuscinetti isolati lato opposto accoppiamento (N)	
		P_n < 100 kW o telaio < IEC 315	100 kW < P_n < 350 kW o IEC 315 < telaio < IEC 400
		P_n < 134 hp o telaio < NEMA 500	134 hp < P_n < 469 hp o NEMA 500 < telaio < NEMA 580
U_n ≤ 420 V	Standard: $\hat{U}_{LL}$= 1300 V	+ N o CMF	+ N o CMF
420 V < U_n < 500 V	Standard: $\hat{U}_{LL}$ = 1300 V	+ du/dt + (N o CMF)	+ N + du/dt + CMF
	Rinforzato: $\hat{U}_{LL}$ = 1600 V, tempo di salita 0.2 ms	+ N o CMF	+ N o CMF
500 V < U_n ≤ 600 V	Rinforzato: $\hat{U}_{LL}$ = 1600 V	+ du/dt + (N o CMF)	+ N + du/dt + CMF
	Rinforzato: $\hat{U}_{LL}$= 1800 V	+ N o CMF	+ N + CMF
600 V < U_n ≤ 690 V	Rinforzato: $\hat{U}_{LL}$ = 1800 V	+ N + du/dt	+ N + du/dt + CMF
	Rinforzato: $\hat{U}_{LL}$ = 2000 V, tempo di salita 0.3 ms [1)]	+ N + CMF	+ N + CMF

1) Se la tensione del circuito intermedio in c.c. del convertitore di frequenza viene aumentata rispetto al livello nominale a causa di lunghi cicli delle resistenze di frenatura, verificare con il costruttore del motore se siano necessari filtri di uscita aggiuntivi.

Dati supplementari per il calcolo del tempo di salita e del valore di picco della tensione di linea

Gli schemi seguenti mostrano il picco relativo della tensione di linea e la variazione di tensione in funzione della lunghezza del cavo motore. Per calcolare il tempo di salita e il valore di picco della tensione, tenendo conto della lunghezza effettiva dei cavi, procedere nel modo seguente:

- Picco della tensione di linea: leggere il valore relativo $\hat{U}_{LL}/U_n$ dal diagramma che segue e moltiplicarlo per la tensione di alimentazione nominale (U_n).
- Tempo di salita della tensione: leggere i valori relativi $\hat{U}_{LL}/U_n$ e (du/dt)/U_n dal diagramma seguente. Moltiplicare i valori per la tensione di alimentazione nominale (U_n) e sostituirli nell'equazione $t = 0.8 \cdot \hat{U}_{LL}/(du/dt)$.



A	Convertitore con filtro d*u*/d*t*
B	Convertitore senza filtro d*u*/d*t*
l	Lunghezza del cavo motore
$\hat{U}_{LL}/U_n$	Picco relativo della tensione di linea
(d*u*/d*t*)/U_n	Valore d*u*/d*t* relativo
Nota: i valori $\hat{U}_{LL}$ e d*u*/d*t* sono circa il 20% più elevati in presenza di resistenze di frenatura.	

Nota supplementare per i filtri sinusoidali

Un filtro sinusoidale protegge il sistema di isolamento del motore. Il picco di tensione fase-fase con un filtro sinusoidale è di circa 1.5 · U_n.

Selezione dei cavi di potenza

Linee guida generali

Selezionare il cavo di alimentazione e il cavo motore in base alle normative locali.

- **Corrente:** Scegliere un cavo in grado di trasportare il carico massimo di corrente e adatto per la corrente di corto circuito prevista della rete di alimentazione. Il metodo di installazione e la temperatura ambiente influiscono sulla capacità di trasporto di corrente del cavo. Attenersi ai regolamenti e alle normative locali.
- **Temperatura:** per le installazioni IEC, selezionare un cavo idoneo a una temperatura massima ammissibile del conduttore in uso continuo di almeno 70 °C (158 °F).
  Per il Nord America, selezionare un cavo idoneo a una temperatura minima di 75 °C (167 °F).
  Importante: per determinati tipi di prodotti o configurazioni delle opzioni, potrebbe essere richiesta l'idoneità a temperature superiori. Vedere i dati tecnici per dettagli.
- **Tensione:** un cavo da 600 V c.a. è accettabile per un valore massimo di 500 V c.a. Un cavo da 750 V c.a. è accettabile per un valore massimo di 600 V c.a. Un cavo da 1000 V c.a. è accettabile per un valore massimo di 690 V c.a.

Per conformarsi ai requisiti di compatibilità elettromagnetica del marchio CE, utilizzare uno dei tipi di cavi raccomandati. Vedere Cavi di alimentazione raccomandati ([Page] 78).

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.

L'uso di canaline in metallo riduce le emissioni elettromagnetiche dell'intero azionamento.

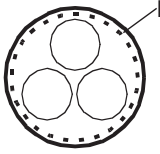
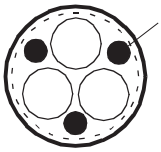
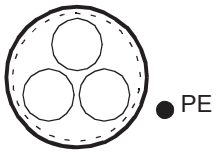
Dimensioni tipiche dei cavi di potenza

Vedere i dati tecnici.

Cavi di potenza

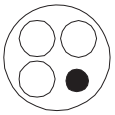
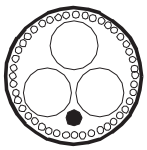
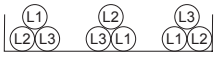
Cavi di alimentazione raccomandati

Questa sezione presenta i tipi di cavi raccomandati. Verificare l'idoneità dei cavi selezionati secondo le normative elettriche locali/nazionali.

Tipo di cavo	Come cavo di alimentazione	Come cavo motore e cavo per la resistenza di frenatura
 Cavo con schermatura (o armatura) simmetrica con tre conduttori di fase e un conduttore PE concentrico come schermatura (o armatura).	Sì	Sì
 Cavo con schermatura simmetrica (o armatura) con tre conduttori di fase e un conduttore PE con struttura simmetrica, e schermatura (o armatura).	Sì	Sì
 Cavo con schermatura (o armatura) simmetrica con tre conduttori di fase e una schermatura (o armatura), e un conduttore/cavo PE separato.[1)]	Sì	Sì

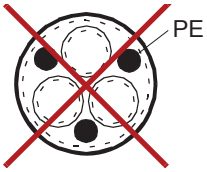
1) Se la conduttività della schermatura (o armatura) del cavo non è sufficiente per la protezione, è necessario un conduttore PE separato.

Cavi di potenza alternativi

Tipo di cavo	Come cavo di alimentazione	Come cavo motore e cavo per la resistenza di frenatura
 Cavo a quattro conduttori in canalina o guaina in PVC (tre conduttori di fase e un conduttore PE).	Sì, con conduttore di fase inferiore a 10 mm² (8 AWG) Cu.	Sì, con conduttore di fase inferiore a 10 mm² (8 AWG) Cu o motori fino a 30 kW (40 hp). **Nota:** per ridurre al minimo le interferenze da radiofrequenza, si raccomanda di utilizzare sempre cavi schermati (o con armatura) o canaline in metallo per i cavi.
 Cavo a quattro conduttori in canalina in metallo (tre conduttori di fase e un conduttore PE). Ad esempio, EMT o cavo a quattro conduttori con armatura	Sì	Sì, con conduttore di fase inferiore a 10 mm² (8 AWG) Cu, o motori fino a 30 kW (40 hp)
 Cavo schermato (schermatura o armatura Al/Cu) [1] quattro conduttori (tre conduttori di fase e un conduttore di protezione PE).	Sì	Sì con motori fino a 100 kW (135 hp). Il sistema deve avere buone caratteristiche equipotenziali tra i telai del motore e delle macchine comandate.
 Sistema di cavi unipolari: tre conduttori di fase e un conduttore PE su un portacavi.  Disposizione preferibile dei cavi, per evitare squilibri di tensione o corrente tra le fasi.	Sì **AVVERTENZA!** Se si utilizzano cavi unipolari non schermati in una rete IT, assicurarsi che la guaina esterna non conduttiva dei cavi abbia un buon contatto con una superficie conduttiva adeguatamente messa a terra; ad esempio, installare i cavi su un portacavi dotato di un'adeguata messa a terra. Altrimenti potrebbe essere presente tensione sulla guaina esterna non conduttiva dei cavi, con conseguente rischio di folgorazione.	No

[1] L'armatura può fungere da schermatura elettromagnetica, purché garantisca le stesse prestazioni della schermatura elettromagnetica concentrica di un cavo schermato. Per essere efficace alle alte frequenze, la conduttività della schermatura deve essere pari almeno a 1/10 della conduttività del conduttore di fase. L'efficacia della schermatura può essere valutata in base all'induttanza della schermatura stessa, che deve essere bassa e solo marginalmente dipendente dalla frequenza. Questi requisiti possono essere facilmente soddisfatti con l'impiego di una schermatura/armatura in alluminio o rame. La sezione delle schermature in acciaio deve essere ampia e l'elica della schermatura avere un basso gradiente. Le schermature in acciaio galvanizzato presentano una conduttività alle alte frequenze superiore rispetto alle schermature in acciaio non galvanizzato.

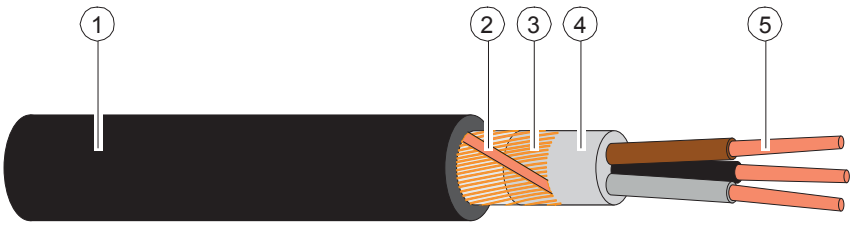
Cavi di potenza non consentiti

Tipo di cavo	Come cavo di alimentazione	Come cavo motore e cavo per la resistenza di frenatura
 Cavo simmetrico schermato con schermature individuali per ogni conduttore di fase	No	No

Schermatura dei cavi di potenza

Se la schermatura del cavo viene utilizzata come unico conduttore di protezione di terra (PE), assicurarsi che la conduttività sia compatibile con i requisiti del conduttore PE.

Per un'efficace soppressione delle emissioni in radiofrequenza irradiate e condotte, la conduttività della schermatura del cavo deve essere pari almeno a 1/10 della conduttività 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.



1	Guaina isolante
2	Elica di nastro di rame o filo di rame
3	Schermatura in filo di rame
4	Isolamento interno
5	Nucleo del cavo

Requisiti di messa a terra

La presente sezione fornisce i requisiti generali per la messa a terra del convertitore. In tale procedura, è obbligatorio rispettare tutte le normative nazionali e locali applicabili.

La conduttività dei conduttori di protezione di terra deve essere adeguata.

A meno che le normative di cablaggio locali non prescrivano altrimenti, la sezione del conduttore di protezione di terra deve essere idonea alle condizioni che richiedono lo scollegamento automatico dalla rete secondo la norma IEC 60364-4-41:2005, punto 411.3.2, ed essere in grado di sopportare la corrente di guasto prevista nel tempo di

scollegamento del dispositivo di protezione. La sezione del conduttore di protezione di terra si può ricavare dalla tabella seguente o calcolare come descritto al punto 543.1 della norma IEC 60364-5-54.

Questa tabella indica le sezioni minime del conduttore di protezione di terra rispetto alla sezione del conduttore di fase secondo IEC/UL 61800-5-1 quando il conduttore di fase e il conduttore di protezione di terra sono realizzati con lo stesso metallo. Negli altri casi, la sezione del conduttore di protezione di terra deve essere determinata in modo tale da produrre una conduttività equivalente al valore risultante dall'applicazione di questa tabella.

Sezione dei conduttori di fase S (mm^2)	**Sezione minima del conduttore di protezione di terra corrispondente S_p (mm^2)**
$S \leq 16$	S [1)]
$16 < S \leq 35$	16
$35 < S$	$S/2$

1) Per le dimensioni minime del conduttore nelle installazioni IEC, vedere Ulteriori requisiti di messa a terra: IEC.

Se il conduttore di protezione di terra non fa parte del cavo di alimentazione né dell'armadio dei cavi di alimentazione, la sezione minima consentita è:

- 2,5 mm^2 se il conduttore è protetto meccanicamente,
  o
- 4 mm^2 se il conduttore non è protetto meccanicamente. Se l'apparecchiatura è collegata con cavo, il conduttore di protezione di terra deve essere l'ultimo conduttore in cui viene interrotta l'alimentazione in caso di guasto nel meccanismo dei serracavi.

Ulteriori requisiti di messa a terra: IEC

La presente sezione illustra i requisiti di messa a terra secondo la norma IEC/EN 61800-5-1.

Poiché la normale corrente di dispersione del convertitore di frequenza è superiore a 3,5 mA c.a. o 10 mA c.c.:

- le dimensioni minime del conduttore di protezione di terra devono essere conformi alle norme di sicurezza locali relative ai dispositivi di protezione di terra per correnti elevate,
- utilizzare uno di questi metodi di collegamento:
  1. Un collegamento fisso:
     - un conduttore di protezione di terra con sezione minima di 10 mm^2 in rame o 16 mm^2 in alluminio (in alternativa, quando è consentito utilizzare cavi in alluminio),
       o
     - un secondo conduttore di protezione di terra, di sezione uguale al conduttore di protezione originale,

o

- un dispositivo che scolleghi automaticamente l'alimentazione in caso di danneggiamento del conduttore di protezione di terra.

2. Un collegamento con un connettore industriale conforme a IEC 60309 e una sezione minima del conduttore di protezione di terra di 2,5 mm^2 all'interno di un cavo di alimentazione a più conduttori. Predisporre un serracavi adeguato.

Se il conduttore di protezione di terra passa attraverso una spina e una presa, o simili mezzi di scollegamento, non è possibile scollegarlo a meno che non venga interrotta l'alimentazione allo stesso momento.

Nota: Le schermature dei cavi di potenza si possono utilizzare come conduttori di terra solo se hanno una conduttività sufficiente.

Ulteriori requisiti di messa a terra: UL (NEC)

La presente sezione illustra i requisiti di messa a terra secondo la norma UL 61800-5-1.

La dimensione del conduttore di protezione di terra deve essere conforme a quanto specificato nell'articolo 250.122 e nella tabella 250.122 del National Electric Code, ANSI/NFPA 70.

Per le apparecchiature collegate con cavo, non è possibile scollegare il conduttore di protezione di terra prima dell'interruzione dell'alimentazione.

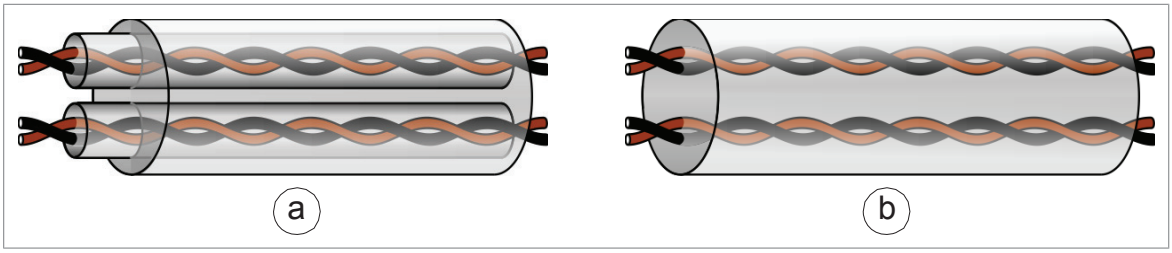
Selezione dei cavi di controllo

Schermatura

Utilizzare solo cavi di controllo schermati.

Per i segnali analogici è necessario utilizzare un doppino intrecciato con doppia schermatura. ABB raccomanda l'impiego di questo cavo 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 (a), si può utilizzare anche un cavo a doppino intrecciato con schermatura singola (b).



Segnali in cavi separati

I segnali analogici e digitali devono essere trasmessi mediante cavi schermati separati. Non trasmettere 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. I segnali controllati da relè devono essere trasmessi 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 dal pannello di controllo al convertitore

Utilizzare EIA-485, tipo di cavo Cat 5e (o superiore) con connettori maschio RJ-45. La lunghezza massima del cavo è 100 m (328 ft).

Cavo del tool PC

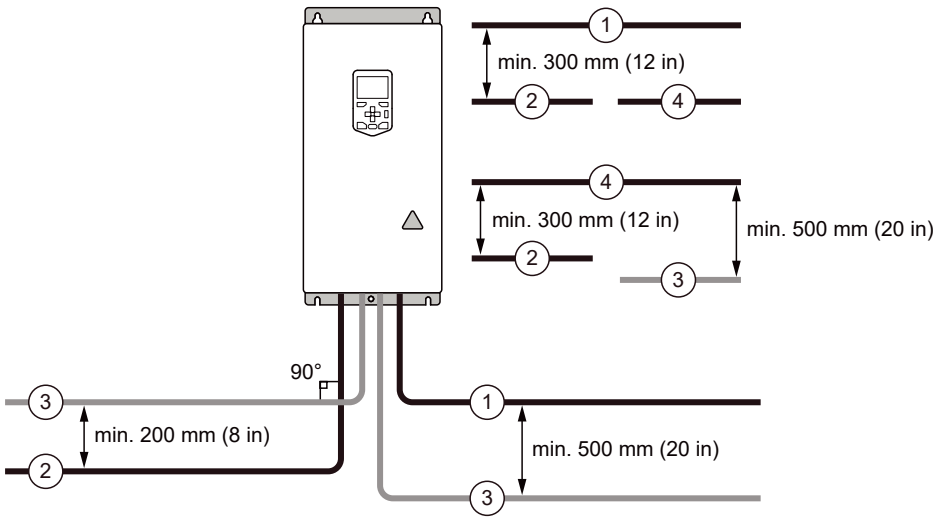
Collegare il tool PC Drive Composer al convertitore tramite la porta USB del pannello di controllo. Utilizzare un cavo USB tipo A (PC) - tipo Mini-B (pannello di controllo). La lunghezza massima del cavo è 3 m (9.8 ft).

Posa dei cavi

Linee guida generali – IEC

- Posizionare il cavo motore a distanza dagli altri cavi. I cavi motore di diversi convertitori possono essere posati parallelamente l'uno accanto all'altro.
- Installare il cavo motore, il cavo di alimentazione e i cavi di controllo su portacavi separati.
- Evitare di posare i cavi del motore parallelamente ad altri per lunghi tratti.
- Se i cavi di controllo devono intersecare i cavi di alimentazione, verificare che siano disposti a un angolo il più prossimo possibile 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.

La figura seguente illustra le linee guida per la posa dei cavi con un convertitore di frequenza d'esempio.



1	Cavo motore
2	Cavo di alimentazione
3	Cavo di controllo
4	Cavo della resistenza o del chopper di frenatura (se presente)

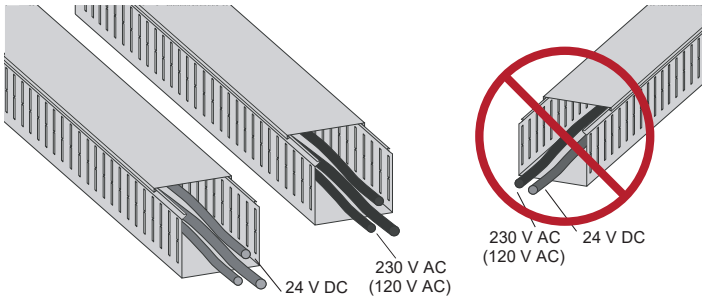
Schermatura/canalina continua del cavo motore o armadio per dispositivi sul cavo motore

Al fine di 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):

- Installare i dispositivi in un armadio metallico.
- Utilizzare un cavo con schermatura di tipo simmetrico o posare i cavi in una canalina metallica.
- La schermatura/canalina tra il convertitore e il motore deve essere dotata di un adeguato collegamento galvanico continuo.
- Collegare la schermatura/canalina al morsetto PE (terra di protezione) del convertitore e del motore.

Canaline separate per i cavi di controllo

Far passare i cavi di controllo da 24 Vcc e 230 Vca (120 Vca) in canaline separate, a meno che il cavo da 24 Vcc non abbia un isolamento da 230 Vca (120 Vca) o una guaina isolante da 230 Vca (120 Vca).



Protezione del motore e dei cavi motore da cortocircuito e sovraccarico termico

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 dimensionato correttamente
- il tipo di cavo del motore è conforme alle linee guida per la selezione del cavo del motore di ABB
- la lunghezza del cavo non supera la lunghezza massima consentita specificata per il convertitore
- la potenza del motore del convertitore corrisponde al valore nominale di 99.10 indicato sulla targa del motore.

I circuiti elettronici per la protezione dai cortocircuiti dell'uscita di alimentazione soddisfano i requisiti di IEC 60364-4-41 2005/AMD1.

Protezione dei cavi motore dal sovraccarico termico

Il convertitore di frequenza protegge i cavi del motore dal sovraccarico termico se i cavi sono stati dimensionati secondo la corrente di uscita nominale del convertitore. Non è necessario installare altri dispositivi di protezione termica.

AVVERTENZA!
Se il convertitore di frequenza è collegato a più motori, utilizzare una protezione dal sovraccarico separata per ciascun cavo motore e motore. La protezione dal sovraccarico del convertitore è tarata per il carico totale del motore (potrebbe non rilevare un sovraccarico in un solo circuito del motore).

Nord America: il codice locale (NEC) richiede una protezione dal sovraccarico e una protezione da cortocircuito per ciascun circuito del motore. Utilizzare, ad esempio:

- protezione manuale del motore
- interruttore automatico, contattore e relè di sovraccarico o
- fusibili, contattori e relè di sovraccarico.

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.

Il modello di protezione termica del motore è dotato di memoria dei dati termici e supporta l'uso di sensori di velocità. 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 PTC o Pt100.

Per ulteriori informazioni, vedere il Manuale firmware.

Protezione del motore dal sovraccarico senza modello termico né sensori di temperatura

La protezione dal sovraccarico del motore protegge il motore dal sovraccarico senza utilizzare il modello termico del motore né i sensori di temperatura.

La protezione dal sovraccarico del motore è richiesta e specificata da più standard, tra cui il National Electric Code (NEC) statunitense, e lo standard comune UL/IEC 61800-5-1 unitamente allo standard UL/IEC 60947-4-1. Gli standard consentono la protezione da sovraccarico del motore senza sensori di temperatura esterni.

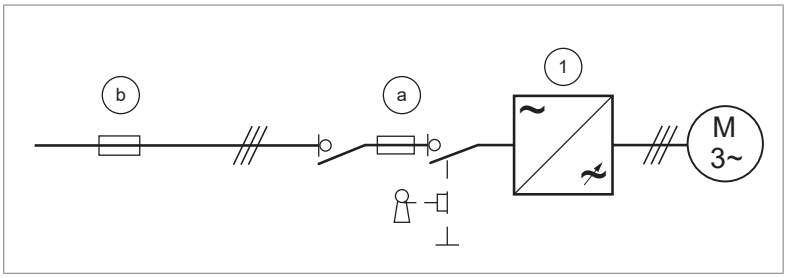
La funzionalità di protezione del convertitore consente all'utente di specificare la classe di funzionamento nello stesso modo in cui vengono specificati i relè di sovraccarico nelle norme UL/IEC 60947-4-1 e NEMA ICS 2.

Il modello di protezione termica del motore è dotato di memoria dei dati termici e supporta l'uso di sensori di velocità.

Per ulteriori informazioni, vedere il Manuale firmware del convertitore di frequenza.

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

Proteggere il convertitore (1) con fusibili (a) e il cavo di ingresso con fusibili (b) o con un interruttore automatico.



Selezionare i fusibili e gli interruttori automatici in base alle normative locali per la protezione del cavo di ingresso. Selezionare i fusibili e l'azionamento seguendo le istruzioni contenute nei 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: gli interruttori automatici non devono essere usati senza fusibili.

AVVERTENZA!
Per via del principio di funzionamento e della configurazione degli interruttori automatici, indipendentemente dal produttore, in caso di cortocircuito possono verificarsi fughe di gas ionizzati caldi dall'involucro dell'interruttore. Per un uso sicuro, è necessario prestare particolare attenzione all'installazione e al posizionamento degli interruttori. Seguire le istruzioni del produttore.

Protezione del convertitore dal sovraccarico termico

Il convertitore è dotato di una protezione dal sovraccarico termico come standard.

Protezione dei cavi di alimentazione dal sovraccarico termico

Il convertitore è dotato di una protezione dal sovraccarico termico come standard. Se il dimensionamento dei cavi di alimentazione è corretto, la protezione dal sovraccarico protegge anche il cavo in caso di sovraccarico. In presenza di cavi di alimentazione paralleli, potrebbe essere necessaria una protezione separata per ciascun cavo. Attenersi alle normative locali.

Collegamento di un sensore di temperatura del motore



AVVERTENZA!
La norma IEC 61800-5-1 richiede l'installazione di un isolamento doppio o rinforzato tra le parti sotto tensione e la superficie delle parti accessibili dei dispositivi quando:

- le parti accessibili non sono conduttive, o
- le parti accessibili sono conduttive ma non sono collegate al circuito di terra.

Rispettare questo requisito quando si pianifica il collegamento del sensore di temperatura del motore al convertitore.

Le possibili alternative di implementazione sono:

1. In presenza di un isolamento doppio o rinforzato tra il sensore e le parti sotto tensione del motore: è possibile collegare il sensore direttamente all'ingresso o agli ingressi analogici/digitali del convertitore. Vedere le istruzioni per il collegamento dei cavi di controllo. Verificare che la tensione non superi il relativo valore massimo consentito sul sensore.
2. Se è presente un isolamento base tra il sensore e le parti sotto tensione del motore, o se non si conosce il tipo di isolamento: È possibile collegare il sensore all'azionamento tramite un modulo opzionale Il sensore e il modulo devono formare un isolamento doppio o rinforzato tra le parti sotto tensione del motore e l'unità di controllo del convertitore. Vedere Collegamento di un sensore di temperatura del motore al convertitore tramite un modulo opzionale ([Page] 87). Verificare che la tensione non superi il relativo valore massimo consentito sul sensore.
3. Se è presente un isolamento base tra il sensore e le parti sotto tensione del motore, o se non si conosce il tipo di isolamento: è possibile collegare il sensore a un ingresso digitale del convertitore utilizzando un relè esterno. Il sensore e il relè devono formare un isolamento doppio o rinforzato tra le parti sotto tensione del motore e l'ingresso digitale del convertitore. Verificare che la tensione non superi il relativo valore massimo consentito sul sensore.

Collegamento di un sensore di temperatura del motore al convertitore tramite un modulo opzionale

La seguente tabella indica:

- i tipi di moduli opzionali utilizzabili per il collegamento del sensore di temperatura del motore
- il livello di isolamento che ogni modulo opzionale forma tra il proprio connettore del sensore di temperatura e gli altri connettori

- i tipi di sensori di temperatura che si possono collegare a ciascun modulo opzionale
- i requisiti di isolamento del sensore di temperatura per formare, insieme all'isolamento del modulo opzionale, un isolamento rinforzato tra le parti sotto tensione del motore e l'unità di controllo del convertitore.

Modulo opzionale		Sensore di temperatura			Requisiti di isolamento sensore di temperatura
Unità	**Isolamento**	**PTC**	**KTY**	**Pt100, Pt1000**	
FIO-11	Isolamento galvanico tra il connettore del sensore e il connettore dell'unità di controllo del convertitore. Nessun isolamento tra il connettore del sensore e altri connettori di I/O.	x	x	x	Isolamento rinforzato
FEN-01	Isolamento galvanico tra il connettore del sensore e il connettore dell'unità di controllo del convertitore. Nessun isolamento tra il connettore del sensore e l'uscita di emulazione encoder TTL.	x	-	-	Isolamento rinforzato
FEN-11	Isolamento galvanico tra il connettore del sensore e il connettore dell'unità di controllo del convertitore. Nessun isolamento tra il connettore del sensore e l'uscita di emulazione encoder TTL.	x	x	-	Isolamento rinforzato
FEN-21	Isolamento galvanico tra il connettore del sensore e il connettore dell'unità di controllo del convertitore. Nessun isolamento tra il connettore del sensore e l'uscita di emulazione encoder TTL.	x	x	-	Isolamento rinforzato
FEN-31	Isolamento galvanico tra il connettore del sensore e il connettore dell'unità di controllo del convertitore. Nessun isolamento tra il connettore del sensore e altri connettori.	x	x	-	Isolamento rinforzato
FAIO-01	Isolamento base tra il connettore del sensore e il connettore dell'unità di controllo del convertitore. Nessun isolamento tra il connettore del sensore e altri connettori di I/O.	x	x	x	Isolamento base o rinforzato. Con l'isolamento base, gli altri connettori I/O del modulo opzionale devono essere mantenuti scollegati.
FPTC-01/02 [1)]	Isolamento rinforzato tra il connettore del sensore e gli altri connettori (incluso il connettore dell'unità di controllo del convertitore)	x	-	-	Nessun requisito speciale

1) Adatto all'uso nelle funzioni di sicurezza (SIL2/PL c).

Per ulteriori informazioni, consultare il Manuale utente del modulo opzionale applicabile.

Protezione del convertitore dai guasti a terra

Il convertitore di frequenza è dotato di una funzione di protezione interna dai guasti a terra che protegge l'unità dai guasti a terra nel motore e nel cavo motore. Attenzione: non si tratta di una funzione di sicurezza personale né antincendio. Vedere il Manuale firmware per ulteriori informazioni.

Compatibilità con interruttori differenziali

Il convertitore di frequenza è adatto per l'uso con interruttori differenziali di tipo B.

Nota: In dotazione standard, il convertitore di frequenza contiene 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 causare guasti e problemi con gli interruttori differenziali.

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. Implementare l'arresto di emergenza in base alle norme applicabili.

Nota: Si può utilizzare la funzione Safe Torque Off del convertitore per implementare la funzione di arresto di emergenza.

Implementazione della funzione Safe Torque Off

Vedere Funzione Safe Torque Off ([Page] 223).

Implementazione della funzione di autoalimentazione in presenza di buchi di rete

Se la tensione di alimentazione viene interrotta, il convertitore continua a funzionare sfruttando l'energia cinetica del motore in rotazione. Finché il motore continua a ruotare e genera energia per il convertitore, quest'ultimo funziona a regime.

Se il convertitore è dotato di un contattore o di un interruttore principale, assicurarsi che quest'ultimo ripristini l'alimentazione del convertitore dopo una breve interruzione. Il contattore deve ricollegarsi automaticamente dopo l'interruzione o restare chiuso nell'interruzione. In base alla progettazione del circuito di controllo del contattore, potrebbe essere necessario un'ulteriore circuito di mantenimento, un gruppo di continuità o un mantenimento del gruppo di continuità.

Nota: Se il buco di rete dura tanto a lungo da far scattare il convertitore per sottotensione, è necessario resettare il guasto e riavviare l'unità per poter proseguire il funzionamento.

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

1. Abilitare la funzione di autoalimentazione del convertitore in presenza di buchi di rete (parametro 30.31).
2. Se l'installazione è dotata di un contattore principale, impedirne lo scatto all'interruzione dell'alimentazione. Ad esempio un relè di ritardo (mantenimento) nel circuito di controllo del contattore.
3. Abilitare il riavviamento automatico del motore dopo brevi interruzioni dell'alimentazione:
   - Impostare la modalità di avviamento automatica (parametro 21.01 o 21.19, in base alla modalità di controllo del motore utilizzata).
   - Definire il tempo di riavviamento automatico (parametro 21.18).

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.

Implementazione delle funzioni del modulo delle funzioni di sicurezza FSO

Il convertitore può essere ordinato con un modulo di funzioni di sicurezza FSO-12 (opzione +Q973) o un modulo di funzioni di sicurezza FSO-21 (opzione +Q972). Un modulo FSO permette di implementare funzioni quali Safe Brake Control (SBC), Safe Stop 1 (SS1), Safe Stop Emergency (SSE), Safely Limited Speed (SLS) e Safe Maximum Speed (SMS).

Il modulo FSO viene preconfigurato in fabbrica secondo le impostazioni di default. Il collegamento del circuito di sicurezza esterno e la configurazione del modulo FSO sono responsabilità dell'utente.

Il modulo FSO riserva il collegamento della funzione Safe Torque Off (STO) standard per l'unità di controllo del convertitore. La STO può essere utilizzata da altri circuiti di sicurezza attraverso il modulo FSO.

Per ulteriori informazioni, consultare il manuale del prodotto.

Titolo	Codice (EN/IT)
FSO-12 Safety Functions Module User's Manual	3AXD50000015612
FSO-21 Safety Functions Module User's Manual	3AXD50000015614

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 ci sono condensatori di rifasamento in parallelo con l'ingresso 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.

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

ABB raccomanda di installare un interruttore di sicurezza tra il motore a magneti permanenti e l'uscita del convertitore di frequenza, per isolare il motore dal convertitore durante eventuali interventi di manutenzione su quest'ultimo.

Implementazione della protezione termica del motore certificata ATEX

Con l'opzione +Q971, il convertitore di frequenza è dotato della funzione certificata ATEX per lo scollegamento sicuro del motore senza contattore quando si utilizza la funzione Safe Torque Off. Per implementare la protezione termica del motore in atmosfere esplosive (Ex), è inoltre necessario:

- utilizzare un motore Ex certificato ATEX
- ordinare un modulo di protezione termistori certificato ATEX per il convertitore di frequenza (opzione +L537) oppure installare un relè di protezione conforme ad ATEX
- eseguire i collegamenti necessari.

Per ulteriori informazioni, vedere:

Manuale utente	**Cod. Manuale (inglese)**
ATEX-certified Safe disconnection function, Ex II (2) GD for ACS880 drives (+Q971) application guide	3AUA0000132231
FPTC-02 ATEX-certified thermistor protection module, Ex II (2) GD (option +L537+Q971) for ACS880 drives user's manual	3AXD50000027782

Controllo di un contattore tra il convertitore e il motore

Il controllo del contattore di uscita dipende dall'uso selezionato per il convertitore, ovvero dalla modalità di controllo del motore e dalla modalità di arresto del motore.

Se sono state selezionate la modalità di controllo motore DTC e la modalità di arresto del motore con rampa, utilizzare questa sequenza operativa per aprire il contattore:

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.

Se è stata selezionata la modalità di controllo motore DTC e il motore si arresta per inerzia, o è stato selezionato il controllo scalare, 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 controllo motore DTC, non aprire mai il contattore di uscita mentre il convertitore controlla 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 convertitore controlla il motore, 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. L'installazione deve essere chiaramente contrassegnata come specificato in IEC/EN/UL 61800-5-1, sottoclausola 6.5.3, ad esempio "MACCHINA AD AVVIAMENTO AUTOMATICO".



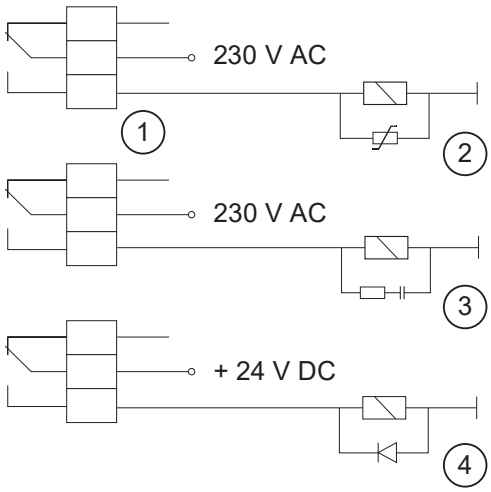
AVVERTENZA!
Non collegare mai l'uscita del convertitore alla rete di alimentazione elettrica, poiché questo può danneggiare il convertitore.

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 del convertitore 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	Uscita relè
2	Varistore
3	Filtro RC
4	Diodo

7

Installazione elettrica

Contenuto del capitolo

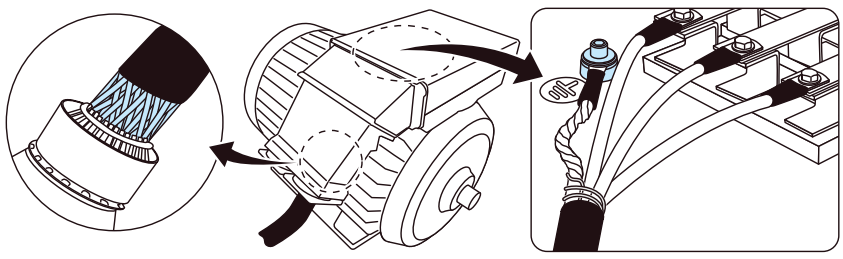
Questo capitolo contiene le istruzioni per il cablaggio del convertitore di frequenza.

Sicurezza

AVVERTENZA!
Gli interventi di installazione e manutenzione descritti in questo capitolo devono essere eseguiti solo da elettricisti qualificati. Rispettare le norme di sicurezza relative al convertitore di frequenza. Il mancato rispetto di queste norme può mettere a repentaglio l'incolumità delle persone, con rischio di morte, o danneggiare le apparecchiature.

Messa a terra della schermatura del cavo del motore sul lato motore

Per ridurre al minimo le interferenze da radiofrequenza, mettere a terra la schermatura del cavo a 360° in corrispondenza dell'ingresso cavi della morsettiera del motore.



Misurazione dell'isolamento

Misurazione della resistenza d'isolamento del convertitore

AVVERTENZA!
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.

Misurazione della resistenza d'isolamento del cavo di alimentazione

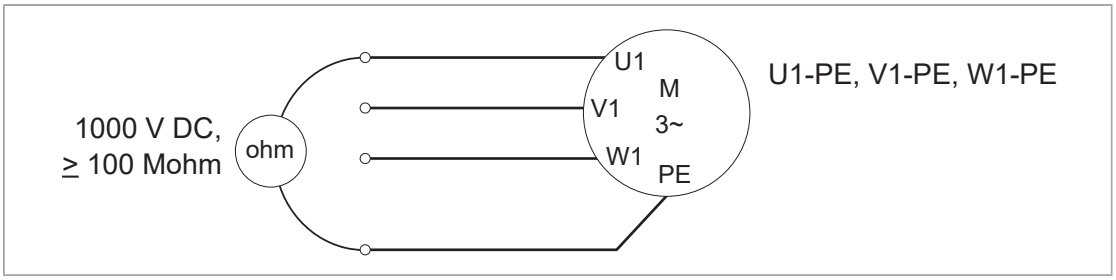
Prima di collegare il cavo di alimentazione al convertitore, misurarne la resistenza d'isolamento secondo le norme locali.

Misurazione della resistenza d'isolamento del motore e del cavo motore

AVVERTENZA!
Rispettare le norme di sicurezza del convertitore di frequenza. Il mancato rispetto di queste norme può mettere a repentaglio l'incolumità delle persone, con rischio di morte, o danneggiare le apparecchiature. Gli interventi di installazione, messa in servizio e manutenzione devono essere eseguiti solo da un elettricista qualificato.

1. Eseguire le operazioni elencate nella sezione Norme per la sicurezza elettrica ([Page] 19) prima di qualsiasi intervento.
2. Verificare che il cavo del motore sia scollegato dai morsetti di uscita del convertitore.
3. Misurare la resistenza di isolamento tra ogni conduttore di fase e il conduttore di protezione di terra (PE) con una tensione di misura di 1000 Vcc. La resistenza di isolamento dei motori ABB deve essere superiore a 100 Mohm (valore di riferimento a 25 °C [77 °F]). Per la resistenza di isolamento di altri motori, consultare le istruzioni del produttore.

   Nota: La presenza di umidità all'interno del motore riduce la resistenza d'isolamento. Se si sospetta la presenza di umidità, asciugare il motore e ripetere la misurazione.



Controllo della compatibilità con il sistema di messa a terra

Il convertitore standard, con i varistori fase-terra collegati, può essere installato in un sistema TN-S con messa a terra simmetrica. Se si installa il convertitore in un sistema di tipo diverso, può essere necessario scollegare il filtro EMC e i varistori fase-terra. Vedere ACS880 Frames R1 to R11 EMC Filter and Ground-to-Phase Varistor Disconnecting Instructions (3AUA0000125152 [inglese]).

Opzioni filtro EMC +E200 e +E202



AVVERTENZA!
Non installare il convertitore con il filtro EMC collegato (+E200 o +E202 opzionale) in un sistema che non consente l'uso del filtro. Questo può determinare una situazione di pericolo o danneggiare l'unità.

Nota: quando il filtro EMC +E200 o +E202 è scollegato, la compatibilità elettromagnetica del convertitore risulta notevolmente ridotta.

Varistore fase-terra

Un convertitore con varistore fase-terra collegato può essere installato in un sistema TN-S con messa a terra simmetrica. Se si installa il convertitore in un sistema di tipo diverso, può essere necessario scollegare il varistore. Vedere ACS880 Frames R1 to R11 EMC Filter and Ground-to-Phase Varistor Disconnecting Instructions (3AUA0000125152 [inglese]).



AVVERTENZA!
Non installare il convertitore con il varistore fase-terra collegato in un sistema che non consente l'uso del varistore, poiché così facendo si può danneggiare il circuito del varistore.

Installazione del filtro EMC (opzione +E202)

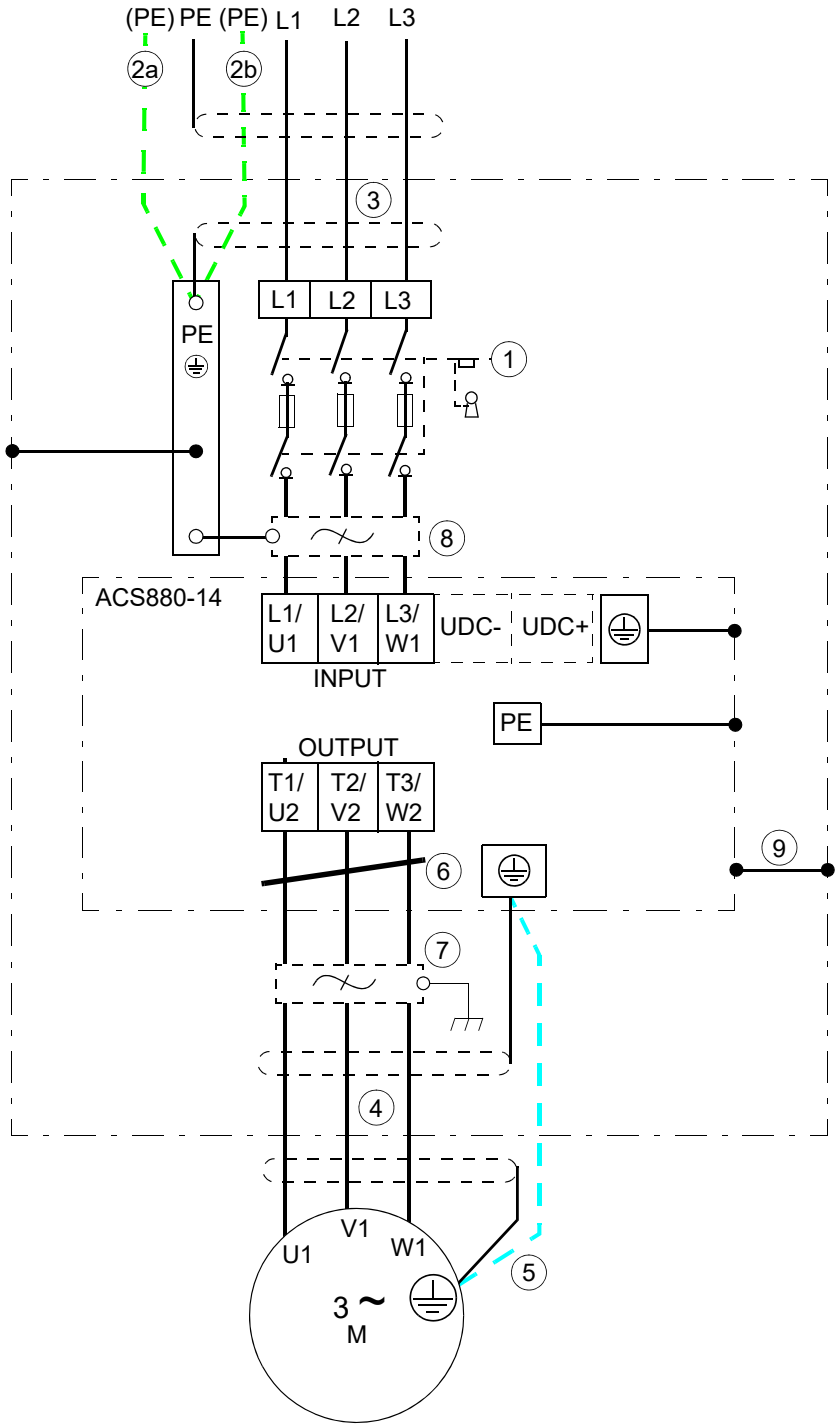
Vedere ARFI-10 EMC filter installation guide(3AFE 68317941 [inglese]).

Collegamento dei cavi di potenza



AVVERTENZA!
Rispettare le norme di sicurezza del convertitore di frequenza. Il mancato rispetto di queste norme può mettere a repentaglio l'incolumità delle persone, con rischio di morte, o danneggiare le apparecchiature.

Schema di collegamento dei cavi di potenza

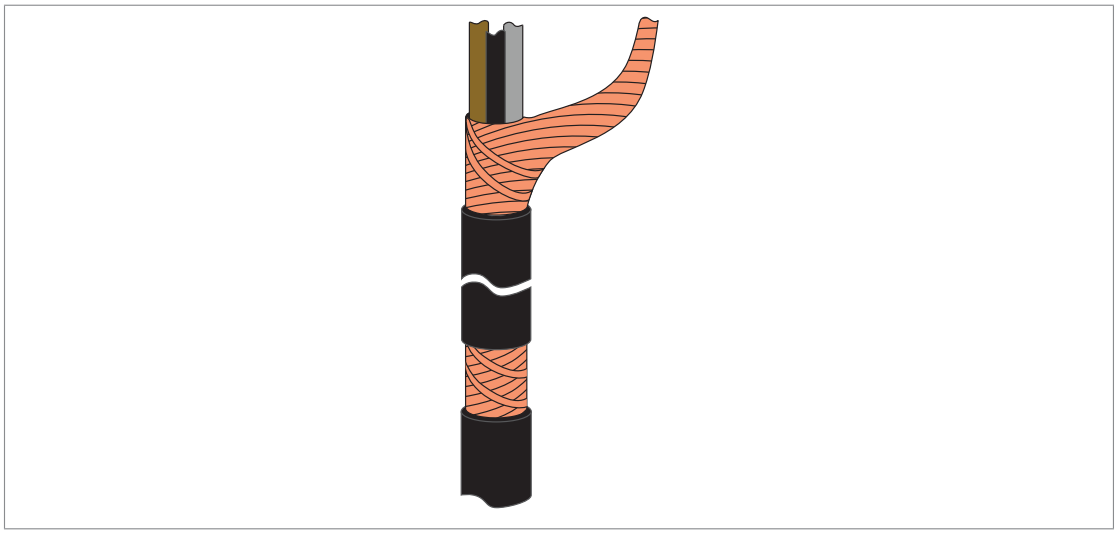


1	Per alternative, vedere Linee guida per la pianificazione dell'installazione elettrica ([Page] 69). Nell'esempio di installazione riportato in questo capitolo, il dispositivo di sezionamento non si trova nello stesso armadio del modulo convertitore.
2	Se si utilizza un cavo schermato (non obbligatorio, 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	ABB raccomanda di eseguire una messa a terra a 360° all'ingresso dell'armadio se si utilizza un cavo schermato. Mettere a terra l'altra estremità della schermatura del cavo di ingresso o del conduttore PE sulla scheda di distribuzione.

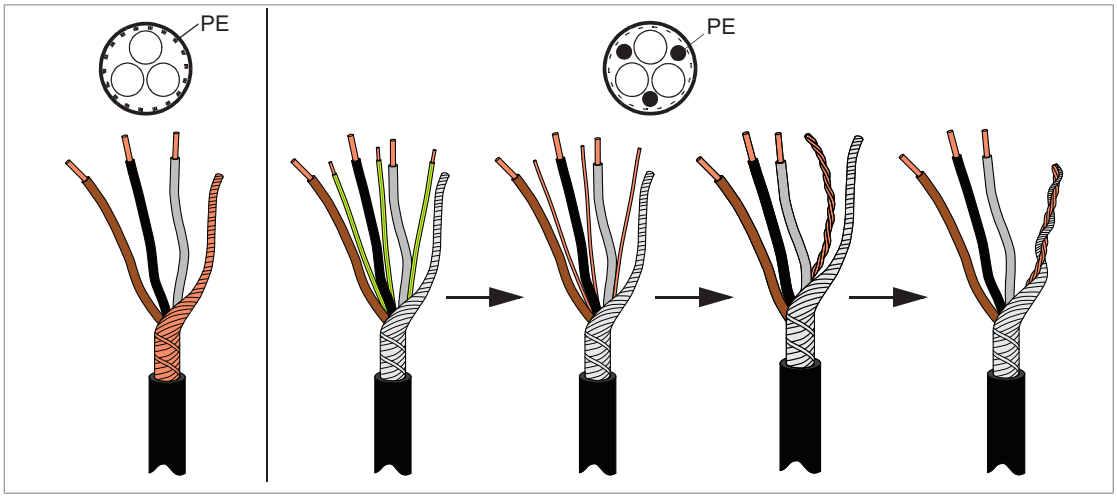
4	ABB raccomanda di eseguire una messa a terra a 360° all'ingresso dell'armadio.
5	Utilizzare un cavo di messa a terra separato se la conducibilità della schermatura del cavo è < 50% della conducibilità del conduttore di fase e il cavo è privo di conduttore di messa a terra simmetrico (vedere Linee guida per la pianificazione dell'installazione elettrica ([Page] 69)).
6	Filtro di modo comune (opzionale)
7	Filtro d*u*/d*t* (opzionale)
8	Filtro EMC (opzione +E202)
9	Il telaio del modulo convertitore deve essere collegato al telaio dell'armadio. Vedere Drive modules cabinet design and construction instructions (3AUA0000107668 [inglese]) e la sezione Messa a terra del modulo convertitore e del modulo del filtro LCL ([Page] 66).
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.	

Preparazione delle estremità dei cavi e messa a terra a 360° all'ingresso dei cavi

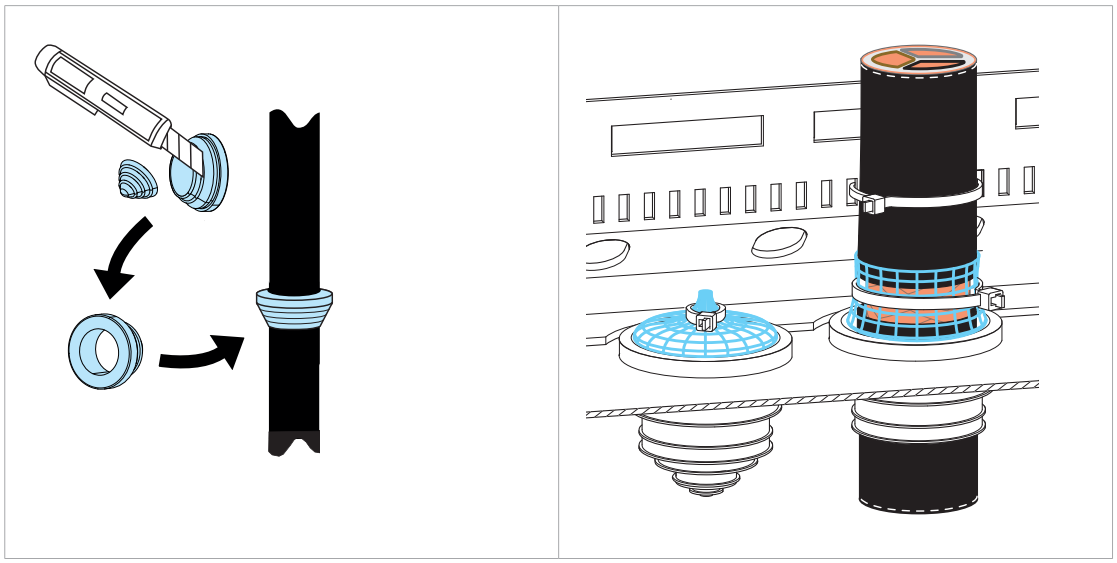
1. Spellare l'isolamento esterno dei cavi per 3...5 cm (1 1/4...2 in) in corrispondenza degli ingressi dei cavi con i manicotti conduttivi per la messa a terra ad alta frequenza a 360°.



2. Preparare le estremità dei cavi.



3. Far passare i cavi attraverso la piastra di ingresso. Se i cavi di ingresso sono dotati di gommini, usare un gommino per ciascun cavo. Ricavare un foro di dimensioni adeguate nel gommino e inserire il cavo nell'armadio facendolo passare dal gommino.
4. Fissare i manicotti conduttivi alle schermature dei cavi mediante reggette. Fissare i manicotti conduttivi inutilizzati mediante reggette. Di seguito è mostrato un esempio di ingresso dal basso. Per l'ingresso dall'alto, orientare i gommini verso l'alto.



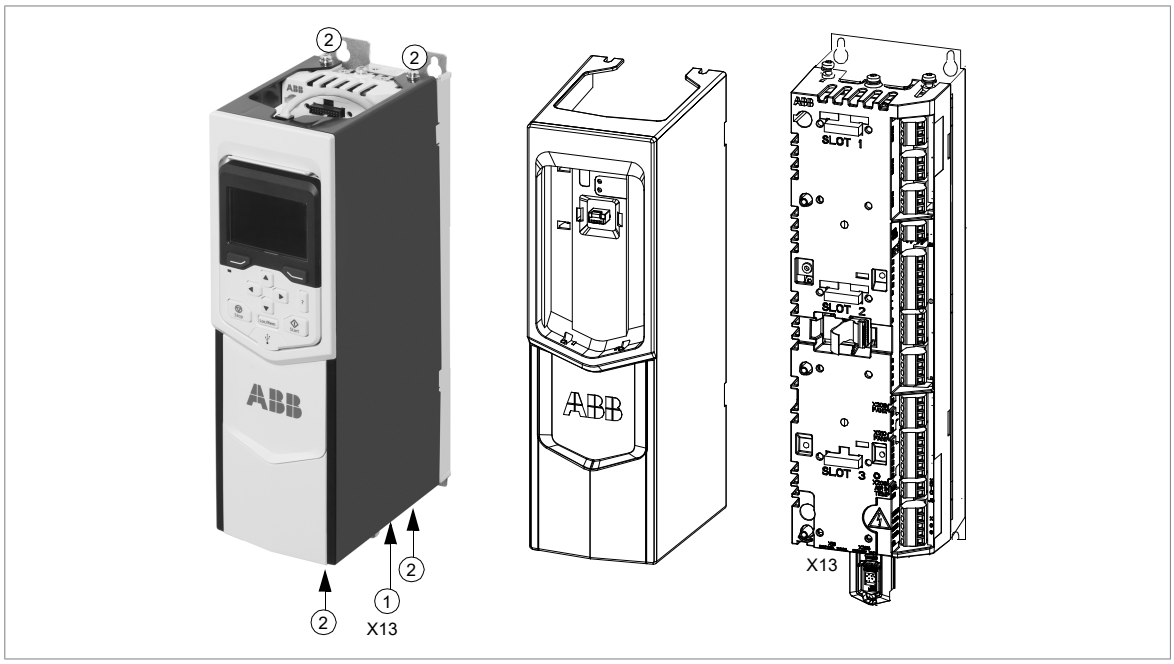
Procedura di collegamento dei cavi di alimentazione

AVVERTENZA!
Rispettare le norme di sicurezza del convertitore di frequenza. Il mancato rispetto di queste norme può mettere a repentaglio l'incolumità delle persone, con rischio di morte, o danneggiare le apparecchiature.

1. Far passare i cavi motore dal motore all'armadio. Mettere a terra a 360° le schermature dei cavi in corrispondenza della piastra di ingresso.
2. Intrecciare le schermature dei cavi del motore riunite in fasci e collegarle, insieme agli eventuali cavi o conduttori di terra separati, al morsetto di terra del modulo convertitore o alla barra di terra dell'armadio.
3. Collegare i conduttori di fase dei cavi del motore ai morsetti T1/U2, T2/V2 e T3/W2 del modulo convertitore. Per le coppie di serraggio, vedere i dati tecnici.
4. Accertarsi che l'alimentazione non sia collegata e che non sia possibile ricollegarla. Seguire le procedure di scollegamento sicuro previste dalle norme locali.
5. Far passare i cavi di ingresso dalla sorgente di alimentazione all'armadio. Mettere a terra a 360° le schermature dei cavi in corrispondenza della piastra di ingresso.
6. Intrecciare le schermature dei cavi di ingresso riunite in fasci e collegarle, insieme agli eventuali cavi o conduttori di terra separati, al morsetto di terra del modulo convertitore o alla busbar PE dell'armadio.
7. Collegare i conduttori di fase dei cavi di ingresso ai morsetti L1/U1, L2/V1 e L3/W1 del modulo convertitore. Per le coppie di serraggio, vedere i dati tecnici.

Rimozione del supporto del pannello di controllo dall'unità di controllo esterna

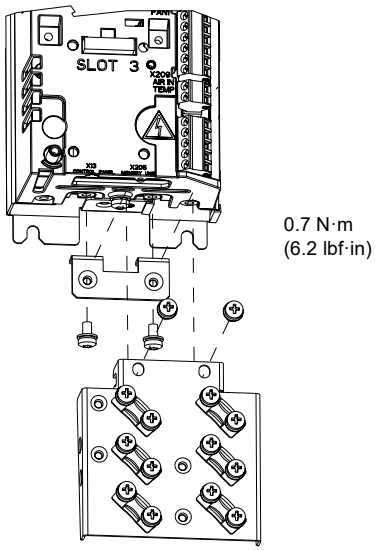
1. Scollegare il cavo del pannello di controllo dal connettore X13 sull'unità di controllo.
2. Allentare le viti di fissaggio del supporto del pannello di controllo e rimuovere il supporto.



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.

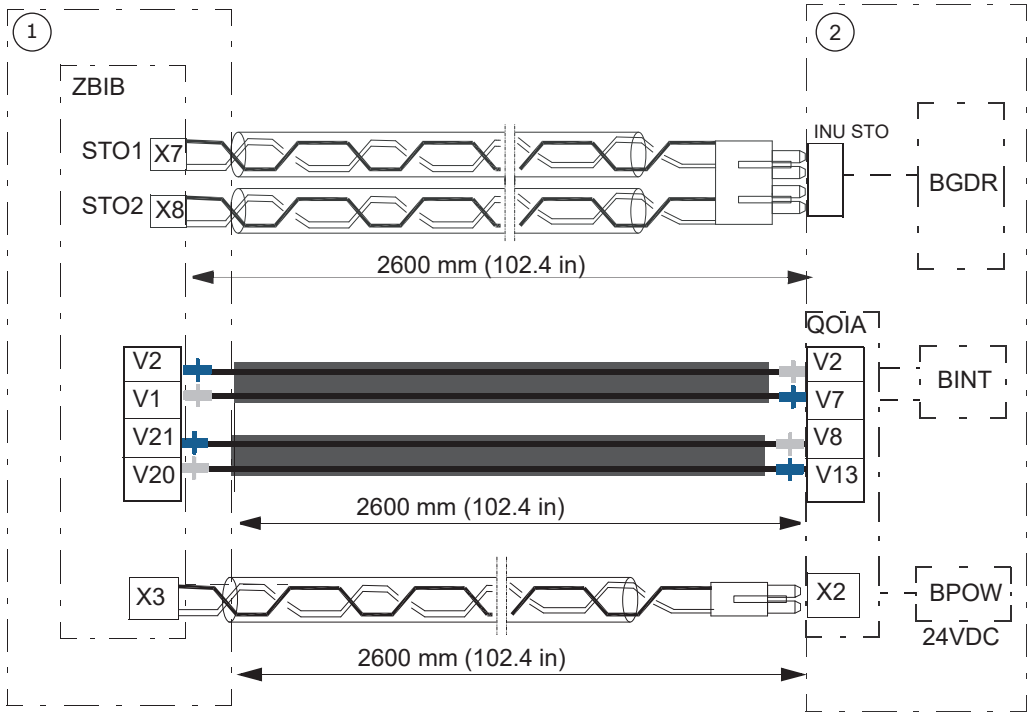
Nota: se si installa il modulo delle funzioni di sicurezza FSO-xx sopra l'unità di controllo, montare la piastra fissacavi di controllo alla base dell'unità di controllo.



Collegamento dell'unità di controllo esterna al modulo convertitore

Cavi di collegamento dell'unità di controllo esterna

La figura seguente mostra i cavi (forniti con il modulo convertitore) che collegano il modulo convertitore e il pannello di controllo all'unità di controllo esterna.



1	Unità di controllo ZCU
2	Modulo convertitore

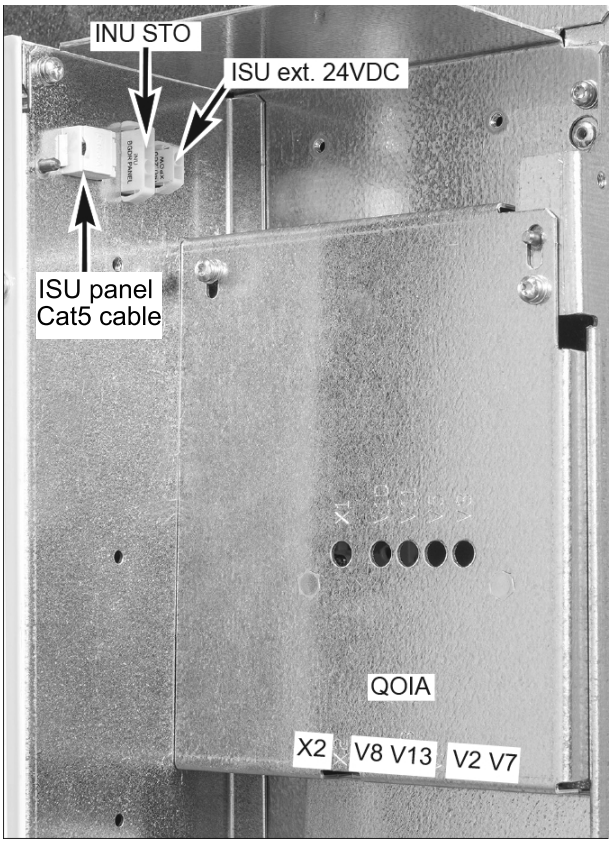
AVVERTENZA!
Manipolare con cautela i cavi in fibra ottica. Per scollegare i cavi, afferrare sempre il connettore e non il cavo stesso. Non toccare le estremità delle fibre a mani nude, poiché la fibra è estremamente sensibile alle impurità.

Installazione dei cavi dell'unità di controllo esterna nel modulo convertitore

Inserire i cavi di collegamento dell'unità di controllo nel modulo convertitore facendoli passare attraverso l'apertura del coperchio anteriore centrale, sul lato anteriore o sinistro. Per prima cosa, rimuovere la piastra che copre l'apertura. Quindi installare il gommino (contrassegnato dal N. 2) contenuto nella scatola degli accessori.

Collegamento dei cavi di controllo al modulo convertitore

1. Collegare il cavo di alimentazione al morsetto X2.
2. Collegare il cavo STO al connettore INU STO.
3. Collegare i cavi in fibra ottica ai connettori QOIA V8, V13, V2 e V7.

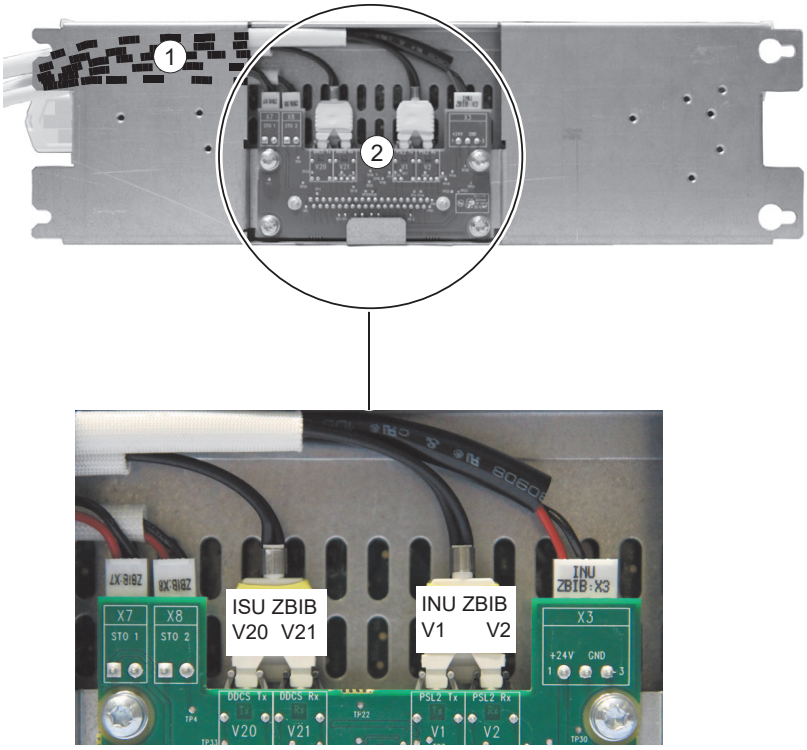


QOIA	ZBIB
INU STO	X7 (STO1)
	X8 (STO2)
X2	X3
V2	V2
V7	V1
V8	V21
V13	V22

Nota: il connettore ISU ext. 24VDC serve ad alimentare tensione esterna a 24 Vcc all'unità di controllo del convertitore lato linea, se necessario. L'altro connettore ISU serve a collegare il pannello di controllo all'unità di controllo del convertitore lato linea, se necessario.

Collegamento dei cavi di controllo all'unità di controllo

1. Far passare i cavi in fibra ottica, di alimentazione e STO nell'intercapedine sul retro del telaio dell'unità di controllo.
2. Collegare i cavi ai morsetti ZBIB.



QOIA	ZBIB
INU STO	X7 (STO1)
	X8 (STO2)
X2	X3
V2	V2
V7	V1
V8	V21
V13	V22

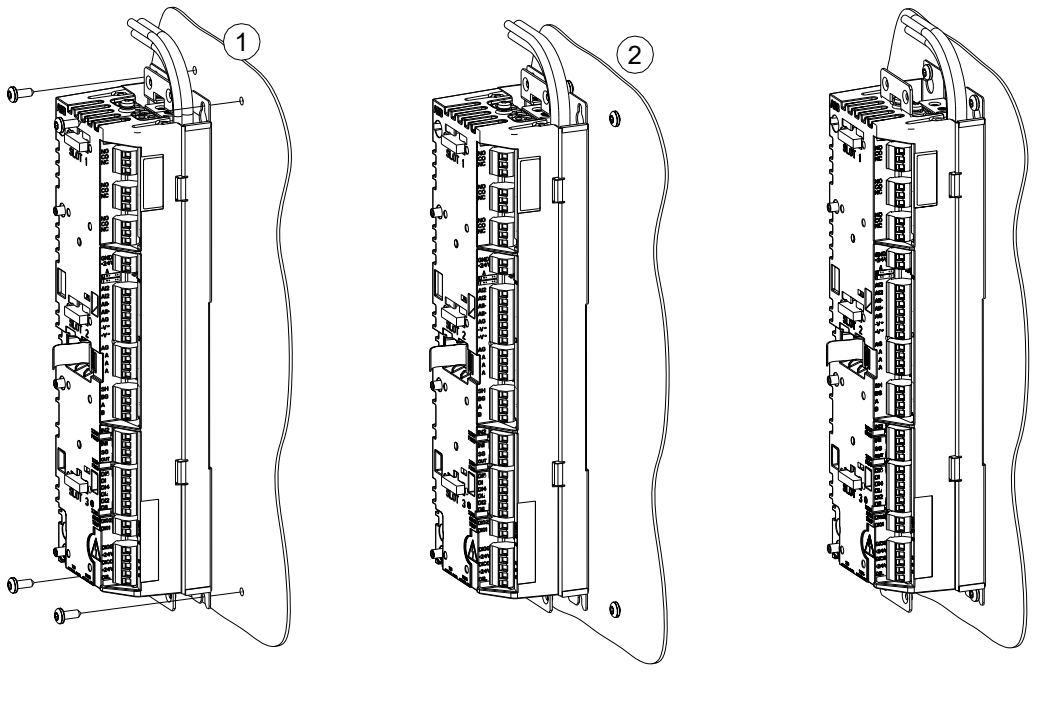
Montaggio dell'unità di controllo esterna

L'unità di controllo del convertitore di frequenza può essere montata su una piastra di fissaggio o su una guida DIN.

Montaggio dell'unità di controllo esterna su una piastra di fissaggio o a parete

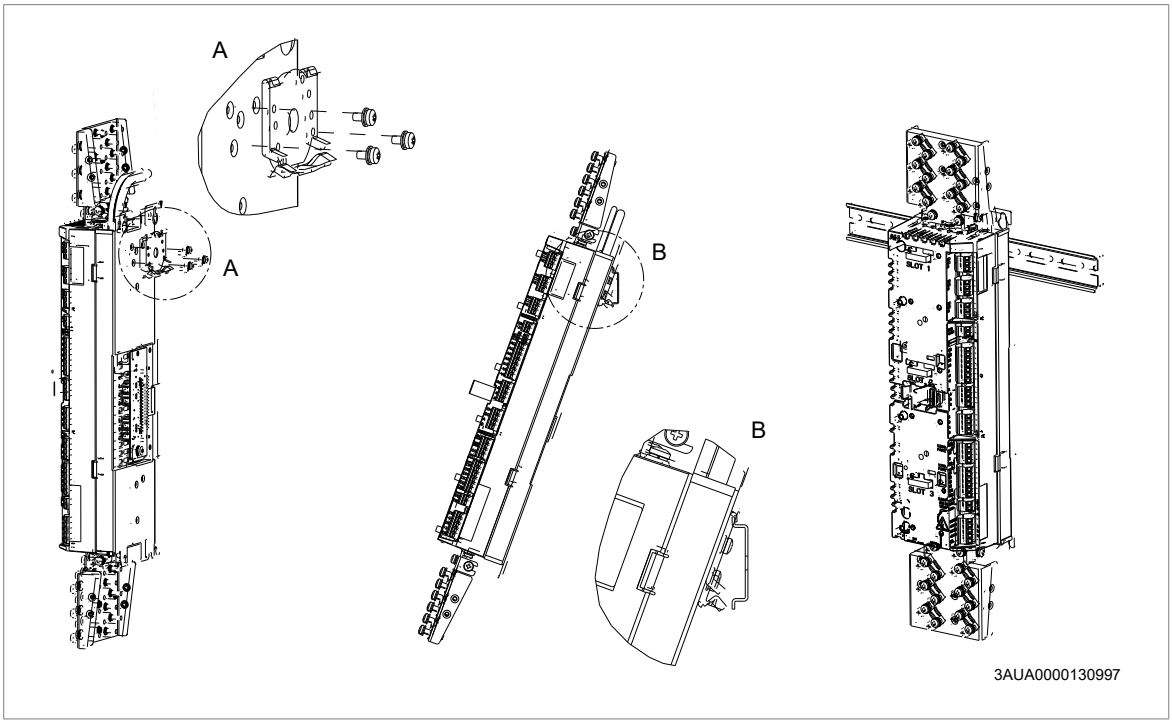
L'unità di controllo esterna e la sua dima di montaggio vengono fornite all'interno di una scatola di cartone nell'imballaggio del modulo convertitore. La dima di montaggio riporta una maschera di montaggio per due diverse unità di controllo, una su ciascun lato. Utilizzare la maschera di montaggio per l'unità di controllo ZCU-14.

1. Contrassegnare le posizioni delle viti di fissaggio sulla parete con l'ausilio della dima.
2. Fissare le viti.
3. Sollevare l'unità di controllo, posizionarla sulle viti e serrarle.



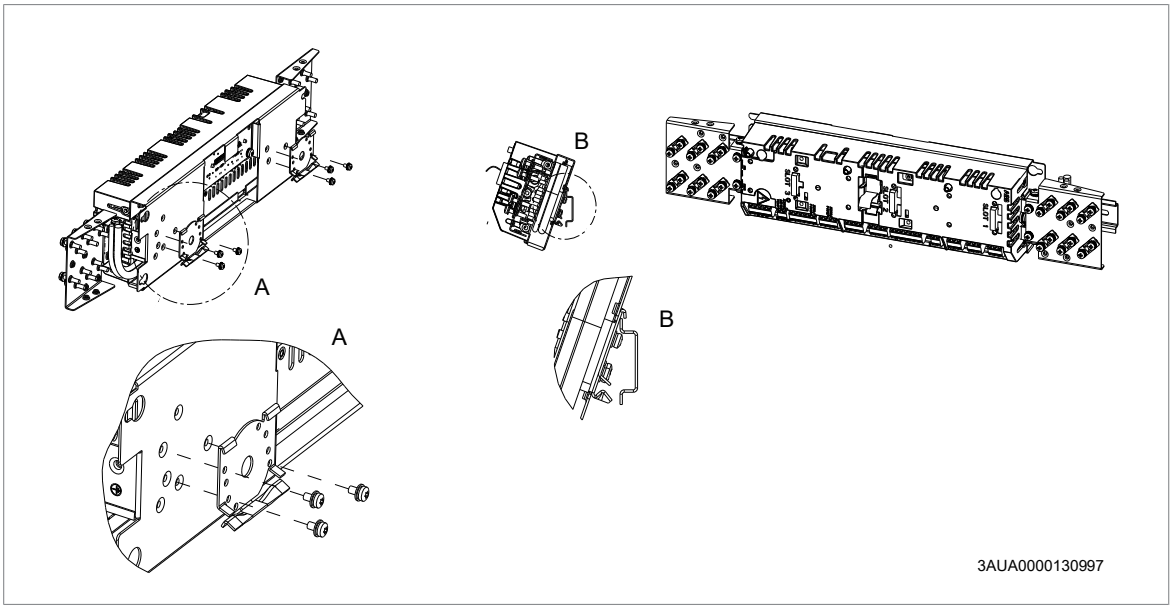
Montaggio dell'unità di controllo esterna verticalmente su guida DIN

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).



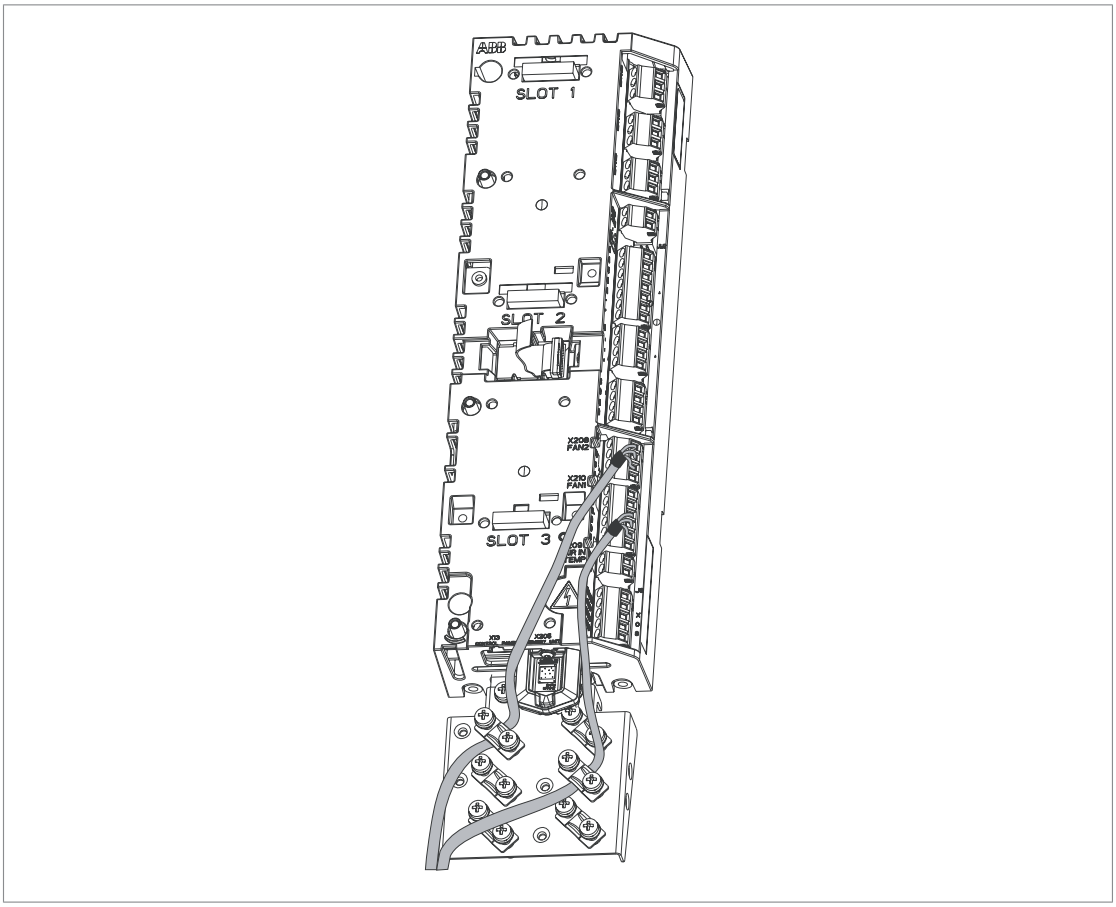
Montaggio dell'unità di controllo esterna orizzontalmente su guida DIN

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).



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

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



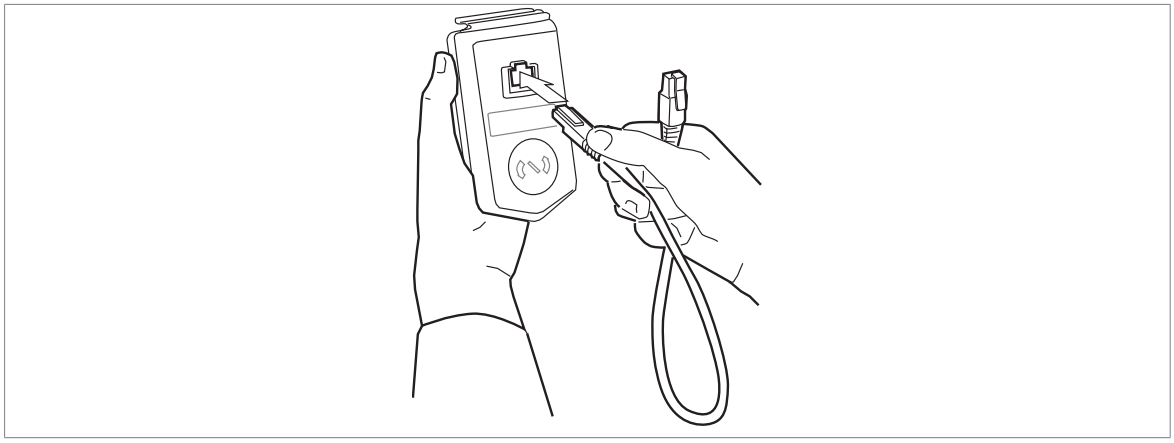
2. Mettere a terra le schermature dei cavi di controllo in corrispondenza della piastra di fissaggio. Applicare una coppia di serraggio di 1,5 N·m (13 lbf·in). Le schermature devono essere continue il più possibile vicino ai morsetti dell'unità di controllo. Rimuovere la guaina esterna del cavo solo 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 se queste si trovano collegate alla stessa linea di terra senza che vi sia una significativa caduta 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 Schema dei collegamenti di I/O di default dell'unità di controllo del convertitore di frequenza (ZCU-1x) ([Page] 119). 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. Mantenere le schermature continue il più possibile vicino ai morsetti dell'unità di controllo.

Collegamento del pannello di controllo

Se si utilizza la piastra di fissaggio sullo sportello, collegare il pannello di controllo nel modo seguente:

1. Collegare un cavo Ethernet al connettore RJ-45 del pannello di controllo.
2. Collegare l'altra estremità del cavo al connettore X13 sull'unità di controllo.



Nota: Quando al pannello di controllo è collegato un PC, la tastiera del pannello è disabilitata. In questo caso il pannello di controllo funge da adattatore USB-RS485.

Bus del pannello (controllo di più unità da un solo pannello di controllo)

Un pannello di controllo (o un PC) può controllare diversi convertitori di frequenza (o unità inverter, unità di alimentazione, ecc.) attraverso un bus dedicato. Questa configurazione si realizza collegando in serie (daisy chain) i collegamenti del pannello dei convertitori di frequenza. Alcuni convertitori hanno i (doppi) connettori per il pannello nel supporto del pannello di controllo: questi non richiedono l'installazione di un modulo FDPI-02 (disponibile separatamente). Per ulteriori informazioni, vedere il manuale utente: FDPI-02 diagnostics and panel interface user's manual (3AUA0000113618 [in inglese]).

La lunghezza massima dei cavi nella sequenza di convertitori controllati da un unico pannello è 100 m (328 ft).

1. Collegare il pannello a un convertitore con un cavo Ethernet (ad esempio Cat 5e).
   - Assegnare un nome descrittivo al convertitore da Menu – Settings – Edit texts – Drive.
   - Assegnare un ID di nodo univoco al convertitore con il parametro 49.01*.
   - Impostare gli altri parametri del gruppo 49* se necessario.
   - Confermare le modifiche con il parametro 49.06*.

   *Il gruppo di parametri è 149 con unità di alimentazione (lato linea), di frenatura o convertitori c.c./c.c.

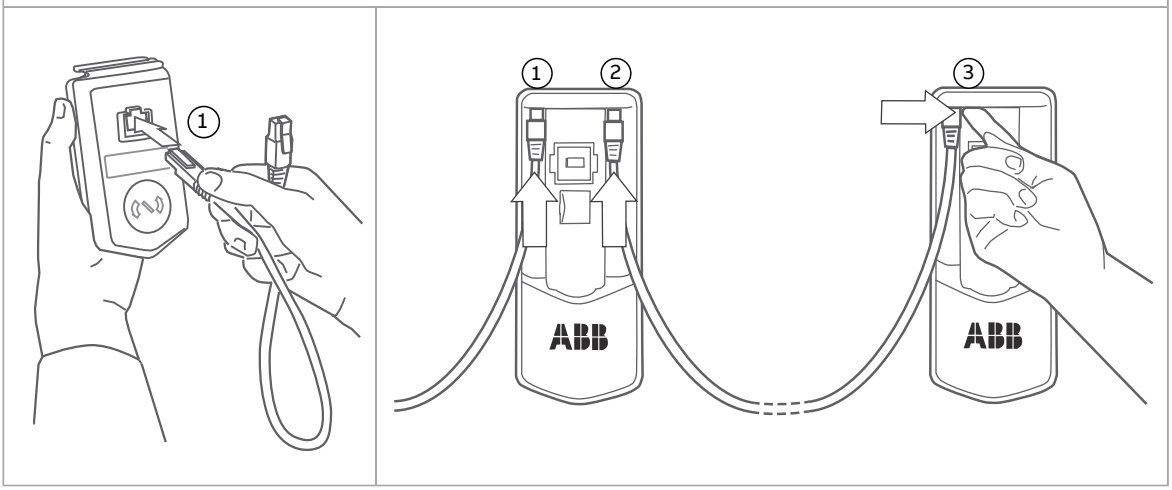
   Ripetere questa procedura per ciascun convertitore.
2. Dopo aver collegato il pannello a un'unità, collegare le unità utilizzando cavi Ethernet.
3. Attivare la terminazione del bus sul convertitore più lontano dal pannello di controllo.
   - Per i convertitori che hanno il pannello montato sul coperchio anteriore, portare l'interruttore di terminazione nella posizione più esterna.
   - Nel caso del modulo FDPI-02, portare l'interruttore di terminazione S2 nella posizione TERMINATED.

Verificare che la terminazione del bus sia disattivata (OFF) in tutti gli altri convertitori.

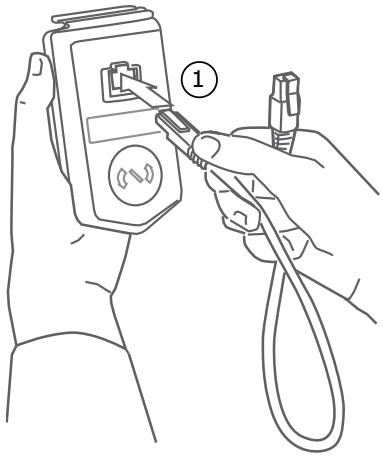
4. Attivare la funzionalità bus sul pannello di controllo (Options – Select drive – Panel bus). Ora è possibile selezionare il convertitore da controllare nell'elenco sotto Options – Select drive.

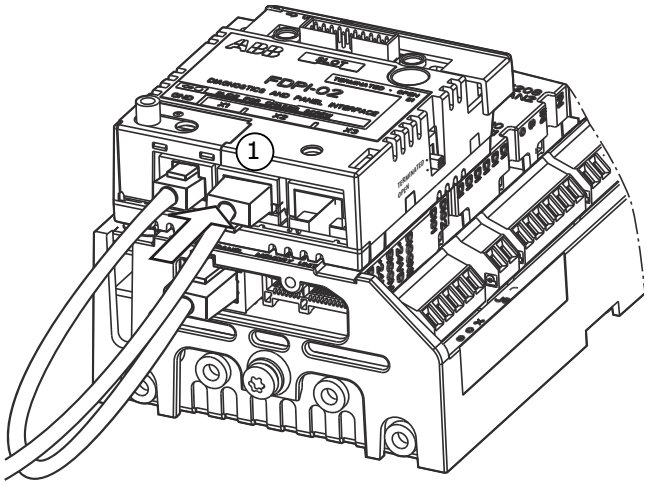
Se al pannello di controllo è collegato un PC, il tool Drive Composer visualizza automaticamente i convertitori di frequenza sul bus del pannello.

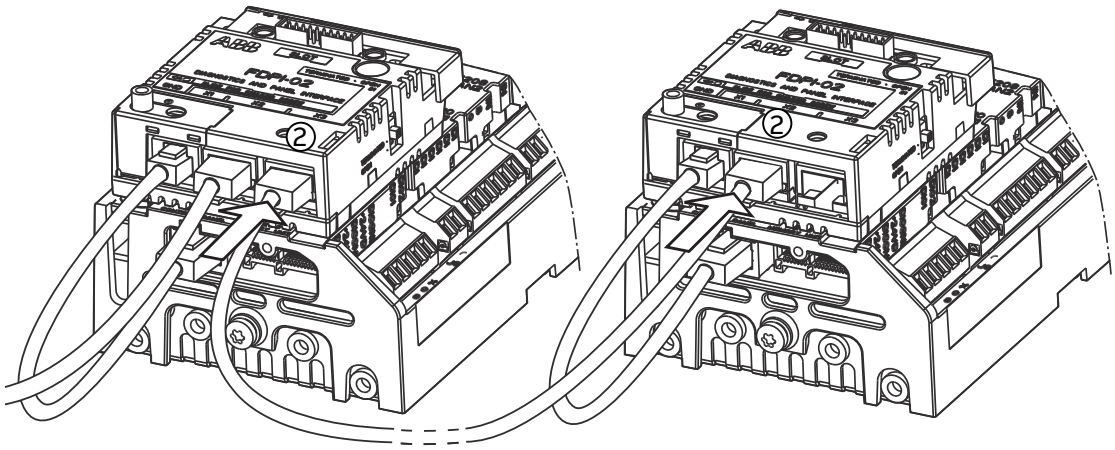
Con connettori doppi nel supporto del pannello di controllo:

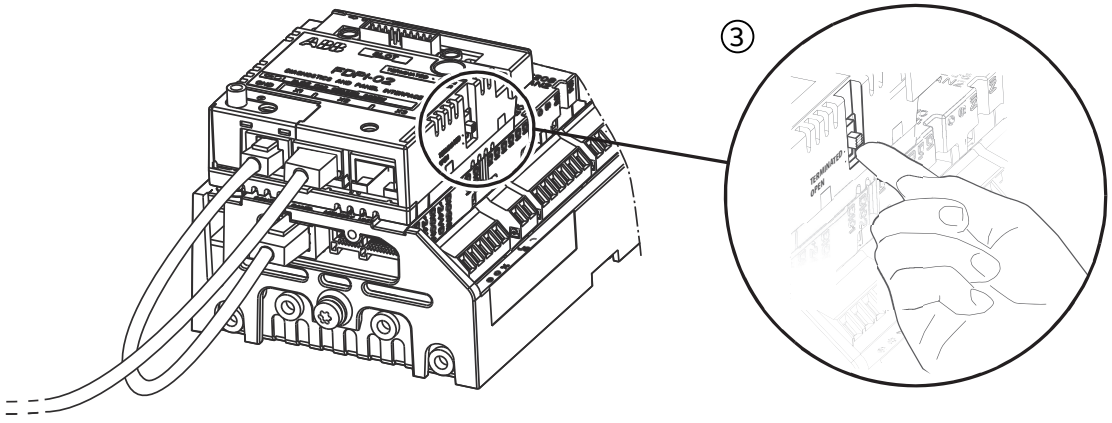


Con moduli FDPI-02:

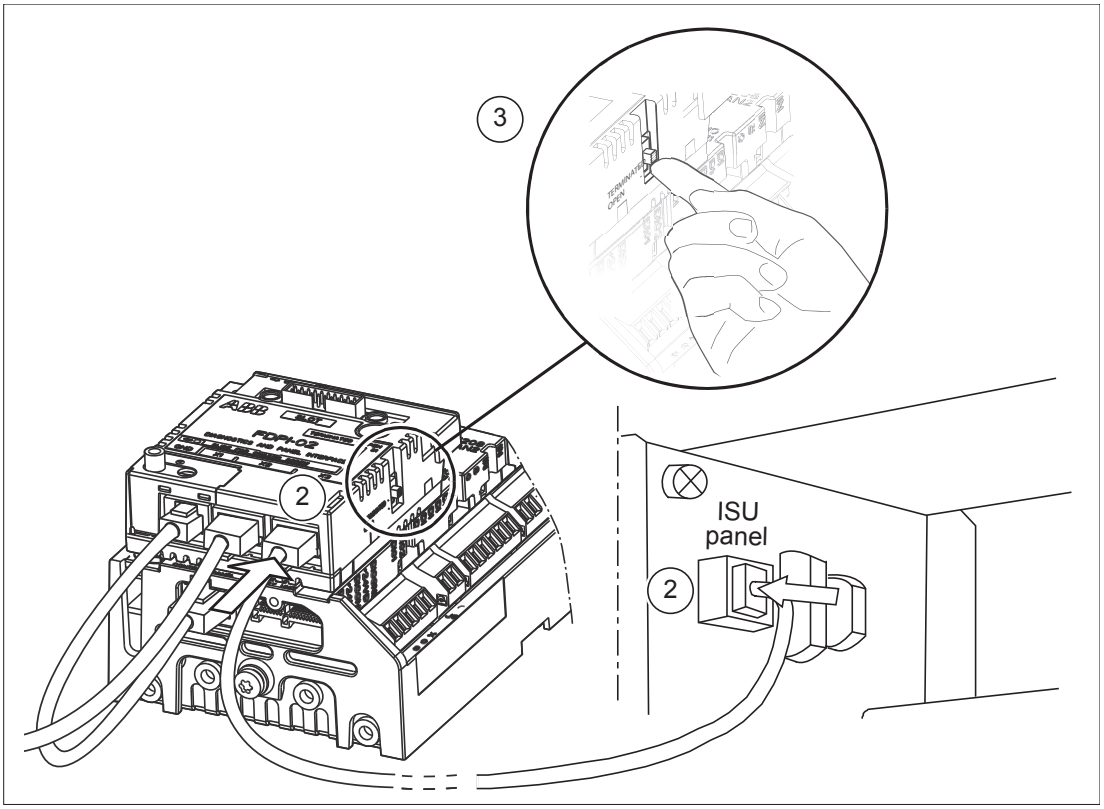




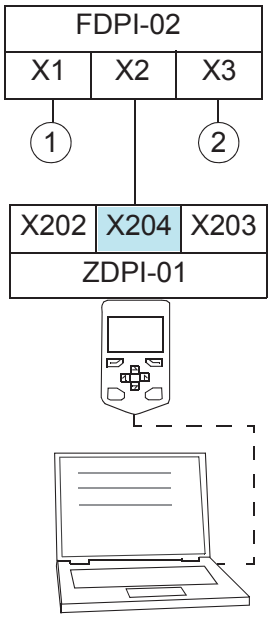




Unità ACS880-14 e ACS880-34 con modulo FDPI-02:



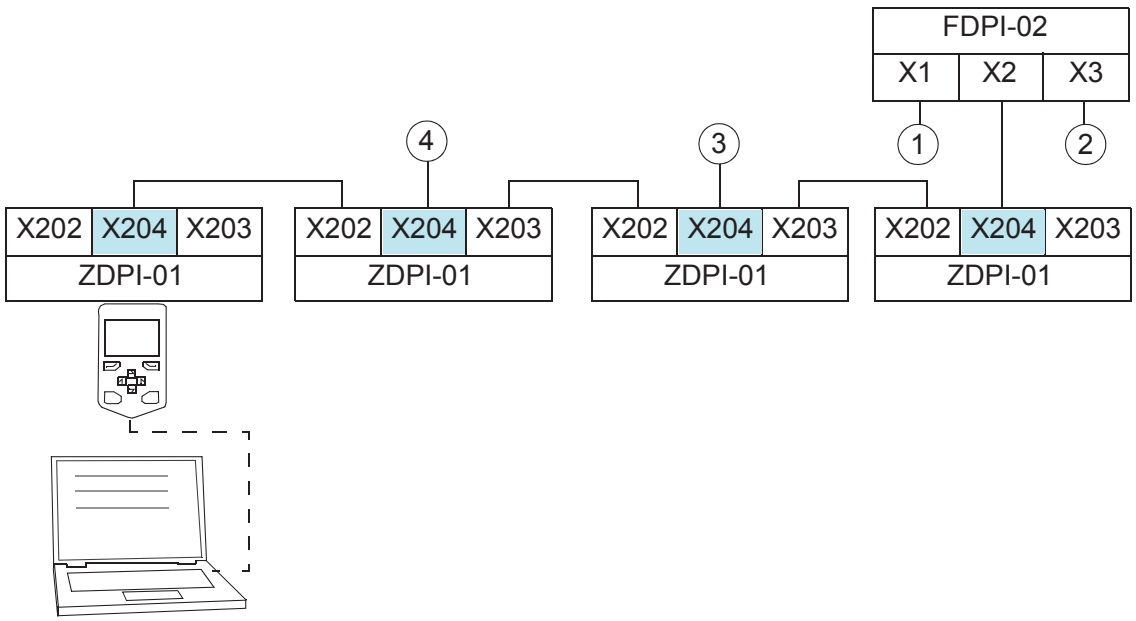
Collegamento bus del pannello con FDPI-02 – convertitori single drive



X1-1	Diagnostica e interfaccia pannello FDPI-02 installato sull'unità di controllo del convertitore, lato motore.
X2-X204	X2: terminazione bus 1 del collegamento a margherita, connettore RJ-45 femmina schermato per il collegamento a un pannello di controllo.

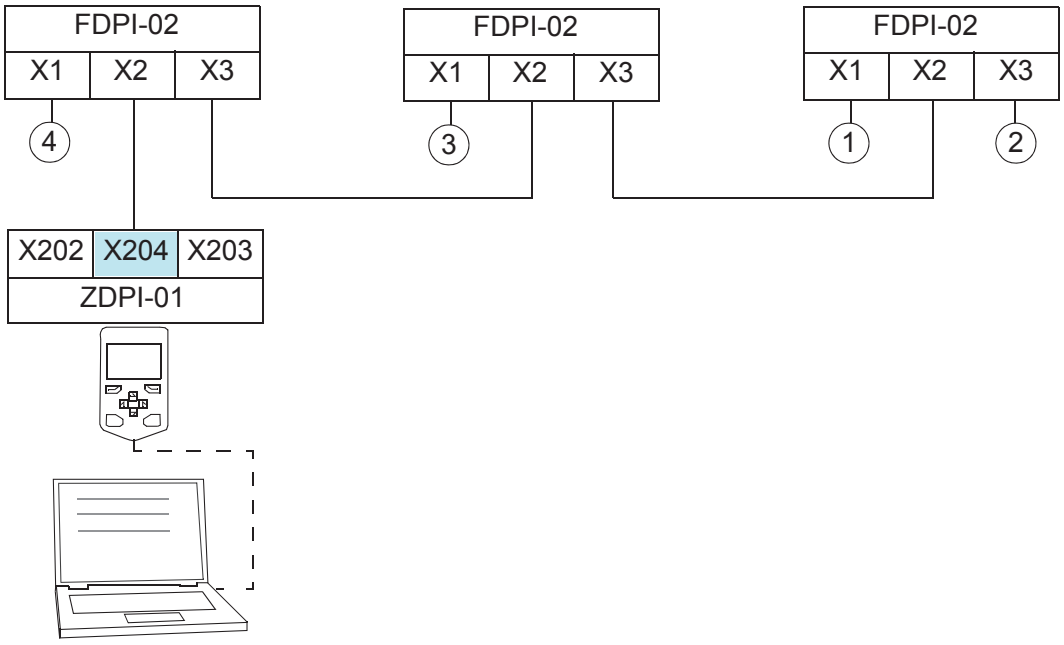
X3-2	X3: terminazione bus 2 del collegamento a margherita, connettore RJ-45 femmina schermato per il collegamento al connettore RJ-45 dell'unità di controllo del convertitore, lato linea (X13, CONTROL PANEL).

Collegamento bus del pannello con FDPI-02 e ZDPI-01 – diversi convertitori di frequenza



X1-1	Diagnostica e interfaccia pannello FDPI-02 installato sull'unità di controllo del convertitore, lato motore.
X2-X204	X2: terminazione bus 1 del collegamento a margherita, connettore RJ-45 femmina schermato per il collegamento a un pannello di controllo.
X3-2	X3: terminazione bus 2 del collegamento a margherita, connettore RJ-45 femmina schermato per il collegamento al connettore RJ-45 dell'unità di controllo del convertitore, lato linea (X13, CONTROL PANEL).
3	Convertitore 2
4	Convertitore 3

■ Collegamento bus del pannello con FDPI-02 – diversi convertitori di frequenza



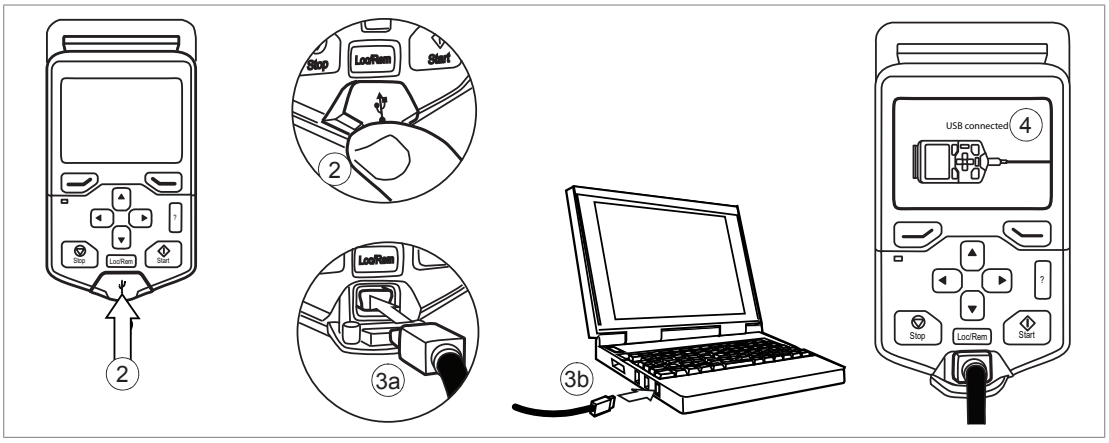
X1-1	Diagnostica e interfaccia pannello FDPI-02 installato sull'unità di controllo del convertitore, lato motore.
X2-X204	X2: terminazione bus 1 del collegamento a margherita, connettore RJ-45 femmina schermato per il collegamento a un pannello di controllo.
X3-2	X3: terminazione bus 2 del collegamento a margherita, connettore RJ-45 femmina schermato per il collegamento al connettore RJ-45 dell'unità di controllo del convertitore, lato linea (X13, CONTROL PANEL).
3	Convertitore 2
4	Convertitore 3

Collegamento di un PC

AVVERTENZA!
Non collegare il PC direttamente al connettore del pannello dell'unità di controllo perché questo può danneggiare i componenti.

È possibile collegare un PC (ad esempio con il tool PC Drive Composer) nel modo seguente:

1. Per collegare un pannello di controllo all'unità,
   - inserirlo nel relativo supporto o piastra, o
   - utilizzare un cavo di rete Ethernet (es. Cat 5e).
2. Rimuovere il coperchio del connettore USB sul lato anteriore del pannello di controllo.
3. Collegare un cavo USB (da tipo A a tipo Mini-B) tra il connettore USB sul pannello di controllo (3a) e una porta USB disponibile sul PC (3b).
4. Il pannello indicherà quando la connessione è attiva.
5. Per le impostazioni, vedere la documentazione del tool PC.



Installazione dei moduli opzionali

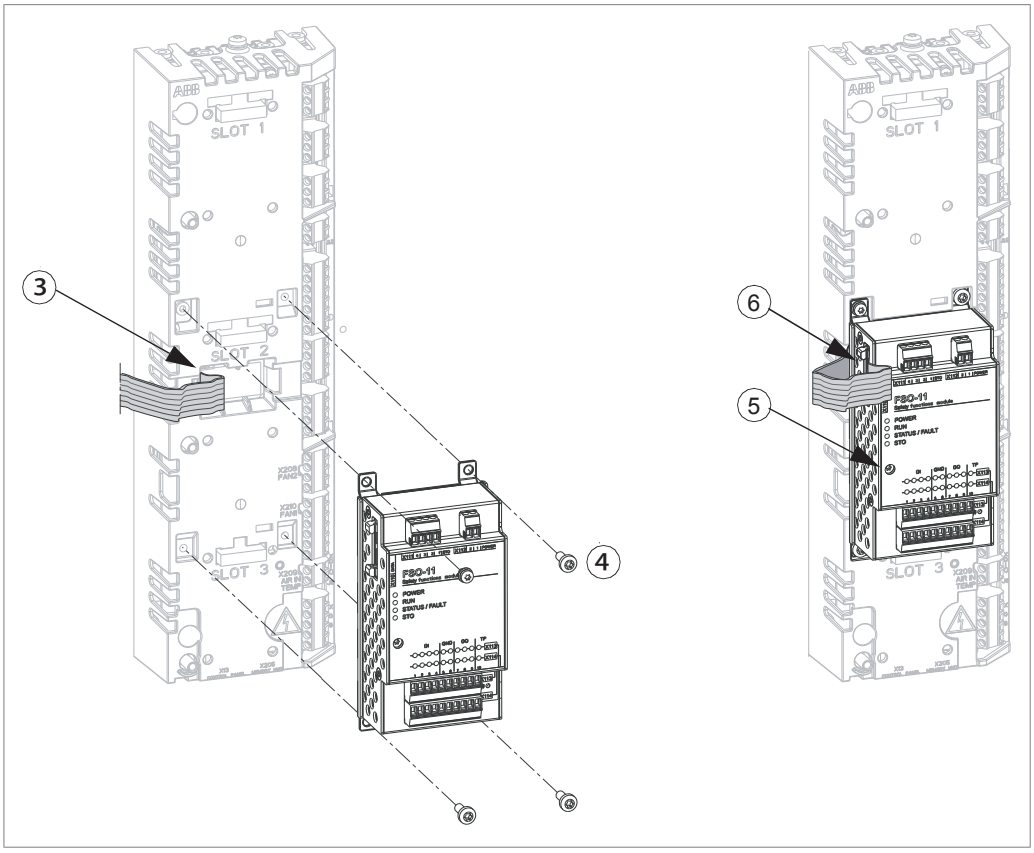
Installazione del modulo delle funzioni di sicurezza FSO-xx

Installare il modulo delle funzioni di sicurezza FSO nello slot 2 dell'unità di controllo, come descritto di seguito.

AVVERTENZA!
Rispettare le norme di sicurezza del convertitore di frequenza. Il mancato rispetto di queste norme può mettere a repentaglio l'incolumità delle persone, con rischio di morte, o danneggiare le apparecchiature.

1. Arrestare il convertitore ed eseguire le operazioni elencate nella sezione Norme per la sicurezza elettrica ([Page] 19) prima di procedere.
2. Se la piastra inferiore del modulo FSO-xx è diversa da quella rappresentata nel disegno sottostante, rimuoverla e installare la piastra inferiore alternativa contenuta nella confezione del modulo FSO.
3. Collegare il cavo dei dati del modulo FSO-xx al connettore X12 sull'unità di controllo.
4. Fissare il modulo FSO-xx nello slot 2 con quattro viti.
5. Serrare la vite di messa a terra dell'elettronica del modulo FSO applicando una coppia di 0.8 N·m. Nota: la vite serra i collegamenti e provvede alla messa a terra del modulo. È essenziale per soddisfare i requisiti EMC e per il corretto funzionamento del modulo.
6. Collegare il cavo dei dati del modulo FSO-xx al connettore X110 di FSO-xx.
7. Collegare il cavo quadrifilare della funzione Safe Torque Off al connettore X111 sul modulo e al connettore XSTO sull'unità di controllo del modulo convertitore.

8. Collegare il cavo dell'alimentazione esterna a +24 V al connettore X112.
9. Collegare gli altri cavi come indicato in FSO-12 Safety Functions Module User's Manual (3AXD50000015612 [inglese]) o FSO-21 Safety Functions Module User's Manual (3AXD50000015614 [inglese]).



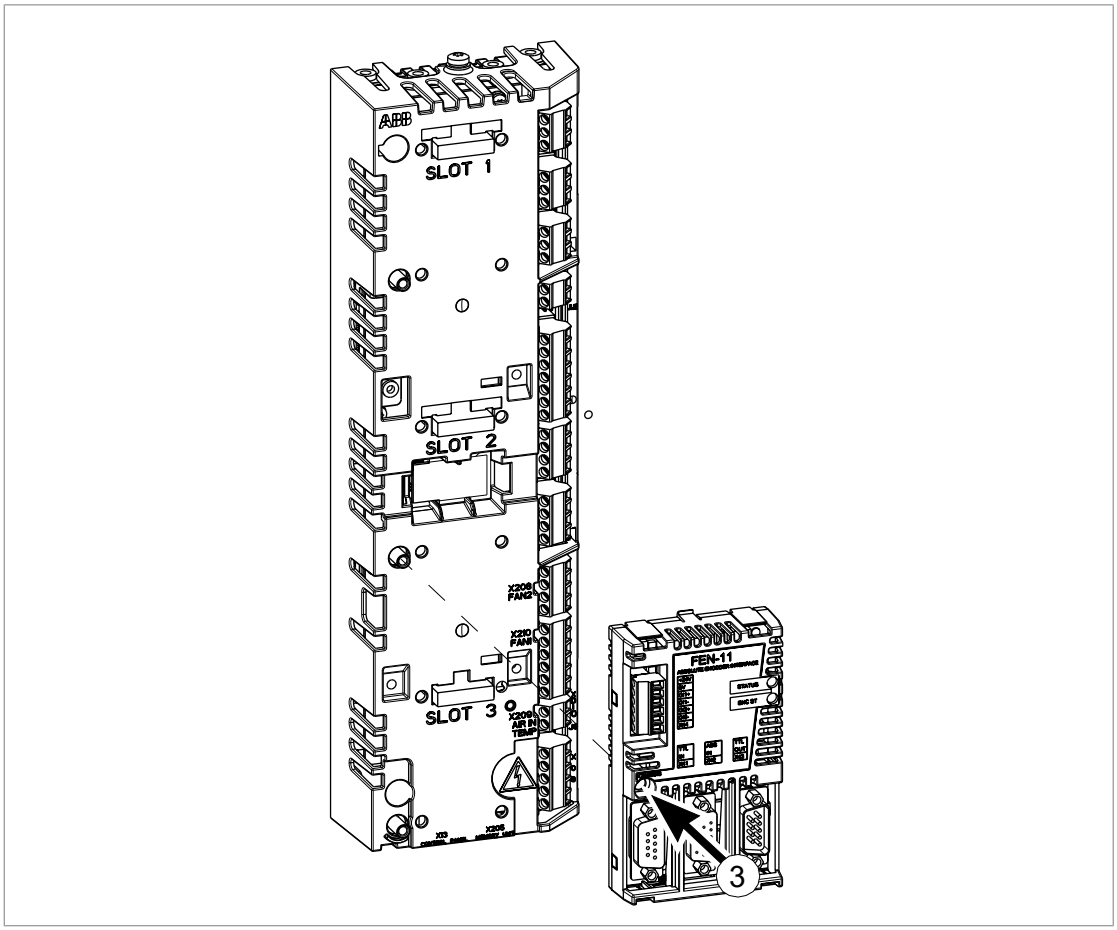
Installazione di moduli di estensione degli I/O, adattatori bus di campo e interfaccia encoder a impulsi

Vedere Panoramica dei collegamenti di alimentazione e di controllo per gli slot disponibili per ciascun modulo.

AVVERTENZA!
Rispettare le norme di sicurezza del convertitore di frequenza. Il mancato rispetto di queste norme può mettere a repentaglio l'incolumità delle persone, con rischio di morte, o danneggiare le apparecchiature.

1. Arrestare il convertitore ed eseguire le operazioni elencate nella sezione Norme per la sicurezza elettrica ([Page] 19) prima di procedere.
2. Inserire delicatamente il modulo nella sua posizione sull'unità di controllo.
3. Serrare la vite di messa a terra applicando una coppia di 0.8 N·m.

   Nota: la vite serra i collegamenti e provvede alla messa a terra del modulo. È essenziale per soddisfare i requisiti EMC e per il corretto funzionamento del modulo.



Cablaggio dei moduli opzionali

Vedere i manuali dei moduli opzionali per le istruzioni specifiche per l'installazione e il cablaggio.

8

Unità di controllo esterna

Contenuto del capitolo

Questo capitolo

- descrive i collegamenti delle unità di controllo utilizzate nel convertitore di frequenza
- contiene le specifiche degli ingressi e delle uscite delle unità di controllo.

Disimballaggio della fornitura

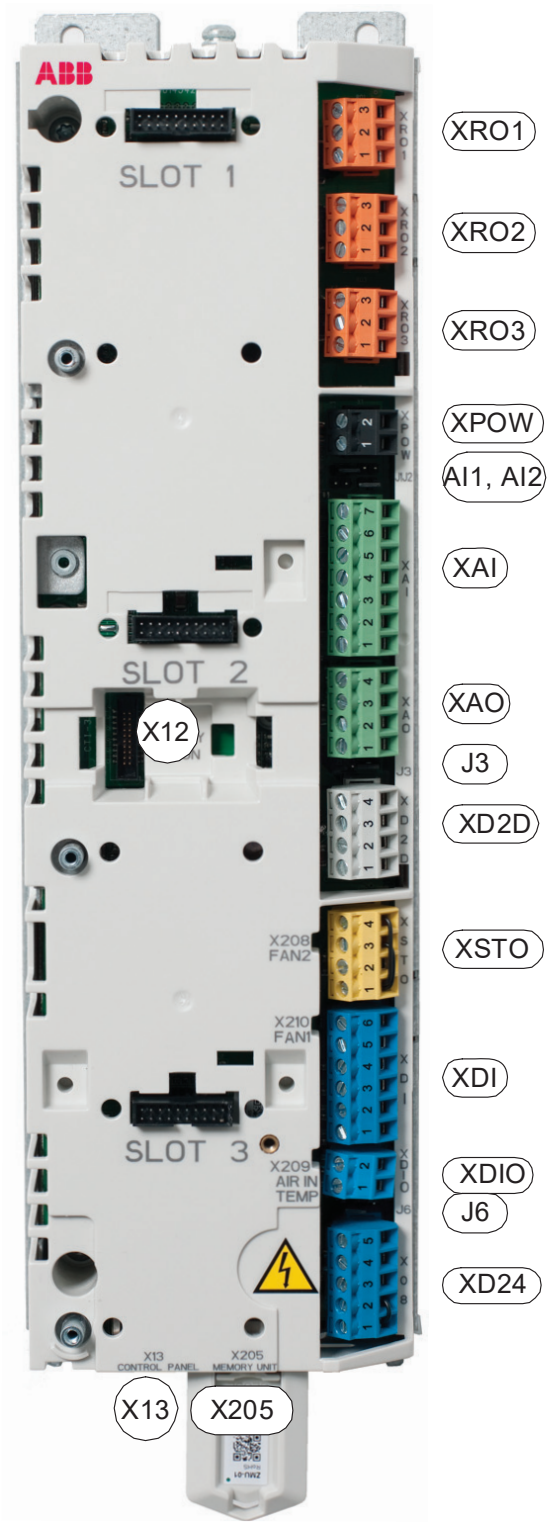
L'unità di controllo esterna viene fornita all'interno di una scatola di cartone nell'imballaggio del modulo dell'azionamento principale.

Disimballare la confezione dell’unità di controllo esterna. Assicurarsi che contenga i seguenti articoli:

- Unità di controllo ZCU-14
- Dima di montaggio

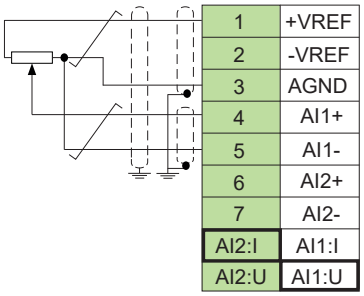
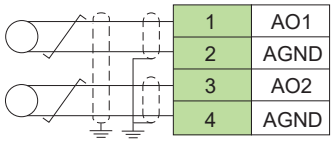
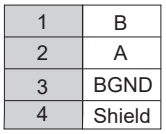
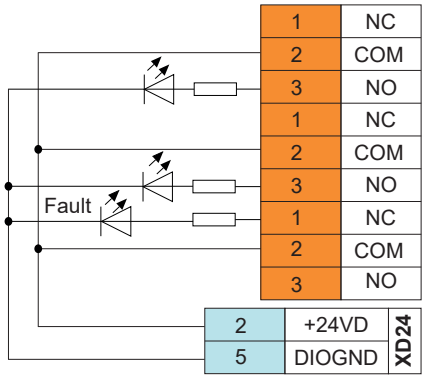
La dima di montaggio riporta su un lato la maschera per il montaggio dell'unità di controllo ZCU-14 e sull'altro la maschera per il montaggio dell'unità di controllo CCU-24.

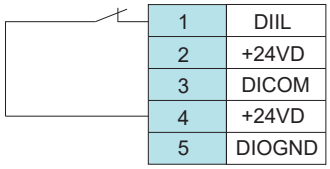
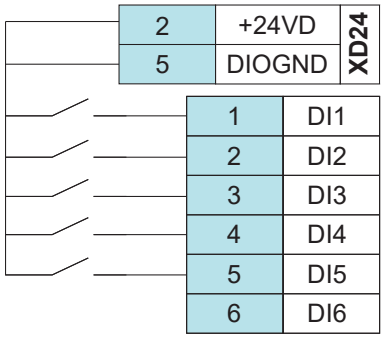
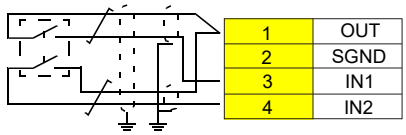
Layout di ZCU-14



	Descrizione
XPOW	Ingresso alimentazione esterna
XAI	Ingressi analogici
XAO	Uscite analogiche
XD2D	Collegamento drive-to-drive
XRO1	Uscita relè RO1
XRO2	Uscita relè RO2
XRO3	Uscita relè RO3
XD24	Ingresso interblocco digitale (DIIL) e uscita +24 V
XDIO	Ingressi/uscite digitali
XDI	Ingressi digitali
XSTO	Collegamento Safe Torque Off (solo unità inverter). **Nota:** Questo ingresso funge da reale ingresso della funzione Safe Torque Off solo nelle ZCU che controllano un'unità inverter. Quando la ZCU controlla un'unità di alimentazione, disalimentare gli ingressi disattiva l'unità ma non costituisce una reale funzione di sicurezza.
X12	Collegamento per il modulo delle funzioni di sicurezza FSO-xx (solo unità inverter).
X13	Collegamento pannello di controllo
X202	Slot 1 per moduli opzionali
X203	Option slot 2
X204	Slot 3 per moduli opzionali
X205	Collegamento unità di memoria (unità di memoria inserita nel disegno)
AI1, AI2	Ponticelli di selezione tensione/corrente (AI1, AI2) per ingressi analogici
J3	Interruttore terminazione collegamento drive-to-drive (J3)
J6	Ponticello di selezione della terra comune degli ingressi digitali (J6).

Schema dei collegamenti di I/O di default dell'unità di controllo del convertitore di frequenza (ZCU-1x)

Collegamento	Termine	Descrizione
XPOW Ingresso alimentazione esterna		
1 +24VI 2 GND	+24VI GND	24 Vcc, 2 A min. (senza moduli opzionali)
XAI Tensione di riferimento e ingressi analogici		
	+VREF	10 Vcc, R_L 1…10 kohm
	-VREF	-10 Vcc, R_L 1…10 kohm
	AGND	Terra
	AI1+	**Riferimento di velocità**
	AI1-	0(2)…10 V, R_{in} > 200 kohm [1]
	AI2+	Di default non utilizzato.
	AI2-	0(4)…20 mA, R_{in} = 100 ohm [1]
	J1	Ponticello di selezione corrente (I)/tensione (U) per AI1
	J2	Ponticello di selezione corrente (I)/tensione (U) per AI2
XAO Uscite analogiche		
	AO1	**Velocità motore rpm**
	AGND	0…20 mA, R_L < 500 ohm
	AO2	**Corrente motore**
	AGND	0…20 mA, R_L < 500 ohm
XD2D Collegamento drive-to-drive		
	B A BGND Schermatura	Collegamento master/follower, drive-to-drive o bus di campo integrato [2]
	J3	Terminazione del collegamento drive-to-drive [2]
XRO1, XRO2, XRO3 Uscite relè		
	NC COM NO	**Pronto marcia** 250 Vca/30 Vcc 2 A
	NC COM NO	**In marcia** 250 Vca/30 Vcc 2 A
	NC COM NO	**Guasto (-1)** 250 Vca/30 Vcc 2 A

Collegamento	Termine	Descrizione
Uscita tensione ausiliaria **XD24**, interblocco digitale [3]		
	DIIL	Abilitazione marcia [3]
	+24VD	+24 Vc.c. 200 mA [4]
	DICOM	Terra ingressi digitali
	+24VD	+24 Vc.c. 200 mA [4]
	DIOGND	Terra ingressi/uscite digitali
XDIO Ingressi/uscite digitali		
	DIO1	Uscita: pronto marcia
	DIO2	Uscita: in marcia
	J6	Selezione messa a terra [5]
XDI Ingressi digitali		
	DI1	Arresto (0)/Avviamento (1)
	DI2	Avanti (0) / Indietro (1)
	DI3	Reset
	DI4	Selezione tempo acc/dec [6]
	DI5	Velocità costante 1 (1 = On) [7]
	DI6	Di default non utilizzato.
	OUT	Per avviare il convertitore, i circuiti Safe Torque Off devono essere chiusi. [8]
	SGND	
	IN1	
	IN2	
X12	Collegamento opzioni di sicurezza	
X13	Collegamento pannello di controllo	
X205	Collegamento unità di memoria	

1) Ingresso di corrente [0(4)…20 mA, R_{in} = 100 ohm] o tensione [0(2)…10 V, R_{in} > 200 kohm] selezionato mediante ponticello. La modifica delle impostazioni richiede il riavviamento dell'unità di controllo.
2) Vedere la sezione Connettore XD2D ([Page] 121)
3) Vedere la sezione Ingresso DIIL ([Page] 121).
4) La capacità di carico totale di queste uscite è 4.8 W (200 mA a 24 V) meno la potenza assorbita da DIO1 e DIO2.
5) Determina se DICOM è separato da DIOGND (cioè se il riferimento comune per gli ingressi digitali è flottante; in pratica, seleziona se gli ingressi digitali sono utilizzati per la dissipazione o come ingresso di corrente). Vedere anche Schema di isolamento e messa a terra di ZCU-1x ([Page] 125). DICOM=DIOGND ON: DICOM collegato a DIOGND. OFF: DICOM e DIOGND separati.
6) 0 = sono utilizzate le rampe di accelerazione/decelerazione definite dai parametri *23.12/23.13*. 1 = sono utilizzate le rampe di accelerazione/decelerazione definite dai parametri *23.14/23.15*.
7) La velocità costante 1 è definita dal parametro *22.26*.
8) Vedere il capitolo Funzione Safe Torque Off ([Page] 223).

Le dimensioni dei fili compatibili con tutti i morsetti a vite (sia fili intrecciati che fili pieni) sono 0,5 … 2,5 mm^2 (24…12 AWG). La coppia è 0,5 N·m (5 lbf·in).

Ulteriori informazioni sui collegamenti

Collegare i sensori della temperatura motore al convertitore

La norma IEC/EN 60664 richiede un isolamento doppio o rinforzato tra l'unità di controllo e le parti sotto tensione del motore. Per raggiungere questo risultato, utilizzare un modulo di protezione FPTC-01 o FPTC-02 o un modulo di estensione FAIO-01. Vedere Collegamento di un sensore di temperatura del motore ([Page] 87) e i manuali dei moduli.

Alimentazione esterna per l'unità di controllo (XPOW)

L'unità di controllo è alimentata da una sorgente a 24 Vcc, 2 A attraverso la morsettiera XPOW.

Si raccomanda di utilizzare un'alimentazione esterna se:

- l'unità di controllo deve rimanere operativa durante le interruzioni della potenza di ingresso, ad esempio per consentire la comunicazione continua dei bus di campo
- è necessario avere un riavviamento immediato dopo le interruzioni di potenza (nessun tempo di attesa per l'accensione dell'unità di controllo).

Ingresso DIIL

L'ingresso DIIL viene utilizzato per il collegamento dei circuiti di sicurezza. Le impostazioni parametriche fanno in modo che questo ingresso arresti l'unità in caso di perdita del segnale di ingresso.

Nota: Questo ingresso **non** è certificato SIL né PL.

Connettore XD2D

Il connettore XD2D fornisce un collegamento RS-485 che può essere utilizzato per

- la comunicazione master/follower di base, con un convertitore master e più follower,
- il controllo bus di campo tramite l'interfaccia del bus di campo integrato (EFB), o
- la comunicazione drive-to-drive (D2D) implementata dalla programmazione applicativa.

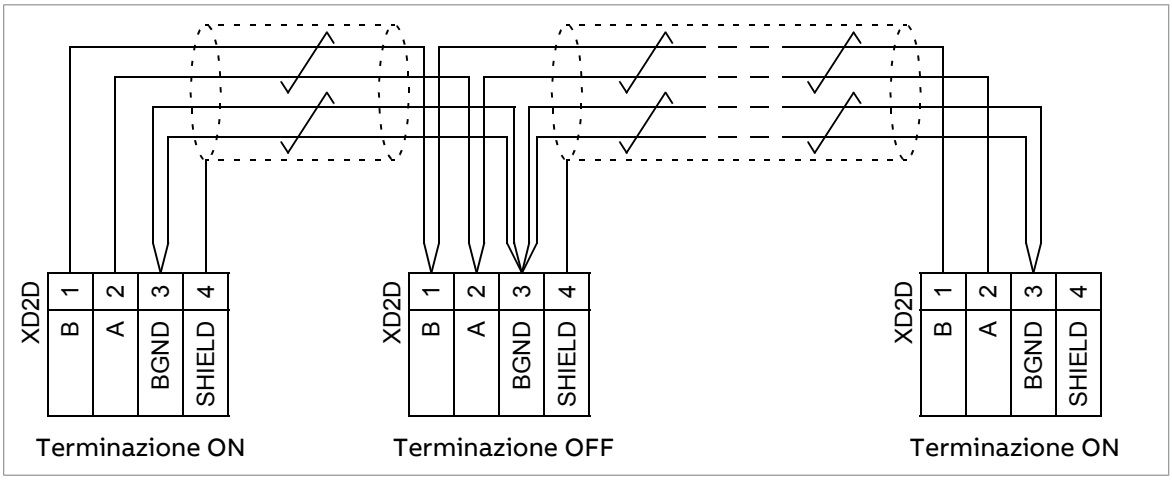
Vedere il Manuale firmware del convertitore di frequenza per le relative impostazioni parametriche.

Abilitare la terminazione del bus sulle unità all'estremità del collegamento drive-to-drive. Disabilitare la terminazione del bus sulle unità intermedie.

Utilizzare un doppino intrecciato schermato di alta qualità per il cablaggio, ad esempio Belden 9842. L'impedenza nominale del cavo deve essere 100…165 ohm. È possibile utilizzare un doppino per il collegamento dati e un altro doppino o un filo per la messa a terra. Evitare avvolgimenti superflui e la posa parallela di cavi in prossimità dei cavi di alimentazione.

Lo schema seguente mostra il collegamento tra le unità di controllo.

ZCU-14



Safe Torque Off (XSTO)

Vedere il capitolo Funzione Safe Torque Off ([Page] 223).

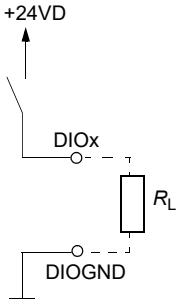
Nota: Solo XSTO è il vero ingresso della funzione Safe Torque Off sull'unità di controllo inverter. Disalimentare i morsetti IN1 e/o IN2 su altre unità (di alimentazione, convertitore c.c./c.c. o di frenatura) disattiva l'unità ma non costituisce una reale funzione di sicurezza.

Collegamento del modulo delle funzioni di sicurezza FSO (X12)

Consultare il Manuale utente del modulo opzionale FSO applicabile.

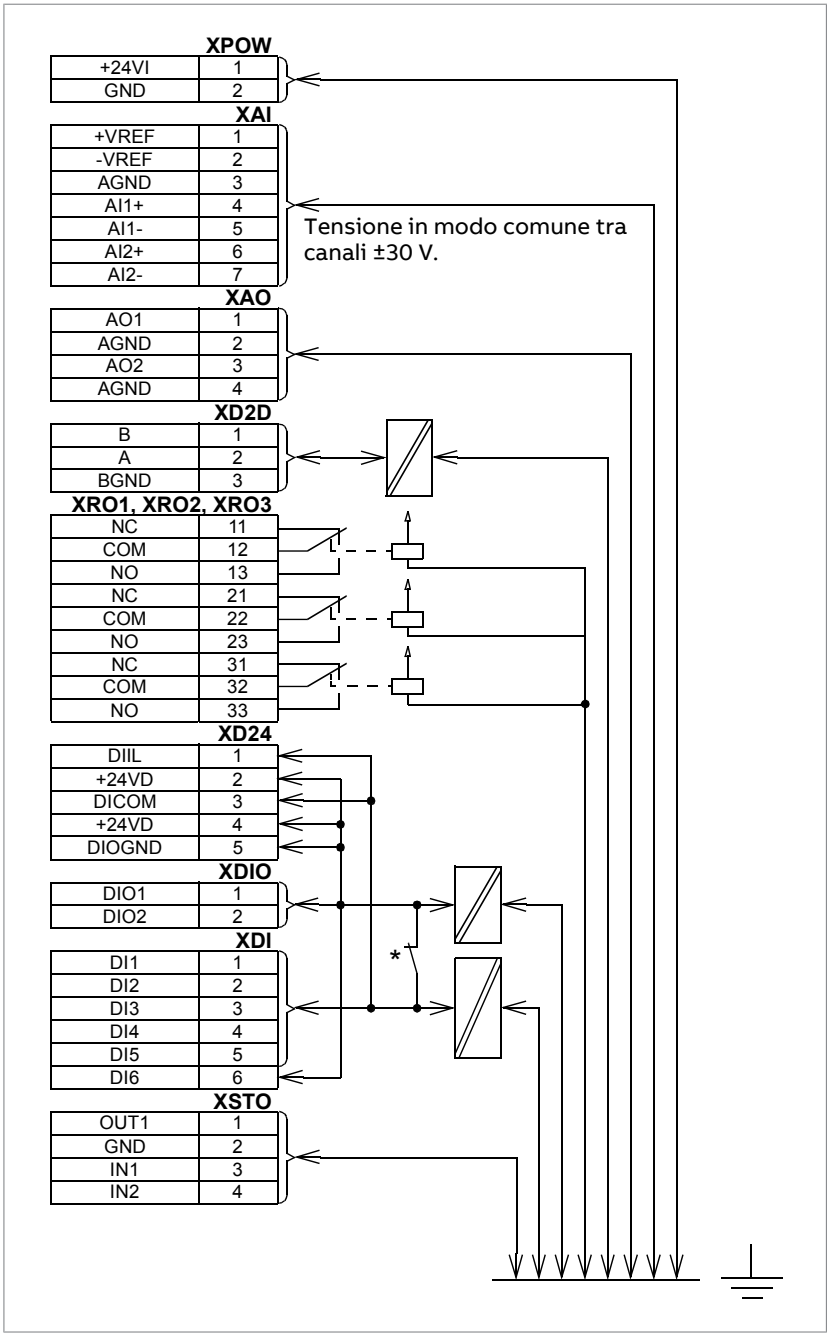
Dati connettore

Alimentazione (XPOW)	Passo connettore 5 mm, dimensioni filo 0,5 … 2,5 mm^2 (22…12 AWG) 24 V (±10%) c.c., 2 A Ingresso alimentazione esterna.
Uscite relè RO1…RO3 (XRO1…XRO3)	Passo connettore 5 mm, dimensioni filo 0.5 … 2.5 mm^2 (22…12 AWG) 250 Vcc / 30 Vcc, 2 A Protezione con varistori
Uscita +24 V (XD24:2 e XD24:4)	Passo connettore 5 mm, dimensioni filo 0.5 … 2.5 mm^2 (22…12 AWG) La capacità di carico totale di queste uscite è 4,8 W (200 mA/24 V) meno la potenza assorbita da DIO1 e DIO2.
Ingressi digitali DI1…DI6 (XDI:1…XDI:6)	Passo connettore 5 mm, dimensioni filo 0.5 … 2.5 mm^2 (22…12 AWG) Livelli logici 24 V: “0” < 5 V, “1” > 15 V R_{in}: 2.0 kohm Tipo ingresso: NPN/PNP (DI1…DI5), PNP (DI6) Filtro hardware: 0.04 ms, filtraggio digitale fino a 8 ms DI6 (XDI:6) può essere utilizzato come ingresso per un sensore PTC. "0" > 4 kohm, "1" < 1.5 kohm. I_{max}: 15 mA (DI1…DI5), 5 mA (DI6)

Ingresso interblocco marcia DIIL (XD24:1)	Passo connettore 5 mm, dimensioni filo 0.5 … 2.5 mm^2 (22…12 AWG) Livelli logici 24 V: "0" < 5 V, "1" > 15 V R_{in}: 2.0 kohm Tipo ingresso: NPN/PNP Filtro hardware: 0.04 ms, filtraggio digitale fino a 8 ms
Ingressi/uscite digitali DIO1 e DIO2 (XDIO:1 e XDIO:2) Selezione modalità ingresso/uscita mediante parametri. DIO1 può essere configurato come ingresso di frequenza (0…16 kHz con filtraggio hardware di 4 ms) per segnali a onda quadra livello 24 V (non sono utilizzabili onde sinusoidali e altre forme d'onda). DIO2 può essere configurato come uscita di frequenza a onda quadra livello 24 V. Vedere il manuale del firmware, gruppo di parametri 111/11.	Passo connettore 5 mm, dimensioni filo 0.5 … 2.5 mm^2 (22…12 AWG) Come ingressi: Livelli logici 24 V: "0" < 5 V, "1" > 15 V. R_{in}: 2.0 kohm. Filtraggio: 1 ms. Come uscite: La corrente di uscita totale da +24VD è limitata a 200 mA. 
Tensione di riferimento per ingressi analogici +VREF e -VREF (XAI:1 e XAI:2)	Passo connettore 5 mm, dimensioni filo 0.5 … 2.5 mm^2 (22…12 AWG) 10 V ±1% e -10 V ±1%, R_{load} 1…10 kohm Corrente di uscita massima: 10 mA
Ingressi analogici AI1 e AI2 (XAI:4 … XAI:7). Selezione modalità ingresso corrente/tensione mediante ponticelli	Passo connettore 5 mm, dimensioni filo 0.5 … 2.5 mm^2 (22…12 AWG) Ingresso corrente: -20…20 mA, R_{in} = 100 ohm Ingresso tensione: -10…10 V, R_{in} > 200 kohm Ingressi differenziali, range modo comune ±30 V Intervallo di campionamento per canale: 0.25 ms Filtro hardware: 0.25 ms, filtraggio digitale regolabile fino a 8 ms Risoluzione: 11 bit + bit di segno Imprecisione: 1% del fondo scala
Uscite analogiche AO1 e AO2 (XAO)	Passo connettore 5 mm, dimensioni filo 0.5 … 2.5 mm^2 (22…12 AWG) 0…20 mA, R_{load} < 500 ohm Range di frequenza: 0…300 Hz Risoluzione: 11 bit + bit di segno Imprecisione: 2% del fondo scala
Connettore XD2D	Passo connettore 5 mm, dimensioni filo 0.5 … 2.5 mm^2 (22…12 AWG) Livello fisico: RS-485 Velocità di trasmissione: 8 Mbit/s Tipo di cavo: cavo a doppino intrecciato schermato, con un doppino per i dati e un filo o un'altra coppia di fili per la terra dei segnali (impedenza nominale 100…165 ohm, ad esempio Belden 9842). Lunghezza massima del collegamento: 50 m (164 ft) Terminazione mediante ponticello

Collegamento RS-485 (X485)	Passo connettore 5 mm, dimensioni filo 0.5 … 2.5 mm^2 (22…12 AWG) Livello fisico: RS-485 Tipo di cavo: cavo a doppino intrecciato schermato, con un doppino per i dati e un filo o un'altra coppia di fili per la terra dei segnali (impedenza nominale 100…165 ohm, ad esempio Belden 9842). Lunghezza massima del collegamento: 50 m (164 ft)
Collegamento Safe Torque Off (XSTO)	Passo connettore 5 mm, dimensioni filo 0.5 … 2.5 mm^2 (22…12 AWG) Range tensione di ingresso: -3…30 Vcc Livelli logici: "0" < 5 V, "1" > 17 V. **Nota:** Per l'avviamento dell'unità entrambi i collegamenti devono essere "1". Questo vale per tutte le unità di controllo (convertitore, inverter, di alimentazione, di frenatura, convertitore c.c./c.c. ecc.), ma la vera funzione Safe Torque Off si realizza solo attraverso il connettore XSTO dell'unità di controllo di convertitore/inverter. Consumo di corrente: 66 mA (continua) per canale STO EMC (immunità) secondo IEC 61326-3-1 e IEC 61800-5-2
Uscita Safe Torque Off (XSTO OUT)	Passo connettore 5 mm, dimensioni filo 0.5 … 2.5 mm^2 (22…12 AWG) Al connettore STO del modulo inverter.
Collegamento pannello di controllo (X13)	Connettore: RJ-45 Lunghezza cavo < 100 m (328 ft)
I morsetti dell'unità di controllo soddisfano i requisiti di protezione da minima tensione (PELV, Protective Extra Low Voltage). I requisiti PELV delle uscite relè non sono soddisfatti se all'uscita relè è collegata una tensione superiore a 48 V.	

Schema di isolamento e messa a terra di ZCU-1x



* Impostazioni selettore di terra (J6)

[• •] •

Tutti gli ingressi digitali condividono una terra comune (DICOM collegato a DIOGND). È l'impostazione di default.

• [• •]

La terra degli ingressi digitali DI1…DI5 e DIIL (DICOM) è isolata dalla terra dei segnali DIO (DIOGND). Tensione di isolamento 50 V.

9

Installazione in un armadio Rittal VX25

Contenuto del capitolo

Questo capitolo mostra un esempio di installazione della configurazione standard del modulo azionamento in un armadio Rittal VX25 da 800 mm con componenti Rittal, componenti ABB alternativi e i necessari componenti realizzati dal cliente. Per l'installazione del cavo di controllo, vedere il capitolo Installazione elettrica ([Page] 95).

Per le istruzioni di installazione di un modulo convertitore in un armadio Rittal TS 8 largo 800 mm, vedere la revisione B di questo manuale.

Questo capitolo contiene anche riferimenti su come installare il modulo convertitore con kit di installazione ABB pronti all'uso in un armadio Rittal VX25.

Limitazione di responsabilità

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.

Nord America

Le installazioni devono essere conformi al NFPA 70 (NEC)[1)] e/o al Canadian Electrical Code (CE), nonché alle normative statali e locali vigenti per il luogo di installazione e l'applicazione.

[1)] National Fire Protection Association 70 (National Electric Code).

Installazione in un armadio Rittal VX25 con kit di installazione ABB pronti all’uso

L’integrazione a questo manuale, ACH580-34, ACQ580-34, ACS880-14 and ACS880-34 drive modules installation in Rittal VX25 enclosure supplement (3AXD50000815838 [inglese]), fornisce istruzioni su come installare il modulo dell'azionamento e le apparecchiature aggiuntive in un armadio Rittal VX25 da 400 mm + 800 mm. Per l’installazione vengono utilizzati kit ABB pronti all’uso. L’integrazione contiene disegni dimensionali, codici d’ordine e una serie di esempi dei diagrammi dei circuiti. I kit contengono i rispettivi disegni di installazione.

ACH580-34, ACQ580-34, ACS880-14 and ACS880-34 Drive Modules Installation in Rittal VX25 Enclosure Animation (3AXD50000883707 [inglese]) illustra nel dettaglio un esempio di installazione.

Sicurezza



AVVERTENZA!
Rispettare le norme di sicurezza del convertitore di frequenza. Il mancato rispetto di queste norme può mettere a repentaglio l'incolumità delle persone, con rischio di morte, o danneggiare le apparecchiature. Gli interventi di installazione, messa in servizio e manutenzione devono essere eseguiti solo da un elettricista qualificato.

Componenti necessari

Elementi standard del modulo convertitore		
• Modulo convertitore e modulo filtro LCL • Staffe di fissaggio (2 pz.) • Piastre guida del basamento (2 pz.) • Rampa telescopica di estrazione/installazione • Viti di fissaggio e isolanti in un sacchetto di plastica • Unità di controllo esterna		
Componenti Rittal / Alternative ABB		
Codice Rittal	**Q.tà (pz.)**	**Descrizione**
8806.000	1	Armadio senza piastre inferiori e pannelli laterali. Sono inclusi i supporti per l'installazione dei deflettori aria.
7967.000 (1 set = 4 pezzi)	1	Distanziali per la piastra del tetto/Tetto ABB
8100.743	1	Sezione punzonata con flangia di montaggio, livello di montaggio interno per 800 mm in orizzontale.
Contattare ABB per informazioni sul filtro adatto.	4	Filtro aria. Rimuovere gli elementi filtranti.
Componenti ABB alternativi per componenti Rittal		
Kit di ingresso aria ABB 800 mm 3AUA0000117005 (IP20) 3AUA0000117009 (IP42)	2	Vedere la sezione Kit di ingresso aria ([Page] 174)
Kit di uscita aria ABB 800 mm 3AUA0000125203 (IP20) 3AUA0000114968 (IP42)	2	Vedere la sezione Kit di uscita aria ([Page] 176)
Componenti a cura del cliente (prodotti non ABB/Rittal)		
Deflettori aria	4	Vedere la sezione Deflettori aria ([Page] 217)
Piastra di base	1	Vedere la sezione Piastra di base ([Page] 216)

Attrezzi necessari

- Set di cacciaviti (Torx e Pozidriv)
- Set di chiavi esagonali metriche con punta magnetica
- Chiave dinamometrica
- Frese coniche a scalini per trapano, per praticare i fori nella protezione in plastica trasparente dei cavi della potenza di ingresso

Flowchart del processo di installazione

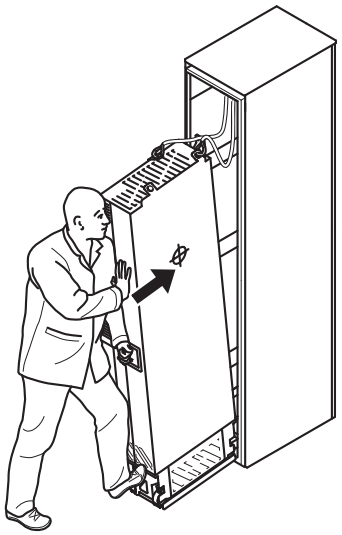
Punto	Operazione	Per istruzioni, vedere...
1	Installare i componenti Rittal, la piastra guida inferiore del convertitore e i dispositivi opzionali nell'armadio del modulo convertitore.	Installazione del modulo dell'azionamento e del filtro LCL in un armadio ([Page] 130)
2	Installare i componenti ausiliari (piastre di fissaggio, interruttori, busbar, ecc.).	Istruzioni del produttore dei componenti Come evitare il ricircolo dell'aria calda ([Page] 52)

Punto	Operazione	Per istruzioni, vedere...
3	Fissare il modulo dell'azionamento e il modulo del filtro LCL nell'armadio.	Installazione del modulo dell'azionamento e del filtro LCL in un armadio ([Page] 130)
4	Collegare i cavi di potenza al modulo convertitore e installare le protezioni in plastica trasparente. Collegare il cavo di alimentazione alla ventola di raffreddamento del filtro LCL.	Collegamento dei cavi del motore e installazione delle protezioni ([Page] 132) Collegare i cavi di ingresso e installare le protezioni ([Page] 132) Collegamento dei cavi di potenza ([Page] 97)
5	Installazione dei deflettori per l'aria	Installazione dei deflettori per l'aria ([Page] 134)
6	Installare l'unità di controllo esterna.	Montaggio dell'unità di controllo esterna ([Page] 104)
7	Collegamento dei cavi di controllo	Collegamento dei cavi di controllo ai morsetti dell'unità di controllo esterna ([Page] 106)
8	Installare i componenti rimanenti, ad esempio i deflettori d'aria, gli sportelli dell'armadio, le piastre laterali, ecc.	Istruzioni del produttore dei componenti

Installazione del modulo dell'azionamento e del filtro LCL in un armadio

Vedere Installazione del modulo dell'azionamento e del filtro LCL in un armadio Rittal VX25 ([Page] 248).

Punto	Attività
Accessori meccanici	
1	Fissare il basamento al pavimento.
2	Fissare il telaio dell'armadio al basamento.
3	Preparare la piastra di base con gli ingressi per la messa a terra a 360° dei cavi di potenza. Fissare la piastra di base al telaio dell'armadio.
4	Installare la sezione punzonata sul retro del telaio dell’armadio.
5	Montare le staffe di fissaggio sulla sezione punzonata.
Modulo filtro LCL	
6	Installare il basamento del modulo del filtro LCL.
7	Installare la ventola di raffreddamento sul modulo del filtro LCL.
8	Fissare la piastra guida del basamento del modulo filtro LCL alla piastra inferiore dell'armadio.
9	Fissare la piastra guida del supporto del modulo convertitore sulla piastra inferiore del telaio dell' armadio.
10	Fissare la rampa di estrazione/installazione alla piastra guida del basamento del modulo del filtro LCL.
11	Per evitare che il modulo del filtro LCL cada, fissare i golfari del modulo al telaio dell'armadio per mezzo di catene.

12	Spingere lentamente il modulo del filtro LCL all'interno dell'armadio lungo la rampa di estrazione/installazione. Lavorare 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. 
13	Sganciare la rampa di estrazione/installazione e fissare il modulo del filtro LCL alla piastra inferiore.
Modulo convertitore	
14	Fissare la rampa di estrazione/installazione alla piastra guida del basamento del modulo convertitore.
15	Rimuovere la pellicola protettiva dalle protezioni in plastica trasparente del modulo convertitore su entrambi i lati.
16	Installare la protezione metallica superiore sul modulo convertitore.
17	Installare le protezioni posteriori sul modulo convertitore.
18	Per evitare che il modulo cada, fissare i golfari del modulo al telaio dell'armadio per mezzo di catene.
19	Spingere lentamente il modulo del convertitore all'interno dell'armadio lungo la rampa di estrazione/installazione. Lavorare preferibilmente con l'aiuto di un'altra persona, come mostrato sopra. Esercitare una pressione costante con un piede alla base del modulo per evitare che cada all'indietro.
20	Sganciare la rampa di estrazione/installazione e fissare il modulo convertitore alla piastra inferiore.
Fissaggi del modulo del filtro LCL e del convertitore e collegamenti elettrici intermedi	
21	Fissare il modulo del filtro LCL e il modulo convertitore alla sezione punzonata.
22	Fissare il modulo del filtro LCL al lato del modulo del convertitore dall’alto. Reinstallare il coperchio.
23	Fissare il modulo convertitore e il modulo del filtro LCL alla piastra di base.
24	Collegare le busbar del filtro LCL alle busbar del modulo convertitore con le busbar di collegamento.
25	Fissare il modulo del filtro LCL al modulo convertitore dal basso.
26	Collegare il cavo di alimentazione della ventola del filtro LCL al connettore FAN3:LCL.
Deflettori aria	
-	Una volta eseguiti i collegamenti elettrici, installare i deflettori per l'aria. Per istruzioni, vedere la sezione Installazione dei deflettori per l'aria ([Page] 134).

Collegamento dei cavi del motore e installazione delle protezioni

Vedere Collegamento dei cavi motore e installazione delle protezioni ([Page] 253).

Punto	Attività (cavi motore)
1	Installare il morsetto di terra alla base del modulo convertitore.
2	Far passare i cavi motore nell'armadio. Mettere a terra le schermature dei cavi a 360° in corrispondenza dell'ingresso dell'armadio.
3	Collegare le schermature intrecciate dei cavi motore al morsetto di terra.
4	Avvitare e serrare manualmente gli isolanti sul modulo convertitore. Installare il morsetto di collegamento T3/W2 sugli isolanti.  **AVVERTENZA!** Non utilizzare viti più lunghe o coppie di serraggio più elevate rispetto a quelle indicate negli schemi di installazione, perché possono danneggiare gli isolanti e determinare la presenza di tensioni pericolose nel telaio del modulo.
5	Collegare i conduttori di fase T3/W2 al morsetto T3/W2.
6	Installare il morsetto di collegamento T2/V2 sugli isolanti. Leggere l'avvertenza al punto 4.
7	Collegare i conduttori di fase T2/V2 al morsetto di collegamento T2/V2.
8	Installare il morsetto di collegamento T1/U2 sugli isolanti. Leggere l'avvertenza al punto 4.
9	Collegare i conduttori di fase T1/U2 al morsetto T1/U2.
10	Rimuovere la pellicola protettiva in plastica dalle protezioni in plastica trasparente del cavo motore su entrambi i lati.
11	Installare la protezione sui collegamenti del cavo motore.
12	Installare il coperchio anteriore in basso sul modulo convertitore.
13	Praticare dei fori per i cavi nelle protezioni in plastica trasparente inferiori.
14	Rimuovere la pellicola protettiva in plastica dalle protezioni in plastica trasparente inferiori.
15	Installare la prima protezione inferiore sull’ingresso del cavo motore.
16	Installare la seconda protezione sull’ingresso del cavo motore.

Collegare i cavi di ingresso e installare le protezioni

Vedere Collegamento dei cavi di potenza e installazione delle protezioni ([Page] 256).

Punto	Attività (cavi di ingresso)
1	Mettere a terra le schermature dei cavi di ingresso (se presenti) a 360° in corrispondenza dell'ingresso dell'armadio.
2	Collegare le schermature intrecciate dei cavi di ingresso e del cavo di terra separato (se presente) alla busbar di messa a terra dell'armadio.
3	Nella protezione in plastica trasparente dell'ingresso cavi, praticare con attenzione dei fori di grandezza sufficiente al passaggio dei cavi da collegare. Allineare i fori in direzione verticale seguendo i fori di allineamento nella protezione. Smussare i bordi dei fori. Rimuovere la pellicola protettiva in plastica su entrambi i lati della protezione. Fissare saldamente i cavi al telaio dell'armadio per evitare lo sfregamento contro i bordi dei fori.
4	Infilare i conduttori dei cavi di ingresso nei fori praticati nella protezione in plastica trasparente.
5	Per i moduli convertitore senza opzione +H370: Collegare i conduttori dei cavi di ingresso alle busbar L1/U1, L2/V1 e L3/W1 del modulo convertitore. Andare al passaggio 12.

6	**<u>Attività con opzione +H370:</u> eseguire i punti da 6 a 11**.
7	Avvitare e serrare manualmente gli isolanti sul modulo convertitore. Installare il morsetto di collegamento L1/U1 sugli isolanti.  **AVVERTENZA!** Non utilizzare viti più lunghe o coppie di serraggio più elevate rispetto a quelle indicate negli schemi di installazione, perché possono danneggiare gli isolanti e determinare la presenza di tensioni pericolose nel telaio del modulo.
8	Collegare i conduttori L1/U1 al morsetto di collegamento L1/U1.
9	Installare il morsetto di collegamento L2/V1 sugli isolanti. Leggere l'avvertenza al punto 5.
10	Collegare i conduttori L2/V1 al morsetto di collegamento L2/V1.
11	Installare il morsetto di collegamento L3/W1 sugli isolanti. Leggere l'avvertenza al punto 5.
12	Collegare i conduttori L3/W1 al morsetto di collegamento L3/W1.
13	Installare la protezione laterale in plastica trasparente e il coperchio superiore frontale sul modulo convertitore.
14	Installare la protezione in plastica trasparente dell’ingresso cavi e del cavo motore.
15	Installare le protezioni in plastica trasparente sul modulo convertitore.

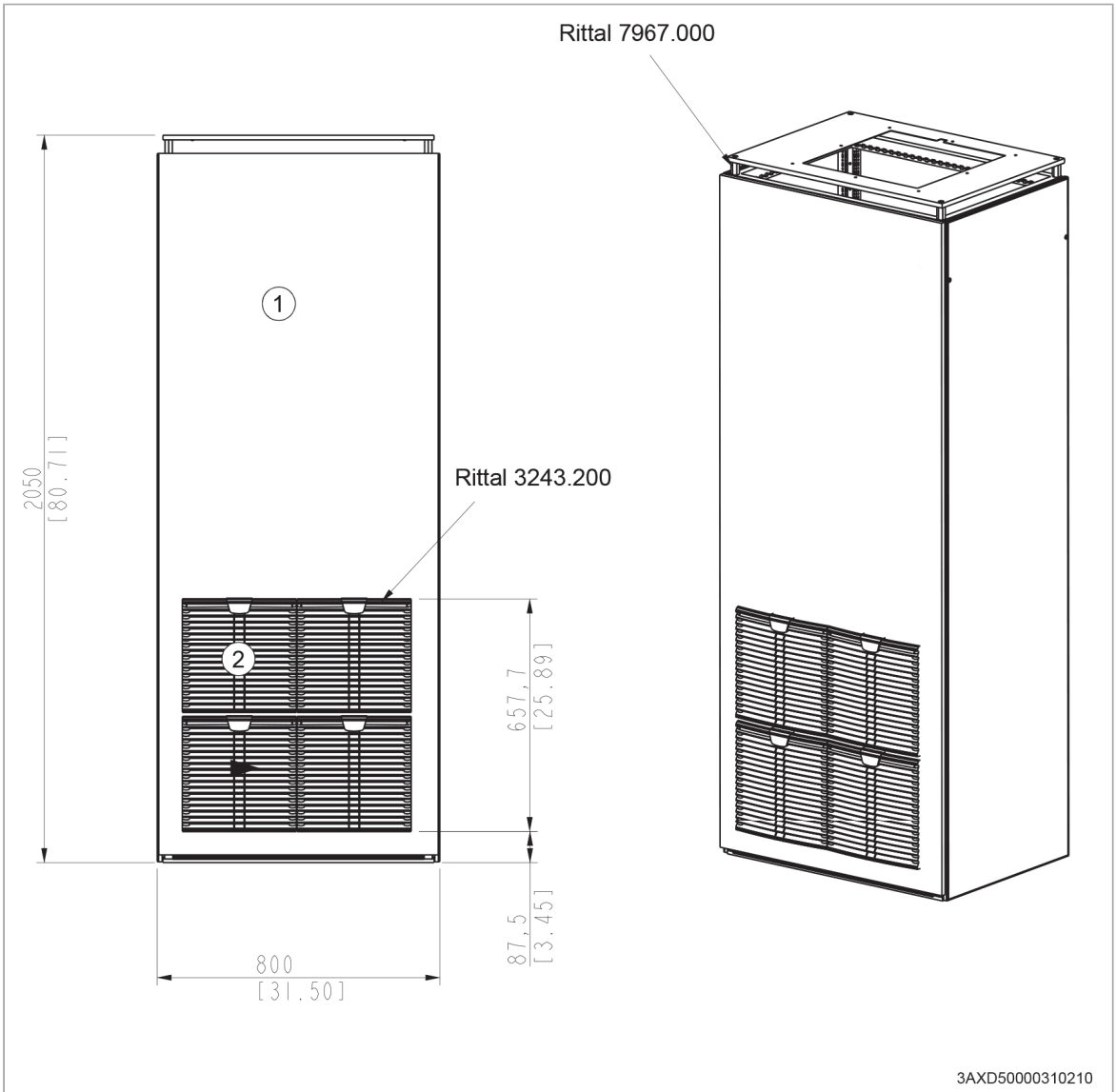
Installazione dei deflettori per l'aria

Vedere:

- Disegni di un esempio di installazione di un convertitore in configurazione standard in un armadio Rittal VX25 da 800 mm ([Page] 247)
- Deflettori aria ([Page] 217)
- Deflettori aria per l'opzione +H381 in armadio Rittal VX25 largo 800 mm ([Page] 218).

Installazione di tetto e sportello (componenti Rittal)

La figura seguente mostra una configurazione testata da ABB.

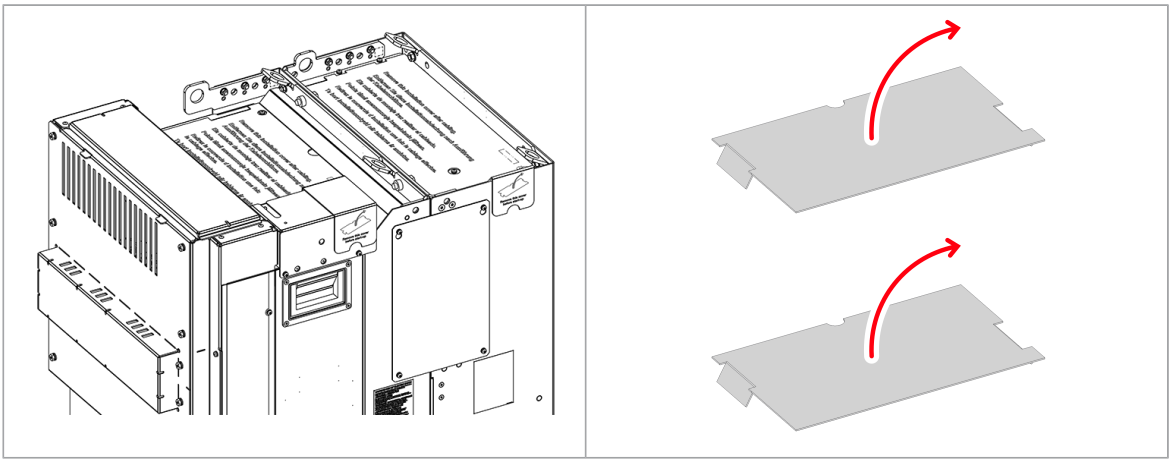


1	Sportello
2	Installare le grate il più possibile vicine. Rimuovere gli elementi filtranti.

Rimozione della copertura protettiva dal modulo dell'azionamento e dall'uscita aria del modulo del filtro LCL

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.

AVVERTENZA!
Rimuovere la copertura protettiva dalla parte superiore del modulo del filtro LCL dopo l'installazione. Se la copertura non viene rimossa, il flusso d'aria di raffreddamento non potrà circolare liberamente nel modulo e questo si surriscalderà.



10

Esempio di installazione di un modulo convertitore con pannelli di cablaggio completi (opzione +H381)

Contenuto del capitolo

In questo capitolo, il modulo convertitore e il modulo del filtro LCL sono installati in un armadio Rittal VX25 largo 800 mm, con metodo di montaggio a libro. I moduli sono collocati in posizione verticale sul fondo dell'armadio, con il lato anteriore rivolto verso lo sportello dell'armadio. Collegando tra loro due o più armadi VX25, si può ricavare spazio per i componenti aggiuntivi. Vengono indicati anche possibili componenti ABB alternativi.

Limitazione di responsabilità

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.

Nord America

Le installazioni devono essere conformi al NFPA 70 (NEC)[1)] e/o al Canadian Electrical Code (CE), nonché alle normative statali e locali vigenti per il luogo di installazione e l'applicazione.

[1)] National Fire Protection Association 70 (National Electric Code).

138 Esempio di installazione di un modulo convertitore con pannelli di cablaggio completi (opzione +H381)

Sicurezza



AVVERTENZA!
Rispettare le norme di sicurezza del convertitore di frequenza. Il mancato rispetto di queste norme può mettere a repentaglio l'incolumità delle persone, con rischio di morte, o danneggiare le apparecchiature. Gli interventi di installazione, messa in servizio e manutenzione devono essere eseguiti solo da un elettricista qualificato.

Componenti necessari

Elementi standard del modulo convertitore		
• Modulo convertitore e modulo filtro LCL • Piastra guida superiore • Staffe di fissaggio (2 pz.) • Busbar di terra • Piastre guida del basamento (2 pz.) • 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 completi
Componenti Rittal e alternative ABB		
Codice Rittal	**Q.tà (pz.)**	**Descrizione**
VX 8806.000	1	Telaio dell'armadio: telaio, sportello posteriore, piastra del tetto, basamento.
VX 8106.245	1	Pannelli laterali dell'armadio
SZ/DK 7967.000 (1 set = 4 pezzi) + distanziali	1	Distanziali per la piastra del tetto. Tetto ABB alternativo (3AUA0000125203 [IP20], AUA0000114968 [IP42]), vedere Kit di uscita aria ([Page] 176).
VX 8617.140 (1 set = 4 pezzi)	1	Sezione punzonata senza flangia di montaggio, per 800 mm in orizzontale.
SK 3243.200 / ABB 3AUA0000117002 (IP20) ABB 3AUA0000117007 (IP42)	4 / 2	Filtro aria 323 mm × 323 mm. Rimuovere l'elemento filtrante seguendo le istruzioni del produttore. Filtri aria ABB alternativi (3AUA0000117002 [IP20], 3AUA0000117007 [IP42]), vedere Kit di ingresso aria ([Page] 174).
Componenti a cura del cliente (prodotti non ABB/Rittal)		
Deflettori aria	4	Vedere Deflettori aria per l'opzione +H381 in armadio Rittal VX25 largo 800 mm ([Page] 218)
Piastra inferiore dell'armadio	1	Vedere Piastra di base ([Page] 216)

Attrezzi necessari

- Set di cacciaviti (Torx e Pozidriv)
- Set di chiavi esagonali metriche con punta magnetica
- Chiave dinamometrica con barra di estensione da 500 mm (20 in) o 2 × 250 mm (2 × 10 in)

Flowchart del processo di installazione

Punto	Operazione	Per istruzioni, vedere...
1	Installare i componenti Rittal e gli accessori meccanici del modulo convertitore nell'armadio	Installazione degli accessori meccanici in un armadio ([Page] 139)
2	Collegare i cavi di potenza ai pannelli di cablaggio.	Collegamento dei cavi di potenza ([Page] 141)
3	Installare il modulo convertitore nell'armadio	Installare il modulo convertitore nell'armadio ([Page] 144)
4	Installare l'unità di controllo esterna.	Montaggio dell'unità di controllo esterna ([Page] 104)
5	Collegamento dei cavi di controllo	Collegamento dell'unità di controllo esterna al modulo convertitore ([Page] 102)
6	Installare i componenti rimanenti, ad esempio sportelli dell'armadio, piastre laterali, ecc.	Istruzioni del produttore dei componenti

Installazione degli accessori meccanici in un armadio

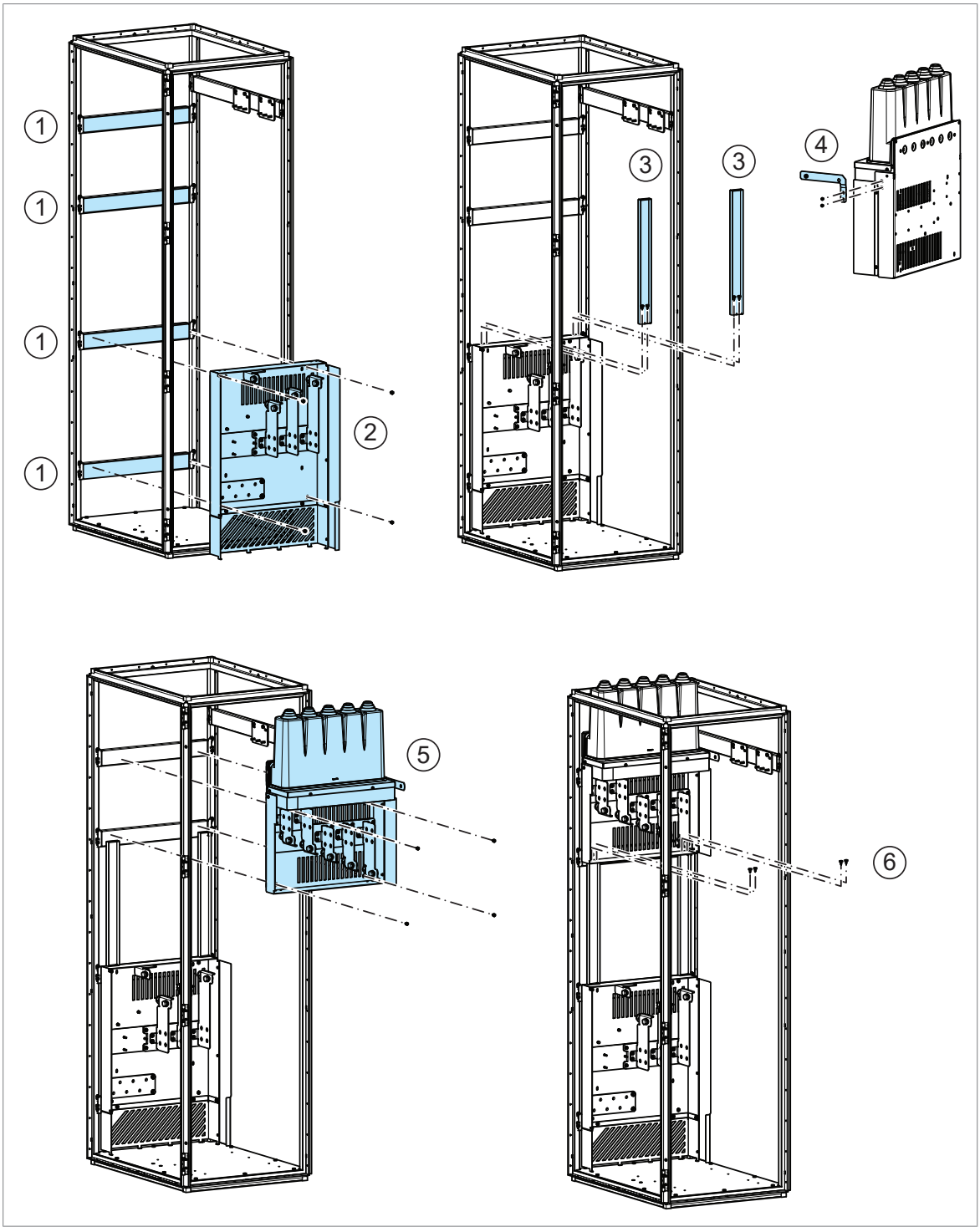
Vedere Disegni di un esempio di installazione di un convertitore in configurazione standard in un armadio Rittal VX25 da 800 mm ([Page] 247) per queste operazioni:

1. Fissare il basamento al pavimento.
2. Fissare il telaio dell'armadio al basamento.
3. Preparare la piastra di base con gli ingressi per la messa a terra a 360° dei cavi di potenza. Fissare la piastra di base al telaio dell'armadio.
4. Installare la sezione punzonata sul retro del telaio dell’armadio.
5. Montare le staffe di fissaggio sulla sezione punzonata.

Per installare i pannelli di cablaggio completi sul telaio dell'armadio (vedere i disegni alla pagina seguente):

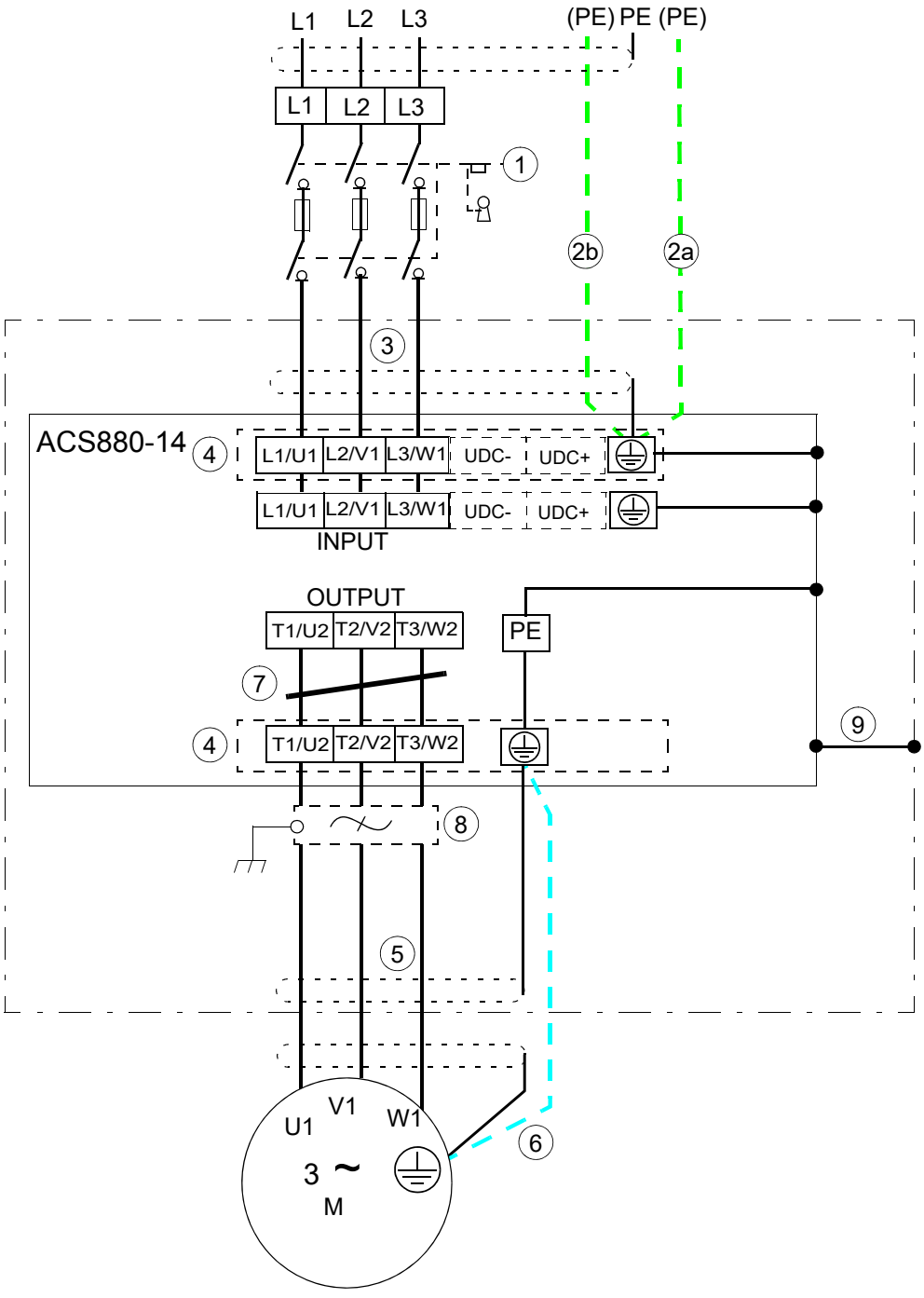
1. Installare le sezioni punzonate Rittal VX 8100.742 a cui saranno fissati il pannello di cablaggio di uscita e il pannello di cablaggio di ingresso.
2. Fissare il pannello di cablaggio di uscita alle sezioni punzonate.
3. Installare le guide laterali sul pannello di cablaggio di uscita (2 viti per guida).
4. Montare la busbar di terra sul pannello di cablaggio di ingresso.
5. Fissare il pannello di cablaggio di ingresso alle sezioni punzonate.
6. Fissare il pannello di cablaggio di ingresso alle guide laterali (2 viti per ogni guida).
7. Installare la rampa telescopica di estrazione e inserimento come mostrato nel capitolo Disegni di un esempio di installazione di un convertitore in configurazione standard in un armadio Rittal VX25 da 800 mm ([Page] 247).

140 Esempio di installazione di un modulo convertitore con pannelli di cablaggio completi (opzione +H381)



Collegamento dei cavi di potenza

Schema di collegamento



1	Per alternative, vedere la sezione Selezione del dispositivo di sezionamento (scollegamento dalla rete) ([Page] 69). Nell'esempio di installazione 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).

142 Esempio di installazione di un modulo convertitore con pannelli di cablaggio completi (opzione +H381)

3	ABB raccomanda di eseguire una messa a terra a 360° all'ingresso dell'armadio se si utilizza un cavo schermato. 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	ABB raccomanda di eseguire una messa a terra a 360° all'ingresso dell'armadio.
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 la sezione Cavi di potenza raccomandati).
7	Filtro di modo comune (opzionale)
8	Filtro d*u*/d*t* (opzionale)
9	Il telaio del modulo convertitore deve essere collegato al telaio dell'armadio. Vedere Drive modules cabinet design and construction instructions (3AUA0000107668 [inglese]) e la sezione Messa a terra del modulo convertitore e del modulo del filtro LCL ([Page] 66).
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

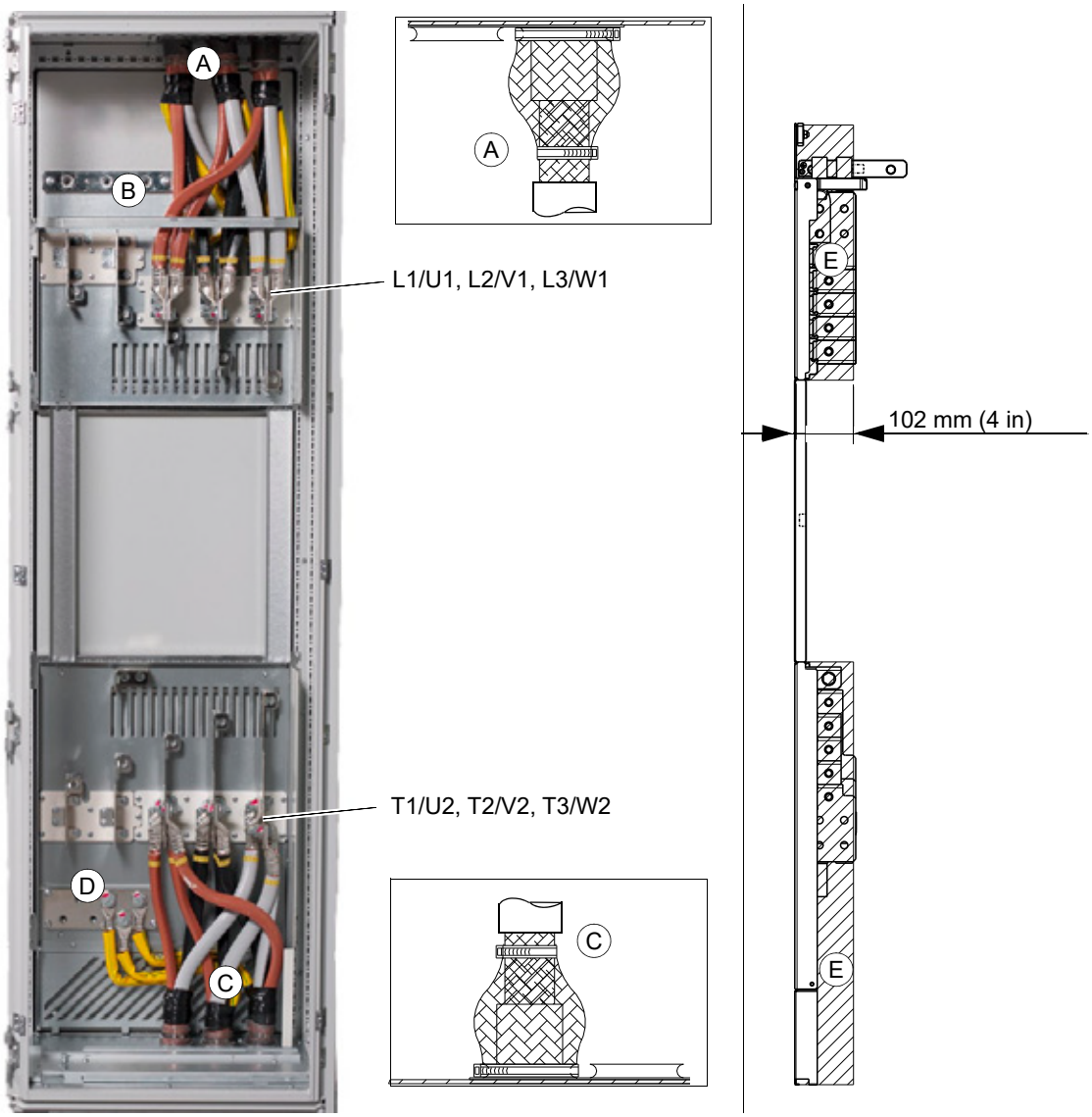


AVVERTENZA!
Rispettare le norme di sicurezza del convertitore di frequenza. Il mancato rispetto di queste norme può mettere a repentaglio l'incolumità delle persone, con rischio di morte, o danneggiare le apparecchiature.

Vedere Unità con pannelli di cablaggio opzionali (+H381) ([Page] 197) per le coppie di serraggio dei cavi di alimentazione.

1. Far passare i cavi motore dal motore all'armadio. Mettere a terra a 360° le schermature dei cavi in corrispondenza della piastra di ingresso.
2. Intrecciare le schermature dei cavi del motore riunite in fasci e collegarle, insieme agli eventuali cavi o conduttori di terra separati, alla busbar di terra del pannello di cablaggio di uscita potenza.
3. Collegare i conduttori di fase dei cavi del motore ai morsetti T1/U2, T2/V2 e T3/W2 del pannello del cablaggio di uscita.
4. Accertarsi che l'alimentazione non sia collegata e che non sia possibile ricollegarla. Seguire le procedure di scollegamento sicuro previste dalle norme locali.
5. Far passare i cavi di ingresso nell'armadio. Se occorre il grado di protezione IP20 per il modulo convertitore, far passare i cavi della potenza di ingresso attraverso il gommino. Per istruzioni, vedere Installazione del gommino ([Page] 147).
6. Intrecciare le schermature dei cavi di ingresso riunite in fasci e collegarle, insieme agli eventuali cavi o conduttori di terra separati, alla busbar di terra del pannello di cablaggio di ingresso potenza.
7. Collegare i conduttori di fase dei cavi di ingresso ai morsetti L1/U1, L2/V1 e L3/W1 del pannello del cablaggio di ingresso.

Di seguito è riportato un esempio di installazione.



Vista senza piastra laterale dell'armadio.

A	Messa a terra a 360° in corrispondenza della piastra di ingresso dei cavi della potenza di ingresso
B	Busbar di messa a terra del pannello di cablaggio della potenza di ingresso
C	Messa a terra a 360° in corrispondenza della piastra di ingresso dei cavi della potenza di uscita
P	Busbar di messa a terra del pannello di cablaggio della potenza di uscita
E	Spazio consentito per i cavi di potenza.

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

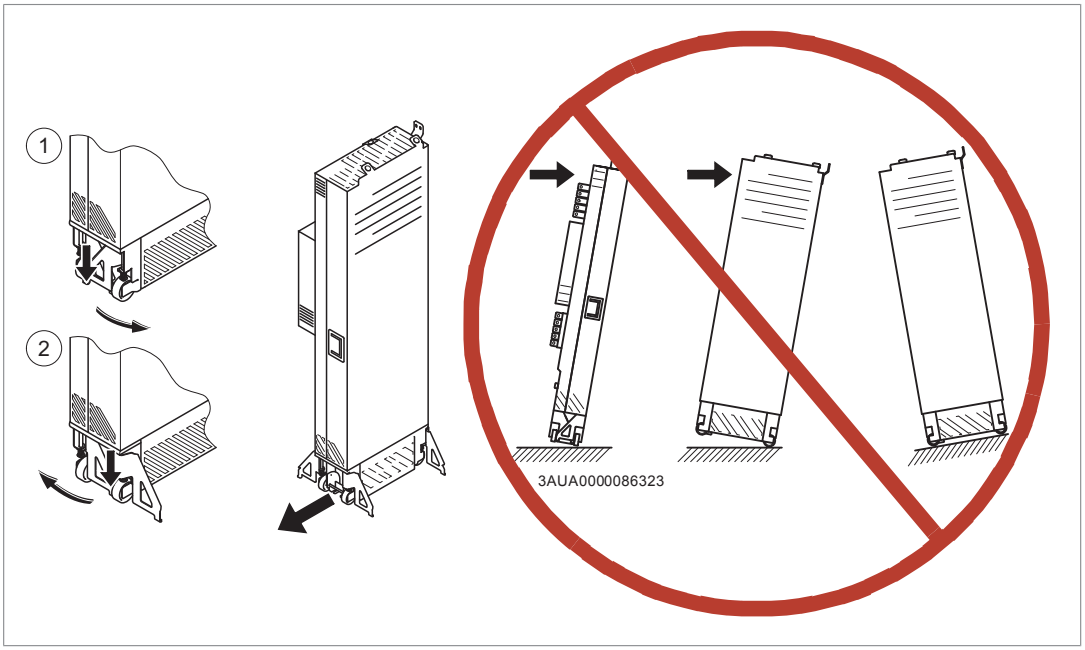
144 Esempio di installazione di un modulo convertitore con pannelli di cablaggio completi (opzione +H381)

Installare il modulo convertitore nell'armadio

AVVERTENZA!
Rispettare le norme di sicurezza del convertitore di frequenza. 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. Il modulo è pesante 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 installazione

1. Installare il modulo convertitore e il modulo del filtro LCL nell'armadio Rittal come mostrato in Disegni di un esempio di installazione di un convertitore in configurazione standard in un armadio Rittal VX25 da 800 mm ([Page] 247).
2. Montare la busbar di terra precedentemente montata sul pannello di cablaggio di ingresso sul modulo convertitore.
3. Rimuovere il coperchio anteriore superiore e inferiore sinistro del modulo convertitore (viti combi M4×8, 2 N·m [1,48 lbf·ft]).
4. Collegare le busbar del modulo convertitore alle busbar dei pannelli di cablaggio (vite combi M12, 70 N·m [52 lbf·ft]).

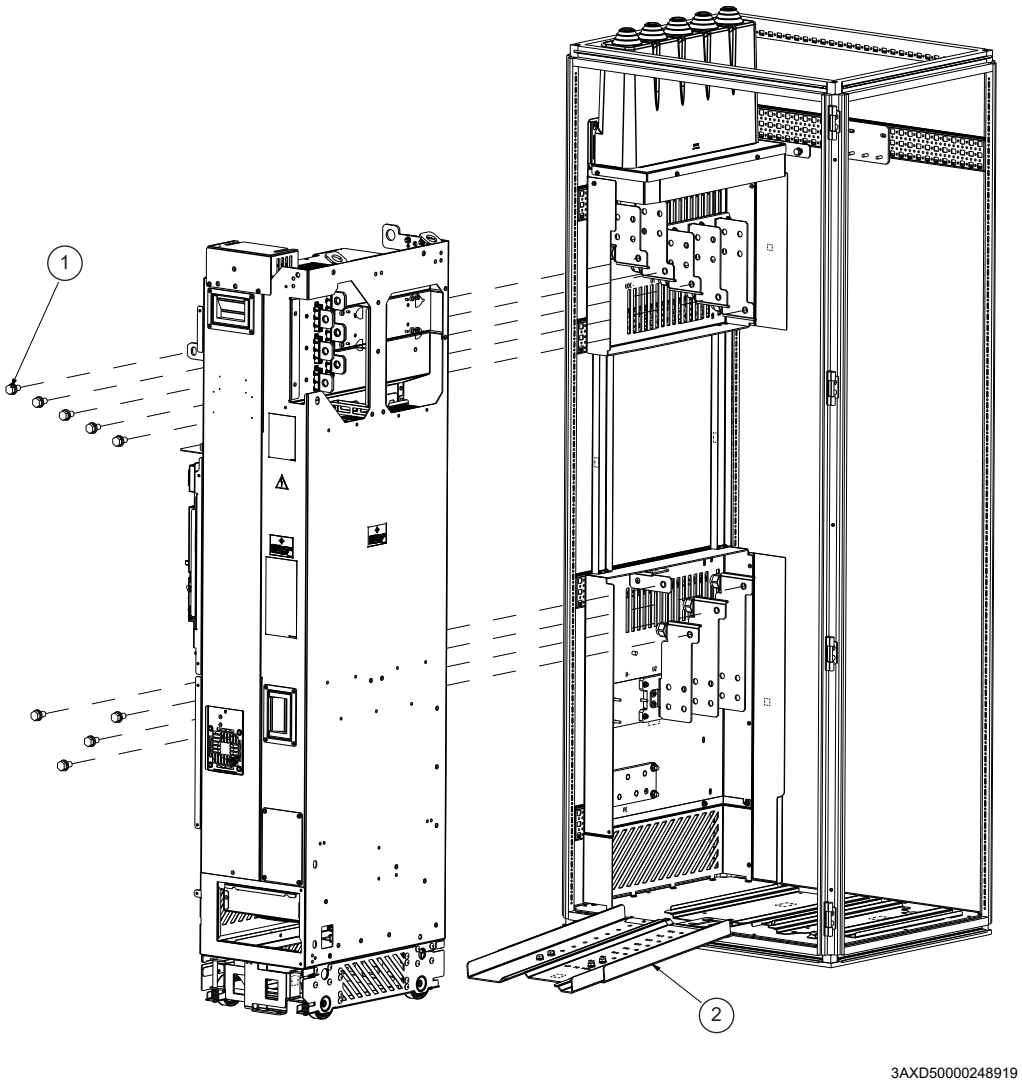




5. Fissare il tetto dell'armadio sui distanziali.
6. Fissare i pannelli laterali.
7. Rimuovere gli elementi filtranti dai filtri aria secondo le istruzioni dei componenti Rittal. Installare i filtri sullo sportello dell'armadio.
8. Installare i coperchi anteriori del modulo convertitore rimossi.
9. Collegare i cavi di controllo (vedere la sezione Collegamento dei cavi di controllo ai morsetti dell'unità di controllo esterna ([Page] 106)).

146 Esempio di installazione di un modulo convertitore con pannelli di cablaggio completi (opzione +H381)

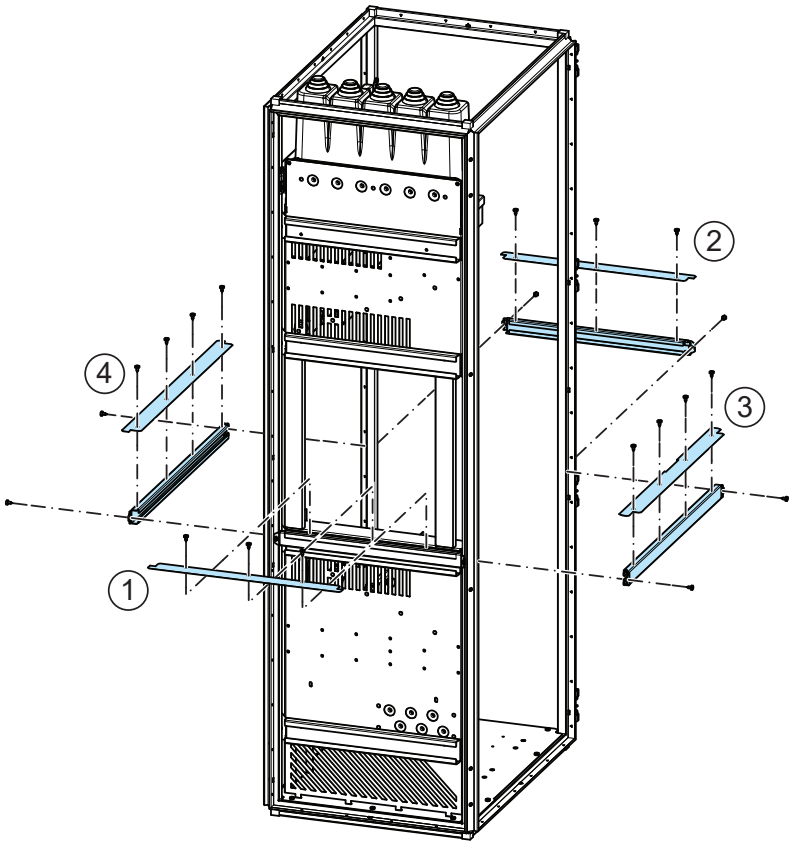
Schema di montaggio per collegare il modulo convertitore ai pannelli di cablaggio



1	Vite combi M12×25 esagonale (triangolo) o equivalente (9 pz.)
2	Rampa di estrazione/inserimento (3AXD50000476374)

Installazione dei deflettori aria (componenti non ABB)

Vedere Deflettori aria per l'opzione +H381 in armadio Rittal VX25 largo 800 mm ([Page] 218) per le misure del deflettore aria.



1	Sinistra	3	Anteriore
2	Destra	4	Lato posteriore

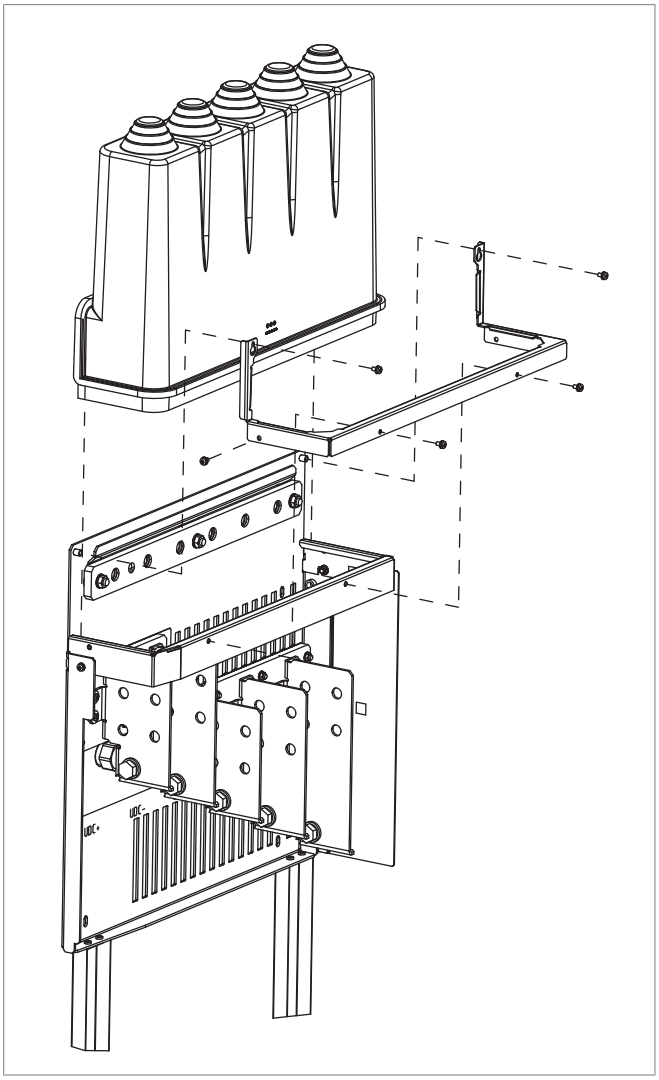
Altre procedure

Installazione del gommino

Per ottenere il grado di protezione IP20 per il modulo convertitore, far passare i cavi della potenza di ingresso attraverso il gommino. Installare il gommino 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.

148 Esempio di installazione di un modulo convertitore con pannelli di cablaggio completi (opzione +H381)



11

Checklist di installazione

Contenuto del capitolo

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

Checklist

Controllare l'installazione meccanica ed elettrica del convertitore di frequenza prima dell'avviamento. Verificare quanto segue insieme a un altro operatore.



AVVERTENZA!
Rispettare le norme di sicurezza del convertitore di frequenza. Il mancato rispetto di queste norme può mettere a repentaglio l'incolumità delle persone, con rischio di morte, o danneggiare le apparecchiature. Gli interventi di installazione, messa in servizio e manutenzione devono essere eseguiti solo da un elettricista qualificato.



AVVERTENZA!
Arrestare il convertitore ed eseguire le operazioni elencate nella sezione Norme per la sicurezza elettrica ([Page] 19) prima di procedere.

Verificare quanto segue:	☑
Le condizioni operative sono conformi alle specifiche ambientali indicate per il convertitore di frequenza e il grado di protezione dell'armadio (codice IP).	☐
La tensione di alimentazione corrisponde alla tensione di ingresso nominale del convertitore. Verificare l'etichetta identificativa.	☐
La resistenza di isolamento del cavo di alimentazione, del cavo motore e del motore è stata misurata in conformità alle normative locali e ai manuali del convertitore di frequenza.	☐

Verificare quanto segue:	☑
L'armadio del convertitore è stato fissato al pavimento e, se necessario (a causa delle vibrazioni, ecc.), anche alla parete o al tetto sul lato superiore.	☐
Il modulo convertitore è fissato adeguatamente all'armadio.	☐
L'aria di raffreddamento può circolare liberamente in entrata e in uscita dal convertitore. È impedito il ricircolo dell'aria all'interno dell'armadio (mediante l'installazione di appositi deflettori aria o altre soluzioni di guida del flusso dell'aria).	☐
Se il convertitore è collegato a una rete elettrica diversa da un sistema TN-S con messa a terra simmetrica: sono state eseguite tutte le modifiche necessarie (ad esempio, scollegare il filtro EMC o il varistore fase-terra). Vedere le istruzioni per l'installazione elettrica.	☐
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.	☐
I collegamenti del circuito principale all'interno dell'armadio del convertitore corrispondono agli schemi elettrici.	☐
L'unità di controllo è stata collegata. Vedere gli schemi elettrici.	☐
Sono stati installati i corretti fusibili c.a. e il sezionatore di rete.	☐
Tra il convertitore e il quadro elettrico sono installati uno o più conduttori di protezione di terra di dimensioni adeguate, i conduttori sono collegati ai morsetti corretti e i morsetti sono serrati a un valore di coppia idoneo. È stata misurata anche l'idoneità della messa a terra, conformemente alle normative.	☐
Il cavo di alimentazione è collegato ai rispettivi morsetti, l'ordine delle fasi è corretto e i morsetti sono serrati a un valore di coppia idoneo.	☐
Tra il motore e il convertitore è installato un conduttore di protezione di terra di dimensioni adeguate. Il conduttore è collegato al morsetto corretto e il morsetto è serrato a un valore di coppia idoneo. È stata misurata anche l'idoneità della messa a terra, conformemente alle normative.	☐
Il cavo motore è collegato ai rispettivi morsetti, l'ordine delle fasi è corretto e i morsetti sono serrati a un valore di coppia idoneo.	☐
Il cavo motore è posizionato a distanza dagli altri cavi.	☐
Non vi sono condensatori di compensazione del fattore di potenza nel cavo motore.	☐
I cavi di controllo sono collegati ai rispettivi morsetti e i morsetti sono serrati a un valore di coppia idoneo.	☐
Se viene utilizzato un collegamento di bypass per il convertitore: il contattore DOL (DirectOnLine) del motore e il contattore di uscita del convertitore sono interbloccati meccanicamente e/o elettricamente (non si possono chiudere contemporaneamente). È necessario utilizzare un dispositivo di protezione dal sovraccarico termico quando si bypassa il convertitore. Fare riferimento alle normative e ai regolamenti locali.	☐
Non sono rimasti attrezzi, corpi estranei né polvere prodotta da interventi di foratura all'interno del convertitore.	☐
L'area davanti al convertitore di frequenza è pulita: la ventola di raffreddamento non può aspirare polvere o sporcizia all'interno.	☐
Il coperchio della morsettiera del motore è installato. Le protezioni dell'armadio sono installate e gli sportelli sono chiusi.	☐
Il motore e la macchina comandata sono pronti per l'avviamento.	☐

12

Avviamento

Contenuto del capitolo

Questo capitolo descrive la procedura di avviamento del convertitore di frequenza.

Ricondizionamento dei condensatori

I condensatori devono essere ricondizionati se il convertitore è fermo da oltre un anno (perché è rimasto inutilizzato oppure in magazzino). La data di produzione si trova sull'etichetta identificativa. Per informazioni sul ricondizionamento dei condensatori, vedere Capacitor Reforming Instructions (3BFE64059629 [inglese]).

Procedura di avviamento

1. Il convertitore di frequenza può essere avviato solo da elettricisti qualificati.
2. Verificare che l'installazione del modulo dell'azionamento 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.
3. Eseguire le operazioni di avviamento secondo le istruzioni dell'installatore dell'armadio del modulo convertitore.
4. Inserire l'alimentazione, impostare il programma di controllo del convertitore ed eseguire il primo avviamento di convertitore e motore. Vedere ACS880-14 drive modules quick installation and start-up guide (3AXD50000212446 [inglese]) o ACS880 primary control program firmware manual (3AUA0000085967 [inglese]). Per ulteriori informazioni sull'uso del pannello di controllo, vedere ACS-AP-I, -S, -W and ACH-AP-H, -W Assistant Control Panels User's Manual (3AUA0000085685 [inglese]).

- Convertitori con filtro d*u*/d*t* di ABB: controllare che il bit 13 del parametro 95.20 Word opzioni HW 1 sia attivato.
- Convertitori con filtro sinusoidale ABB: controllare che il parametro 95.15 Impostazioni HW speciali sia impostato su "Filtro sinusoidale ABB". Altri filtri sinusoidali: vedere Sine Filter Hardware Manual (3AXD50000016814 [inglese]).

5. Convertitori con motori ABB in atmosfere esplosive: vedere anche ACS880 Drives with ABB Motors in Explosive Atmospheres (3AXD50000019585 [inglese]).
6. Moduli convertitore con la funzione Safe Torque Off in uso: collaudare e convalidare il funzionamento della funzione Safe Torque Off. Vedere Procedura di collaudo ([Page] 231).
7. Per moduli convertitore con modulo delle funzioni di sicurezza FSO-xx (opzioni +Q972 e Q973): collaudare e verificare il funzionamento delle funzioni di sicurezza. Vedere gli schemi elettrici forniti e FSO-12 Safety Functions Module User's Manual (3AXD50000015612 [inglese]) o FSO-21 Safety Functions Module User's Manual (3AXD50000015614 [inglese]).

13

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 con l'opzione +J410.

Dove	LED	Colore	Quando il LED è acceso
Piastra di fissaggio del pannello di controllo	POWER	Verde	L'unità di controllo è alimentata e il pannello di controllo riceve l'alimentazione +15 V.
	FAULT	Rosso	Guasto al convertitore.

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 alla guida rapida di installazione e avvio.

14

Manutenzione

Contenuto del capitolo

Questo capitolo contiene le istruzioni per la manutenzione dei moduli convertitore.

Intervalli di manutenzione

Le tabelle seguenti indicano gli interventi di manutenzione che possono essere eseguiti dall'utente finale. Il programma di manutenzione completo è disponibile in Internet (new.abb.com/drives/services/maintenance/preventive-maintenance). Per ulteriori informazioni, rivolgersi al rappresentante locale ABB (www.abb.com/searchchannels).

Gli intervalli di manutenzione e sostituzione dei componenti sono calcolati per un utilizzo delle apparecchiature conforme ai valori nominali e alle condizioni ambientali specificate. ABB raccomanda di ispezionare il convertitore annualmente per garantire la massima affidabilità e prestazioni ottimali nel funzionamento.

Nota: se l'unità funziona per lunghi periodi a valori prossimi ai limiti nominali massimi specificati o in condizioni ambientali limite, gli intervalli di manutenzione per alcuni componenti possono accorciarsi. Contattare il rappresentante ABB locale per ulteriori raccomandazioni sulla manutenzione.

Legenda dei simboli

Azione	Descrizione
I	Ispezione (ispezione visiva e, se necessario, intervento di manutenzione)
E	Esecuzione degli interventi on/off-site (messa in servizio, collaudi, misurazioni e altri interventi).
S	Sostituzione

Manutenzione annuale raccomandata – a cura dell'utente

ABB raccomanda di ispezionare le unità annualmente per garantire la massima affidabilità e prestazioni ottimali nel funzionamento.

Manutenzione annuale raccomandata – a cura dell'utente	**Annual-mente**
Collegamenti e ambiente	
Qualità della tensione di alimentazione	E
Ricambi	
Ricambi	I
Ricondizionamento dei condensatori del circuito in c.c., moduli di ricambio e condensatori di ricambio.	E
Ispezione a cura dell'utente	
Serraggio dei morsetti	I
Presenza di polvere, corrosione e temperatura	I
Pulizia del dissipatore	I

Intervalli di manutenzione raccomandati dopo l'avviamento

Componente	**Anni dall'avviamento**						
	3	6	9	12	15	18	21
Raffreddamento							
Ventola di raffreddamento principale							
Ventola di raffreddamento principale			S			S	
Ventola di raffreddamento ausiliaria							
Ventole di raffreddamento del comparto schede a circuiti stampati LONG-LIFE			S			S	
Ventole di raffreddamento IP55			S			S	
Obsolescenza							
Batteria unità di controllo ZCU (orologio)		S		S		S	
Batteria del pannello di controllo (orologio)			S			S	

4FPS10000239703

Azioni di sicurezza funzionale raccomandate

Azioni di sicurezza funzionale	
Intervallo di prova funzione di sicurezza	I
Scadenza del componente di sicurezza (tempo di missione T_M) 20 anni	S

Pulizia dell'interno dell'armadio



AVVERTENZA!
Rispettare le norme di sicurezza del convertitore di frequenza. Il mancato rispetto di queste norme può mettere a repentaglio l'incolumità delle persone, con rischio di morte, o danneggiare le apparecchiature. Gli interventi di installazione, messa in servizio e manutenzione devono essere eseguiti solo da un elettricista qualificato.



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

1. Arrestare il convertitore ed eseguire le operazioni elencate nella sezione Norme per la sicurezza elettrica ([Page] 19) prima di procedere.
2. Aprire lo sportello dell'armadio.
3. Pulire l'interno dell'armadio utilizzando un aspirapolvere e una spazzola morbida.
4. Pulire le prese d'aria delle ventole e le uscite dell'aria dei moduli (in alto).
5. Pulire le grate di ingresso dell'aria sullo sportello (se presenti).
6. Chiudere lo sportello.

Pulizia dell'interno del dissipatore

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



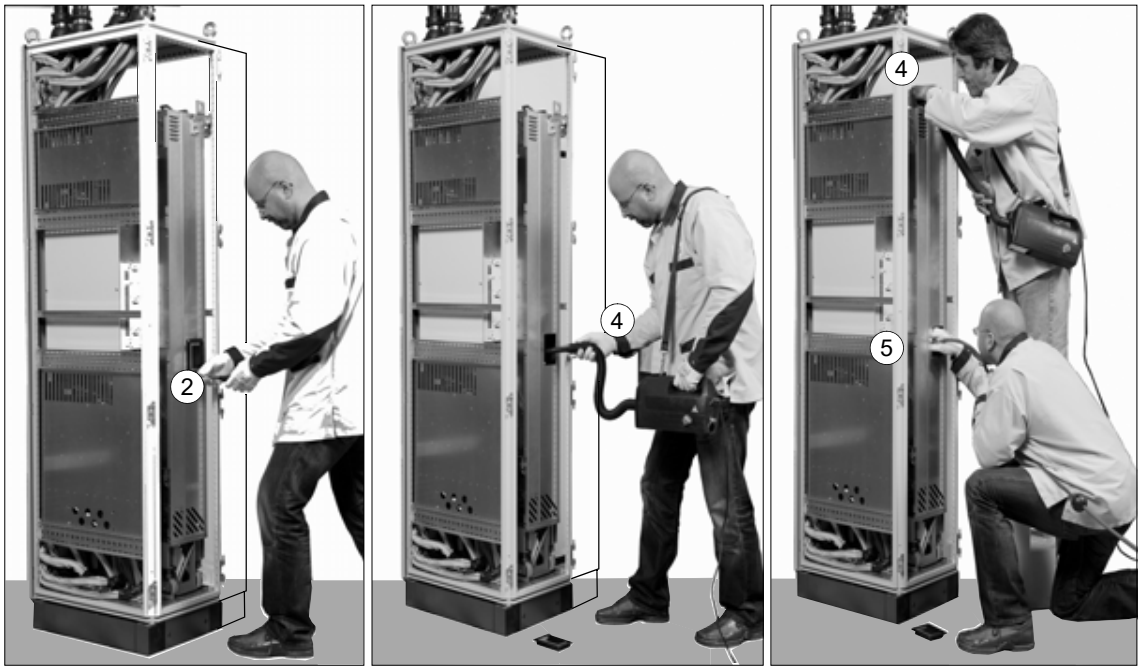
AVVERTENZA!
Rispettare le norme di sicurezza del convertitore di frequenza. Il mancato rispetto di queste norme può mettere a repentaglio l'incolumità delle persone, con rischio di morte, o danneggiare le apparecchiature.



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

1. Arrestare il convertitore ed eseguire le operazioni elencate nella sezione Norme per la sicurezza elettrica ([Page] 19) prima di procedere.
2. Assicurarsi che il convertitore di frequenza non sia collegato alla linea di alimentazione e che siano state prese tutte le precauzioni descritte nella sezione Messa a terra ([Page] 21).
3. Svitare le viti di fissaggio della piastra della maniglia del modulo convertitore.
4. Rimuovere la piastra della maniglia.
5. Attraverso l'apertura, pulire con un aspirapolvere l'interno del dissipatore.
6. Soffiare aria compressa pulita (asciutta e priva di oli) dal basso verso l'alto attraverso l'apertura e, contemporaneamente, raccogliere la polvere con un aspirapolvere dall'alto del modulo convertitore.

   Nota: se vi è il rischio che la polvere penetri in apparecchiature adiacenti, eseguire la pulizia in un altro locale.
7. Reinstallare la piastra della maniglia.



Pulizia dell'interno del filtro LCL

Pulire l'interno del filtro LCL seguendo la stessa procedura di pulizia del dissipatore, descritta nella sezione Pulizia dell'interno del dissipatore ([Page] 158).

Ventole

La durata delle ventole di raffreddamento del convertitore dipende dal tempo di funzionamento, 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. Resettare il segnale del tempo di funzionamento dopo la sostituzione di una ventola.

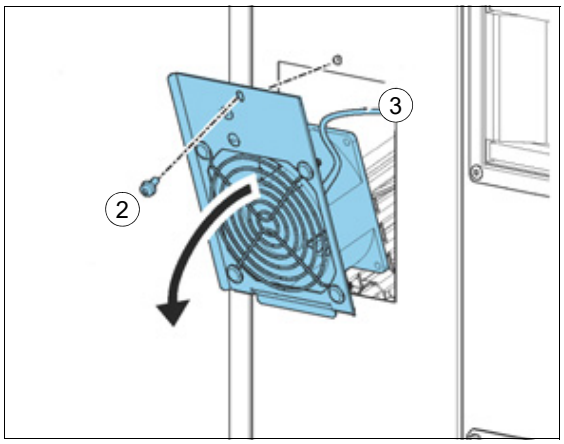
Sono disponibili ventole di ricambio presso ABB. Utilizzare esclusivamente parti di ricambio specificate da ABB.

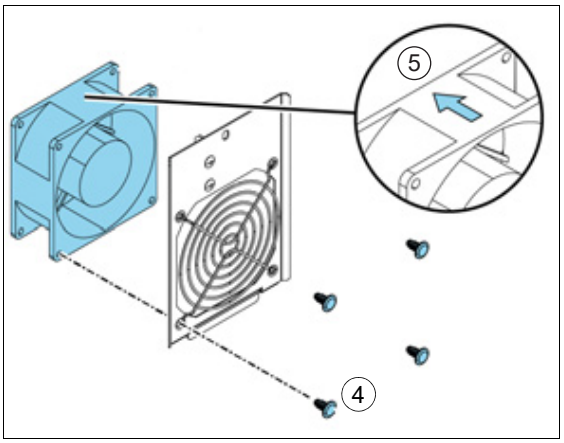
Sostituzione delle ventole di raffreddamento ausiliarie del modulo convertitore

AVVERTENZA!
Rispettare le norme di sicurezza del convertitore di frequenza. Il mancato rispetto di queste norme può mettere a repentaglio l'incolumità delle persone, con rischio di morte, o danneggiare le apparecchiature.

Ventola nel pannello anteriore:

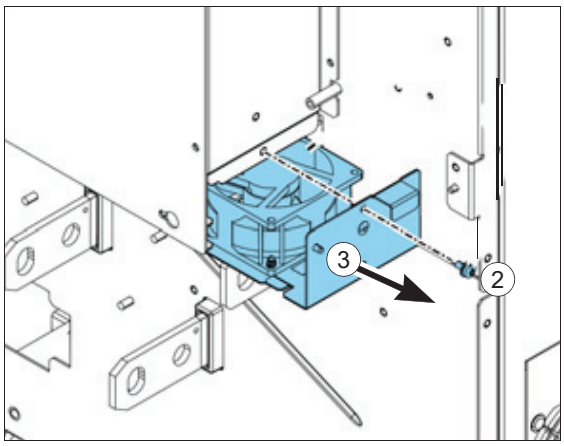
1. Arrestare il convertitore ed eseguire le operazioni elencate nella sezione Norme per la sicurezza elettrica ([Page] 19) prima di procedere.
2. Svitare la vite di montaggio della cassetta della ventola.
3. Scollegare il cavo di alimentazione della ventola.
4. Svitare le viti di montaggio della ventola.
5. Montare la nuova ventola eseguendo la procedura in ordine inverso. Controllare che la freccia sulla ventola punti nella direzione del modulo convertitore.
6. Resettare il contatore (se utilizzato) nei parametri del gruppo 5 del programma di controllo dell'azionamento.

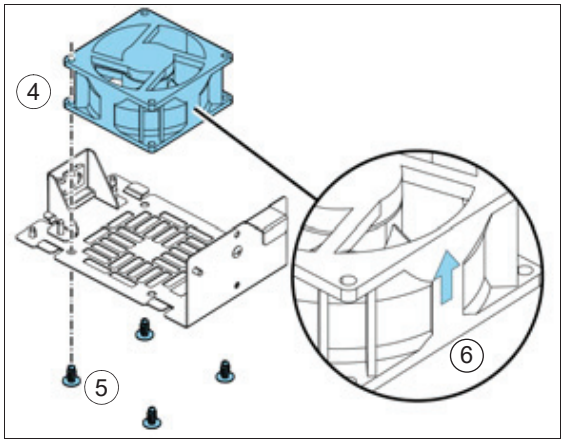




Ventola in basso nel comparto delle schede a circuiti stampati:

1. Arrestare il convertitore ed eseguire le operazioni elencate nella sezione Norme per la sicurezza elettrica ([Page] 19) prima di procedere.
2. Svitare la vite di montaggio della cassetta della ventola.
3. Estrarre la cassetta delle ventole.
4. Scollegare il cavo di alimentazione della ventola.
5. Svitare le viti di montaggio della ventola.
6. Montare la nuova ventola eseguendo la procedura in ordine inverso. Controllare che la freccia sulla ventola punti verso l'alto.
7. Resettare il contatore (se utilizzato) nei parametri del gruppo 5 del programma di controllo dell'azionamento.



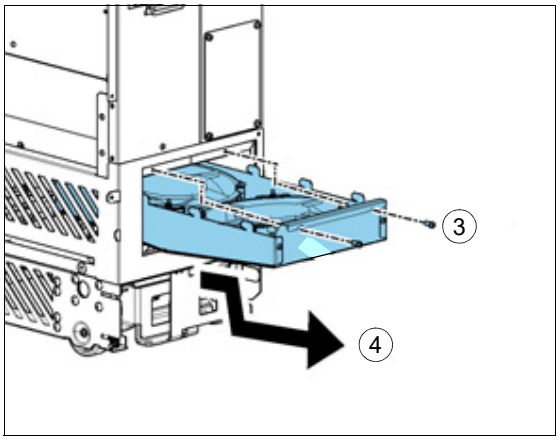


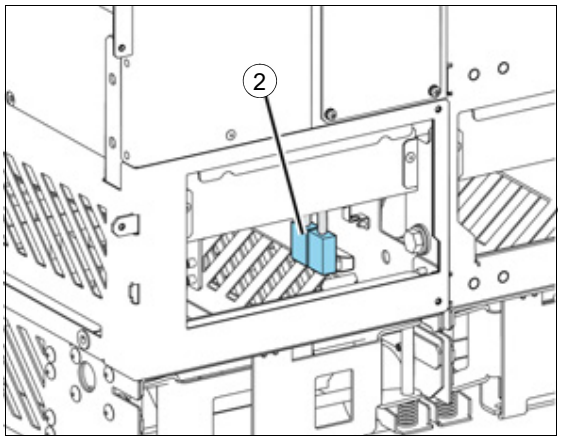
Sostituzione delle ventole di raffreddamento principali del modulo convertitore

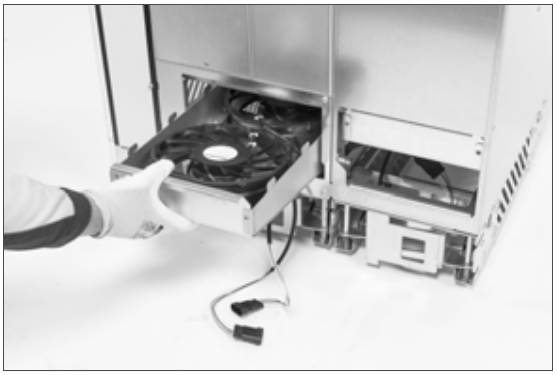
AVVERTENZA!
Rispettare le norme di sicurezza del convertitore di frequenza. Il mancato rispetto di queste norme può mettere a repentaglio l'incolumità delle persone, con rischio di morte, o danneggiare le apparecchiature.

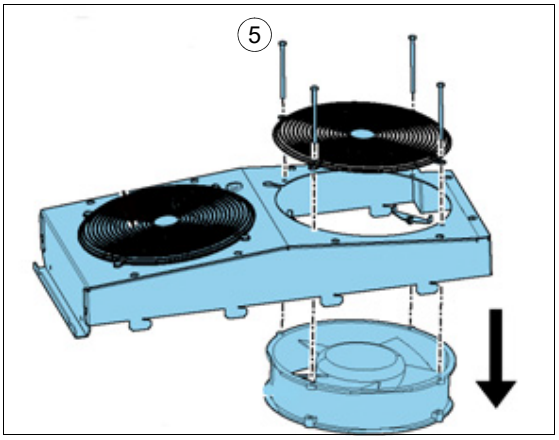
1. Arrestare il convertitore ed eseguire le operazioni elencate nella sezione Norme per la sicurezza elettrica ([Page] 19) prima di procedere.
2. Scollegare i fili di alimentazione delle ventole dai connettori FAN1:PWR1 e FAN2:PWR2.
3. Svitare le viti di montaggio della cassetta della ventola.
4. Estrarre la cassetta delle ventole.
5. Svitare le viti di montaggio della o delle ventole.

   Nota: i moduli convertitore da 690 V hanno una sola ventola nella cassetta.
6. Montare le nuove ventole eseguendo la procedura in ordine inverso. Per i moduli convertitore da 690 V, collegare l'alimentazione delle ventole al connettore FAN1:PWR1. Per gli altri moduli convertitore, collegare i fili di alimentazione a entrambi i connettori FAN1:PWR1 e FAN2:PWR2.
7. Resettare il contatore (se utilizzato) nei parametri del gruppo 5 del programma di controllo dell'azionamento.





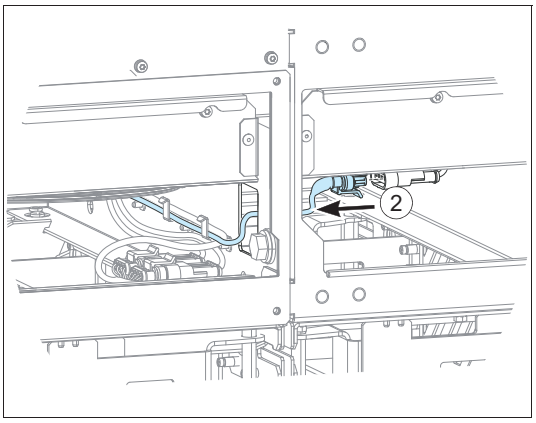


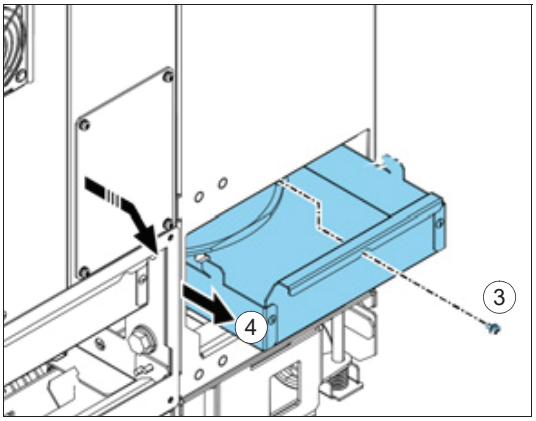


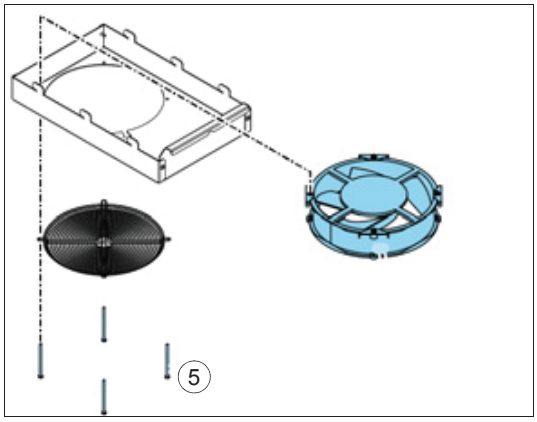
Sostituzione della ventola di raffreddamento del modulo filtro LCL

AVVERTENZA!
Rispettare le norme di sicurezza del convertitore di frequenza. Il mancato rispetto di queste norme può mettere a repentaglio l'incolumità delle persone, con rischio di morte, o danneggiare le apparecchiature.

1. Arrestare il convertitore ed eseguire le operazioni elencate nella sezione Norme per la sicurezza elettrica ([Page] 19) prima di procedere.
2. Scollegare il filo di alimentazione della ventola dal connettore FAN3:LCL.
3. Svitare la vite di fissaggio della cassetta della ventola.
4. Estrarre la cassetta delle ventole.
5. Svitare le viti di montaggio della ventola. La protezione per le dita della ventola è fissata con le stesse viti e viene anch'essa rimossa. Tenerla da parte per riutilizzarla in seguito.
6. Montare la nuova ventola eseguendo la procedura in ordine inverso. Controllare che la freccia sulla ventola punti verso l'alto.





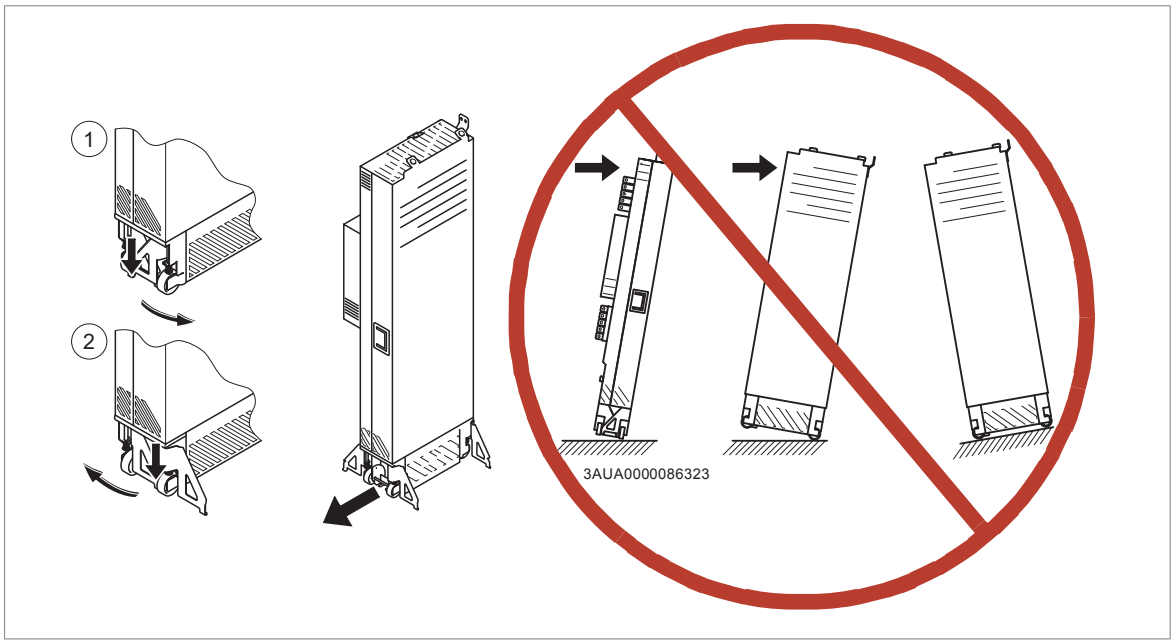


Sostituzione del modulo convertitore standard

AVVERTENZA!
Rispettare le norme di sicurezza del convertitore di frequenza. Il mancato rispetto di queste norme può mettere a repentaglio l'incolumità delle persone, con rischio di morte, o danneggiare le apparecchiature.

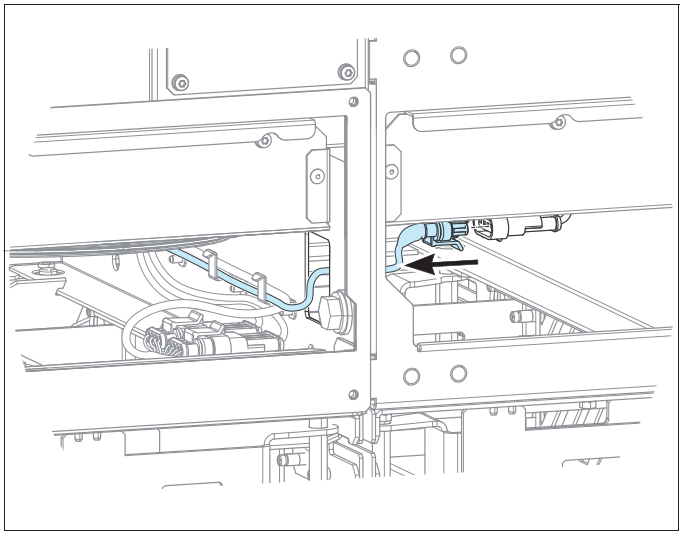
Spostare il modulo convertitore con attenzione:

- Indossare calzature di sicurezza con la punta rinforzata in metallo.
- Sollevare il modulo convertitore utilizzando esclusivamente i golfari di sollevamento.
- Assicurarsi che il modulo non cada durante gli spostamenti a terra. estendere le gambe di supporto spingendo leggermente verso il basso ogni gamba e ruotandola verso l'esterno (1, 2). Se possibile, assicurare il modulo anche con catene.
- Non inclinare il modulo convertitore. Il modulo è pesante e ha il baricentro alto. Il modulo può ribaltarsi a inclinazioni superiori a 5°. Non lasciare il modulo incustodito su una superficie d'appoggio in pendenza.

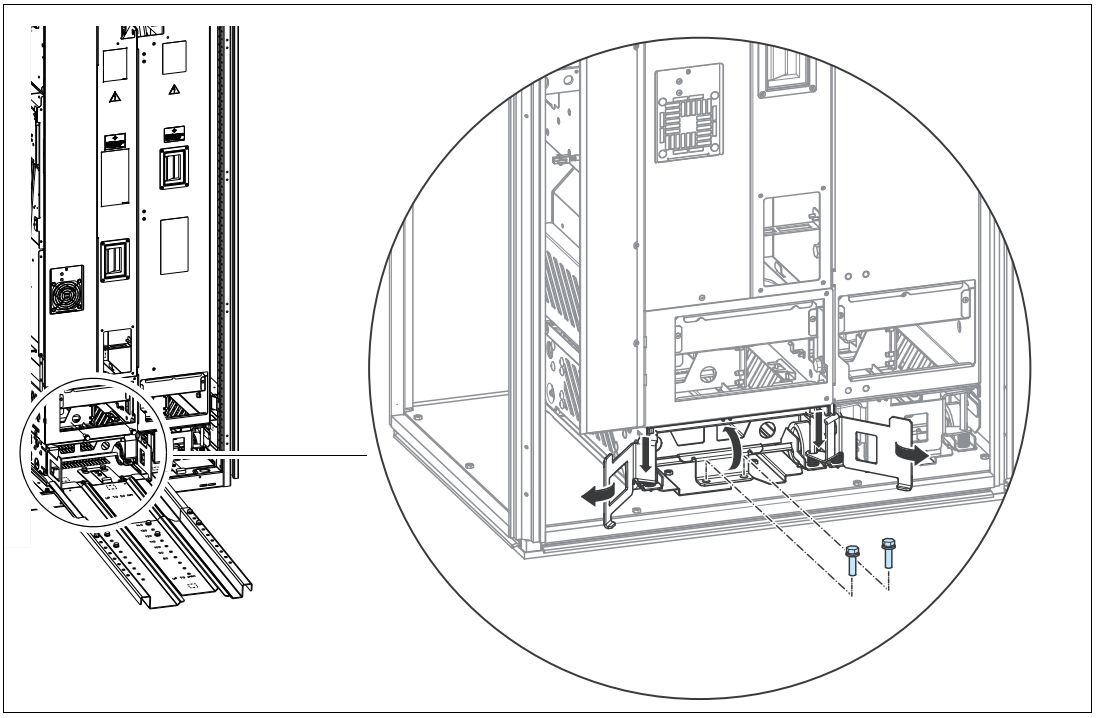


1. Arrestare il convertitore ed eseguire le operazioni elencate nella sezione Norme per la sicurezza elettrica ([Page] 19) prima di procedere.
2. Rimuovere le protezioni in plastica trasparente dai cavi di potenza e sul lato anteriore del modulo convertitore (se presenti).
3. Scollegare i cavi di potenza.
4. Scollegare i cavi tra il modulo convertitore e l'unità di controllo. Vedere la sezione Collegamento dell'unità di controllo esterna al modulo convertitore ([Page] 102).

5. Scollegare il cavo di alimentazione della ventola di raffreddamento dal modulo del filtro LCL. Tirare il cavo all'interno del modulo convertitore.



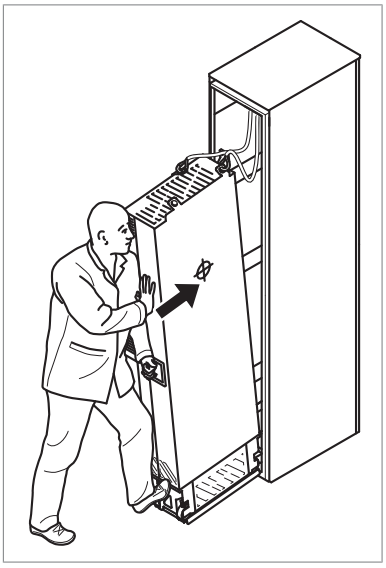
6. Rimuovere le viti che fissano il modulo convertitore all'armadio, in alto e dietro le gambe di supporto anteriori.
7. Rimuovere le viti che collegano il modulo convertitore al modulo del filtro LCL in alto e sul lato.
8. Per evitare che il modulo convertitore cada, fissare i golfari superiori del modulo al telaio dell'armadio per mezzo di catene.
9. Per aprire le gambe di supporto a 90°, spingere leggermente verso il basso ogni gamba e ruotarla verso l'esterno.
10. Regolare la rampa di estrazione/installazione all’altezza corretta e fissarla alla base dell'armadio con le due viti di montaggio.



11. Estrarre con attenzione il modulo convertitore dall'armadio, preferibilmente con l'aiuto di un'altra persona.



12. Installare il nuovo modulo seguendo la procedura in ordine inverso.



Sostituzione del modulo filtro LCL

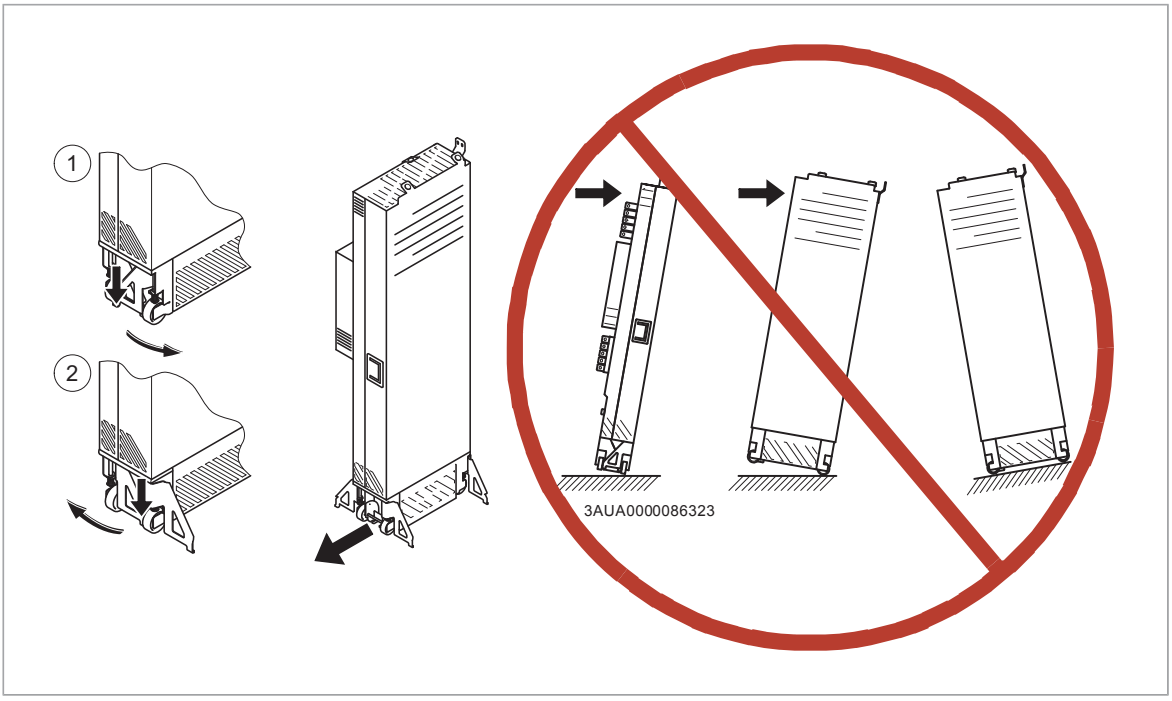
Sostituire il modulo del filtro LCL seguendo la stessa procedura descritta per il modulo convertitore.

Sostituzione del modulo convertitore con opzione +H381

AVVERTENZA!
Rispettare le norme di sicurezza del convertitore di frequenza. Il mancato rispetto di queste norme può mettere a repentaglio l'incolumità delle persone, con rischio di morte, o danneggiare le apparecchiature.

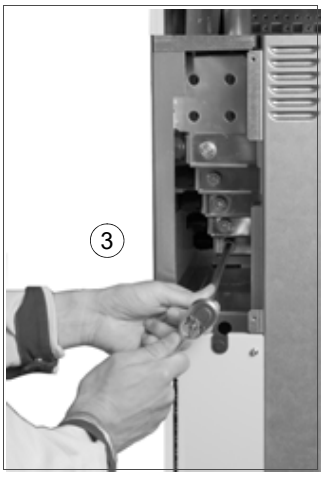
Spostare il modulo convertitore con attenzione:

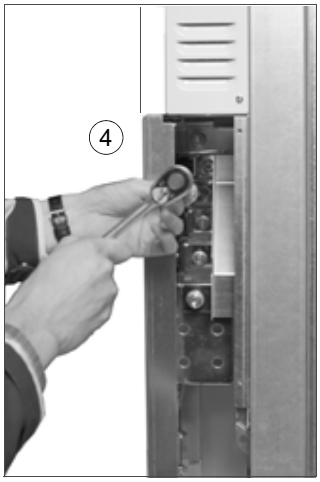
- Indossare calzature di sicurezza con la punta rinforzata in metallo.
- Sollevare il modulo convertitore utilizzando esclusivamente i golfari di sollevamento.
- Assicurarsi che il modulo non si ribalti durante gli spostamenti a terra: Estendere le gambe di supporto spingendo leggermente verso il basso ogni gamba e ruotandola verso l'esterno (1, 2). Se possibile, assicurare il modulo anche con catene.
- Non inclinare il modulo convertitore. Il modulo è pesante e ha il baricentro alto. Il modulo può ribaltarsi a inclinazioni superiori a 5°. Non lasciare il modulo incustodito su una superficie d'appoggio in pendenza.



1. Arrestare il convertitore ed eseguire le operazioni elencate nella sezione Norme per la sicurezza elettrica ([Page] 19) prima di procedere.
2. Per rimuovere il coperchio anteriore superiore e inferiore sinistro del modulo convertitore, svitare le viti di fissaggio. Viti combi M4×10, 2 N·m (18 lbf·in).
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. Rimuovere il deflettore aria anteriore.

6. Vedere Disegni di un esempio di installazione di un convertitore in configurazione standard in un armadio Rittal VX25 da 800 mm ([Page] 247):
   - Scollegare il modulo convertitore dal modulo del filtro LCL.
   - Allentare le viti che fissano il modulo convertitore al telaio dell'armadio.
   - 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.
8. Per evitare che il modulo convertitore cada, fissare i golfari superiori del modulo al telaio dell'armadio per mezzo di catene.
9. Estrarre con attenzione il modulo convertitore dall'armadio, preferibilmente con l'aiuto di un'altra persona.
10. Installare il nuovo modulo seguendo la procedura in ordine inverso.







Sostituzione del modulo filtro LCL con opzione +H381

Vedere Disegni di un esempio di installazione di un convertitore in configurazione standard in un armadio Rittal VX25 da 800 mm ([Page] 247):

1. Scollegare il modulo del filtro LCL dal modulo convertitore.
2. Svitare le viti che fissano il modulo del filtro LCL al telaio dell'armadio.
3. Fissare la rampa di estrazione alla base dell'armadio con due viti.

4. Per evitare che il modulo del filtro LCL cada, fissare i golfari superiori del modulo al telaio dell'armadio per mezzo di catene.
5. Estrarre con attenzione il modulo del filtro LCL dall'armadio, preferibilmente con l'aiuto di un'altra persona.
6. Installare il nuovo modulo seguendo la procedura in ordine inverso.

Condensatori

Il circuito intermedio in c.c. del convertitore di frequenza contiene diversi condensatori elettrolitici, la cui durata dipende dal tempo di funzionamento, dal carico e dalla temperatura dell'aria circostante. Riducendo la temperatura dell'aria circostante è possibile prolungare la durata dei condensatori.

Normalmente un guasto a un condensatore provoca danni all'unità e guasti al fusibile del cavo di ingresso, o uno scatto per guasto. Se si sospetta un guasto a un condensatore, contattare ABB.

Ricondizionamento dei condensatori

I condensatori devono essere ricondizionati se il convertitore è fermo da oltre un anno (perché è rimasto inutilizzato oppure in magazzino). La data di produzione si trova sull'etichetta identificativa. Per informazioni sul ricondizionamento dei condensatori, vedere Capacitor Reforming Instructions (3BFE64059629 [inglese]).

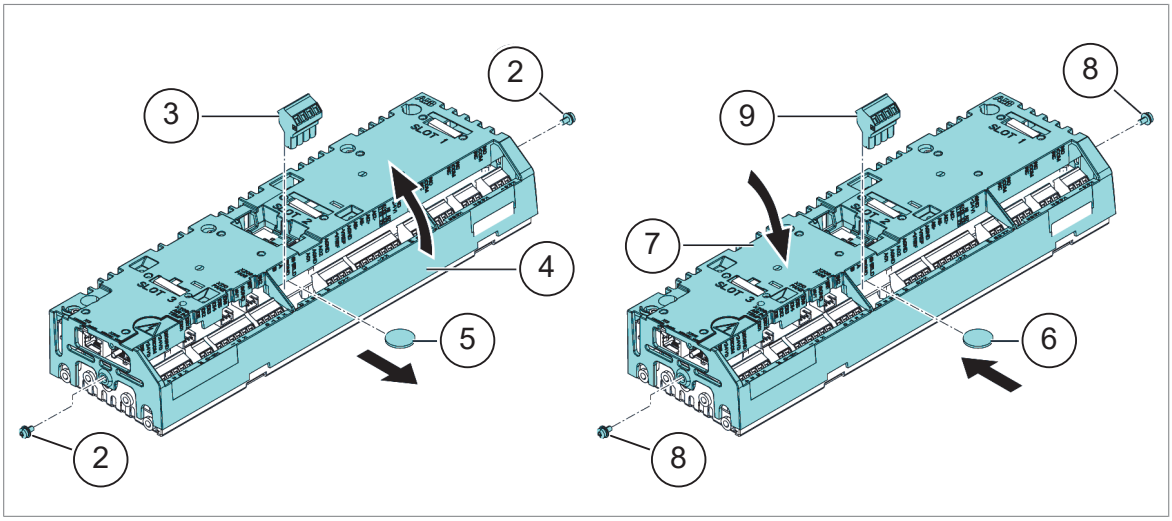
Pannello di controllo

Vedere ACS-AP-I, -S, -W and ACH-AP-H, -W Assistant control panels user’s manual (3AUA0000085685 [inglese]).

Sostituzione della batteria dell'unità di controllo ZCU-14

AVVERTENZA!
Rispettare le norme di sicurezza del convertitore di frequenza. Il mancato rispetto di queste norme può mettere a repentaglio l'incolumità delle persone, con rischio di morte, o danneggiare le apparecchiature.

1. Arrestare il convertitore ed eseguire le operazioni elencate nella sezione Norme per la sicurezza elettrica ([Page] 19) prima di procedere.
2. Rimuovere le viti M4×8 (T20) alle estremità dell'unità di controllo.
3. Rimuovere la morsettiera XD2D per individuare la batteria.
4. Sollevare lentamente il bordo del coperchio dell'unità di controllo sul lato delle morsettiere di I/O.
5. Estrarre la batteria dal portabatteria.
6. Inserire una nuova batteria CR2032 nel portabatteria.
7. Chiudere il coperchio dell'unità di controllo.
8. Serrare le viti M4×8 (T20).
9. Installare la morsettiera XD2D.



Unità di memoria

Un'unità di memoria è situata nell'unità di controllo esterna (vedere Panoramica dei collegamenti di alimentazione e di controllo ([Page] 41)), l'altra nell'unità di controllo convertitore lato linea.

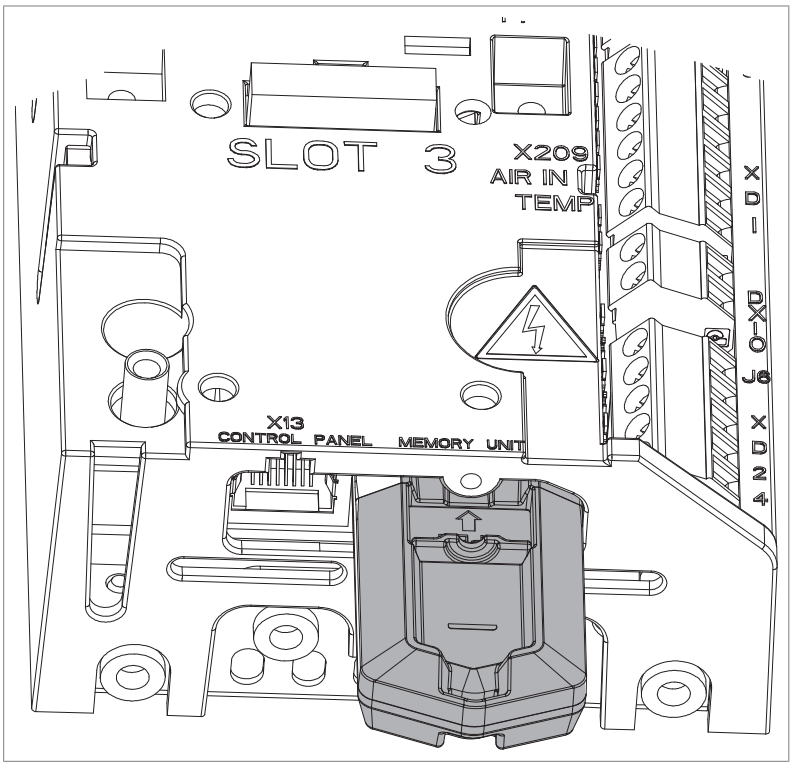
Sostituzione dell'unità di memoria di ZCU-14

Quando si sostituisce un'unità di controllo, è possibile conservare le impostazioni parametriche trasferendo l'unità di memoria dall'unità di controllo guasta alla nuova unità. All'accensione, il convertitore effettua una scansione dell'unità di memoria. L'operazione può durare diversi minuti.

AVVERTENZA!
Non rimuovere né inserire l'unità di memoria quando l'unità di controllo è alimentata.

AVVERTENZA!
Rispettare le norme di sicurezza del convertitore di frequenza. Il mancato rispetto di queste norme può mettere a repentaglio l'incolumità delle persone, con rischio di morte, o danneggiare le apparecchiature.

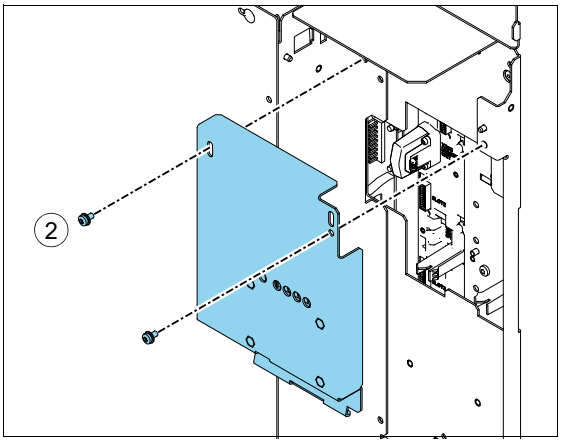
1. Arrestare il convertitore ed eseguire le operazioni elencate nella sezione Norme per la sicurezza elettrica ([Page] 19) prima di procedere.
2. Tirare in avanti il fermaglio sull'unità di memoria.

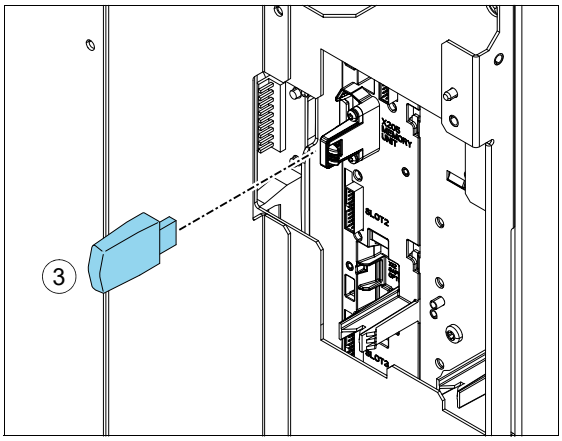


3. Estrarre l'unità.
4. Installare la nuova unità seguendo la procedura in ordine inverso.

Sostituire l'unità di memoria dell'unità di controllo del convertitore lato linea (ZCU-12)

1. Arrestare il convertitore ed eseguire le operazioni elencate nella sezione Norme per la sicurezza elettrica ([Page] 19) prima di procedere.
2. Rimuovere il coperchio dell'unità di memoria.
3. Estrarre l'unità di memoria.
4. Installare la nuova unità di memoria eseguendo la procedura in ordine inverso.





Componenti di sicurezza funzionale

Il tempo di missione dei componenti di sicurezza funzionale è di 20 anni, che equivale al tempo in cui i tassi di guasto dei componenti elettronici rimangono costanti. Ciò si applica ai componenti del circuito Safe Torque Off standard, nonché a qualsiasi modulo, relè e altro componente che rientra nei circuiti di sicurezza funzionale.

La scadenza del tempo di missione annulla la certificazione e la classificazione SIL/PL della funzioni di sicurezza. Sono disponibili le seguenti opzioni:

- Sostituzione dell'intero convertitore e di tutti i componenti e i moduli di sicurezza funzionale opzionali.
- Sostituzione dei componenti nel circuito delle funzioni di sicurezza. Tale soluzione è vantaggiosa solo con convertitori di grandi dimensioni con schede a circuiti e altri componenti (ad es. relè) sostituibili.

Alcuni componenti potrebbero essere già stati sostituiti, con conseguente riavvio del tempo di missione. Il tempo di missione residuo dell'intero circuito viene tuttavia determinato in base ai componenti più obsoleti.

Rivolgersi al proprio rappresentante locale ABB per maggiori informazioni.

15

Informazioni per l'ordine

Contenuto del capitolo

Questo capitolo contiene le informazioni per ordinare componenti aggiuntivi da ABB per l'installazione del modulo convertitore.

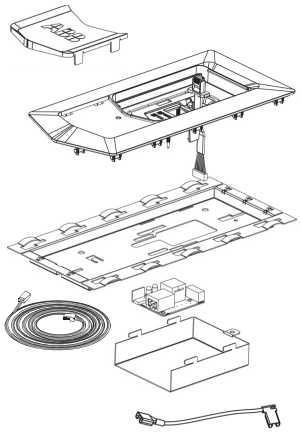
Nota: Questo capitolo elenca esclusivamente gli accessori disponibili presso ABB. Tutti gli altri componenti devono essere ordinati presso terze parti dall'integratore del sistema.

Pannelli di controllo ACS-AP-W e ACS-AP-I

Unità	Descrizione	Cod. d'ordine	Illustrazione
ACS-AP-W	Pannello di controllo con Bluetooth	3AXD50000025965	
ACS-AP-I	Pannello di controllo	3AUA0000088311	

Piastre di fissaggio dei pannelli di controllo

Il pannello di controllo può essere fissato allo sportello dell'armadio utilizzando l'apposito kit di montaggio.

Unità	Descrizione	Cod. d'ordine	Illustrazione
DPMP-01	Kit di montaggio sullo sportello per montaggio a incasso. Contiene: piastra di fissaggio pannello, coperchio IP54 e cavo di 3 m per il collegamento del pannello.	3AUA0000108878	
DPMP-04	Piastra di fissaggio del pannello di controllo	3AXD50000217717	

Filtri di uscita (d*u*/d*t*)

Vedere la sezione Filtri d*u*/d*t* ([Page] 245).

Filtri sinusoidali

Vedere la sezione Filtri sinusoidali ([Page] 246).

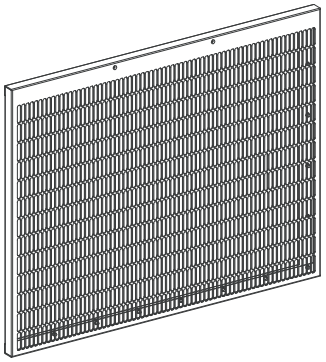
Filtro EMC ARFI-10

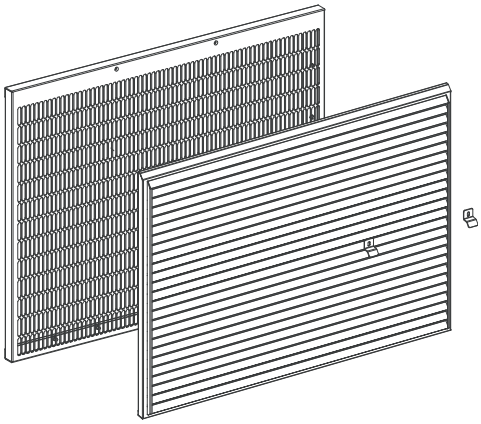
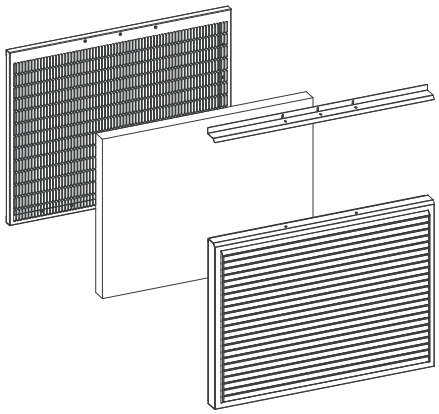
Codice d'ordine: 68241561

Ventilazione dell'armadio

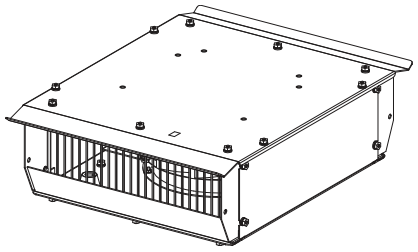
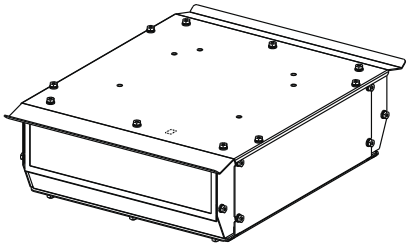
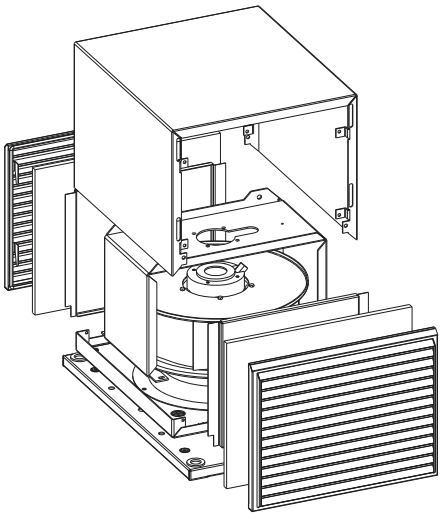
Kit di ingresso aria

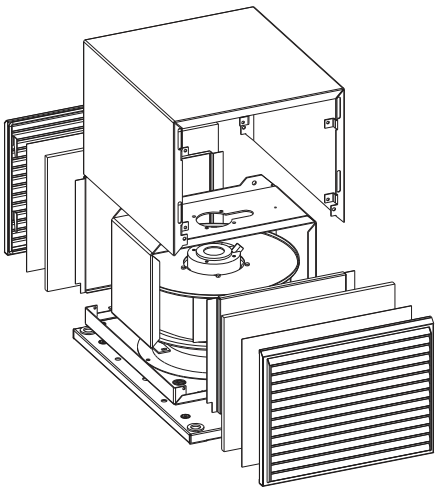
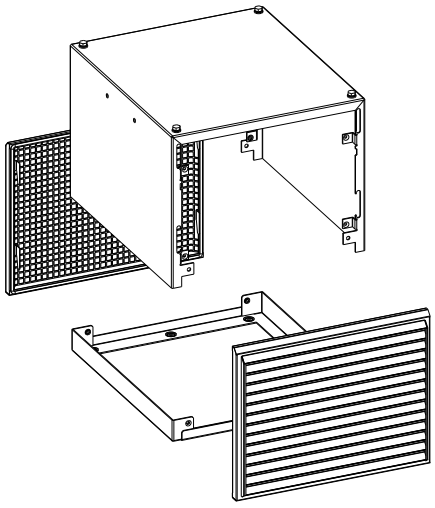
Le viti di montaggio sono incluse.

Larghezza armadio / Grado di protezione	Cod. kit	Cod. d'ordine	Illustrazione
800 mm / IP20	A-8-X-023	3AUA0000117005	 Cod. istruzioni: 3AUA0000116887

Larghezza armadio / Grado di protezione	Cod. kit	Cod. d'ordine	Illustrazione
800 mm / IP42	A-8-X-026	3AUA0000117009	 Cod. istruzioni: 3AUA0000116875
800 mm / IP54	A-8-X-029	3AXD50000009186	 Cod. istruzioni: 3AXD50000010001

Kit di uscita aria

Larghezza armadio / Grado di protezione	Q.tà	Cod. kit	Cod. d'ordine	Illustrazione
800 mm / IP20	2	A-4-X-062	3AUA0000125201	 Cod. istruzioni: 3AXD50000001982 **Nota:** La ventola deve essere ordinata separatamente.
800 mm / IP42	2	A-4-X-060	3AUA0000114967	 Cod. istruzioni: 3AUA0000115290 **Nota:** La ventola deve essere ordinata separatamente.
800 mm / IP54 (IEC)	2	A-4-X-064	3AXD50000009187	 Cod. istruzioni: 3AXD50000010284 **Nota:** La ventola deve essere ordinata separatamente.

Larghezza armadio / Grado di protezione	Q.tà	Cod. kit	Cod. d'ordine	Illustrazione
800 mm / IP54 (UL)	2	A-4-X-067	3AXD50000010362	 Cod. istruzioni: 3AXD50000010284 **Nota:** La ventola deve essere ordinata separatamente.
800 mm / IP31	2	A-4-X-068	3AXD50000944088	 Cod. istruzioni: 3AXD50000944712 **Nota:** Nessuna ventola disponibile per questo kit

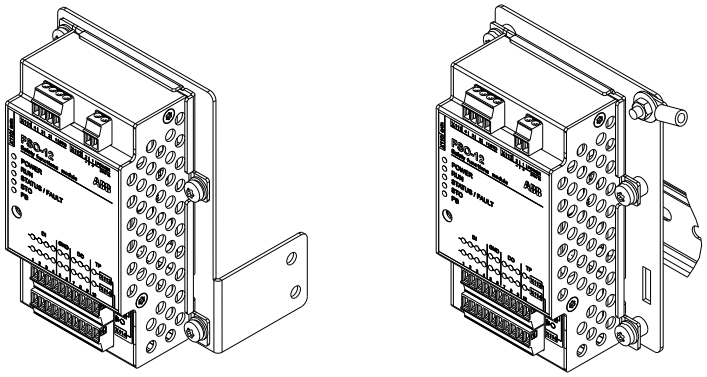
Ventole di raffreddamento

Nel comparto di uscita aria devono essere installate due ventole di raffreddamento per provvedere a un adeguato raffreddamento dell'armadio.

Larghezza armadio / Grado di protezione	Componente		Q.tà	Cod. d'ordine
	Titolo	Dati		
800 mm / IP20, IP42	Ventola	R2E225-RA92-17 (230 V)	2	3AXD50000000514
	Condensatore	MSB MKP 3,5/603/E1679	2	3AXD50000000882
	Connettore	SPB2,5/7 (2.5 mm^2, 12AWG)	2	3AXD50000000723
	Connettore	SC 2,5-RZ/7 (2.5 mm^2, 12AWG)	2	3AXD50000000724

Larghezza armadio / Grado di protezione	Componente		Q.tà	Cod. d'ordine
	Titolo	Dati		
800 mm / IP54	Ventola	RB4C-355/170	2	3AXD50000006934
	Condensatore	MSB MKP 6/603/E1679	2	3AXD50000006959
	Connettore	SPB2,5/7 (2.5 mm^2, 12AWG)	2	3AXD50000000723
	Connettore	SC 2,5-RZ/7 (2.5 mm^2, 12AWG)	2	3AXD50000000724

Kit accessori FSO

Cod. kit	Cod. d'ordine	Illustrazione
A-X-X-279	3AXD50000025495	 Cod. istruzioni: 3AXD50000025583

Kit di accessori per il retrofitting

Kit	Codice opzione	Cod. d'ordine
Kit filtro nel modo comune	+E208	3AXD50000026145
Morsetti di collegamento dimensioni standard per cavi di ingresso di potenza	+H370	3AXD50000019542
Morsetti di collegamento dimensioni standard per cavi di uscita di potenza	1)	3AXD50000019544
Telaio R11: protezioni IP20 per coprire l'area del cablaggio di ingresso e del motore.	2)	3AXD50000019538

1) Il modulo convertitore viene fornito con morsetti di collegamento di dimensioni standard per i cavi della potenza di uscita. È possibile escluderli dalla fornitura selezionando l'opzione +0H371.

2) Il modulo convertitore viene fornito con protezioni IP20 per coprire l'area del cablaggio di ingresso e del motore. È possibile escludere le protezioni dalla fornitura selezionando l'opzione +0B051.

16

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 elettrici

La presente sezione indica i valori nominali per i convertitori di frequenza standard. Per i valori nominali dei convertitori di frequenza approvati per l'uso navale (opzione +C132), vedere ACS880-01…, ACS880-04…, ACS880-11…, ACS880-31…, ACS880-14… and ACS880-34… +C132 marine type-approved drives supplement (3AXD50000010521 [inglese]).

Di seguito vengono forniti i valori nominali dei moduli convertitore con alimentazione a 50 Hz e 60 Hz.

VALORI NOMINALI IEC										
ACS880-14-…	**Telaio**	**Corrente di ingresso[1)]**	**Valori uscita**							
			Uso nominale				**Uso leggero**		**Uso gravoso**	
		I_1	I_{max}	I_2	P_n	S_n	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}
		A	**A**	**A**	**kW**	**kVA**	**A**	**kW**	**A**	**kW**
U_n = 400 V										
246A-3	R11	212	350	246	132	170	234	132	206	110
293A-3	R11	257	418	293	160	203	278	160	246	132
363A-3	R11	321	498	363	200	251	345	200	293	160
442A-3	R11	401	621	442	250	306	420	250	363	200
505A-3	R11	401	631	505	250	350	480	250	363	200

VALORI NOMINALI IEC										
ACS880-14-...	**Telaio**	**Corrente di ingresso[1)]**	**Valori uscita**							
			Uso nominale				**Uso leggero**		**Uso gravoso**	
		I_1	I_{max}	I_2	P_n	S_n	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}
		A	**A**	**A**	**kW**	**kVA**	**A**	**kW**	**A**	**kW**
585A-3	R11	505	751	585	315	405	556	315	442	250
650A-3	R11	569	859	650	355	450	618	355	505	250
U_n = 500 V										
240A-5	R11	169	350	240	132	208	228	132	180	110
260A-5	R11	205	418	260	160	225	247	160	240	132
361A-5	R11	257	542	361	200	313	343	200	260	160
414A-5	R11	321	614	414	250	359	393	250	361	200
460A-5	R11	404	660	460	315	398	450	315	414	250
503A-5	R11	455	725	503	355	436	492	355	460	315
U_n = 690 V										
142A-7	R11	123	250	142	132	170	135	132	119	110
174A-7	R11	149	274	174	160	208	165	160	142	132
210A-7	R11	186	384	210	200	251	200	200	174	160
271A-7	R11	232	411	271	250	324	257	250	210	200
330A-7	R11	293	480	330	315	394	320	315	271	250
370A-7	R11	330	520	370	355	442	360	355	330	315
430A-7	R11	375	555	430	400	514	420	400	370	355

VALORI NOMINALI UL (NEC)								
ACS880-14-...	**Telaio**	**Corrente di ingresso[1)]**	**Valori uscita**					
			Corrente max.	**Potenza app.**	**Uso leggero**		**Uso gravoso**	
		I_1	I_{max}	S_n	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}
		A	**A**	**kVA**	**A**	**hp**	**A**	**hp**
U_n = 480 V								
240A-5	R11	169	350	208	240	200	228	150
260A-5	R11	205	418	225	260	200	240	200
302A-5	R11	239	498	262	302	250	260	200
361A-5	R11	257	542	313	361	300	302	250
414A-5	R11	321	614	359	414	350	361	300
460A-5	R11	404	660	398	450	350	414	350
503A-5	R11	455	725	436	492	400	483	400
U_n = 575 V								
142A-7	R11	123	250	170	144	150	125	125
174A-7	R11	149	274	208	168	175	144	150
210A-7	R11	186	384	251	192	200	168	175
271A-7	R11	232	411	324	242	250	192	200
330A-7	R11	293	480	394	289	300	242	250

VALORI NOMINALI UL (NEC)								
ACS880-14-...	**Telaio**	**Corrente di ingresso[1)]**	**Valori uscita**					
			Corrente max.	**Potenza app.**	**Uso leggero**		**Uso gravoso**	
		I_1	I_{max}	S_n	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}
		A	**A**	**kVA**	**A**	**hp**	**A**	**hp**
370A-7	R11	330	520	442	336	350	289	300
430A-7	R11	375	555	514	412	450	336	350

[1)] Quando viene incrementata la tensione in c.c., il convertitore può assorbire più corrente in ingresso rispetto al valore indicato sull'etichetta identificativa. Questo accade quando il motore opera costantemente nell'area di indebolimento di campo (o nelle immediate vicinanze) e quando l'azionamento opera al carico nominale (o nelle immediate vicinanze). Può essere il risultato di particolari combinazioni tra livelli di incremento della tensione in c.c. e le curve di declassamento specifiche del tipo di convertitore.

L'aumento della corrente di ingresso può surriscaldare il cavo di ingresso e i fusibili. Per evitare il surriscaldamento, selezionare cavo di ingresso e fusibili in base all'incremento della corrente di ingresso determinato dall'aumento della tensione in c.c. Per ulteriori informazioni, vedere ACS880-11, ACS880-31, ACS880-14, ACS880-34, ACS880-17, ACS880-37 Drives Product Note on Voltage Boost (3AXD50000691838 [inglese]).

U_n	Tensione nominale del convertitore
I_1	Corrente nominale di ingresso (rms) a 40 °C (104 °F)
S_n	Potenza apparente (senza sovraccarico)
I_{max}	Corrente di uscita massima. Disponibile per 10 secondi all'avviamento, poi secondo quanto consentito dalla temperatura del convertitore. 140%…200% di I_{Hd}, in base al declassamento di potenza.
I_2	Corrente di uscita rms continua. Nessuna capacità di sovraccarico a 40 °C (104 °F). Indicata sull'etichetta identificativa come corrente di uscita I_2.
P_n	Potenza nominale del motore per l'uso senza sovraccarico
I_{Ld}	Corrente di uscita rms continua che consente un sovraccarico del 10% per 1 minuto ogni 5 minuti.
P_{Ld}	Potenza nominale del motore per l'uso con sovraccarico leggero
I_{Hd}	Corrente di uscita rms continua che consente un sovraccarico del 50% per 1 minuto ogni 5 minuti.
P_{Hd}	Potenza nominale del motore per l'uso gravoso
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 del convertitore di frequenza. ABB 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.	

Declassamenti

Quando è necessario il declassamento

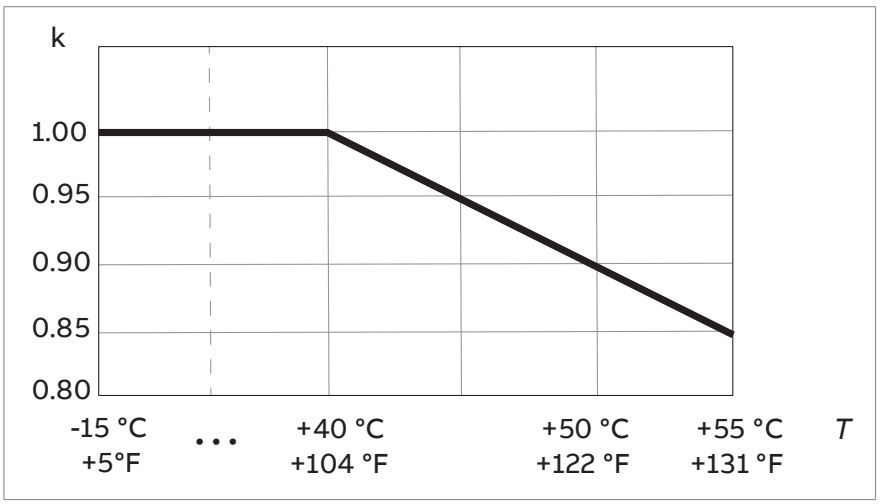
Declassare la corrente di uscita continua del convertitore se

- la temperatura ambiente è superiore a +40 °C (+104 °F) o
- il convertitore è installato a un'altitudine superiore a 1000 m (3280 ft) s.l.m.
- la frequenza di commutazione è diversa dal valore di default
- non sono soddisfatti i requisiti minimi di lunghezza del cavo motore (vedere il capitolo sui filtri d*u*/d*t* e i filtri sinusoidali).
- Viene usata la funzione di incremento di tensione c.c.

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

Declassamento per temperatura dell'aria circostante

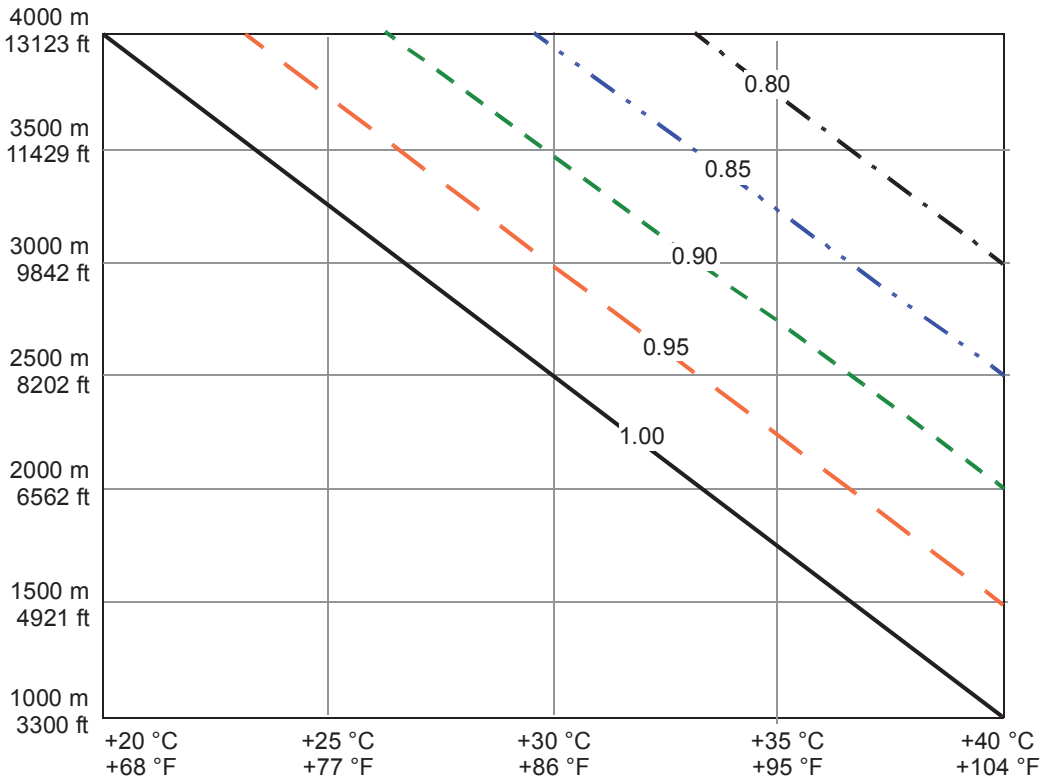
Nel range di temperatura compreso tra +40…55 °C (+104…131 °F), la corrente nominale di uscita viene declassata dell'1% per ogni grado centigrado in più (1.8 °F). La corrente di uscita si calcola moltiplicando la corrente riportata nella tabella dei valori nominali per il fattore di declassamento.



Declassamento per altitudine

Ad altitudini superiori a 1.000 m (3.281 piedi) s.l.m., il declassamento della corrente di uscita è pari all'1% ogni 100 m (328 piedi). Ad esempio, il fattore di declassamento per 1.500 m (4921 piedi) è 0,95. L'altitudine massima consentita per l'installazione è indicata nei dati tecnici.

Se la temperatura dell'aria circostante è inferiore a +40 °C (104 °F), il declassamento può essere ridotto di 1.5 punti percentuali per ogni grado centigrado (1.8 °F) di temperatura in meno. Di seguito sono illustrate alcune curve di declassamento per altitudine.



	Fattore di declassamento 1.00
	Fattore di declassamento 0.95
	Fattore di declassamento 0.90
	Fattore di declassamento 0.85
	Fattore di declassamento 0.80

Per un declassamento più accurato, utilizzare il tool PC DriveSize.

Declassamento con speciali impostazioni del programma di controllo del convertitore

Se si abilitano alcune impostazioni speciali del programma di controllo del convertitore può essere necessario declassare la corrente di uscita.

Motori Ex, filtro sinusoidale, bassa rumorosità

La tabella seguente indica il declassamento per questi casi specifici:

- il convertitore di frequenza viene utilizzato con un motore ABB per atmosfere esplosive (Ex) ed è abilitata l'impostazione **Motore EX** nel parametro *95.15 Impostazioni HW speciali*
- viene utilizzato uno dei filtri sinusoidali indicati nella tabella di selezione (vedere la sezione Filtri sinusoidali) ed è abilitata l'impostazione **Filtro sinusoidale ABB** nel parametro 95.15 Impostazioni HW speciali
- è selezionata l'impostazione **Ottimizzazione bassa rumorosità** nel parametro 97.09 Modo frequenza commutazione.

Per filtri sinusoidali di tipo diverso da quelli raccomandati (vedere la sezione Filtri sinusoidali ([Page] 246)) e motori Ex non ABB, contattare ABB.

ACS880-14-...	**Valori di uscita nominali per impostazioni speciali**											
	Motore Ex (di ABB)				**Filtro sinusoidale ABB**				**Bassa rumorosità**			
	Uso nominale		**Uso leggero**	**Uso gravoso**	**Uso nominale**		**Uso leggero**	**Uso gravoso**	**Uso nominale**		**Uso leggero**	**Uso gravoso**
	I_n	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}	I_n	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}	I_n	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}
	A	**kW**	**A**	**A**	**A**	**kW**	**A**	**A**	**A**	**kW**	**A**	**A**
U_n = 400 V												
246A-3	234	132	222	196	221	132	210	185	217	132	204	180
293A-3	278	160	264	234	264	160	251	221	258	160	243	215
363A-3	345	200	328	278	327	200	310	264	320	200	301	256
442A-3	420	250	399	345	398	250	378	327	390	250	367	317
505A-3	480	315	456	345	455	250	432	327	445	250	419	317
585A-3	556	315	528	420	527	315	500	398	516	315	485	386
650A-3	618	355	587	480	585	355	556	455	573	315	539	441
U_n = 480 V												
302A-5	287	250 hp	287	247	272	250 hp	272	234	266	250 hp	264	277
U_n = 500 V												
240A-5	228	132	217	171	216	132	205	162	212	132	199	157
260A-5	247	160	235	228	234	160	222	216	229	160	216	210
361A-5	343	200	326	247	325	200	309	234	318	200	300	227
414A-5	393	250	373	343	373	250	354	325	365	250	343	315
460A-5	437	315	428	393	414	315	405	373	406	250	393	362
503A-5	478	355	467	437	453	315	443	414	443	315	430	402
U_n = 690 V												
142A-7	125	132	119	105	128	132	122	107	66	75	63	55
174A-7	153	160	145	125	157	160	149	128	81	90	77	66

ACS880-14-...	Valori di uscita nominali per impostazioni speciali											
	Motore Ex (di ABB)				Filtro sinusoidale ABB				Bassa rumorosità			
	Uso nominale		Uso leggero	Uso gravoso	Uso nominale		Uso leggero	Uso gravoso	Uso nominale		Uso leggero	Uso gravoso
	I_n	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}	I_n	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}	I_n	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}
	A	kW	A	A	A	kW	A	A	A	kW	A	A
210A-7	185	200	176	153	189	200	180	157	98	110	93	81
271A-7	238	250	226	185	244	250	231	189	126	132	119	98
330A-7	290	315	282	238	297	315	288	244	154	160	149	126
370A-7	326	355	317	290	333	355	324	297	172	200	167	153
430A-7	378	400	370	326	387	400	378	333	200	200	195	172

U_n	Tensione nominale del convertitore
I_n	Corrente di uscita rms continua. Nessuna capacità di sovraccarico a 40 °C (104 °F).
P_n	Potenza nominale del motore per l'uso senza sovraccarico
I_{Ld}	Corrente di uscita rms continua che consente un sovraccarico del 10% per 1 minuto ogni 5 minuti.
P_{Ld}	Potenza nominale del motore per l'uso con sovraccarico leggero
I_{Hd}	Corrente di uscita rms continua che consente un sovraccarico del 50% per 1 minuto ogni 5 minuti.

Modo alta velocità

L'opzione **Modo alta velocità** del parametro 95.15 Impostazioni HW speciali migliora le performance di controllo con frequenze di uscita elevate. ABB raccomanda di selezionare questa opzione con frequenze di uscita di 120 Hz e superiori.

La tabella seguente indica i valori nominali dei moduli convertitore con una frequenza di uscita di 120 Hz e la frequenza di uscita massima per i valori nominali dei convertitori quando è abilitata l'impostazione **Modo alta velocità** nel parametro 95.15 Impostazioni HW speciali: con frequenze di uscita inferiori a questa frequenza di uscita massima raccomandata, il declassamento della corrente è inferiore ai valori riportati in tabella. Contattare ABB in caso di funzionamento al di sopra della frequenza di uscita massima raccomandata o per il declassamento della corrente di uscita con frequenze di uscita superiori a 120 Hz e inferiori alla frequenza di uscita massima.

ACS880-14-	Declassamento con opzione Modo alta velocità al parametro 95.15 Impostazioni HW speciali									
	Frequenza di uscita 120 Hz					Frequenza di uscita massima				
	Frequenza	Uso nominale		Uso leggero	Uso gravoso	Frequenza massima	Uso nominale		Uso leggero	Uso gravoso
	f	I_n	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}	f_{max}	I_n	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}
	Hz	A	kW	A	A	Hz	A	kW	A	A
U_n = 400 V										
246A-3	120	246	132	234	206	500	201	110	193	170
293A-3	120	293	160	278	246	500	240	132	229	203
363A-3	120	363	200	345	293	500	297	200	284	241
442A-3	120	442	250	420	363	500	362	250	346	299

ACS880-14-	Declassamento con opzione Modo alta velocità al parametro 95.15 Impostazioni HW speciali									
	Frequenza di uscita 120 Hz					Frequenza di uscita massima				
	Frequenza	Uso nominale		Uso leggero	Uso gravoso	Frequenza massima	Uso nominale		Uso leggero	Uso gravoso
	f	I_n	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}	f_{max}	I_n	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}
	Hz	A	kW	A	A	Hz	A	kW	A	A
505A-3	120	505	250	480	363	500	413	250	395	299
582A-3	120	585	315	556	442	500	479	315	458	364
650A-3	120	650	355	618	505	500	532	315	509	416
U_n = 480 V										
302A-5	120	302	250 (hp)	302	260	500	247	200 (hp)	249	214
U_n = 500 V										
240A-5	120	240	132	228	180	500	196	132	188	148
260A-5	120	260	160	247	240	500	213	160	203	198
361A-5	120	361	200	343	260	500	295	250	283	214
414A-5	120	414	250	393	361	500	339	250	324	297
460A-5	120	460	315	450	414	500	376	315	371	341
503A-5	120	503	355	492	460	500	412	315	405	379
U_n = 690 V										
142A-7	120	142	132	135	119	500	82	75	78	68
174A-7	120	174	160	165	142	500	100	110	95	82
210A-7	120	210	200	200	174	500	121	132	115	100
271A-7	120	271	250	257	210	500	156	160	148	121
330A-7	120	330	315	320	271	500	190	200	184	156
370A-7	120	370	355	360	330	500	213	250	207	190
430A-7	120	430	400	420	370	500	247	250	241	213
										3AXD00000588487

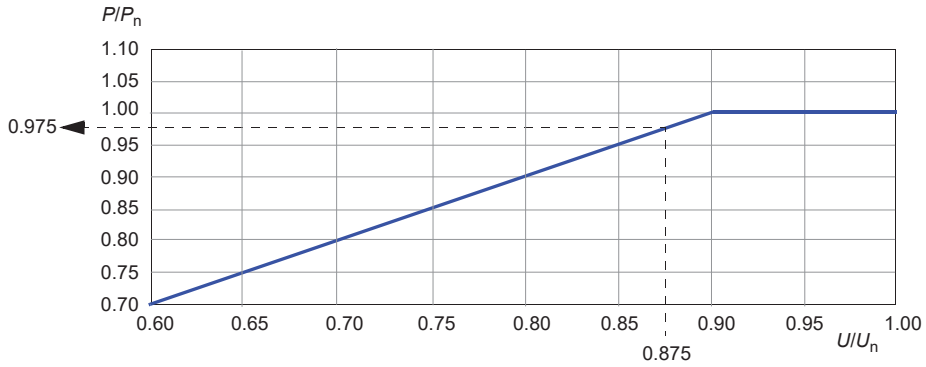
f	Frequenza di uscita
f_{max}	Frequenza di uscita massima con Modo alta velocità
U_n	Tensione nominale del convertitore
I_n	Corrente di uscita rms continua. Nessuna capacità di sovraccarico a 40 °C (104 °F).
P_n	Potenza nominale del motore per l'uso senza sovraccarico
I_{Ld}	Corrente di uscita rms continua che consente un sovraccarico del 10% per 1 minuto ogni 5 minuti.
I_{Hd}	Corrente di uscita rms continua che consente un sovraccarico del 50% per 1 minuto ogni 5 minuti.

Declassamento per incremento della tensione di uscita

Il convertitore di frequenza può fornire una tensione per il motore superiore alla tensione di alimentazione. Questo può richiedere il declassamento della potenza di uscita del convertitore in base alla differenza tra la tensione di alimentazione e la tensione di uscita per il motore nel funzionamento continuo.

Convertitori da 400 V e 500 V

Il grafico seguente mostra il declassamento richiesto per i convertitori di tipo -3 e -5 (400 V e 500 V).



Esempio 1: P_n per ACS880-14-650A-3 è 355 kW. La tensione di ingresso (U) è 350 V. -> U/U_n = 350 V / 400 V = 0,875. -> P/P_n = 0,975 -> La potenza declassata P = 0,975 × 355 kW = 346 kW.

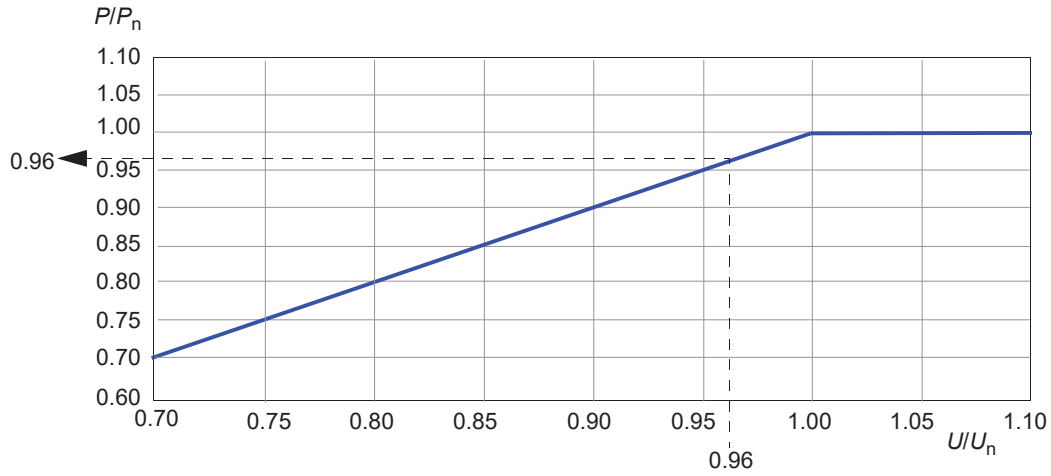
Per aumentare la tensione di uscita in modo che corrisponda alla tensione di alimentazione nominale di 400 V, portare la tensione in c.c. a 400 V × √2 = 567 V.

Esempio 2: P_n per ACS880-14-503A-5 è 355 kW. La tensione di ingresso (U) è 450 V. -> U/U_n = 450 V / 500 V = 0,9. -> P/P_n = 1,00 -> La potenza declassata P = 1,00 × 355 kW = 355 kW.

Per aumentare la tensione di uscita in modo che corrisponda alla tensione di alimentazione nominale di 500 V, portare la tensione in c.c. a 500 V × √2 = 707 V.

Convertitori da 575 V e 690 V

Il grafico seguente mostra il declassamento richiesto per i convertitori di tipo -7 (575 V e 690 V).



Esempio 1: P_n per ACS880-14-430A-7 è 400 kW. La tensione di ingresso (U) è 660 V. -> U/U_n= 660 V / 690 V = 0,96 -> P/P_n = 0,96 -> La potenza declassata P = 0,96 × 400 kW = 384 kW.

Per aumentare la tensione di uscita in modo che corrisponda alla tensione di alimentazione nominale di 690 V, portare la tensione in c.c. a 690 V × √2 = 977 V.

U	Tensione di alimentazione del convertitore
U_n	Tensione di alimentazione nominale del convertitore. Per le unità -3 U_n = 400 V, per le unità -5 U_n = 500 V. Per le unità -7 U_n = 690 V ma 575 V quando P_n si riferisce ai valori di potenza nominale nella tabella UL (NEC) per 575 V.
E	Potenza di uscita declassata del convertitore
P_n	Potenza nominale del convertitore

Per ulteriori informazioni, vedere ACS880-11, ACS880-31, ACS880-14, ACS880-34, ACS880-17, ACS880-37 Drives Product Note on Voltage Boost (3AXD50000691838 [inglese]).

Fusibili (IEC)

Di seguito sono elencati i fusibili aR di Cooper Bussmann che proteggono il cavo di alimentazione del convertitore dal cortocircuito.

Fusibili ultrarapidi (aR) per modulo convertitore							
ACS880-14-...	Corrente di cortocircuito min. [1]	Corrente ingresso	Fusibile				
	A	A	A	A^2s	V	Tipo Bussmann	Taglia
U_n = 400 V							
246A-3	1500	212	400	74000	690	170M5408	2
293A-3	2200	257	500	145000	690	170M5410	2
363A-3	2600	321	630	210000	690	170M6410	3
442A-3	3100	401	700	300000	690	170M6411	3
505A-3	4000	401	800	465000	690	170M6412	3
585A-3	5400	505	1000	945000	690	170M6414	3
650A-3	5400	569	1000	945000	690	170M6414	3
U_n = 500 V							
240A-5	1100	169	315	42000	690	170M4410	1
260A-5	1500	205	400	74000	690	170M5408	2
361A-5	2600	257	630	210000	690	170M6410	3
414A-5	3100	321	700	300000	690	170M6411	3
460A-5	3100	404	700	300000	690	170M6411	3
503A-5	4000	455	800	465000	690	170M6412	3
U_n = 690 V							
142A-7	900	123	250	21000	690	170M4409	1
174A-7	1100	149	315	42000	690	170M4410	1
210A-7	1500	186	400	74000	690	170M5408	2
271A-7	2200	232	500	145000	690	170M5410	2
330A-7	2600	293	630	210000	690	170M6410	3
370A-7	3100	330	700	300000	690	170M6411	3
430A-7	3100	375	700	300000	690	170M6411	3

[1] Corrente di cortocircuito minima del sistema di alimentazione elettrica

Nota:

- Vedere anche le sezioni:
  - Protezione del convertitore e del cavo di alimentazione in caso di cortocircuito ([Page] 86)
  - Protezione del convertitore dal sovraccarico termico ([Page] 86)
  - Protezione dei cavi di alimentazione dal sovraccarico termico ([Page] 87).
- in installazioni con più cavi, installare un solo fusibile per fase (non un fusibile per conduttore).

- Non utilizzare fusibili con valori nominali di corrente superiori a quelli raccomandati. È invece possibile utilizzare fusibili con valori nominali di corrente inferiori.
- 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.

Calcolo della corrente di cortocircuito dell'installazione

Accertarsi che la corrente di cortocircuito dell'installazione sia uguale o superiore al valore indicato nella tabella dei fusibili.

La corrente di cortocircuito dell'installazione si calcola come indicato di seguito:

$$I_{k2\text{-}ph} = \frac{U}{2 \cdot \sqrt{R_c^2 + (Z_k + X_c)^2}}$$

dove

$I_{k2\text{-}ph}$	Corrente di cortocircuito nel cortocircuito simmetrico a due fasi
U	Tensione di linea della rete di alimentazione (V)
R_c	Resistenza del cavo (ohm)
Z_k	$Z_k = z_k \cdot U_n^2 / S_n$ = impedenza del trasformatore (ohm)
z_k	Impedenza del trasformatore (%)
U_n	Tensione nominale del trasformatore (V)
S_n	Potenza nominale apparente del trasformatore (kVA)
X_c	Reattanza del cavo (ohm)

Fusibili (UL)

Di seguito sono elencati i fusibili UL di Cooper Bussmann per la protezione del circuito di derivazione secondo NEC per modulo convertitore. Attenersi alle normative locali.

ACS880-14-...	Corrente di ingresso (A)	Fusibile					
		A	V	Tipo DIN 43653	Tipo US Style	Tipo French Style	Taglia
U_n = 500 V							
240A-5	169	315	690	170M4010	170M4610	170M4310	1
260A-5	205	400	690	170M5008	170M5608	170M5308	2
302A-5	249	500	690	170M5010	170M5610	170M5310	2
361A-5	257	630	690	170M6010	170M6610	170M6310	3
414A-5	321	700	690	170M6011	170M6611	170M6311	3
460A-5	404	700	690	170M6011	170M6611	170M6311	3
503A-5	455	800	690	170M6012	170M6612	170M6212	3
U_n = 690 V							
142A-7	123	250	690	170M4009	170M4609	170M4309	1
174A-7	149	315	690	170M4010	170M4610	170M4310	1
210A-7	186	400	690	170M5008	170M5608	170M5308	2
271A-7	232	500	690	170M5010	170M5610	170M5310	2
330A-7	293	630	690	170M6010	170M6610	170M6310	3
370A-7	330	700	690	170M6011	170M6611	170M6311	3
430A-7	375	700	690	170M6011	170M6611	170M6311	3

Nota:

- Vedere anche le sezioni:
  - Protezione del convertitore e del cavo di alimentazione in caso di cortocircuito ([Page] 86)
  - Protezione del convertitore dal sovraccarico termico ([Page] 86)
  - Protezione dei cavi di alimentazione dal sovraccarico termico ([Page] 87).
- in installazioni con più cavi, installare un solo fusibile per fase (non un fusibile per conduttore).
- Non utilizzare fusibili con valori nominali di corrente superiori a quelli raccomandati. È invece possibile utilizzare fusibili con valori nominali di corrente inferiori.
- È possibile utilizzare fusibili alternativi che soddisfino determinate caratteristiche. Per i fusibili consentiti, vedere il manuale integrativo (3AXD50000645015).

Interruttori automatici (UL)

Nota: gli interruttori automatici non devono essere usati senza fusibili. Per gli interruttori automatici idonei, contattare il rappresentante ABB locale.

Dimensioni, pesi e requisiti di spazio

Modulo convertitore con configurazione standard (modulo convertitore + modulo del filtro LCL): IP20 (UL tipo aperto)								
Telaio	Altezza		Larghezza		Profondità		Peso	
	mm	in	mm	in	mm	in	kg	lb
R11	1741	68,54	713	28,07	512	20,16	373	822

Selezione opzionale +0B051+0H371 (senza protezioni e morsetti di dimensioni normali per il collegamento dei cavi della potenza di uscita) con modulo del filtro LCL: IP00 (UL tipo aperto)								
Telaio	Altezza		Larghezza		Profondità		Peso	
	mm	in	mm	in	mm	in	kg	lb
R11	1726	67,93	642	25.27	508	20,00	365	804

Modulo convertitore								
Telaio	Altezza		Larghezza		Profondità		Peso	
	mm	in	mm	in	mm	in	kg	lb
R11	1726	67,93	404	15,92	508	20,00	185	408

Modulo filtro LCL								
Telaio	Altezza		Larghezza		Profondità		Peso	
	mm	in	mm	in	mm	in	kg	lb
R11	1722	67,80	239	9,40	505	19,86	180	396

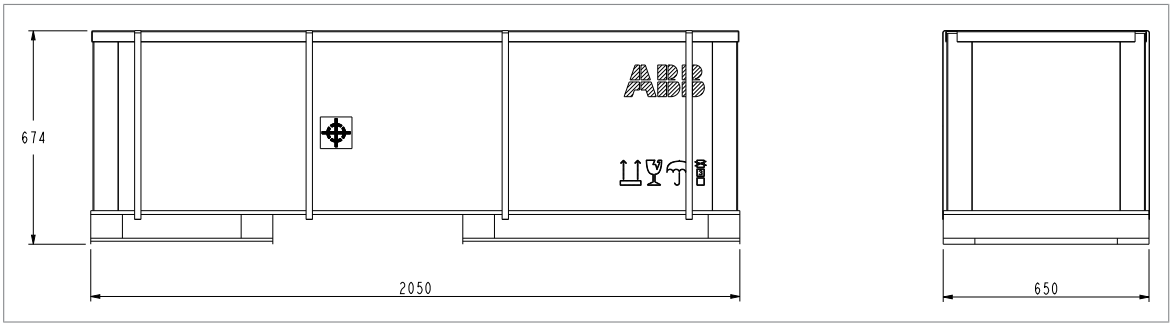
Selezione opzionale +H381 (pannelli di cablaggio di potenza completi) con modulo del filtro LCL								
Telaio	Altezza		Larghezza		Profondità		Peso	
	mm	in	mm	in	mm	in	kg	lb
R11	1780	70.08	709	27.91	517	20.35	401	884

Pesi delle selezioni opzionali								
Telaio	+E208		+0H371		+H370		+0B051	
	kg	lb	kg	lb	kg	lb	kg	lb
R11	3	7	-2.9	-6	2,9	6	-1.5	-3

Per i requisiti di spazio libero intorno al modulo convertitore, vedere Spazio libero richiesto ([Page] 54).

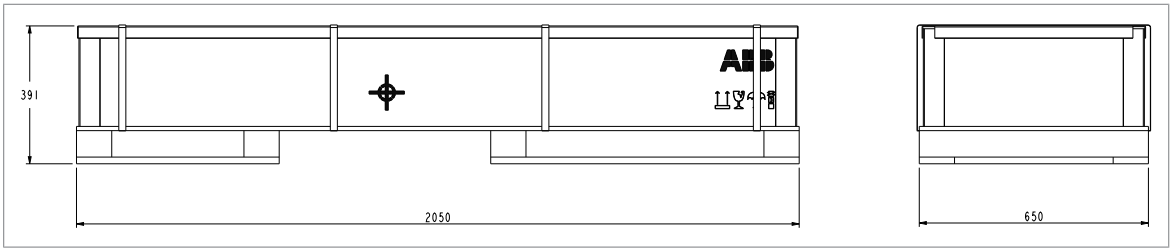
Imballaggio

Pacchetto azionamento



Peso: 36 kg (79 lb)

Confezione del modulo filtro LCL



Peso: 32 kg (71 lb)

Perdite, dati di raffreddamento e rumorosità

La direzione del flusso d'aria è dal basso verso l'alto.

La tabella seguente indica i valori tipici della dissipazione termica, il flusso d'aria richiesto e il livello di rumorosità ai valori nominali del convertitore di frequenza. La dissipazione termica può variare in base alla tensione, alle condizioni dei cavi, all'efficienza del motore e al fattore di potenza. Per calcolare valori più accurati in base alle condizioni dell'installazione, utilizzare il tool DriveSize di ABB (http://new.abb.com/drives/software-tools/drivesize).

ACS880-14-	Telaio	Flusso aria		Dissipazione del calore	Rumorosità
		m^3/h	ft^3/min	W	dB(A)
U_n = 400 V					
246A-3	R11	2100	1236	5280	75
293A-3	R11	2100	1236	6400	75
363A-3	R11	2100	1236	8000	75
442A-3	R11	2100	1236	10000	75
505A-3	R11	2100	1236	10000	75
585A-3	R11	2100	1236	12600	75
650A-3	R11	2100	1236	14200	75
U_n = 500 V					
240A-5	R11	2100	1236	5280	75
260A-5	R11	2100	1236	6400	75
302A-5	R11	2100	1236	8000	75
361A-5	R11	2100	1236	8000	75
414A-5	R11	2100	1236	10000	75
460A-5	R11	2100	1236	12600	75
503A-5	R11	2100	1236	14200	75
U_n = 690 V					
142A-7	R11	2100	1236	5280	75
174A-7	R11	2100	1236	6400	75
210A-7	R11	2100	1236	8000	75
271A-7	R11	2100	1236	10000	75
330A-7	R11	2100	1236	12600	75
370A-7	R11	2100	1236	14200	75
430A-7	R11	2100	1236	16000	75

Queste perdite non vengono calcolate secondo IEC 61800-9-2.

La temperatura dell'aria di raffreddamento aumenta di 30 °C nel passaggio attraverso il modulo convertitore, se la temperatura dell'aria di raffreddamento all'ingresso è 40 °C.

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 la sezione Dati di morsetti e piastra di ingresso per i cavi di potenza ([Page] 197).

	IEC[1)]		Stati Uniti[2)]	
ACS880-14-...	**Cavo in Cu**	**Cavo in Al**	**Cavo in Cu**	**Cavo in Al**
	mm²	**mm²**	**AWG/kcmil**	**AWG/kcmil**
U_n = 400 V				
246A-3	2 × (3 × 50)	2 × (3 × 95)	250 MCM o 2 × 1	350 MCM o 2 × 2/0
293A-3	2 × (3 × 70)	2 × (3 × 120)	350 MCM o 2 × 2/0	500 MCM o 2 × 3/0
363A-3	3 × (3 × 50)	3 × (3 × 95)	500 MCM o 2 × 3/0	700 MCM o 2 × 4/0 o 3 × 2/0
442A-3	3 × (3 × 70)	3 × (3 × 120)	700 MCM o 2 × 4/0 o 3 × 2/0	2 × 300 MCM o 3 × 3/0
505A-3	3 × (3 × 70)	3 × (3 × 120)	700 MCM o 2 × 4/0 o 3 × 2/0	2 × 300 MCM o 3 × 3/0
585A-3	3 × (3 × 120)	3 × (3 × 150)	2 × 350 MCM o 3 × 4/0	2 × 500 MCM o 3 × 250 MCM
650A-3	3 × (3 × 120)	3 × (3 × 185)	2 × 400 MCM o 3 × 4/0	2 × 600 MCM o 3 × 300 MCM
U_n = 500 V				
240A-5	1 × (3 × 120)	2 × (3 × 70)	3/0	250 MCM o 2 × 1
260A-5	2 × (3 × 50)	3 × (3 × 70)	250 MCM o 2 × 1	350 MCM o 2 × 2/0
302A-5	2 × (3 × 70)	3 × (3 × 70)	300 MCM o 2 × 1/0	500 MCM o 2 × 3/0
361A-5	2 × (3 × 120)	3 × (3 × 70)	350 MCM o 2 × 2/0	500 MCM o 2 × 3/0
414A-5	3 × (3 × 50)	2 × (3 × 150)	500 MCM o 2 × 3/0	700 MCM o 2 × 4/0 o 3 × 2/0
460A-5	3 × (3 × 70)	3 × (3 × 120)	700 MCM o 2 × 4/0 o 3 × 2/0	2 × 300 MCM o 3 × 3/0
503A-5	3 × (3 × 95)	3 × (3 × 120)	2 × 250 MCM o 3 × 2/0	2 × 400 MCM o 3 × 4/0
U_n = 690 V				
142A-7	1 × (3 × 70)	2 × (3 × 50)	1/0	3/0
174A-7	2 × (3 × 50)	2 × (3 × 50)	2/0	4/0
210A-7	2 × (3 × 50)	2 × (3 × 70)	4/0	300 MCM o 2 × 1/0
271A-7	2 × (3 × 70)	3 × (3 × 50)	300 MCM o 2 × 1/0	400 MCM o 2 × 2/0
330A-7	2 × (3 × 50)	2 × (3 × 120)	400 MCM o 2 × 2/0	600 MCM o 2 × 4/0 o 3 × 1/0
370A-7	3 × (3 × 70)	2 × (3 × 150)	500 MCM o 2 × 3/0	700 MCM o 2 × 4/0 o 3 × 2/0
430A-7	3 × (3 × 70)	2 × (3 × 185)	700 MCM o 2 × 4/0 o 3 × 2/0	2 × 300 MCM o 3 × 3/0

1) La scelta dei cavi avviene 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). In altre condizioni, scegliere i cavi in base alle norme di sicurezza vigenti, alla tensione di ingresso idonea e alla corrente di carico dell'azionamento.

2) La scelta dei cavi avviene sulla base della Tabella NEC 310-16 per i cavi in rame, con isolamento del cavo di 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.

Temperatura: per IEC, selezionare un cavo idoneo a una temperatura massima ammissibile del conduttore in uso continuo di almeno 70 °C. Per il Nord America, selezionare cavi di alimentazione idonei a una temperatura di almeno 75 °C (167 °F) o superiore.
Tensione: un cavo da 600 Vc.a. è adatto a tensioni fino a 500 Vc.a.. Un cavo da 750 Vc.a. è adatto a tensioni fino a 600 Vc.a.. Un cavo da 1000 Vc.a. è adatto a tensioni fino a 690 Vc.a..

Dati di morsetti e piastra di ingresso per i cavi di potenza

Dimensioni massime accettate dei cavi	4 × (3 × 240) mm² o 4 × (3 × 500 MCM)
Dimensioni viti per il collegamento delle busbar alle busbar di ingresso e uscita del modulo convertitore	M12
Coppia di serraggio	50…75 N·m (37…55 lbf·ft)

Unità con pannelli di cablaggio opzionali (+H381)

Le dimensioni massime consentite per i cavi sono 4 × (3 × 240) mm² 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.

L1/U1, L2/V1, L3/W1, T1/U2, T2/V2, T3/W2, UDC+, UDC-				**Busbar di terra**			
Vite		**Coppia di serraggio**		**Vite**		**Coppia di serraggio**	
		N·m	**lbf·ft**			**N·m**	**lbf·ft**
M12	1/2	50…75	37…55	M10	3/8	30…44	22…32

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

Unità senza morsetti di dimensioni normali per il collegamento dei cavi di uscita (+0H371) e con filtro nel modo comune (+E208)

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 Dati connettore ([Page] 122).

Specifiche della rete elettrica

Tensione (U_1)	Moduli convertitore ACS880-14-xxxx-3: 380…415 Vca trifase +10%…-15%. Indicato sull'etichetta identificativa come livello tipico della tensione di ingresso 3~400 Vca. Moduli convertitore ACS880-14-xxxx-5: 380…500 Vca trifase +10%…-15%. Indicato sull'etichetta identificativa come livelli tipici della tensione di ingresso 3~400/480/500 Vca. Moduli convertitore ACS880-14-xxxx-7: 525…690 Vca trifase +10%…-15%. Indicato sull'etichetta identificativa come livelli tipici della tensione di ingresso 3~525/600/690 Vca (600 Vca UL, CSA).
Rete	Sistemi TN (con messa a terra) e IT (senza messa a terra)

<table>
<tr><td>Corrente di cortocircuito condizionale nominale I_{cc} (IEC 61800-5-1)</td><td>La massima corrente di cortocircuito prevista consentita è 100 kA con i fusibili di protezione indicati in tabella.</td></tr>
<tr><td>Corrente massima di cortocircuito nominale prevista SCCR (UL 61800-5-1, CSA C22.2 N. 274-17)</td><td>Il convertitore è idoneo per essere utilizzato su circuiti in grado di produrre non oltre 100 kA rms ampere simmetrici, massimo 600 V, con i fusibili di protezione indicati nell'apposita tabella.</td></tr>
<tr><td>Frequenza (f_1)</td><td>50/60 Hz. Variazione ±5% della frequenza nominale.</td></tr>
<tr><td>Squilibrio</td><td>Max. ± 3% della tensione di ingresso nominale fase-fase</td></tr>
<tr><td>Fattore di potenza fondamentale (cos phi_1)</td><td>1 (con carico nominale)</td></tr>
<tr><td>Distorsione armonica</td><td>Le armoniche sono inferiori ai limiti definiti dalle norme IEEE 519-2014 e G5/4. Il convertitore di frequenza è conforme alle norme IEC 61000-3-2, IEC 61000-3-4 e IEC 61000-3-12.

La tabella seguente indica i valori tipici del convertitore per un rapporto di cortocircuito (I_{sc}/I_1) compreso tra 20 e 100. I valori sono soddisfatti se la tensione di alimentazione di rete non è distorta da altri carichi e se il convertitore opera al carico nominale.
<table>
<tr><th>Tensione nominale del bus V in PCC</th><th>THDi (%)</th><th>THDv (%)</th></tr>
<tr><td>V ≤ 690 V</td><td>3*</td><td>< 3**</td></tr>
</table>
PCC In una rete pubblica di alimentazione, il punto elettricamente più prossimo a un particolare carico, nel quale sono collegati (o potrebbero essere collegati) altri carichi. Il punto PCC si trova a monte dell'installazione considerata.
THDi Indica la distorsione armonica totale della corrente della forma d'onda. Questo valore è definito come il rapporto (%) tra la corrente armonica e la corrente fondamentale (non armonica) misurata in un punto di carico nello specifico momento in cui viene effettuata la misurazione:
$$THDi = \frac{\sqrt{\sum_{2}^{40} I_n^2}}{I_1} \cdot 100\%$$
THDv Indica la grandezza totale della distorsione di tensione. Questo valore è definito come il rapporto (%) tra la tensione armonica e la tensione fondamentale (non armonica):
$$THDv = \frac{\sqrt{\sum_{2}^{40} U_n^2}}{U_1} \cdot 100\%$$
I_{sc}/I_1 Rapporto di cortocircuito
I_{sc} Corrente di cortocircuito massima in PCC
I_1 Corrente di ingresso rms continua del convertitore
I_n Ampiezza dell'armonica di corrente n
U_1 Tensione alimentaz.
U_n Ampiezza dell'armonica di tensione n
* Il rapporto di cortocircuito può influenzare il valore THDi.
** Altri carichi possono influenzare il valore THDv.</td></tr>
</table>

Collegamento del motore

Tipi di motore	Motori a induzione in c.a. asincroni, motori a magneti permanenti, servomotori a induzione in c.a., motori a riluttanza sincroni ABB (SynRM).
Tensione (U_2)	0...U_1, trifase simmetrica. Indicato sull'etichetta identificativa come livello tipico della tensione di uscita 3 0…U_1, U_{max} nel punto di indebolimento campo.
Frequenza (f_2)	0…500 Hz **Nota:** Il funzionamento al di sopra dei 150 Hz potrebbe richiedere uno specifico declassamento. Per ulteriori informazioni, contattare il rappresentante ABB locale. Convertitori con filtro d*u*/d*t*: 120 Hz Convertitori con filtro sinusoidale: 120 Hz
Risoluzione di frequenza	0.01 Hz
Corrente	Vedere la sezione Valori nominali elettrici ([Page] 179).
Frequenza di commutazione	3 kHz (tipica)
Lunghezza max. raccomandata per il cavo motore	Controllo DTC: 500 m (1640 ft) Controllo scalare: 500 m (1640 ft) **Nota:** Per le limitazioni legate alla compatibilità elettromagnetica, vedere la sezione Conformità EMC (IEC/EN 61800-3:2004) ([Page] 204). Con cavi motore particolarmente lunghi si può verificare un calo della tensione del motore che può limitare la potenza motrice disponibile. L'entità del calo dipende dalla lunghezza e dalle caratteristiche dei cavi motore. Rivolgersi ad ABB per ulteriori informazioni. Si noti che anche la presenza di un filtro sinusoidale (opzionale) sull'uscita del convertitore può determinare un calo di tensione.

Collegamento in c.c.

ACS880-14-...	Capacità (mF)
U_n = 400 V	
246A-3	10,5
293A-3	10,5
363A-3	10,5
442A-3	10,5
505A-3	10,5
585A-3	14,0
650A-3	14,0
U_n = 500 V	
240A-5	10,5
260A-5	10,5
302A-5	10,5
361A-5	10,5
414A-5	10,5
460A-5	14,0
503A-5	14,0
U_n = 690 V	
142A-7	5,3

174A-7	5,3
210A-7	5,3
271A-7	5,3
330A-7	5,3
370A-7	5,3
430A-7	5,3

Tipo di pannello di controllo

Pannello di controllo Assistant ACS-AP-W

Rendimento

Circa il 96.5% al livello di potenza nominale.

Dati ecodesign (ecodesign dell'UE)

I dati sull'efficienza energetica non vengono forniti per il convertitore. I convertitori rigenerativi sono esentati dai requisiti ecodesign dell'UE (Regolamento UE/2019/1781, § 2.3.c) e dai requisiti ecodesign del Regno Unito (Regolamento SI 2021 n° 745).

Classi di protezione per modulo

Gradi di protezione (IEC/EN 60529)	IP20 (standard) IP00 (opzione +0B051)
Tipi di armadio (UL 50/50E)	UL tipo aperto.
Categoria di sovratensione (IEC/EN 60664-1)	III
Classe di protezione (IEC/EN 61800-5-1)	I

Condizioni ambientali

La tabella indica i limiti ambientali del convertitore di frequenza. Il convertitore di frequenza è destinato all'uso in un ambiente chiuso, riscaldato e controllato.

	Funzionamento installazione per uso fisso	**Magazzinaggio** nell'imballaggio	**Trasporto** nell'imballaggio
Altitudine del luogo di installazione	Per sistemi di rete TN e TT con neutro a terra e sistemi IT senza fase a terra: 0...4000 m (13123 ft) s.l.m. È necessario un declassamento ad altitudini superiori a 1.000 m (3281 ft): vedere Declassamento per altitudine ([Page] 184)	-	-

Temperatura dell'aria circostante	-15…+55 °C (5…131 °F). Senza ghiaccio. Vedere Declassamento per temperatura dell'aria circostante ([Page] 183).	-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.		
Contaminazione	IEC/EN 60721-3-3:2002	IEC 60721-3-1:1997	IEC 60721-3-2:1997
Gas chimici	Classe 3C2	Classe 1C2	Classe 2C2
Particelle solide	Classe 3S2. Senza polvere conduttiva.	Classe 1S3 (anche l'imballaggio deve essere conforme; altrimenti 1S2)	Classe 2S2
Grado di inquinamento	2		
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 60068-2-6:2007, EN 60068-2-6:2008	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 60068-2-27:2008, EN 60068-2-27:2009	Non ammessi	Con imballaggio max. 100 m/s^2 (330 ft/s^2), 11 ms	Con imballaggio max. 100 m/s^2 (330 ft/s^2), 11 ms
Caduta libera	Non ammessi	100 mm (4 in) per pesi superiori a 100 kg (220 lb)	100 mm (4 in) per pesi superiori a 100 kg (220 lb)

Magazzinaggio

Conservare l'azionamento in ambienti chiusi con umidità controllata. Mantenere l'azionamento nel suo imballaggio.

Colori

Armadio convertitore: NCS 1502-Y (RAL 9002 / PMS 420 C).

Materiali

Convertitore

Vedere ACS880-04, ACS880-14, ACS880-34, ACS580-04, ACH580-04, ACH580-34, ACQ580-04 and ACQ580-34 drives Recycling instructions and environmental information (3AXD50000137688 [inglese]).

Materiali di imballaggio dei componenti del modulo

Questo è un elenco completo dei materiali utilizzati per l'imballaggio. I materiali variano in base al telaio (le singole confezioni non contengono tutti i materiali elencati di seguito).

- Cartone per uso gravoso con colla resistente all'umidità per i moduli più grandi.
- Polpa di cellulosa stampata
- Compensato
- Legno
- PP (reggette)
- EPP (schiuma)
- PE (busta in plastica e/o film VCI)
- Metallo (fermi di fissaggio e viti)

Materiali di imballaggio per componenti opzionali, accessori e ricambi

- cartone.
- Carta kraft
- PP (reggette)
- PE (film, pluriball)
- Compensato, legno (solo per componenti pesanti)

I materiali variano in base al tipo di elemento, alle dimensioni e alla forma. Normalmente i prodotti sono confezionati in scatole di cartone con imbottitura in carta o imballaggio in pluriball. Per le schede a circuiti stampati e componenti analoghi vengono utilizzati imballaggi antistatici (ESD).

Materiali dei Manuali

I manuali cartacei sono stampati su carta riciclata. Tutti i Manuali dei prodotti sono disponibili in Internet.

Smaltimento

I componenti principali del convertitore di frequenza possono essere riciclati per tutelare le risorse naturali e favorire il risparmio energetico. Componenti e materiali devono essere smontati e separati.

In genere tutti i metalli, come acciaio, alluminio, rame e le sue leghe, e i metalli preziosi, sono riciclabili e riutilizzabili. Plastica, gomma, cartone e altri materiali di imballaggio possono essere utilizzati per il recupero energetico. Le schede a circuiti stampati e i grandi condensatori elettrolitici devono essere trattati separatamente secondo le disposizioni della norma IEC 62635. Per facilitare il riciclaggio, tutte le parti in plastica sono contrassegnate con un opportuno codice identificativo.

Contattare il distributore ABB locale per ulteriori informazioni sugli aspetti ambientali e le istruzioni di riciclaggio per gli operatori del settore. Il trattamento a fine vita deve attenersi alle normative vigenti a livello locale e internazionale.

Norme applicabili

L'azionamento è conforme alle seguenti norme.

IEC 61800-5-1:2007 + AMD1:2016 EN 61800-5-1:2007 + +A1:2017+A11:2021	Azionamenti elettrici a velocità variabile. Parte 5-1: Prescrizioni di sicurezza – Sicurezza elettrica, termica ed energetica
IEC 60204-1:2016 EN 60204-1:2018	Sicurezza del macchinario. Equipaggiamento elettrico delle macchine. Parte 1: Requisiti generali. Disposizioni per la conformità: chi esegue l'assemblaggio finale della macchina ha la responsabilità di installare: • un dispositivo di arresto di emergenza • un dispositivo di sezionamento dell'alimentazione • il modulo convertitore IP00 all'interno di un armadio.
IEC 60529:1989 EN 60529:1991 + A2:2013	Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)
IEC/EN 61800-3:2004 + A1:2012	Azionamenti elettrici a velocità variabile. Parte 3: Requisiti di compatibilità elettromagnetica e metodi di prova specifici
UL 61800-5-1 Prima edizione	Standard UL per la sicurezza, norma per azionamenti elettrici a velocità variabile – Parte 5-1: Prescrizioni di sicurezza – Sicurezza elettrica, termica ed energetica
CSA C22.2 No. 0-10	Requisiti generali – Canadian Electrical Code, Parte II
CSA C22.2 N. 274-17	Azionamenti a velocità variabile

Marchi di conformità

Sul convertitore di frequenza sono applicati i seguenti marchi:

CE	Marchio CE Il prodotto è conforme alle normative applicabili nell'Unione europea. Per la conformità ai requisiti di compatibilità elettromagnetica, vedere le informazioni relative alla conformità EMC del convertitore di frequenza (IEC/EN 61800-3).
TÜV NORD Safety Approved	Marchio di sicurezza TÜV (sicurezza funzionale) Il prodotto è dotato della funzione Safe Torque Off e può integrare anche altre funzioni di sicurezza opzionali, tutte certificate dal TÜV in conformità alle norme applicabili. Valido per convertitori di frequenza e inverter; non applicabile a moduli di alimentazione, di frenatura o unità convertitore c.c./c.c.
UKCA	Marchio UKCA (valutazione conformità Regno Unito) Il prodotto è conforme alla legislazione del Regno Unito applicabile (strumenti normativi). I marchi sono obbligatori per i prodotti commercializzati in Gran Bretagna (Inghilterra, Galles e Scozia).
c UL us LISTED	Marchio UL Listed per Stati Uniti e Canada Il prodotto è stato testato e valutato secondo le normative nordamericane da Underwriters Laboratories. L'approvazione è valida con le tensioni nominali fino a 600 V.
EAC	Marchio EAC (EurAsian Conformity) Il prodotto è conforme ai regolamenti tecnici dell'Unione doganale eurasiatica. Il marchio EAC è richiesto in Russia, Bielorussia e Kazakistan.

	Simbolo Electronic Information Products (EIP) con Environment Friendly Use Period (EFUP). Il prodotto è conforme alla norma di settore (SJ/T 11364-2014) della Repubblica popolare cinese in relazione alle sostanze pericolose. L'EFUP è di 20 anni. La dichiarazione di conformità RoHS II per la Cina è disponibile all'indirizzo https://library.abb.com.
	Marchio RCM Il prodotto è conforme alle normative australiane e neozelandesi relative a requisiti EMC, telecomunicazioni e sicurezza elettrica. Per la conformità ai requisiti di compatibilità elettromagnetica, vedere le informazioni relative alla conformità EMC del convertitore di frequenza (IEC/EN 61800-3).
	Marchio KC Il prodotto è conforme al comma 3 sulla registrazione delle apparecchiature di trasmissione e comunicazione, articolo 58-2 del Radio Waves Act coreano.
	Marchio RAEE Indica l'obbligo di non smaltire l'unità con i normali rifiuti, ma di effettuare una raccolta differenziata presso gli appositi centri di raccolta.

Conformità EMC (IEC/EN 61800-3:2004)

Definizioni

EMC significa ElectroMagnetic Compatibility, compatibilità elettromagnetica. 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 C1: convertitore di frequenza di tensione nominale inferiore a 1.000 V, destinato all'uso nel primo ambiente.

Convertitore di categoria C2: convertitore di frequenza con tensione nominale inferiore a 1.000 V, la cui installazione e avviamento devono essere eseguiti esclusivamente da un professionista, per l'uso nel primo ambiente.

Nota: Per professionista si intende una persona o impresa avente le necessarie competenze in materia di installazione e/o messa in servizio degli azionamenti, inclusi gli aspetti relativi alla compatibilità elettromagnetica.

Convertitore di categoria C3: convertitore di frequenza con tensione nominale inferiore a 1.000 V, destinato all'uso nel secondo ambiente e non destinato all'uso nel primo ambiente.

Convertitore di categoria C4: convertitore con tensione nominale uguale o superiore a 1.000 V, o corrente nominale uguale o superiore a 400 A, o il cui uso è inteso per sistemi complessi nel secondo ambiente.

Categoria C2

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

1. Il convertitore è dotato di filtro EMC +E202 / ARFI-10 e filtro nel modo comune (+E208).
2. Il cavo motore e i cavi di controllo sono stati selezionati secondo le istruzioni del Manuale hardware.
3. Il convertitore è installato secondo le istruzioni fornite nel Manuale hardware.
4. La lunghezza massima dei cavi del motore è 150 m.



AVVERTENZA!
Il convertitore di frequenza può causare interferenze radio se utilizzato in ambiente domestico o residenziale. Se necessario, l'utente è tenuto a prendere provvedimenti per impedire le interferenze, oltre a rispettare i requisiti per la conformità CE sopra elencati.



AVVERTENZA! Non installare un convertitore dotato di filtro EMC +E202 con il filo di terra collegato in sistemi IT (senza messa a terra). La rete di alimentazione si collega al potenziale di terra attraverso i condensatori del filtro EMC. Ciò può determinare situazioni di pericolo o danneggiare l'unità.

Categoria C3

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

1. Il convertitore è dotato di filtro EMC +E200 o +E201.
2. Il cavo motore e i cavi di controllo sono stati selezionati secondo le istruzioni del Manuale hardware.
3. Il convertitore è installato secondo le istruzioni fornite nel Manuale hardware.
4. La lunghezza massima dei cavi del motore è 150 m.

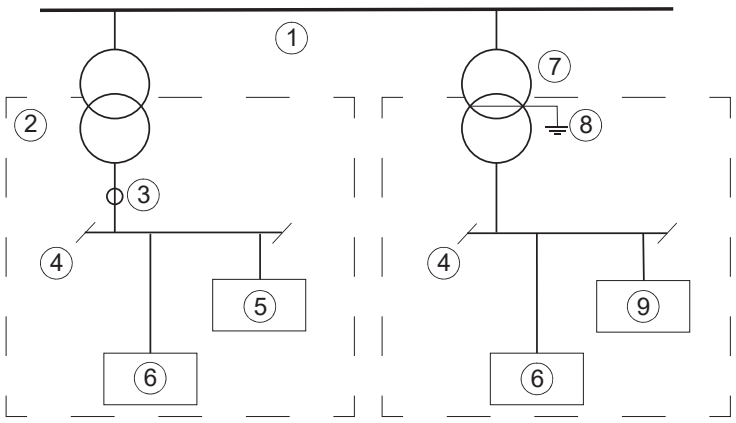


AVVERTENZA!
I convertitori di categoria C3 non sono destinati all'uso in reti pubbliche a bassa tensione che alimentano abitazioni civili. Se il convertitore viene utilizzato in queste reti, può causare interferenze da radiofrequenza.

Categoria C4

Il convertitore di frequenza è conforme alla categoria C4 purché siano verificate le seguenti condizioni:

1. Sono stati presi provvedimenti onde evitare un'eccessiva propagazione di emissioni verso le reti a bassa tensione adiacenti. Talvolta 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 dell'elettricità statica tra gli avvolgimenti del primario e del secondario.



1	Rete a media tensione	6	Apparecchiatura
2	Rete adiacente	7	Trasformatore di alimentazione
3	Punto di misurazione	8	Schermatura statica
4	Bassa tensione	9	Convertitore
5	Apparecchiatura (vittima)	-	-

2. Per l'installazione è stato predisposto un piano EMC di prevenzione dei disturbi. Un modello è disponibile nella Technical Guide No. 3 EMC Compliant Installation and Configuration for a Power Drive System (3AFE61348280 [inglese]).
3. I cavi del motore e i cavi di controllo sono stati selezionati e posati secondo le linee guida di pianificazione del convertitore di frequenza. Sono state rispettate le prescrizioni relative alla compatibilità elettromagnetica.
4. Il convertitore di frequenza è stato installato secondo le istruzioni. Sono state rispettate le prescrizioni relative alla compatibilità elettromagnetica.

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.

Checklist per i marchi UL

AVVERTENZA!
Per utilizzare questo convertitore di frequenza è necessario seguire le istruzioni dettagliate per l'installazione e il funzionamento contenute nei Manuali hardware e software. I manuali vengono forniti in formato digitale nella confezione del convertitore oppure sono reperibili in Internet. Conservare sempre i manuali insieme al convertitore. È possibile ordinare separatamente le copie cartacee dei manuali facendo richiesta al produttore.

- Verificare che l'etichetta identificativa del convertitore di frequenza riporti i marchi applicabili.
- **PERICOLO – Pericolo di folgorazione.** Dopo aver scollegato l'alimentazione, attendere sempre 5 minuti per consentire lo scarico dei condensatori del circuito intermedio prima di iniziare a operare sul convertitore, sul motore o sul cavo motore.

- Il convertitore di frequenza deve essere utilizzato in ambiente riscaldato, chiuso e controllato. Il convertitore di frequenza deve essere installato in un luogo con aria pulita secondo la classificazione dell'armadio. L'aria di raffreddamento deve essere pulita, priva di materiali corrosivi e di polveri elettricamente conduttive.
- La temperatura massima dell'aria ambiente è 40 °C alla corrente di uscita nominale. La corrente di uscita è declassata per 40…55 °C.
- Il convertitore è idoneo per essere utilizzato su circuiti in grado di produrre non oltre 100 kA rms ampere simmetrici, massimo 600 V, se protetto dai fusibili UL specificati in questo capitolo.
- I cavi situati all'interno del circuito del motore devono essere approvati almeno per 75 °C in installazioni conformi a UL.
- Il cavo di ingresso deve essere protetto con fusibili o interruttori automatici. Questi dispositivi devono fornire la protezione dei circuiti di derivazione secondo le normative nazionali (National Electrical Code, NEC, o Canadian Electrical Code). Rispettare anche tutte le leggi e le normative vigenti a livello locale e provinciale.



AVVERTENZA!
L'apertura di un dispositivo di protezione dei circuiti di derivazione può indicare che è stata interrotta una corrente di guasto. Per ridurre il rischio di incendio e folgorazione, ispezionare i componenti conduttori di corrente e gli altri componenti del dispositivo, e sostituirli se presentano danni.

- La protezione da cortocircuito integrale allo stato solido del convertitore non fornisce la protezione dei circuiti di derivazione. La protezione dei circuiti di derivazione deve essere conforme al National Electrical Code e alle normative locali applicabili.
- Il convertitore protegge il motore dal sovraccarico. Questa funzione non è abilitata quando i convertitori escono dagli stabilimenti ABB. Per abilitare la protezione, vedere il Manuale firmware.
- La categoria di sovratensione del convertitore secondo IEC 60664-1 è III.

Approvazione per uso navale

Vedere ACS880-01…, ACS880-04…, ACS880-11…, ACS880-31…, ACS880-14… and ACS880-34… +C132 Marine Type-Approved Drives Supplement(3AXD50000010521 [inglese]).

Dichiarazione di conformità

Vedere il capitolo Funzione Safe Torque Off ([Page] 223).

Esclusione di responsabilità

Esclusione di responsabilità generica

Il produttore declina qualsiasi responsabilità in merito a prodotti che (i) siano stati impropriamente riparati o modificati; (ii) siano stati fatti oggetto di uso improprio o negligenza, o abbiano subito incidenti; (iii) siano stati utilizzati in modo non conforme alle istruzioni del produttore; o (iv) abbiano subito guasti in seguito alla normale usura.

Esclusione di responsabilità per la cybersicurezza

Questo prodotto può essere collegato a un'interfaccia di rete e trasmettere informazioni e dati tramite la stessa. Il protocollo HTTP, utilizzato fra il tool di messa in servizio (Drive Composer) e il prodotto, è un protocollo non protetto. Per il funzionamento continuo e indipendente del prodotto, non è necessaria tale connessione di rete al tool di messa in funzione. Tuttavia, la sicurezza e la protezione continua del collegamento tra il prodotto e la rete del Cliente, o qualsiasi altra rete (a seconda dei casi), sono di esclusiva responsabilità del cliente. Il cliente è tenuto a implementare e mantenere misure adeguate (installazione di firewall, prevenzione degli accessi fisici, misure di autenticazione, crittografia dei dati, programmi anti-virus e così via) per proteggere il prodotto, la rete, il sistema informatico e l'interfaccia da violazioni della sicurezza, accessi non autorizzati, intrusioni, fughe di dati e/o furto di dati e informazioni.

Indipendentemente da eventuali disposizioni contrarie e dalla risoluzione del contratto, in nessun caso ABB e le sue società saranno responsabili per eventuali danni e/o perdite causati da violazioni della sicurezza, accessi non autorizzati, intrusioni, fughe di dati e/o furto di dati e informazioni.

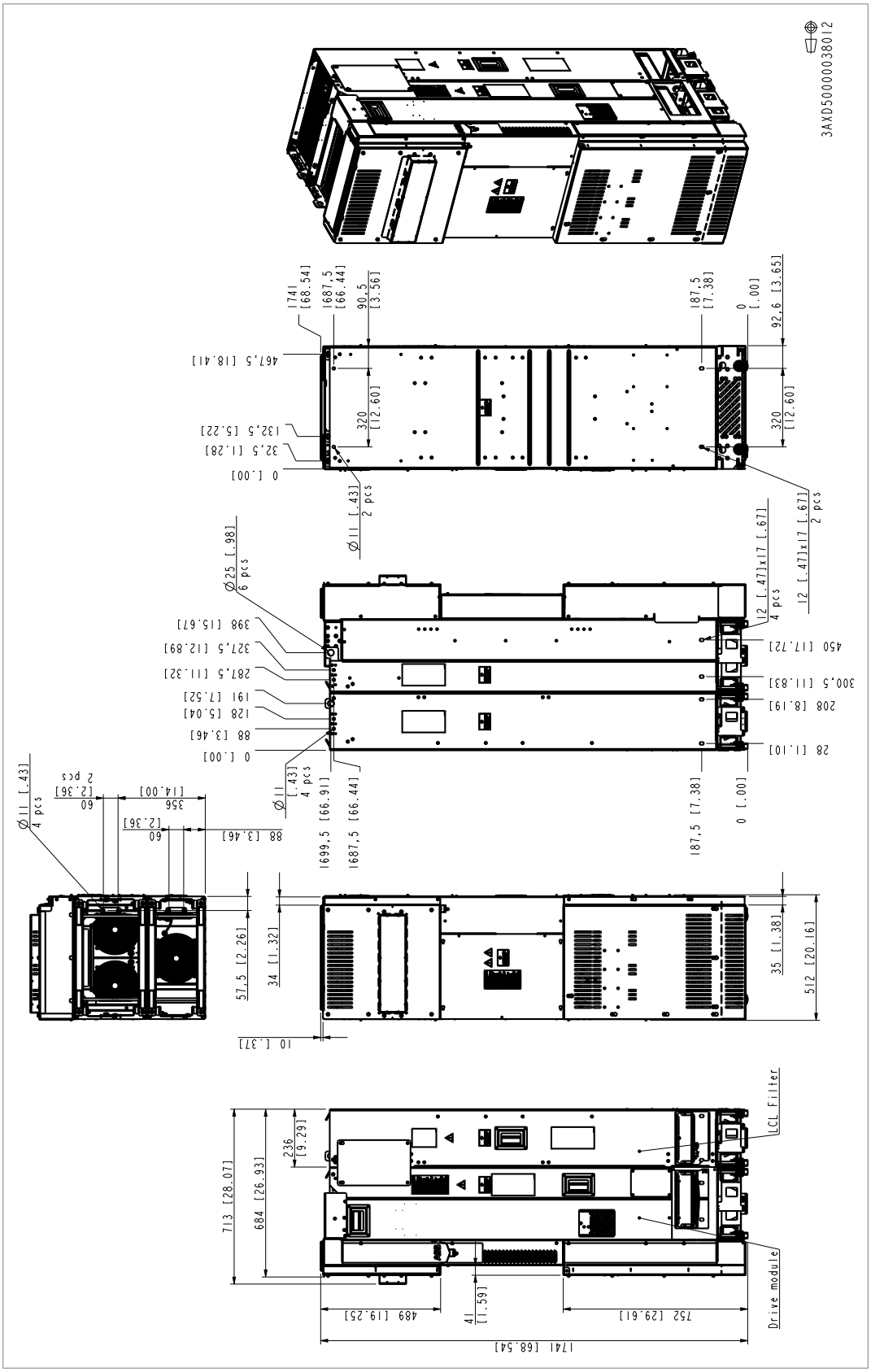
17

Disegni dimensionali

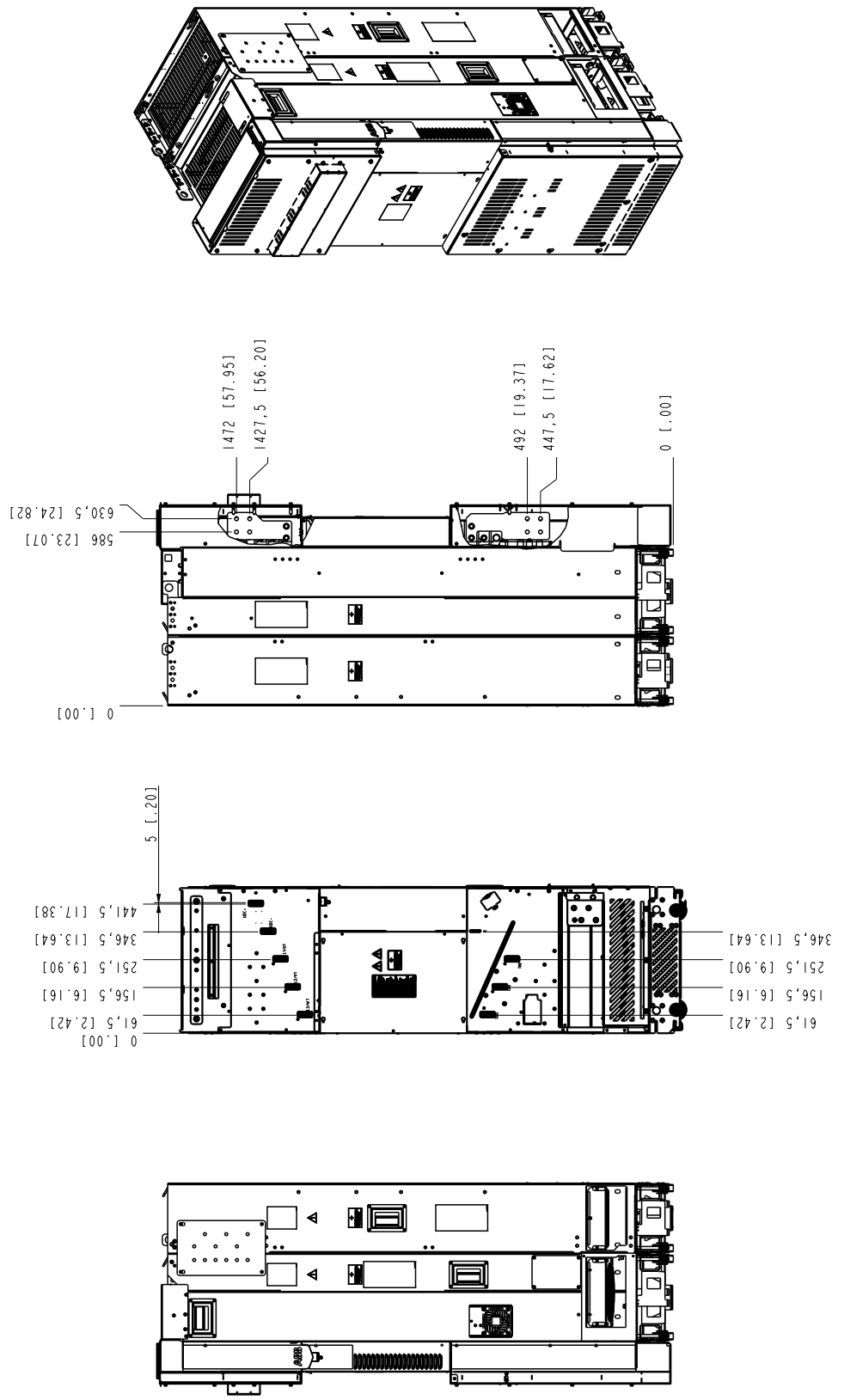
Contenuto del capitolo

Questo capitolo contiene i disegni dimensionali dei moduli convertitori con componenti opzionali per l'installazione in armadio Rittal VX25.

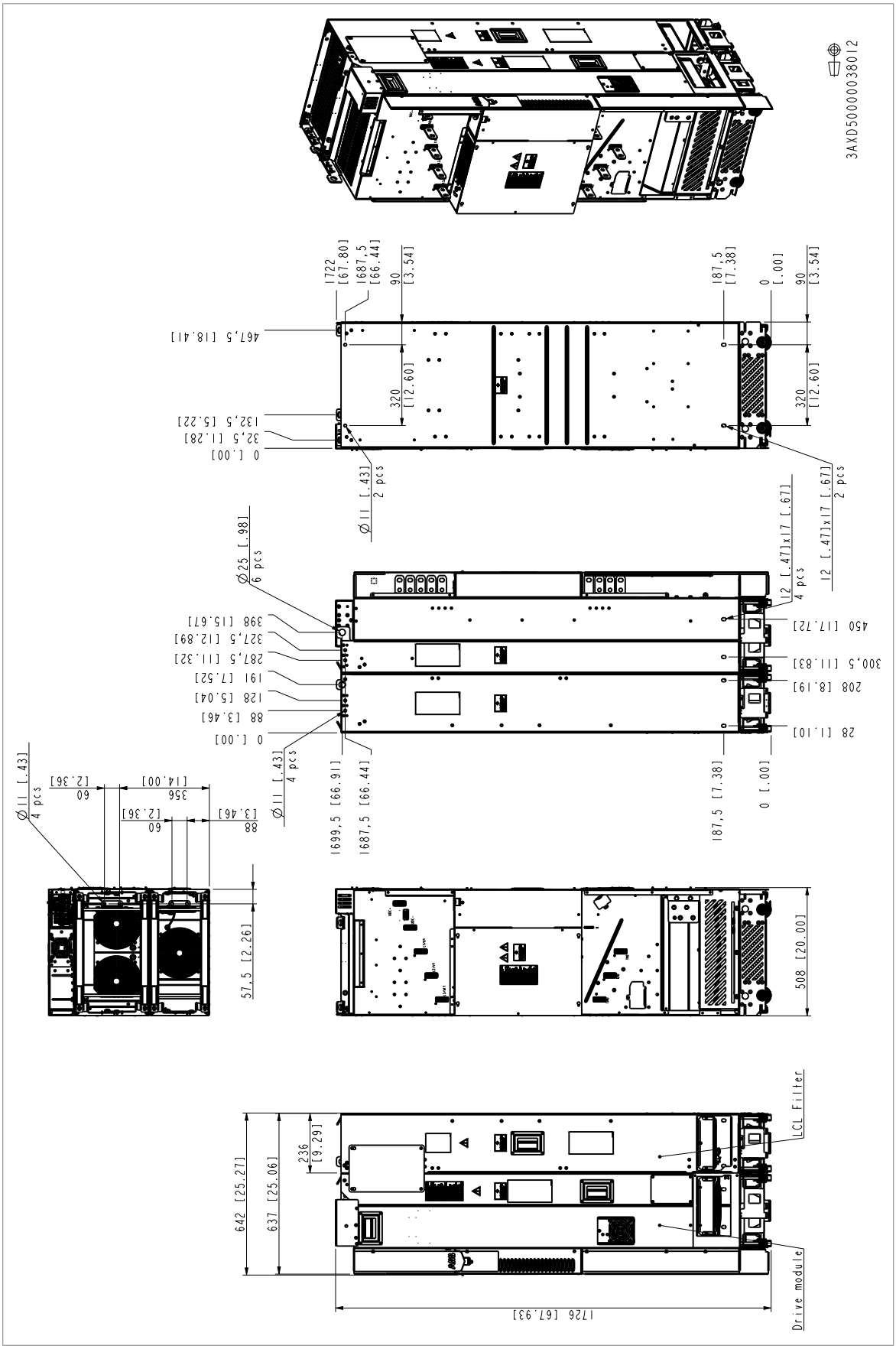
Configurazione standard



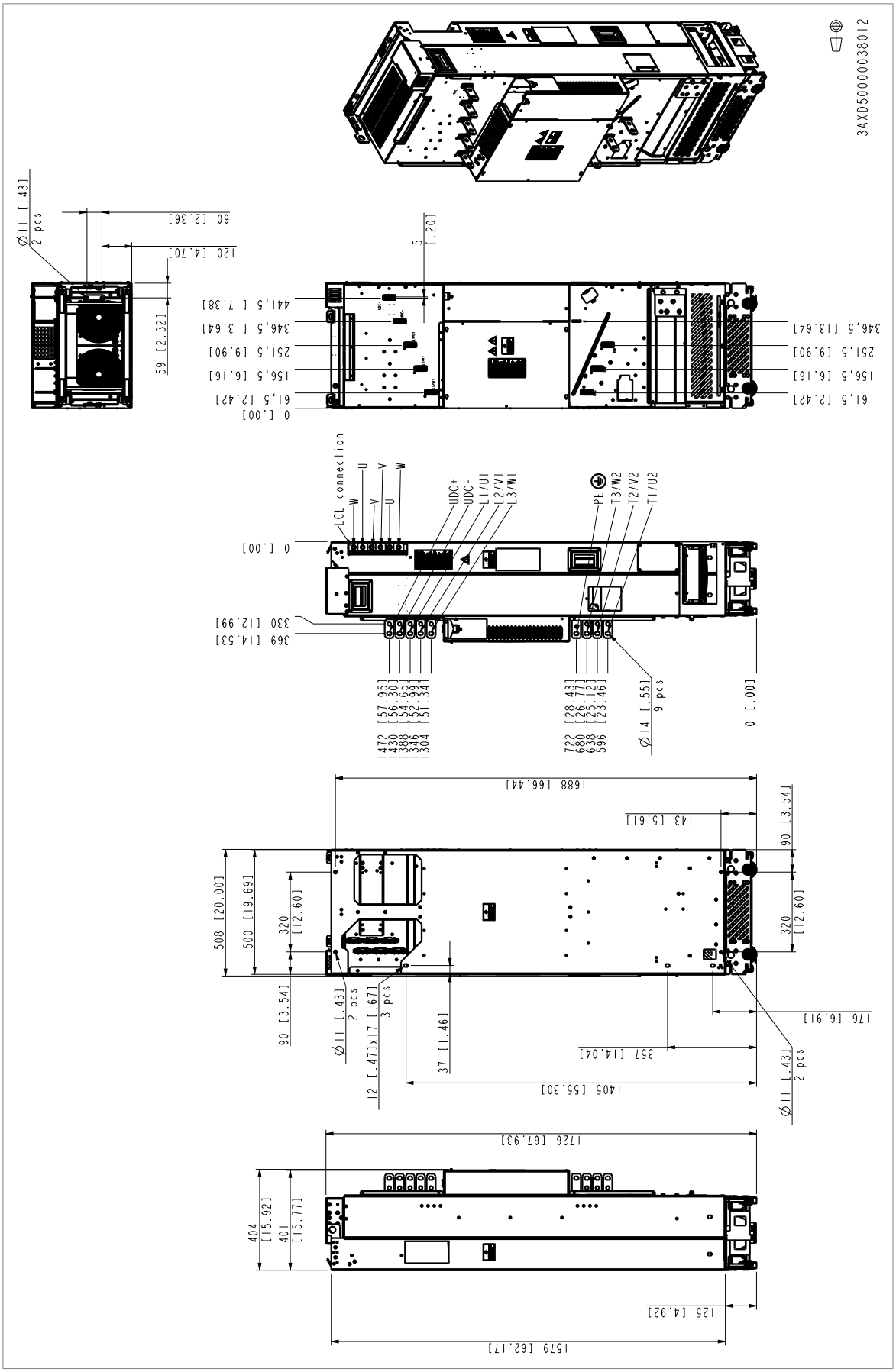
Ubicazione dei morsetti di collegamento dei cavi di potenza con l'opzione +H370



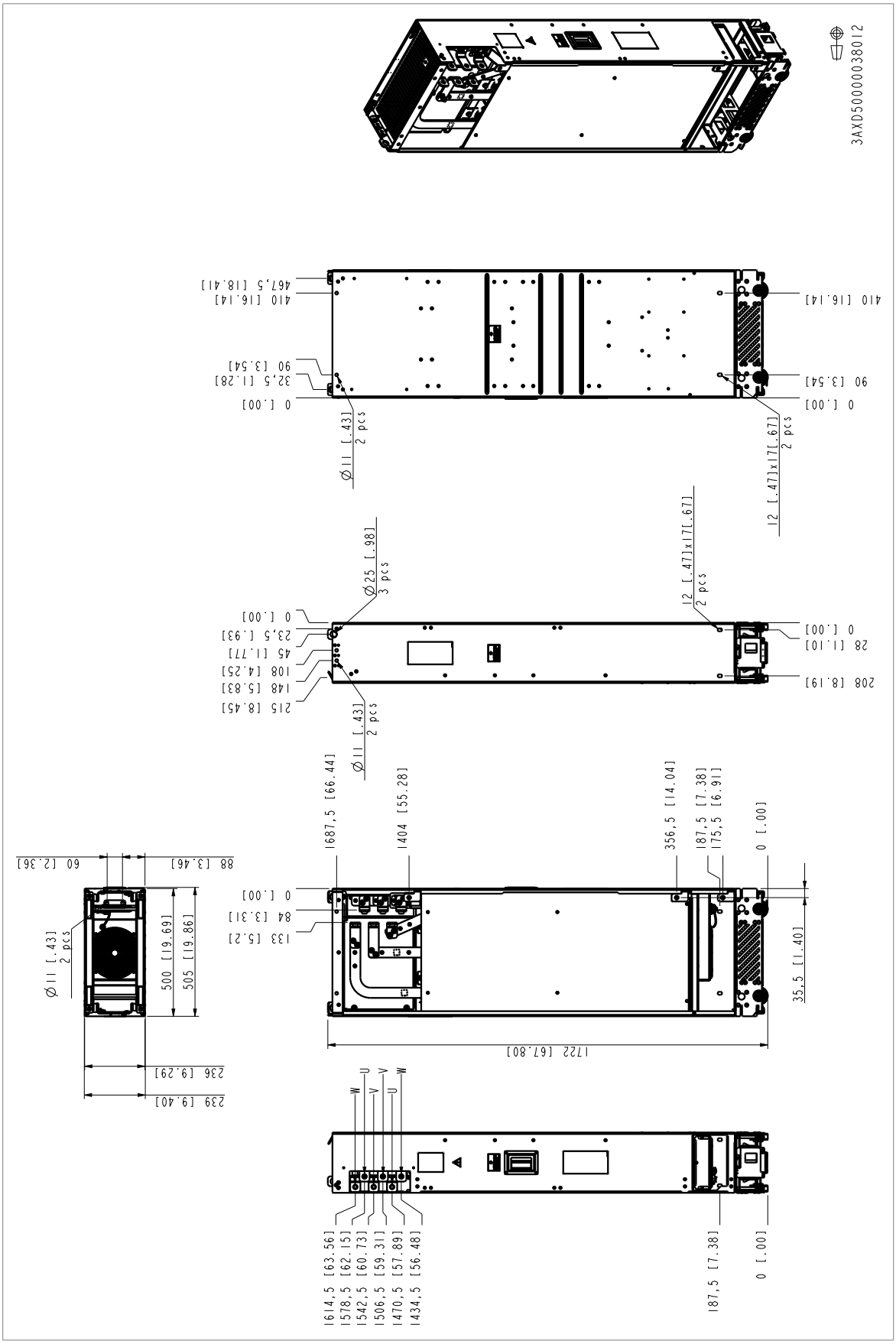
Configurazione con opzioni +0B051+0H371



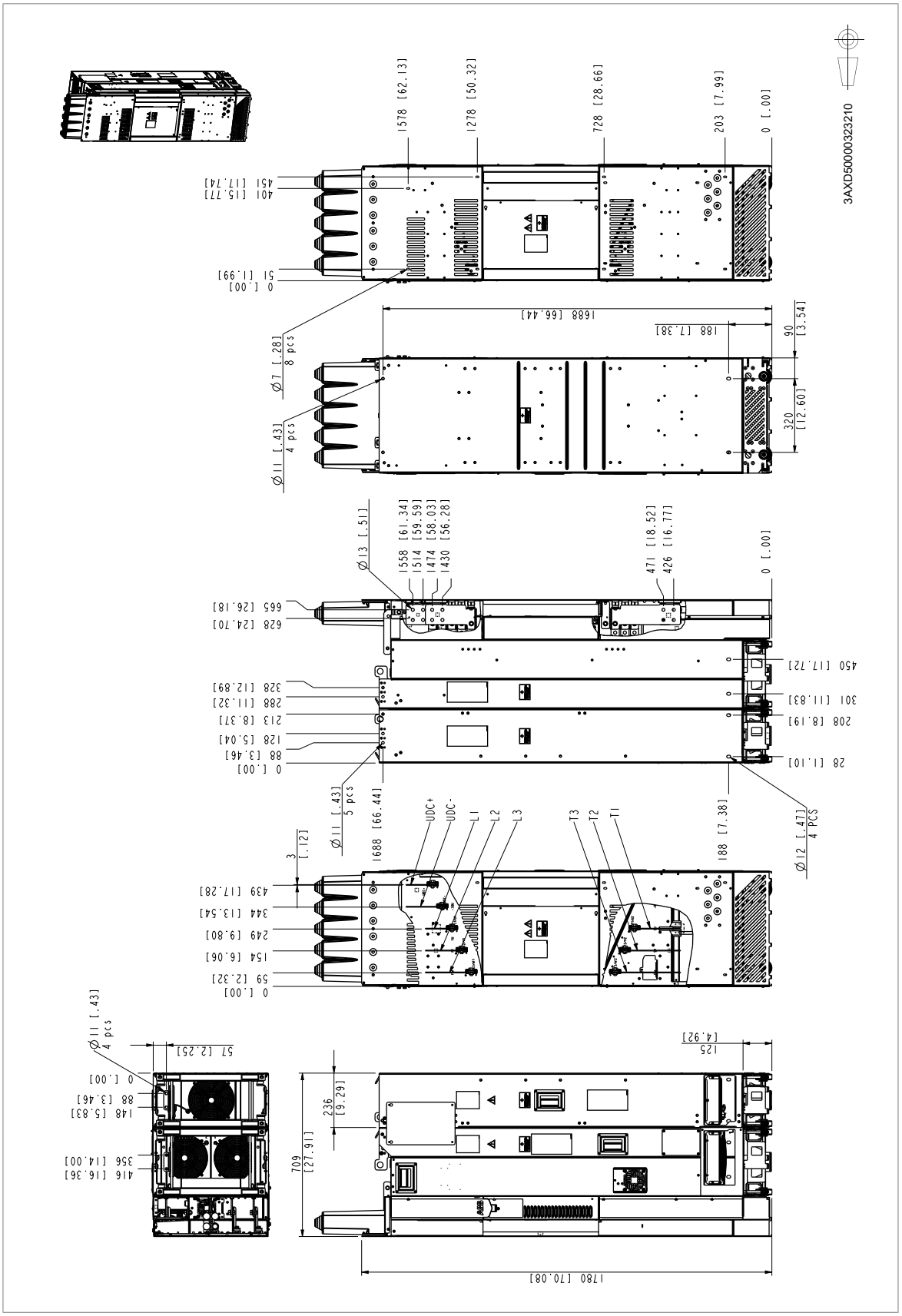
Modulo convertitore con opzioni +0B051+0H371



Modulo filtro LCL

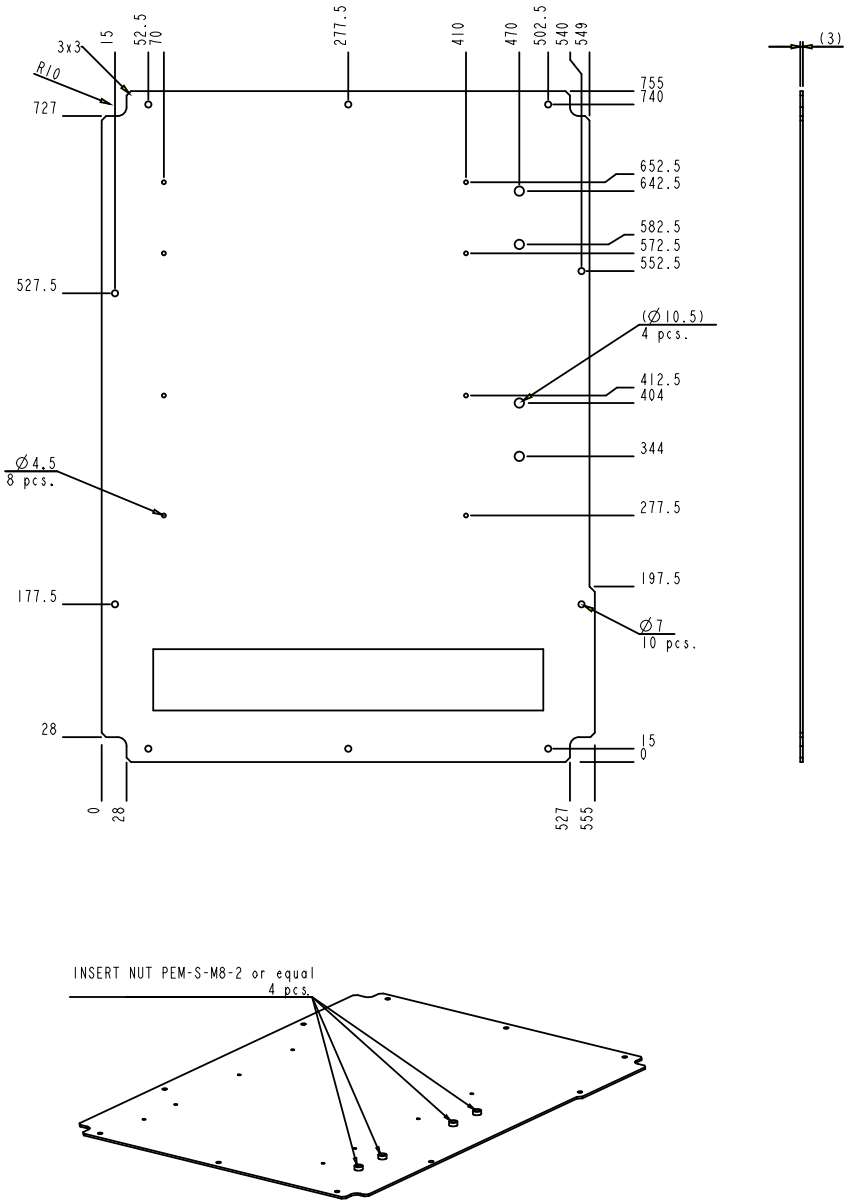


Configurazione con l'opzione +H381



Piastra di base

Il disegno mostra le dimensioni della piastra inferiore per l'armadio Rittal VX25 da 800 mm. Non è un prodotto ABB.

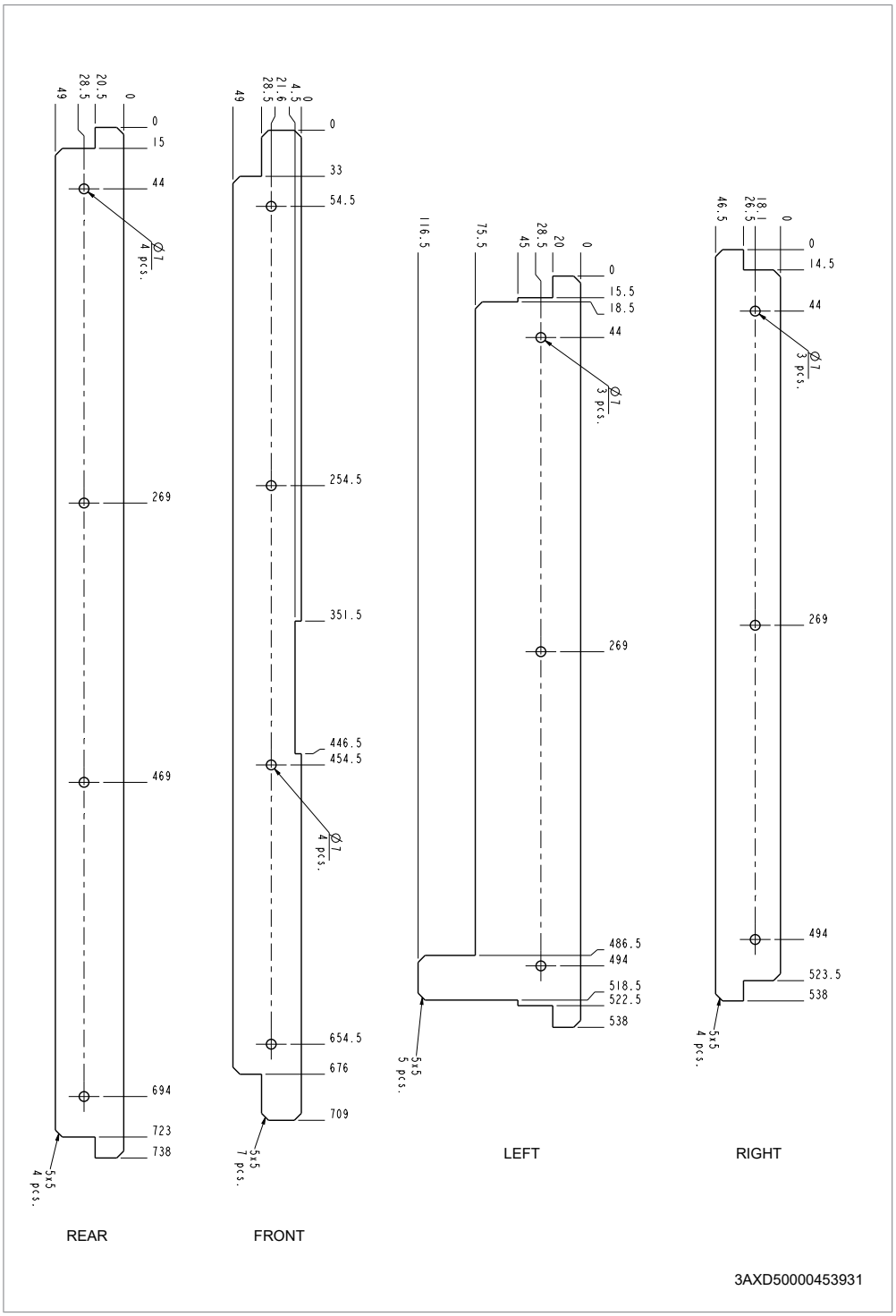


3AXD50000451944

Deflettori aria

Il disegno mostra le dimensioni dei deflettori aria intorno al modulo convertitore standard per l'armadio Rittal VX25 da 800 mm.

Non sono prodotti ABB.

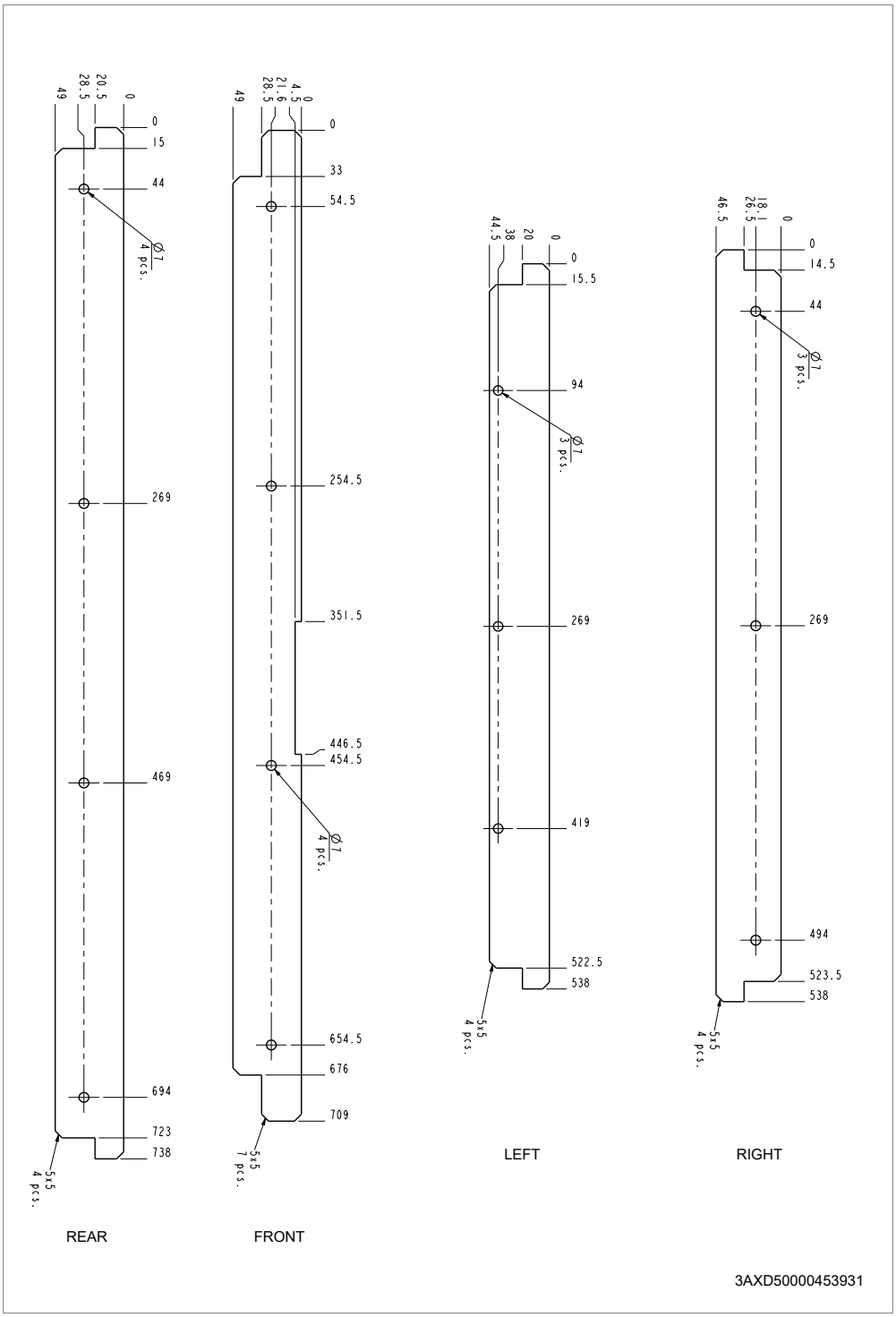


Materiale dei deflettori aria

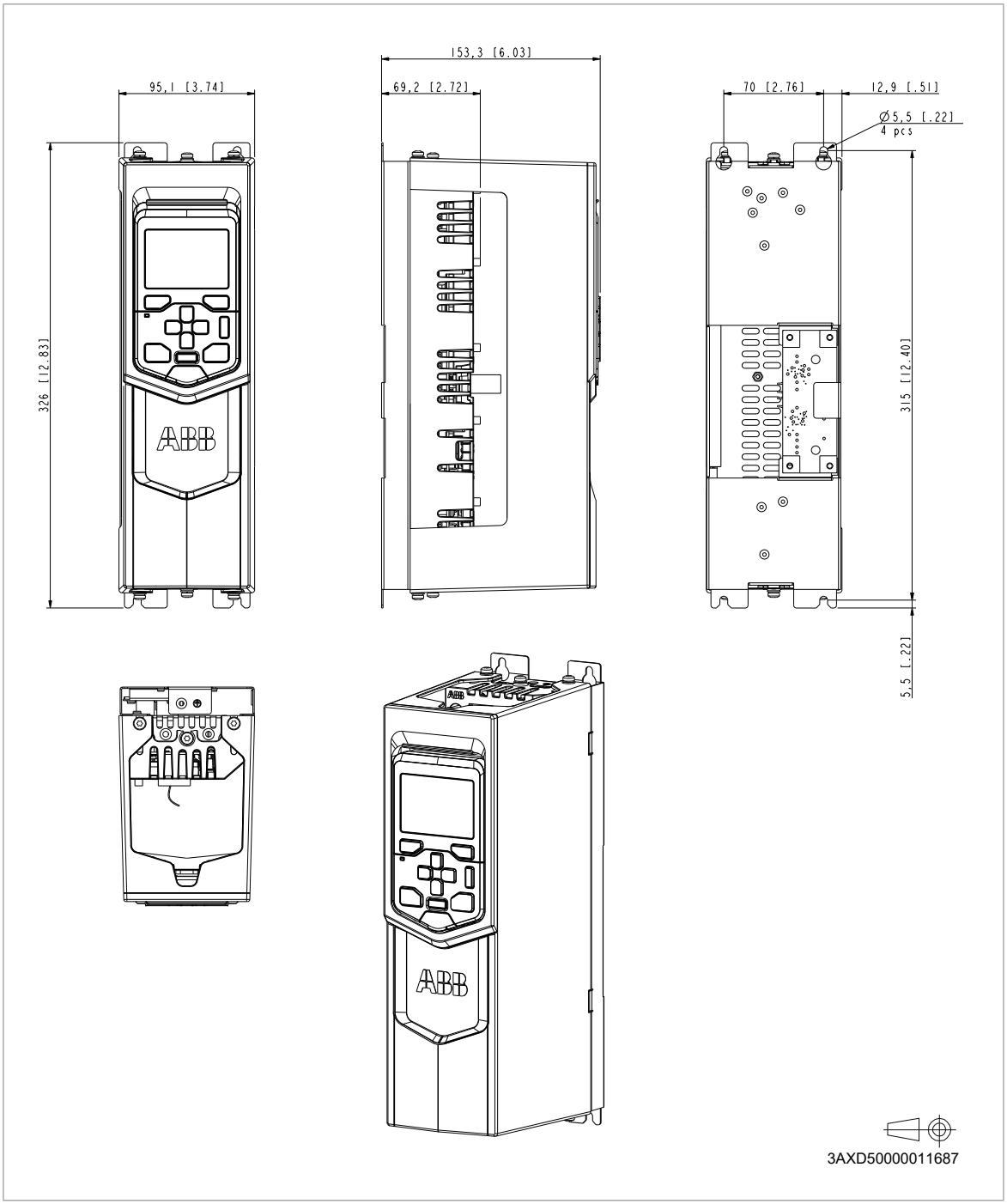
Pellicola in policarbonato (PC) da 0.75 mm LEXAN® FR60 (GE) con certificazione UL94 V-0, stabilità agli UV. (LEXAN® FR700 o Valox FR1 solo dietro speciale autorizzazione.) Raggio di curvatura senza danni 0.6 mm.

Deflettori aria per l'opzione +H381 in armadio Rittal VX25 largo 800 mm

Il disegno mostra le dimensioni dei deflettori aria per l'opzione con pannelli di cablaggio completi (+H381) in armadio Rittal VX25 da 800 mm. Non sono prodotti ABB.



Unità di controllo esterna



18

Esempio di schema elettrico

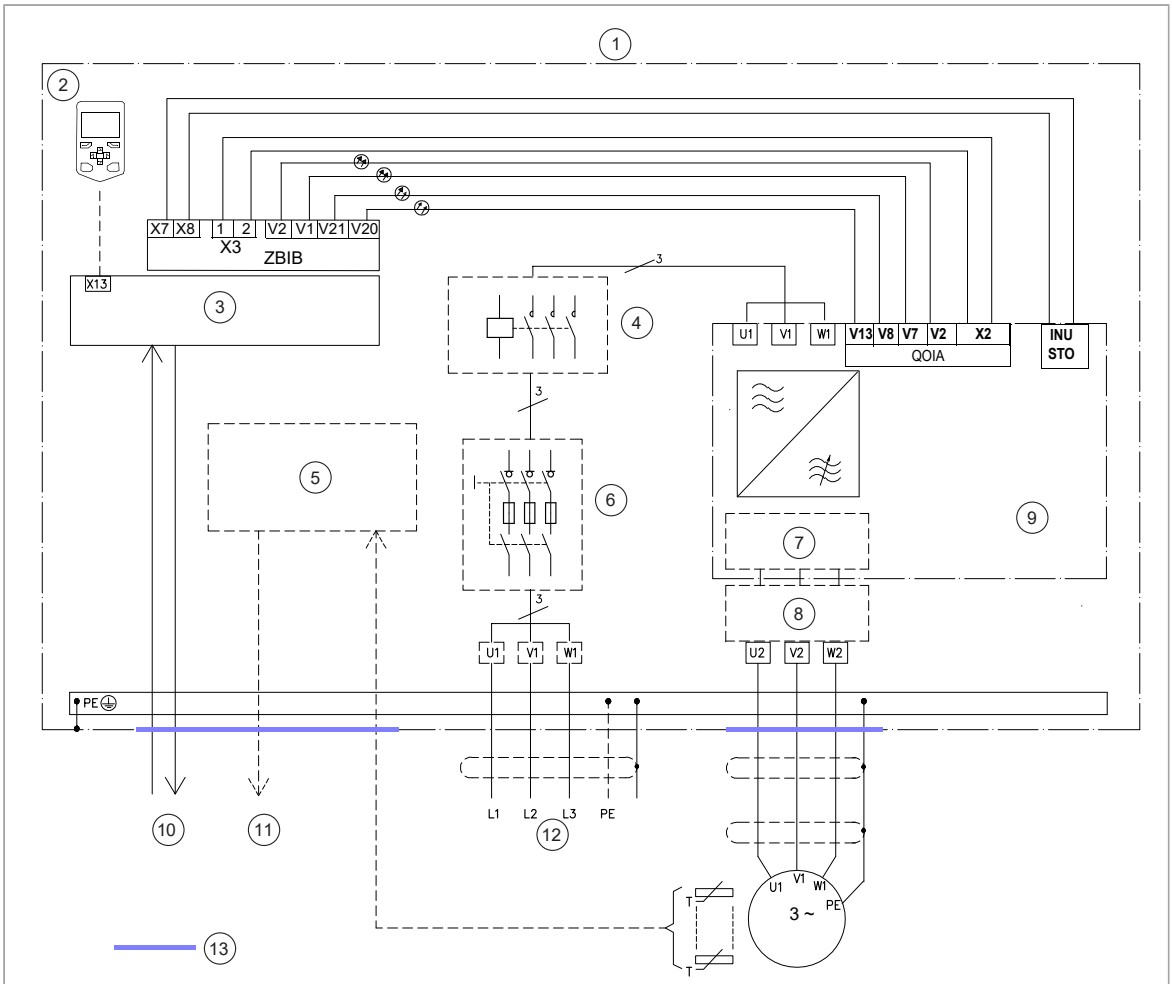
Contenuto del capitolo

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).

222 Esempio di schema elettrico



1	Armadio
2	*Pannello di controllo ACS-AP-W
3	Unità di controllo ZCU
4	***Contattore principale
5	**Supervisione della temperatura del motore
6	***Sezionatore con fusibili
7	*Filtro nel modo comune
8	**Filtro d*u*/d*t* o filtro sinusoidale
9	Modulo convertitore
10	Segnali in ingresso e uscita
11	Allarme
12	Alimentazione
13	Messa a terra a 360° raccomandata

19

Funzione Safe Torque Off

Contenuto del capitolo

Questo capitolo descrive la funzione Safe Torque Off (STO) del convertitore di frequenza e dà le istruzioni per utilizzarla.

Descrizione

AVVERTENZA!
Per i convertitori di frequenza collegati in parallelo e i motori con doppio avvolgimento, la funzione STO deve essere attivata su ciascun convertitore per eliminare la coppia dal motore.

La funzione Safe Torque Off può essere utilizzata, ad esempio, come attuatore finale di circuiti di sicurezza che arrestano il convertitore in caso di pericolo (come il circuito di arresto di emergenza). Un'altra applicazione tipica è la prevenzione dell'avviamento accidentale, che permette di eseguire brevi lavori di manutenzione, come pulizia o interventi su componenti non elettrici della macchina, senza scollegare l'alimentazione del convertitore di frequenza.

Quando attivata, la funzione Safe Torque Off disabilita la tensione di controllo dei semiconduttori di potenza dello stadio di uscita del convertitore, impedendo al convertitore di generare la coppia necessaria alla rotazione del motore. Se il motore sta ruotando quando viene attivata la funzione Safe Torque Off, si arresta per inerzia.

La funzione Safe Torque Off ha un'architettura ridondante, ovvero è necessario utilizzare entrambi i canali nell'implementazione della funzione di sicurezza. I dati di sicurezza contenuti in questo manuale sono stati calcolati per l'uso ridondante; non valgono quindi se uno dei due canali non viene utilizzato.

La funzione Safe Torque Off è conforme alle seguenti norme:

Norma	Titolo
IEC 60204-1:2021 EN 60204-1:2018	Sicurezza del macchinario – Equipaggiamento elettrico delle macchine – Parte 1: Requisiti generali
IEC 61000-6-7:2014	Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 6-7: Norme generiche – Prescrizioni di immunità per apparecchiature utilizzate in ambienti industriali per prestazioni funzionali in un sistema per la sicurezza (sicurezza funzionale)
IEC 61326-3-1:2017	Apparecchi elettrici di misura, controllo e laboratorio – Prescrizioni di compatibilità elettromagnetica – Parte 3-1: Prescrizioni di immunità per sistemi di sicurezza e per apparecchiature destinate ad eseguire funzioni di sicurezza (sicurezza funzionale) – Applicazioni industriali generali
IEC 61508-1:2010	Sicurezza funzionale dei sistemi elettrici, elettronici ed elettronici programmabili per applicazioni di sicurezza – Parte 1: Requisiti generali
IEC 61508-2:2010	Sicurezza funzionale dei sistemi elettrici, elettronici ed elettronici programmabili per applicazioni di sicurezza – Parte 2: Requisiti per i sistemi elettrici, elettronici ed elettronici programmabili per applicazioni di sicurezza
IEC 61511-1:2017	Sicurezza funzionale – Sistemi strumentali di sicurezza per il settore dell'industria di processo
IEC 61800-5-2:2016 EN 61800-5-2:2007	Azionamenti elettrici a velocità variabile – Parte 5-2: Prescrizioni di sicurezza – Sicurezza funzionale
EN IEC 62061:2021	Sicurezza del macchinario – Sicurezza funzionale dei sistemi di comando e controllo correlati alla sicurezza
EN ISO 13849-1:2015	Sicurezza del macchinario – Parti dei sistemi di comando legate alla sicurezza – Parte 1: Principi generali per la progettazione.
EN ISO 13849-2:2012	Sicurezza del macchinario – Parti dei sistemi di comando legate alla sicurezza – Parte 2: Convalida

La funzione corrisponde anche alla prevenzione dell'avviamento accidentale come definita da EN ISO 14118:2018 (ISO 14118:2017) e all'arresto non controllato (categoria 0) come definito da EN/IEC 60204-1.

Conformità alla Direttiva Macchine e alle Supply of Machinery (Safety) Regulations del Regno Unito

Le dichiarazioni di conformità sono riportate alla fine di questo capitolo.

Cablaggio

Per le specifiche elettriche del collegamento STO, vedere i dati tecnici dell'unità di controllo.

Interruttore di attivazione

Negli schemi di collegamento, l'interruttore di attivazione è identificato dalla lettera [K]. Può trattarsi di un interruttore ad azionamento manuale, di un pulsante di arresto di emergenza o dei contatti di un relè di sicurezza o PLC di sicurezza.

- Se si utilizza un interruttore manuale, l'interruttore deve prevedere la possibilità di essere bloccato in posizione aperta.
- I contatti dell'interruttore o del relè devono aprirsi/chiudersi entro 200 ms l'uno dall'altro.
- È inoltre possibile utilizzare un modulo delle funzioni FSO, un modulo delle funzioni di sicurezza FSPS o un modulo di protezione termistori FPTC. Per ulteriori informazioni, vedere la documentazione dei moduli.

Tipi di cavi e lunghezze

- ABB raccomanda di utilizzare cavi a doppino intrecciato con doppia schermatura.
- Lunghezze massime dei cavi:
  - 300 m (1000 ft) tra l'interruttore di attivazione [K] e l'unità di controllo del convertitore
  - 60 m (200 ft) tra un convertitore e l'altro
  - 60 m (200 ft) tra l'alimentazione esterna e la prima unità di controllo

Nota: Un cortocircuito nel cablaggio tra l'interruttore e un morsetto STO causa un guasto pericoloso. Si raccomanda quindi di utilizzare un relè di sicurezza (con diagnostica del collegamento) o un metodo di cablaggio (messa a terra della schermatura, separazione dei canali) che riduca o elimini il rischio determinato dal cortocircuito.

Nota: La tensione in corrispondenza dei morsetti di ingresso STO dell'unità di controllo deve essere di almeno 17 Vcc per essere interpretata come "1".

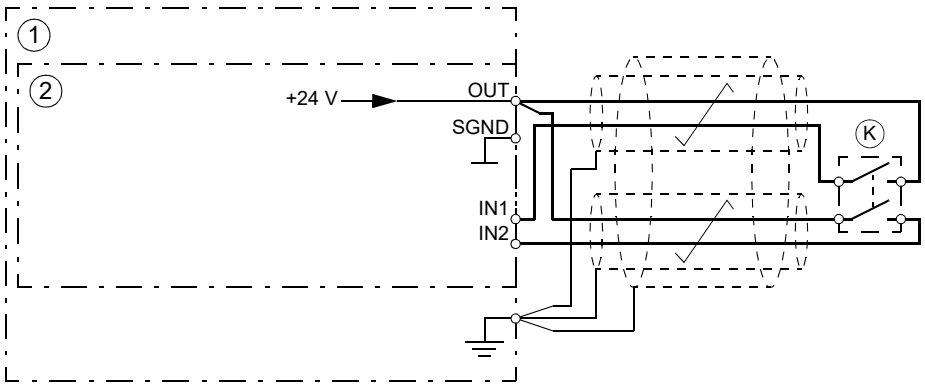
La tolleranza agli impulsi dei canali di ingresso è di 1 ms.

Messa a terra delle schermature protettive

- Mettere a terra le schermature dei cavi tra l'interruttore di attivazione e l'unità di controllo solo in corrispondenza dell'unità di controllo.
- Tra due unità di controllo, mettere a terra le schermature dei cavi in corrispondenza di una sola unità di controllo.

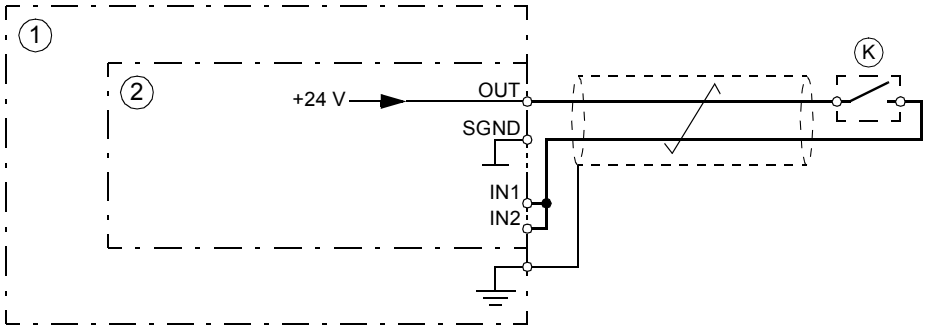
Convertitore singolo (alimentazione interna)

Collegamento a due canali



1	Convertitore
2	Unità di controllo
K	Interruttore di attivazione

Collegamento a un canale



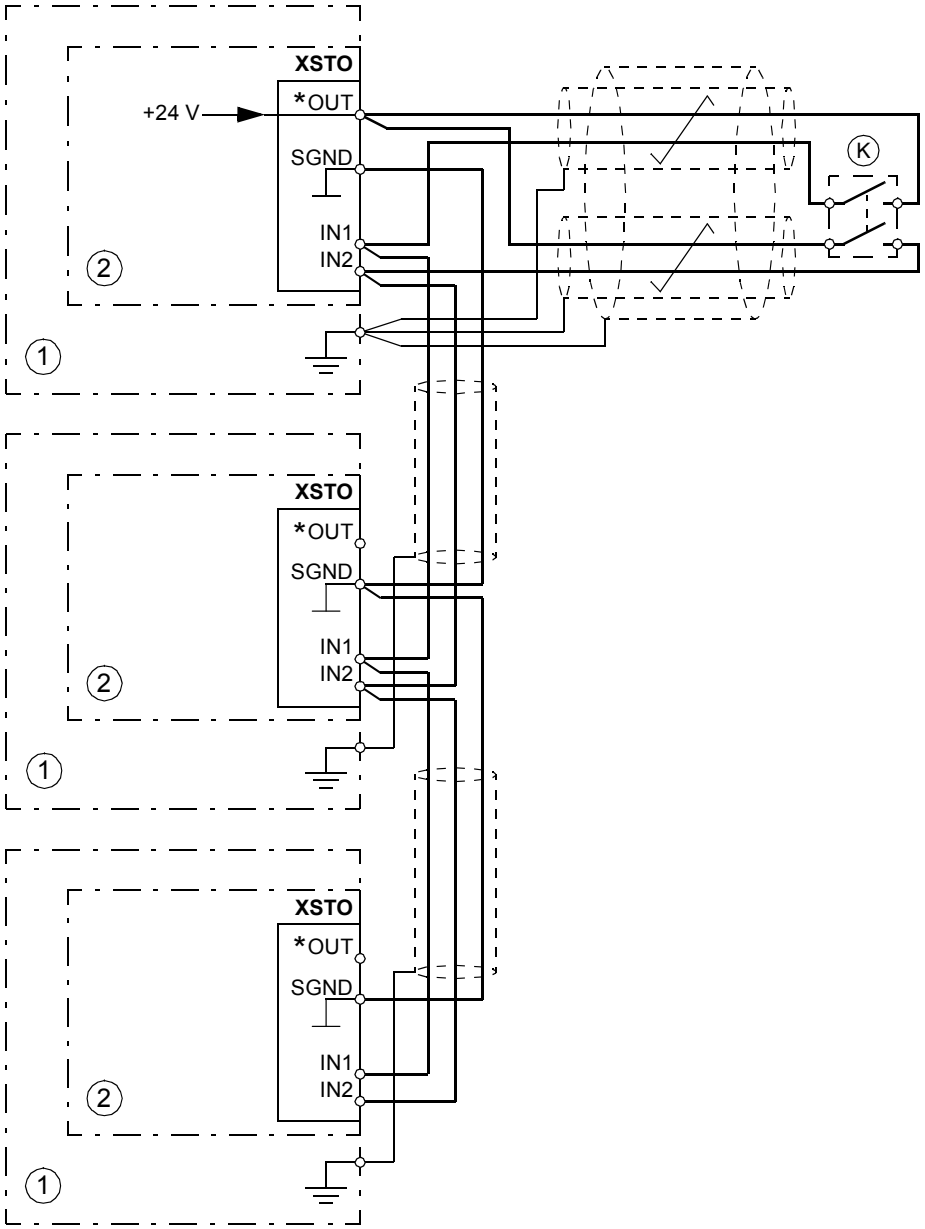
Nota:

- Entrambi gli ingressi STO (IN1, IN2) devono essere collegati all'interruttore di attivazione per poter avere la classificazione SIL/PL.
- Prestare particolare attenzione a evitare potenziali situazioni di guasto al cablaggio. Ad esempio, utilizzare cavi schermati. Per le misure dell'esclusione dei guasti del cablaggio, vedere ad esempio EN ISO 13849-2:2012, tabella D.4.

1	Convertitore
2	Unità di controllo
K	Interruttore di attivazione **Nota:** Un interruttore di attivazione a un canale può limitare la funzionalità SIL/PL della funzione di sicurezza a un livello inferiore della funzionalità SIL/PL della funzione STO del convertitore.

Molteplici convertitori

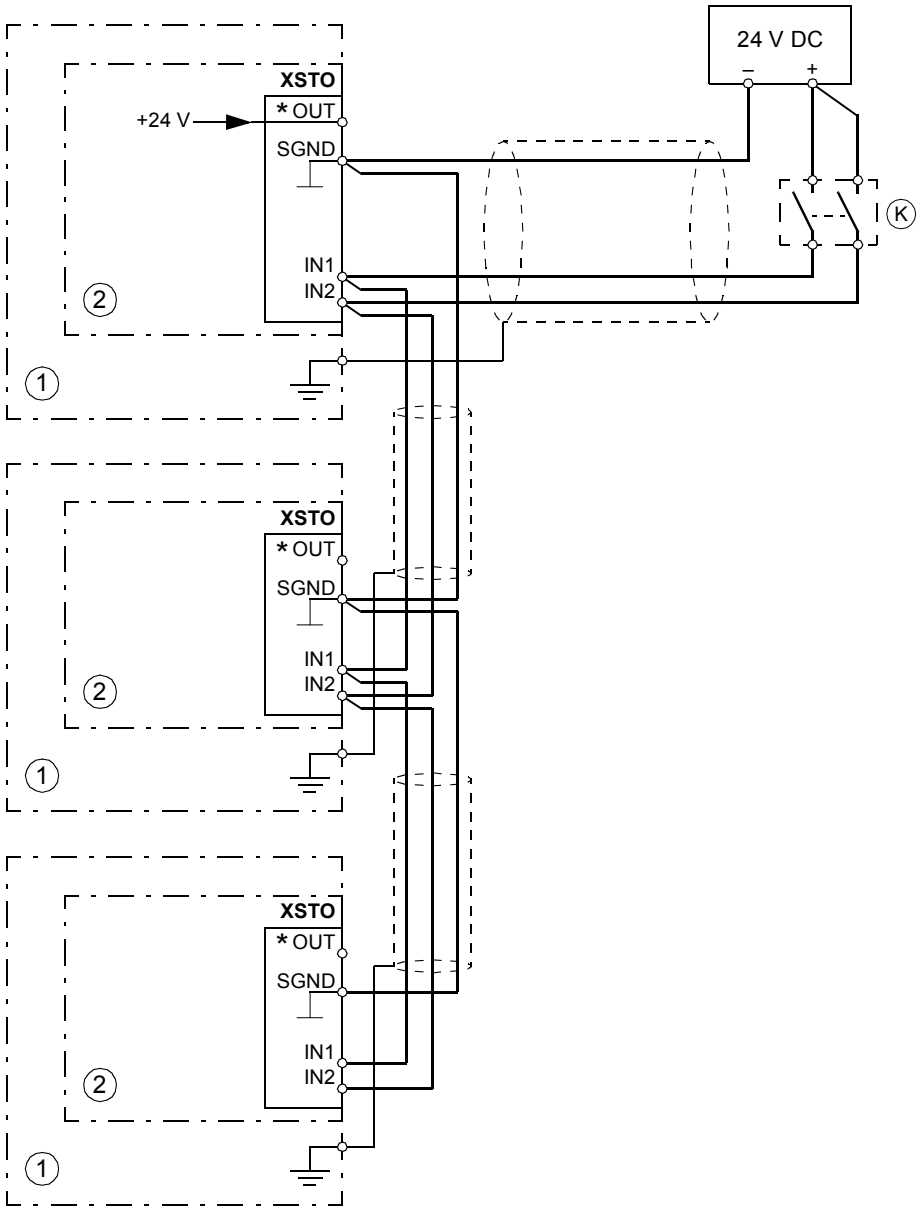
Alimentazione interna



1	Convertitore
2	Unità di controllo
K	Interruttore di attivazione

* Le denominazioni dei morsetti possono variare in base al tipo di convertitore

Alimentazione esterna



1	Convertitore
2	Unità di controllo
K	Interruttore di attivazione

* Le denominazioni dei morsetti possono variare in base al tipo di convertitore

Principio di funzionamento

1. La funzione Safe Torque Off si attiva (l'interruttore di attivazione si apre, o i contatti del relè di sicurezza si aprono).
2. Gli ingressi STO sull'unità di controllo del convertitore si disattivano.
3. L'unità di controllo interrompe la tensione di controllo dagli IGBT di uscita.
4. Il programma di controllo genera un'indicazione come definito dal parametro 31.22 (vedere il Manuale firmware del convertitore).
   Il parametro seleziona le indicazioni che vengono date in caso di disattivazione o perdita di uno o entrambi i segnali della funzione STO. Le indicazioni dipendono anche dallo stato del convertitore (in marcia o fermo) quando si verifica l'evento.

   Nota: Questo parametro non influisce sul funzionamento della funzione STO. La funzione STO opera indipendentemente dall'impostazione di questo parametro: un convertitore in marcia si ferma se vengono a mancare uno o entrambi i segnali STO, e non si rimette in funzione finché non vengono ripristinati entrambi i segnali STO e resettati tutti i guasti.

   Nota: La perdita di un solo segnale STO genera sempre un guasto ed è interpretata come segno di malfunzionamento dell'hardware STO o del cablaggio.
5. Il motore (se in funzione) si arresta per inerzia. Il convertitore non può riavviarsi finché l'interruttore di attivazione o i contatti del relè di sicurezza rimangono aperti. Dopo la chiusura dei contatti, può essere necessario un reset (in base all'impostazione del parametro 31.22). Per avviare il convertitore è richiesto un nuovo comando di avviamento.

Avviamento e collaudo

Per garantire il funzionamento sicuro delle funzioni di sicurezza, è necessario convalidarle. Chi esegue l'assemblaggio finale della macchina deve convalidare le funzioni eseguendo un collaudo di convalida. Il collaudo deve essere eseguito:

1. al primo avviamento della funzione di sicurezza
2. dopo qualsiasi modifica relativa alla funzione di sicurezza (schede a circuiti stampati, cablaggio, componenti, impostazioni, sostituzione del modulo inverter, ecc.)
3. dopo ogni intervento di manutenzione relativo alla funzione di sicurezza
4. dopo un aggiornamento del firmware del convertitore
5. al primo test di prova della funzione di sicurezza

Competenza

Il collaudo della funzione di sicurezza deve essere eseguito da un operatore competente, adeguatamente qualificato ed esperto, che conosca la funzione e i requisiti di sicurezza funzionale, come previsto dalla norma IEC 61508-1, clausola 6. I collaudi devono essere documentati in report sottoscritti da detto operatore.

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.

Nota: Se il convertitore è dotato delle opzioni di sicurezza +Q972, +Q973 o +Q982, eseguire anche la procedura illustrata nella documentazione del modulo FSO.

Se è installato un modulo FSPS-21, vedere la documentazione del modulo.

Azione	☑
AVVERTENZA! Rispettare le norme di sicurezza. Il mancato rispetto di queste norme può mettere in pericolo l'incolumità delle persone, con rischio di morte, e danneggiare le apparecchiature.	☐
Verificare che il motore 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 STO siano eseguiti correttamente secondo lo schema elettrico.	☐
Chiudere il sezionatore e inserire l'alimentazione.	☐

Azione	☑
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. Il convertitore genera un'indicazione relativa allo stato di arresto, se è stata impostata nel parametro 31.22 (vedere il Manuale firmware). • Impartire un comando di marcia per verificare che la funzione STO impedisca il funzionamento del convertitore. Il motore non deve partire. • Chiudere il circuito STO. • Resettare i guasti attivi. 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. Il motore deve fermarsi. Il convertitore genera un'indicazione relativa allo stato di marcia, se è stata impostata nel parametro 31.22 (vedere il Manuale firmware). • Resettare i guasti attivi 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. • Resettare i guasti attivi. Riavviare il convertitore e verificare che il motore funzioni normalmente.	☐
Verificare il funzionamento del rilevamento guasti del convertitore di frequenza. Il motore deve essere fermo o in marcia. • Aprire il 1° canale di ingresso del circuito STO. Se il motore era in marcia, deve arrestarsi per inerzia. Il convertitore genera l'indicazione di guasto FA81 (vedere il Manuale firmware). • Impartire un comando di marcia per verificare che la funzione STO impedisca il funzionamento del convertitore. Il motore non deve partire. • Aprire il circuito STO (entrambi i canali). • Impartire un comando di reset. • Chiudere il circuito STO (entrambi i canali). • Resettare i guasti attivi. Riavviare il convertitore e verificare che il motore funzioni normalmente. • Aprire il 2° canale di ingresso del circuito STO. Se il motore era in marcia, deve arrestarsi per inerzia. Il convertitore genera l'indicazione di guasto FA82 (vedere il Manuale firmware). • Impartire un comando di marcia per verificare che la funzione STO impedisca il funzionamento del convertitore. Il motore non deve partire. • Aprire il circuito STO (entrambi i canali). • Impartire un comando di reset. • Chiudere il circuito STO (entrambi i canali). • Resettare i guasti attivi. 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

1. Aprire l'interruttore di attivazione o attivare la funzione di sicurezza cablata al collegamento STO.
2. Gli ingressi STO sull'unità di controllo del convertitore si disattivano e l'unità di controllo scollega la tensione di controllo dagli IGBT di uscita.
3. Il programma di controllo genera un'indicazione come definito dal parametro 31.22 (vedere il Manuale firmware del convertitore).
4. Il motore (se in funzione) si arresta per inerzia. Il convertitore non può riavviarsi finché l'interruttore di attivazione o i contatti del relè di sicurezza rimangono aperti.
5. Disattivare la funzione STO chiudendo l'interruttore di attivazione o resettando la funzione di sicurezza cablata al collegamento STO.
6. Resettare eventuali guasti prima dell'avviamento.



AVVERTENZA!
La funzione Safe Torque Off non scollega la tensione dei circuiti principale e ausiliario dal convertitore. Pertanto, per eseguire interventi di manutenzione sui componenti elettrici del convertitore o del motore, è necessario isolare il convertitore dall'alimentazione di rete e da tutte le sorgenti di tensione.



AVVERTENZA!
L'azionamento non è in grado di rilevare né memorizzare eventuali modifiche nei circuiti STO se l'unità di controllo dell'azionamento non è accesa o quando l'alimentazione generale è spenta. Se entrambi i circuiti STO sono chiusi ed è attivo un segnale di avviamento di tipo a livello quando viene ripristinata l'alimentazione, è possibile che l'azionamento si riavvii senza attendere un nuovo comando di avviamento. Tenere conto di questa eventualità nella valutazione del rischio del sistema.



AVVERTENZA!
Solo per motori a magneti permanenti o a riluttanza sincroni [SynRM]:

In caso di guasto a più semiconduttori di potenza IGBT, il convertitore può produrre una coppia di allineamento che fa ruotare l'albero del motore al massimo di 180/*p* gradi (per i motori a magneti permanenti) o 180/2*p* gradi (per i motori a riluttanza sincroni SynRM), indipendentemente dall'attivazione della funzione Safe Torque Off. *p* indica il numero di coppie di poli.

Note:

- 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 attivare la funzione Safe Torque Off.
- La funzione Safe Torque Off prevale su tutte le altre funzioni del convertitore.

- La funzione Safe Torque Off non è efficace contro manomissioni e usi impropri.
- La funzione Safe Torque Off è progettata per ridurre i rischi noti. Ciononostante, non è sempre possibile eliminare tutti i rischi potenziali. Chi esegue l'assemblaggio della macchina deve informare l'utente finale sui rischi residui.

Manutenzione

Dopo aver convalidato il funzionamento del circuito all'avviamento, la funzione STO deve essere verificata periodicamente mediante test di prova. In condizioni d'uso intensivo, l'intervallo massimo tra un test e l'altro è 20 anni. In condizioni d'uso leggere, l'intervallo massimo tra un test e l'altro è 10 anni; vedere la sezione Dati di sicurezza ([Page] 238).

Esistono due procedure alternative per il test di prova:

1. Test di prova completo. Si presuppone che tutti i guasti pericolosi del circuito STO vengano rilevati durante la prova. Nei dati di sicurezza sono forniti i valori medi PFD_{avg} per la procedura di test completa per STO.
2. Test di prova semplificato. Questa procedura è più veloce e sintetica rispetto al test di prova completo. Non tutti i guasti pericolosi del circuito STO vengono rilevati durante la prova. Nei dati di sicurezza sono forniti i valori medi PFD_{avg} per la procedura di test semplificata per STO.

Nota: I test di prova descritti sono validi solo per il cosiddetto proof testing (prova periodica, punto 5 della sezione Avviamento e collaudo) ma non per la riconvalida dopo aver apportato delle modifiche al circuito. La riconvalida (punti 1...4 della sezione Avviamento e collaudo) deve essere effettuata con la procedura di convalida iniziale.

Nota: Vedere anche la Raccomandazione d'uso CNB/M/11.050 (pubblicata dallo European Coordination of Notified Bodies) relativamente ai sistemi di sicurezza a due canali con uscite elettromeccaniche:

- Se il livello di sicurezza richiesto per la funzione è SIL 3 o PL e (cat. 3 o 4), il test di prova della funzione deve essere eseguito almeno una volta al mese.
- Se il livello di sicurezza richiesto per la funzione è SIL 2 (HFT = 1) o PL d (cat. 3), il test di prova della funzione deve essere eseguito almeno una volta ogni 12 mesi.

La funzione STO del convertitore di frequenza non contiene componenti elettromeccanici.

Oltre ai test di prova, 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 Procedura di collaudo ([Page] 231).

Utilizzare esclusivamente componenti di ricambio approvati da ABB.

Registrare tutte le attività di collaudo e manutenzione nel registro della macchina.

Competenza

Le attività di manutenzione e collaudo della funzione di sicurezza devono essere eseguite da un operatore competente, adeguatamente qualificato ed esperto, che conosca la funzione e i requisiti di sicurezza funzionale, come previsto dalla norma IEC 61508-1, clausola 6.

Procedura di test di prova completo

Azione	☑
AVVERTENZA! Rispettare le norme di sicurezza. Il mancato rispetto di queste norme può mettere in pericolo l'incolumità delle persone, con rischio di morte, e danneggiare le apparecchiature.	☐
Collaudare il funzionamento della funzione STO. Se il motore è in funzione, si ferma durante la prova. • 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. Il convertitore genera un'indicazione relativa allo stato di arresto, se è stata impostata nel parametro 31.22 (vedere il Manuale firmware). • Chiudere il circuito STO. • Resettare i guasti attivi. Riavviare il convertitore e verificare che il motore funzioni normalmente.	☐
Verificare il funzionamento del rilevamento guasti del convertitore di frequenza. Il motore deve essere fermo o in marcia. • Aprire il 1° canale di ingresso del circuito STO. Se il motore era in marcia, deve arrestarsi per inerzia. Il convertitore genera l'indicazione di guasto FA81 (vedere il Manuale firmware). • Aprire il circuito STO (entrambi i canali). • Impartire un comando di reset. • Chiudere il circuito STO (entrambi i canali). • Resettare i guasti attivi. • Aprire il 2° canale di ingresso del circuito STO. Se il motore era in marcia, deve arrestarsi per inerzia. Il convertitore genera l'indicazione di guasto FA82 (vedere il Manuale firmware). • Aprire il circuito STO (entrambi i canali). • Impartire un comando di reset. • Chiudere il circuito STO (entrambi i canali). • Resettare i guasti attivi. Riavviare il convertitore e verificare che il motore funzioni normalmente.	☐
Compilare e firmare il report di prova per attestare che la funzione sia stata collaudata secondo la procedura.	☐

Procedura di test di prova semplificato

Azione	☑
AVVERTENZA! Rispettare le norme di sicurezza. Il mancato rispetto di queste norme può mettere in pericolo l'incolumità delle persone, con rischio di morte, e danneggiare le apparecchiature.	☐
Collaudare il funzionamento della funzione STO. Se il motore è in funzione, si ferma durante la prova. • 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. Il convertitore genera un'indicazione relativa allo stato di arresto, se è stata impostata nel parametro 31.22 (vedere il Manuale firmware). • Chiudere il circuito STO. • Resettare i guasti attivi. Riavviare il convertitore e verificare che il motore funzioni normalmente.	☐
Compilare e firmare il report di prova per attestare che la funzione sia stata collaudata secondo la procedura.	☐

Ricerca dei guasti

Le indicazioni fornite durante il normale funzionamento della funzione Safe Torque Off si selezionano con il parametro 31.22 del programma di controllo del convertitore.

La diagnostica della funzione Safe Torque Off confronta gli stati dei due canali STO. Se i canali non sono nello stesso stato, si attiva una condizione di guasto e il convertitore scatta per il guasto FA81 o FA82. La stessa reazione si ottiene quando si tenta di utilizzare la STO in modo non ridondante, ad esempio attivando un solo canale.

Vedere il Manuale firmware del programma di controllo del convertitore per le indicazioni generate dal convertitore e per ulteriori informazioni su come inviare le indicazioni di allarme e guasto a un'uscita dell'unità di controllo per la diagnostica esterna.

Segnalare ad ABB qualsiasi malfunzionamento della funzione Safe Torque Off.

Dati di sicurezza

Di seguito sono riportati i dati di sicurezza relativi alla funzione Safe Torque Off.

Nota: I dati di sicurezza sono stati calcolati per l'uso ridondante; si applicano solo se vengono utilizzati entrambi i canali STO.

Telaio	SIL	SC	PL	PFH (T_1 = 20 a) (1/h)	PFD_{avg}			$MTTF_D$ (a)	DC (%)	SFF (%)	Cat.	HFT	CCF	T_M (a)	PFH_{diag} (1/h)	λ_{Diag_s} (1/h)	λ_{Diag_d} (1/h)
					Test di prova completo		Test di prova semplificato										
					T_1 = 5 a	T_1 = 10 a	T_1 = 5 o 10 a										
R11	3	3	e	3.65E-09	8,00E-05	1,60E-04	3,20E-04	18327	≥90	99.65	3	1	80	20	7,50E-11	7,70E-07	7,50E-09
3AXD10001609379 A																	

- I calcoli dei valori di sicurezza utilizzano questo profilo di temperatura:
  - 670 cicli ON/OFF l'anno con ΔT = 71.66 °C
  - 1340 cicli ON/OFF l'anno con ΔT = 61.66 °C
  - 30 cicli ON/OFF l'anno con ΔT = 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
- La funzione STO è un componente di sicurezza di tipo B come definito da IEC 61508-2.
- Modalità di guasto rilevanti:
  - La STO scatta erroneamente (guasto sicuro)
  - La STO non si attiva quando richiesto
  - È ammessa l'esclusione del guasto "cortocircuito su scheda a circuiti stampati" (EN 13849-2, tabella D.5). L'analisi si basa sul presupposto che si verifichi un solo guasto alla volta. Non sono stati analizzati guasti simultanei.
- Tempi di risposta STO:
  - Tempo di reazione STO (il più breve intervallo rilevabile): 1 ms
  - Tempo di risposta STO: 2 ms (tipico), 30 ms (massimo)
  - Tempo di rilevamento guasti: canali in stato discordante per oltre 200 ms
  - Tempo di reazione ai guasti: Tempo di rilevamento guasti + 10 ms.
- Ritardi di indicazione:
  - Ritardo di indicazione di guasto STO (parametro 31.22): < 500 ms
  - Ritardo di indicazione di allarme STO (parametro 31.22): < 1000 ms

Terminologia e sigle

Termine o sigla	Riferimento	Descrizione
Cat.	EN ISO 13849-1	Classificazione delle parti di un sistema di comando legate alla sicurezza, in relazione alla loro resistenza ai guasti e al loro conseguente comportamento in condizioni di guasto; ottenuta mediante la disposizione strutturale delle parti, il riconoscimento guasti e/o la loro affidabilità. Le categorie sono: B, 1, 2, 3 e 4.
CCF	EN ISO 13849-1	Common Cause Failure (%), suscettibilità ai guasti di causa comune.
DC	EN ISO 13849-1	Diagnostic Coverage (%), copertura diagnostica.
HFT	IEC 61508	Hardware Fault Tolerance, tolleranza ai guasti hardware.
$MTTF_D$	EN ISO 13849-1	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_{avg}	IEC 61508	Probability of dangerous Failure on Demand, probabilità media di guasti pericolosi alla richiesta della funzione. Esprime la probabilità media che un sistema legato alla sicurezza sia indisponibile a eseguire la funzione di sicurezza necessaria quando viene richiesta.
PFH	IEC 61508	Probability of dangerous Failures per Hour, probabilità media di guasti pericolosi per ora. Esprime la frequenza media dei guasti pericolosi a un sistema legato alla sicurezza, che non è quindi in grado di eseguire la funzione di sicurezza necessaria per un determinato periodo di tempo.
PFH_{diag}	IEC/EN 62061	Probabilità media di guasti pericolosi per ora per la funzione diagnostica di STO

Termine o sigla	Riferimento	Descrizione
PL	EN ISO 13849-1	Performance Level, livello di prestazioni. I livelli a…e corrispondono a SIL.
Test di prova	IEC 61508, IEC 62061	Test periodico eseguito per rilevare guasti nei sistemi legati alla sicurezza in modo da, se necessario, ripristinare le condizioni originali o quelle che più si avvicinano a tali condizioni mediante riparazioni.
SC	IEC 61508	Capacità di sistema (1…3)
SFF	IEC 61508	Safe Failure Fraction (%), percentuale di guasti sicuri (sul totale dei guasti).
SIL	IEC 61508	Safety Integrity Level, livello di sicurezza funzionale (1…3).
STO	IEC/EN 61800-5-2	Safe Torque Off
T_1	IEC 61508-6	Intervallo test di prova. T_1 è un parametro utilizzato per definire la percentuale di guasto probabilistica (PFH o PFD) della funzione o del sottosistema di sicurezza. È necessario eseguire un test di prova entro un intervallo di tempo non superiore a T_1 per garantire il livello di sicurezza SIL. Lo stesso intervallo va rispettato per garantire la validità del livello PL (EN ISO 13849). Vedere anche la sezione Manutenzione.
T_M	EN ISO 13849-1	Tempo di missione: il periodo di tempo che esprime la durata d'uso prevista per una funzione o un dispositivo di sicurezza. Scaduto il tempo di missione, il dispositivo di sicurezza deve essere sostituito. Nessun valore T_M va considerato alla stregua di una garanzia.
λ_{Diag_d}	IEC 61508-6	Probabilità di guasti pericolosi (per ora) della funzione diagnostica di STO
λ_{Diag_s}	IEC 61508-6	Probabilità di guasti sicuri (per ora) della funzione diagnostica di STO

Certificato TÜV

Il Certificato TÜV è disponibile in Internet: www.abb.com/drives/documents.

Dichiarazione di conformità

EU Declaration of Conformity

Machinery Directive 2006/42/EC

We

Manufacturer:	ABB Oy
Address:	Hiomotie 13, 00380 Helsinki, Finland.
Phone:	+358 10 22 11

declare under our sole responsibility that the following products:

Frequency converters

ACS880-01/-11/-31
ACS880-04/-04F/-M04/-14/-34

with regard to the safety functions

- Safe Torque Off

- Safe stop 1, Safe stop emergency, Safely-limited speed, Safe maximum speed, Safe brake control, Prevention of unexpected start-up (with FSO-12 option module, +Q973, encoderless)

- Safe stop 1, Safe stop emergency, Safely-limited speed, Safe maximum speed, Safe brake control, Safe speed monitor, Safe direction, Prevention of unexpected start-up (with FSO-21 and FSE-31 option modules, +Q972 and +L521, encoder supported)

- Safe motor temperature (with FPTC-01 thermistor protection module, +L536)

- Safe stop 1 (SS1-t, with FSPS-21 PROFIsafe module, +Q986)

are in conformity with all the relevant safety component requirements of EU Machinery Directive 2006/42/EC, when the listed safety functions are used for safety component functionality.

The following harmonized standards have been applied:

EN 61800-5-2:2007	Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements - Functional
EN IEC 62061:2021	Safety of machinery – Functional safety of safety-related control systems
EN ISO 13849-1:2015	Safety of machinery – Safety-related parts of control systems. Part 1: General requirements
EN ISO 13849-2:2012	Safety of machinery – Safety-related parts of the control systems. Part 2: Validation
EN 60204-1:2018	Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements

The following other standards have been applied:

IEC 61508:2010, parts 1-2	Functional safety of electrical / electronic / programmable electronic safety-related systems
IEC 61800-5-2:2016	Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements - Functional

The product(s) referred in this Declaration of conformity fulfil(s) the relevant provisions of other European Union Directives which are notified in Single EU Declaration of conformity 3AXD10000497831.

Authorized to compile the technical file: ABB Oy, Hiomotie 13, 00380 Helsinki, Finland.

Helsinki, August 31, 2022
Signed for and on behalf of:

Mika Vartiainen
Local Division
Manager
ABB Oy

Aaron D. Wade
Product Unit Manager
ABB Oy

Document number 3AXD10000099646

Declaration of Conformity

Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008

We

Manufacturer:	ABB Oy
Address:	Hiomotie 13, 00380 Helsinki, Finland.
Phone:	+358 10 22 11

declare under our sole responsibility that the following products:

Frequency converters

ACS880-01/-11/-31
ACS880-04/-04F/-M04/-14/-34

with regard to the safety functions

- **Safe Torque Off**
- **Safe stop 1, Safe stop emergency, Safely-limited speed, Safe maximum speed, Safe brake control, Prevention of unexpected start-up (with FSO-12 option module, +Q973, encoderless)**
- **Safe stop 1, Safe stop emergency, Safely-limited speed, Safe maximum speed, Safe brake control, Safe speed monitor, Safe direction, Prevention of unexpected start-up (with FSO-21 and FSE-31 option modules, +Q972 and +L521, encoder supported)**
- **Safe motor temperature (with FPTC-01 thermistor protection module, +L536)**
- **Safe stop 1 (SS1-t, with FSPS-21 PROFIsafe module, +Q986)**

are in conformity with all the relevant safety component requirements of the Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008, when the listed safety functions are used for safety component functionality.

The following designated standards have been applied:

EN 61800-5-2:2007	Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements - Functional
EN IEC 62061:2021	Safety of machinery – Functional safety of safety-related control systems
EN ISO 13849-1:2015	Safety of machinery – Safety-related parts of control systems. Part 1: General requirements
EN ISO 13849-2:2012	Safety of machinery – Safety-related parts of the control systems. Part 2: Validation
EN 60204-1:2018	Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements

The following other standards have been applied:

EN 61508:2010, parts 1-2	Functional safety of electrical / electronic / programmable electronic safety-related systems
EN 61800-5-2:2017	Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements - Functional

The product(s) referred in this declaration of conformity fulfil(s) the relevant provisions of other UK statutory requirements, which are notified in a single declaration of conformity 3AXD10001326405.

Authorized to compile the technical file: ABB Limited, Daresbury Park, Cheshire, United Kingdom, WA4 4BT.

Helsinki, August 31, 2022
Signed for and on behalf of:

Mika Vartiainen
Local Division
Manager
ABB Oy

Aaron D. Wade
Product Unit Manager
ABB Oy

Document number 3AXD10001329538

20

Filtri

Contenuto del capitolo

Questo capitolo descrive come selezionare i filtri d*u*/d*t* e i filtri sinusoidali per il convertitore di frequenza.

Filtri d*u*/d*t*

Quando è necessario installare un filtro d*u*/d*t*?

Vedere la sezione Verifica della compatibilità del motore e del convertitore ([Page] 70).

Tabella di selezione

La tabella seguente indica i tipi di filtri d*u*/d*t* per i moduli convertitore.

ACS880-14-...	Filtro d*u*/d*t*	ACS880-14-...	Filtro d*u*/d*t*	ACS880-14-...	Filtro d*u*/d*t*
U_n = 400 V		U_n = 500 V		U_n = 690 V	
246A-3	FOCH0260-7x	240A-5	FOCH0260-7x	142A-7	FOCH0260-7x
293A-3	FOCH0260-7x	260A-5	FOCH0260-7x	174A-7	FOCH0260-7x
363A-3	FOCH0320-5x	302A-5	FOCH0320-5x	210A-7	FOCH0260-7x
442A-3	FOCH0320-5x	361A-5	FOCH0320-5x	271A-7	FOCH0260-7x
505A-3	FOCH0610-7x	414A-5	FOCH0320-5x	330A-7	FOCH0610-7x
585A-3	FOCH0610-7x	460A-5	FOCH0320-5x	370A-7	FOCH0610-7x
650A-3	FOCH0610-7x	503A-5	FOCH0610-7x	430A-7	FOCH0610-7x

Codici d'ordine

Filtro	Grado di protezione	Cod. d'ordine ABB
FOCH0320-50	IP00	68612209
FOCH0320-52	IP22	3AXD50000030047

Filtro	Grado di protezione	Cod. d'ordine ABB
FOCH0260-70	IP00	68490308
FOCH0260-72	IP22	3AXD50000030048
FOCH0610-70	IP00	68550505

Descrizione, installazione e dati tecnici dei filtri FOCH

Vedere FOCH du/dt Filters Hardware Manual (3AFE68577519 [inglese]).

Filtri sinusoidali

Quando è necessario installare un filtro sinusoidale?

Vedere la sezione Verifica della compatibilità del motore e del convertitore ([Page] 70).

Tabella di selezione

La tabella seguente indica i tipi di filtri sinusoidali per i moduli convertitore.

ACS880-14-...	Filtro sinusoidale	ACS880-14-...	Filtro sinusoidale	ACS880-14-...	Filtro sinusoidale
U_n = 400 V		U_n = 500 V		U_n = 690 V	
246A-3	B84143V0230S229	240A-5	B84143V0230S229	142A-7	B84143V0130S230
293A-3	B84143V0390S229	260A-5	B84143V0230S229	174A-7	B84143V0207S230
363A-3	B84143V0390S229	302A-5	B84143V0390S229	210A-7	B84143V0207S230
442A-3	B84143V0390S229	361A-5	B84143V0390S229	271A-7	B84143V0207S230
505A-3	NSIN0900-6	414A-5	B84143V0390S229	330A-7	NSIN0485-6
585A-3	NSIN0900-6	460A-5	NSIN0485-6	370A-7	NSIN0485-6
650A-3	NSIN0900-6	503A-5	NSIN0900-6	430A-7	NSIN0485-6
					3AXD00000588487

Codici d'ordine ABB

Filtro	Cod. d'ordine ABB
NSIN0485-6	64254936
NSIN0900-6	64254961

Declassamento

Vedere la sezione Declassamento con impostazioni speciali nel programma di controllo del convertitore.

Descrizione, installazione e dati tecnici dei filtri sinusoidali

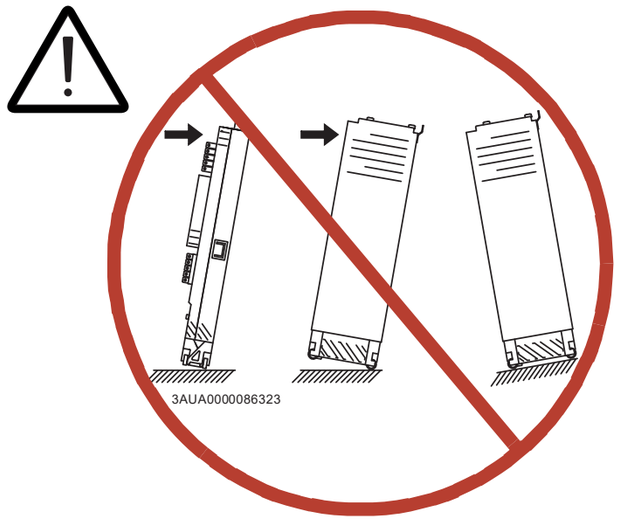
Vedere Sine Filters Hardware Manual (3AXD50000016814 [inglese]) e il sito web del produttore:
https://en.tdk.eu/tdk-en/1029890/products/product-catalog/emccomponents/output-filters--epcos-.

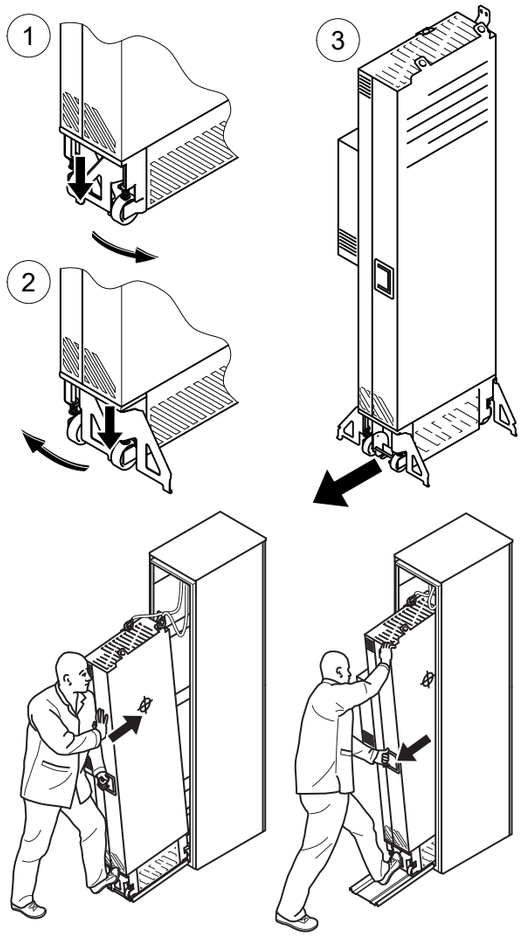
Disegni di un esempio di installazione di un convertitore in configurazione standard in un armadio Rittal VX25 da 800 mm

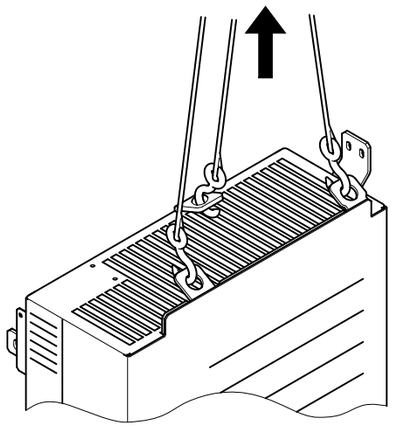
Vedere:

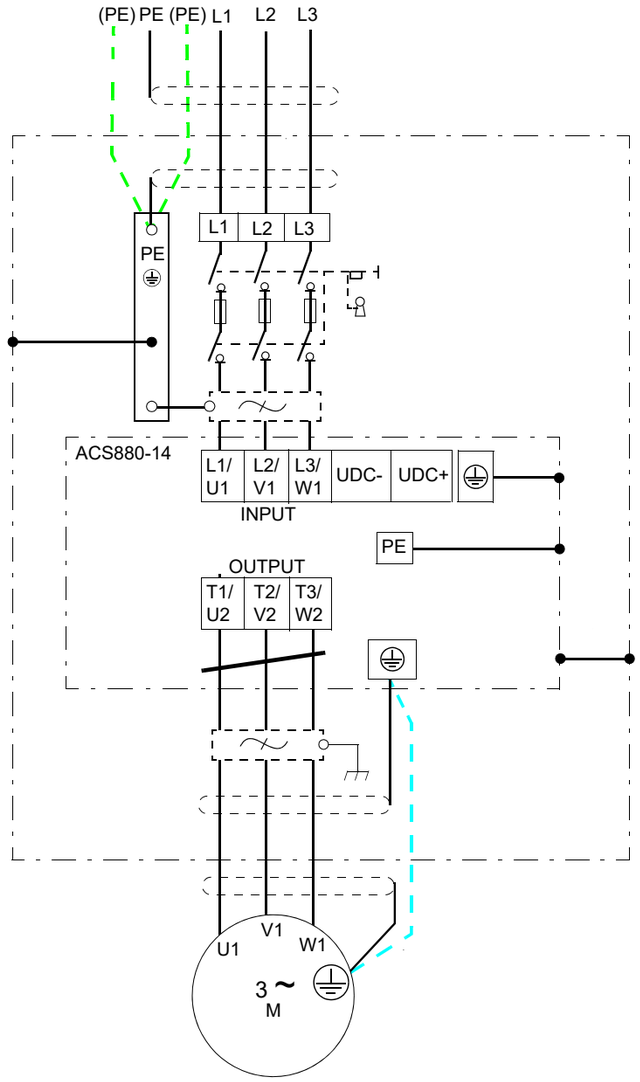
- Gestione del modulo dell'azionamento, schema di collegamento dei cavi di alimentazione ([Page] 247)
- Installazione del modulo dell'azionamento e del filtro LCL in un armadio Rittal VX25 ([Page] 248)
- Collegamento dei cavi motore e installazione delle protezioni ([Page] 253)
- Collegamento dei cavi di potenza e installazione delle protezioni ([Page] 256)
- Collegamento dei cavi di controllo esterno all'unità di controllo ([Page] 258)
- Installazione dei deflettori per l'aria e rimozione dei coperchi in cartone ([Page] 259)

Gestione del modulo dell'azionamento, schema di collegamento dei cavi di alimentazione





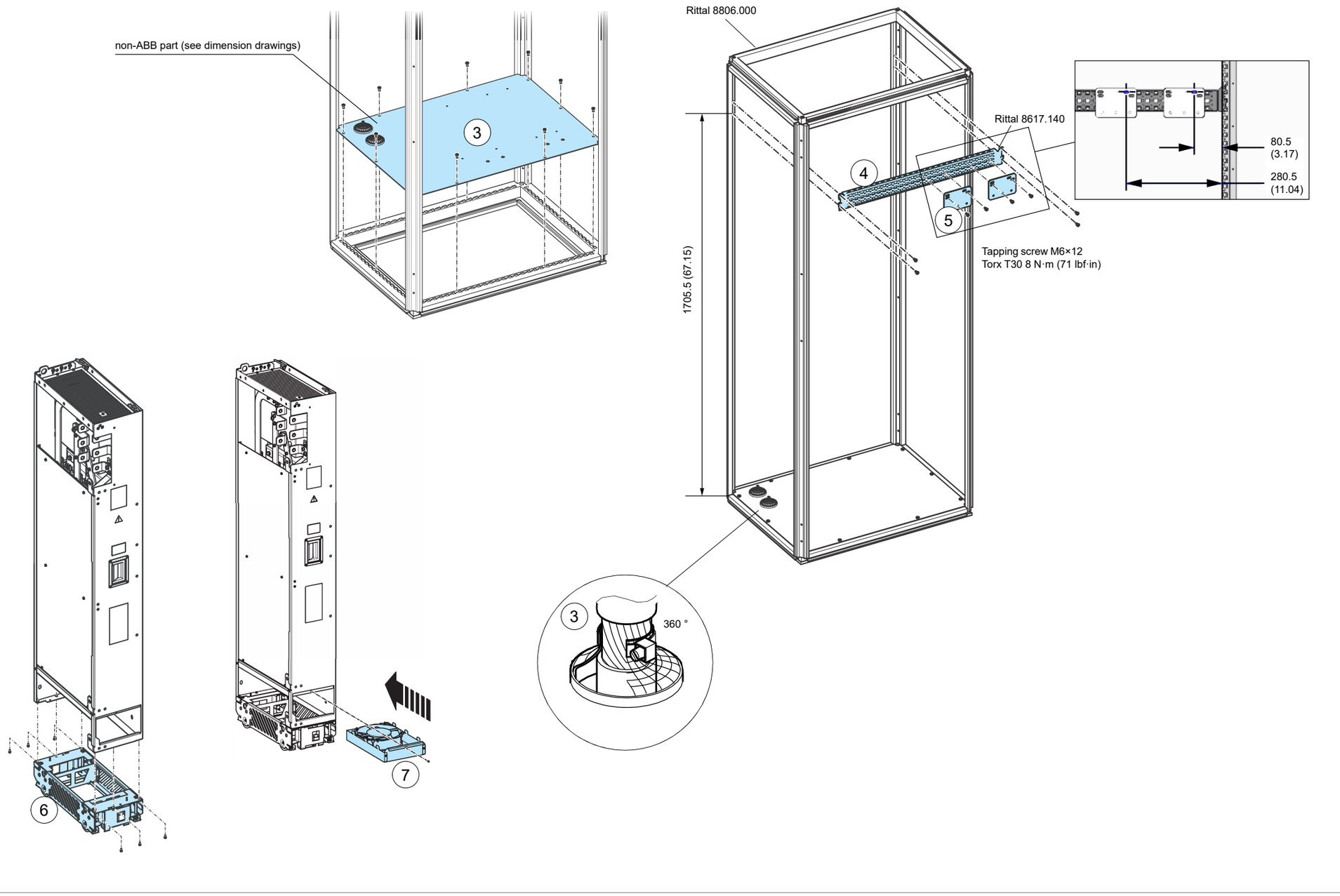




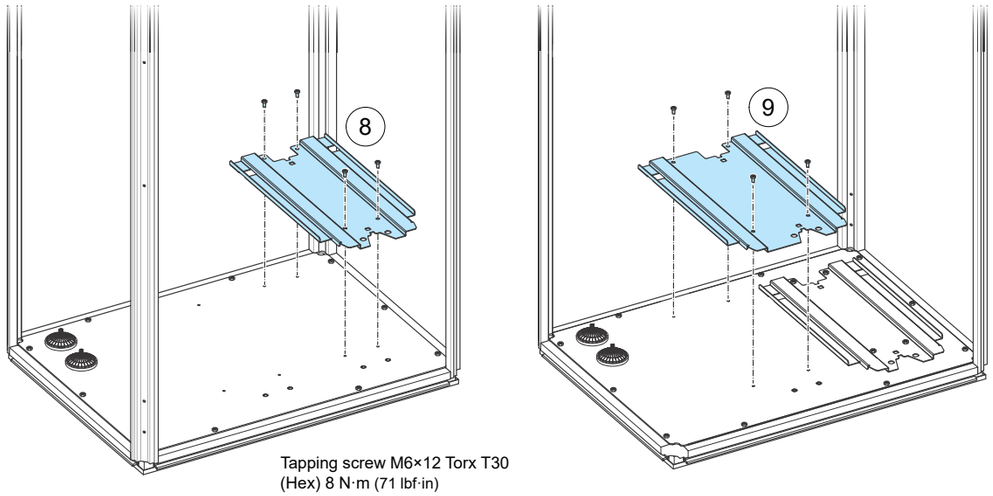
WARNING! The UDC+ and UDC- terminals of the drive module must not be used for any other than optional external brake chopper connection.

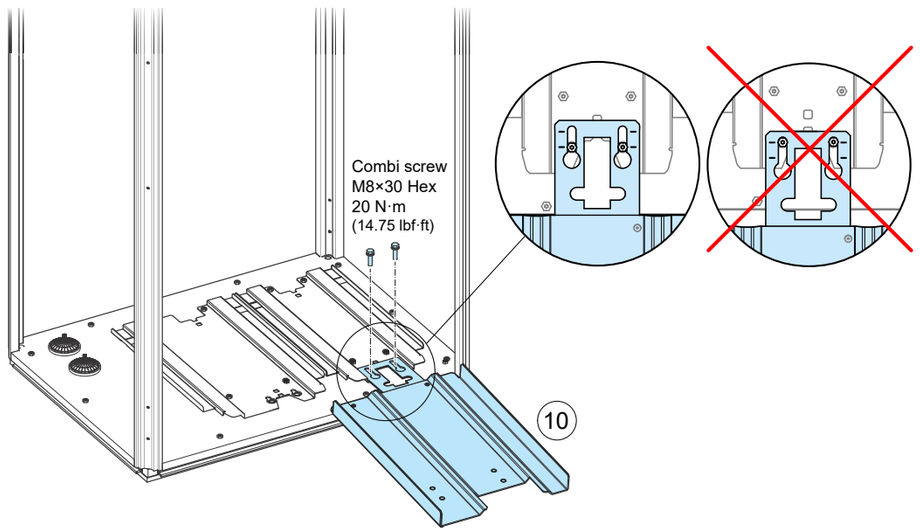
Installazione del modulo dell'azionamento e del filtro LCL in un armadio Rittal VX25

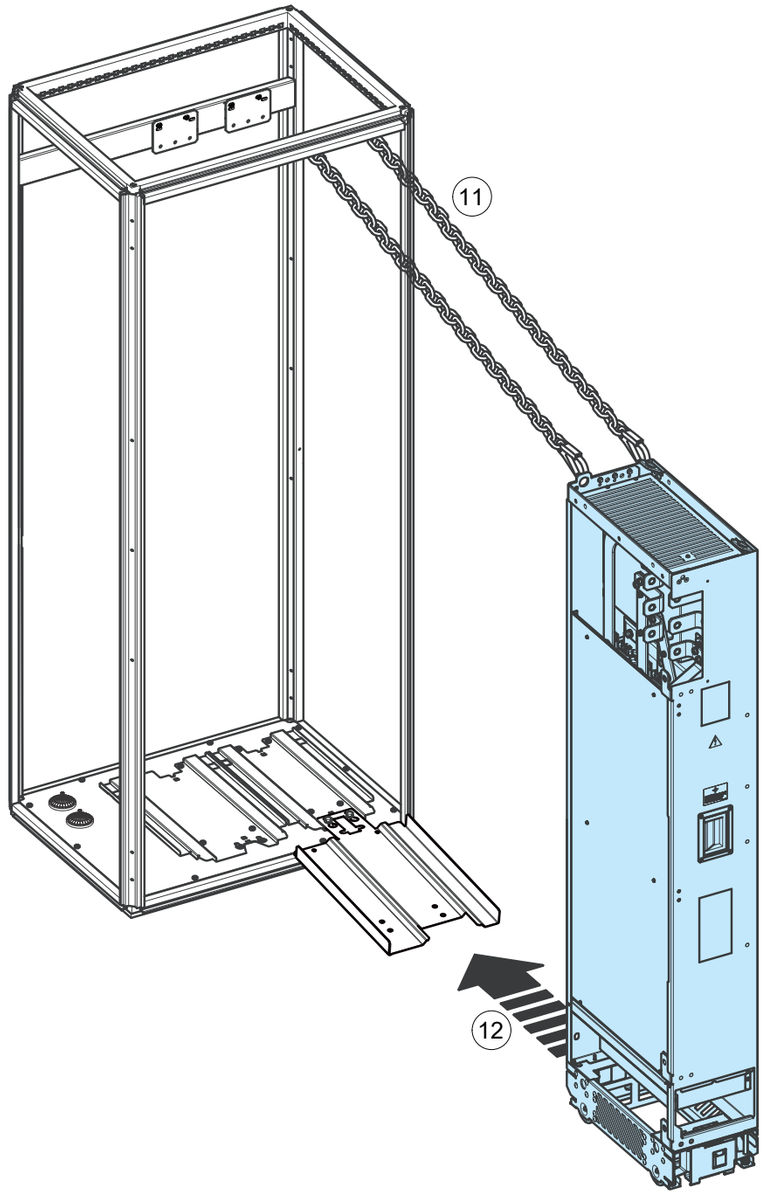
Vedere le istruzioni nella sezione Installazione del modulo dell'azionamento e del filtro LCL in un armadio ([Page] 130).

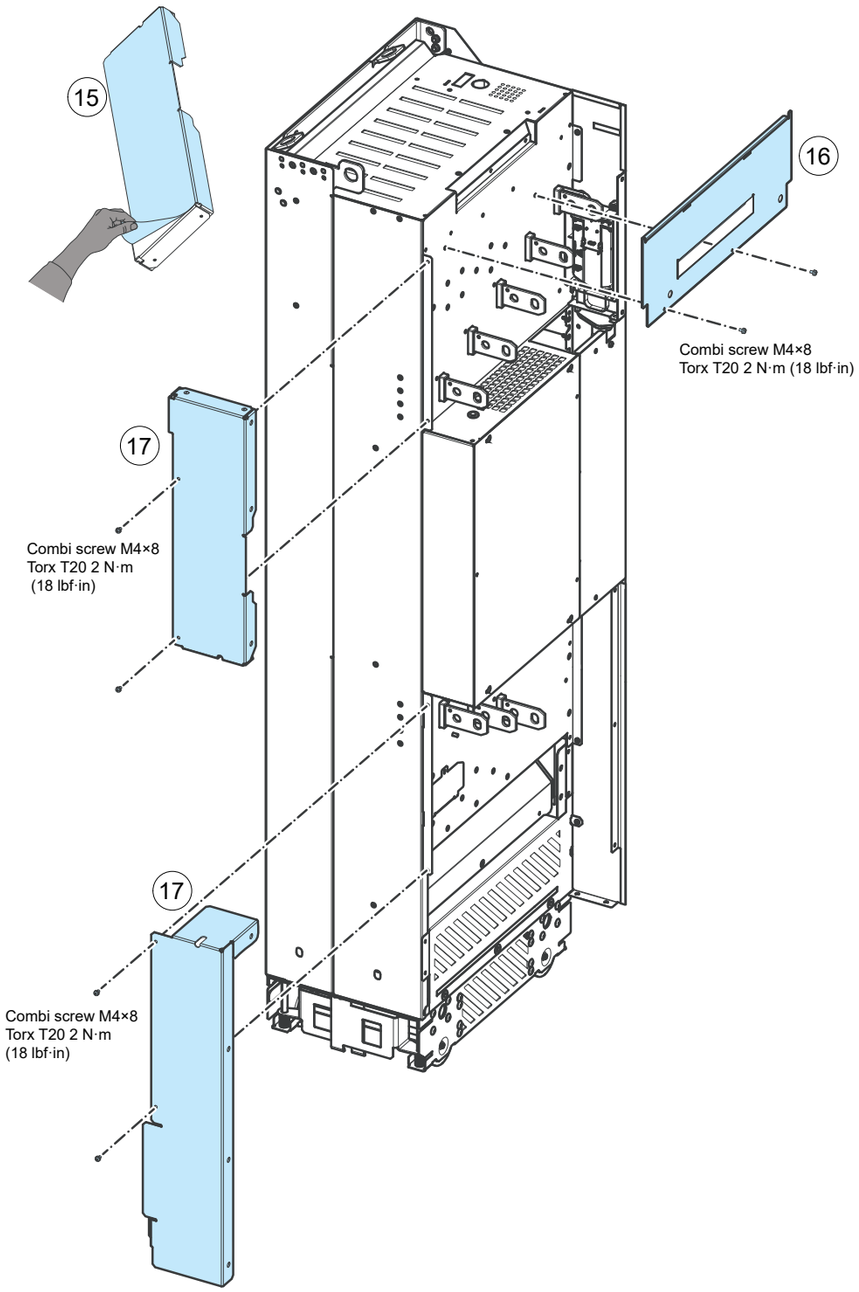


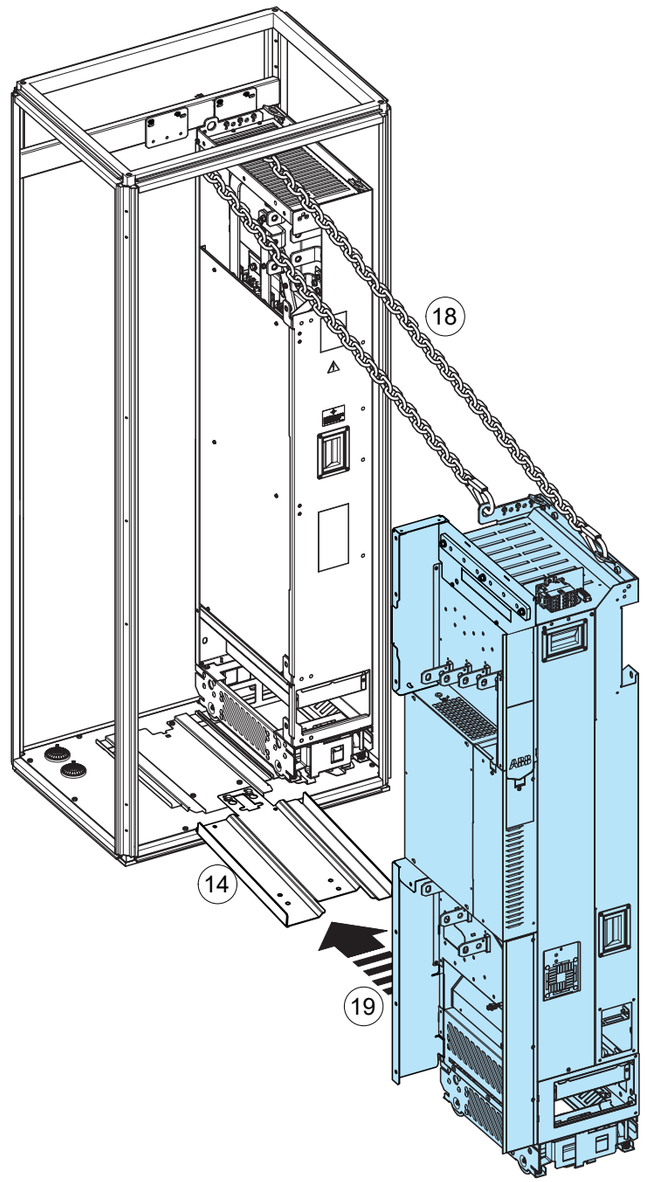
250 Disegni di un esempio di installazione di un convertitore in configurazione standard in un armadio Rittal VX25 da 800 mm



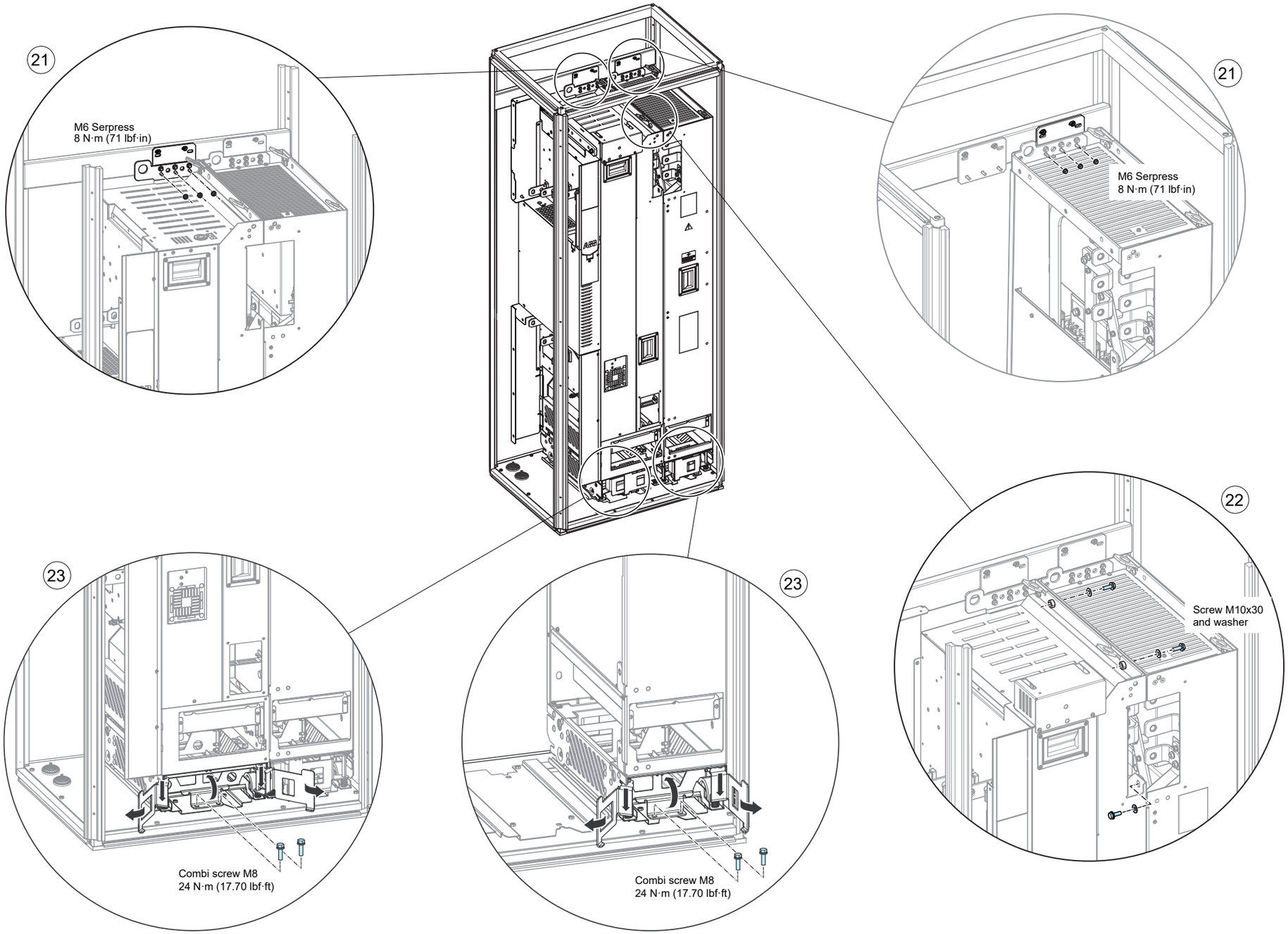


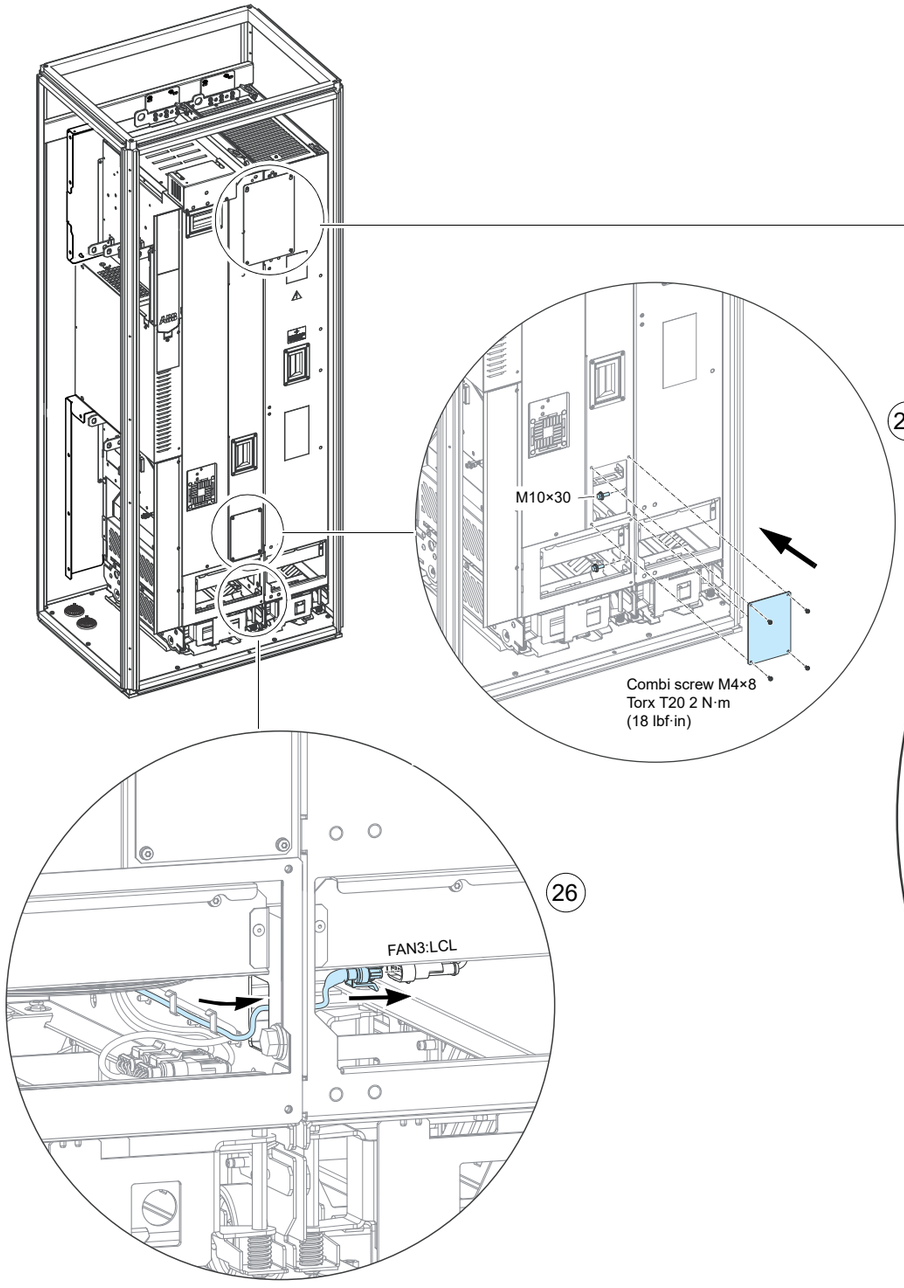



15
16
Combi screw M4×8
Torx T20 2 N·m (18 lbf·in)
17
Combi screw M4×8
Torx T20 2 N·m
(18 lbf·in)
17
Combi screw M4×8
Torx T20 2 N·m
(18 lbf·in)


18
14
19

252 Disegni di un esempio di installazione di un convertitore in configurazione standard in un armadio Rittal VX25 da 800 mm

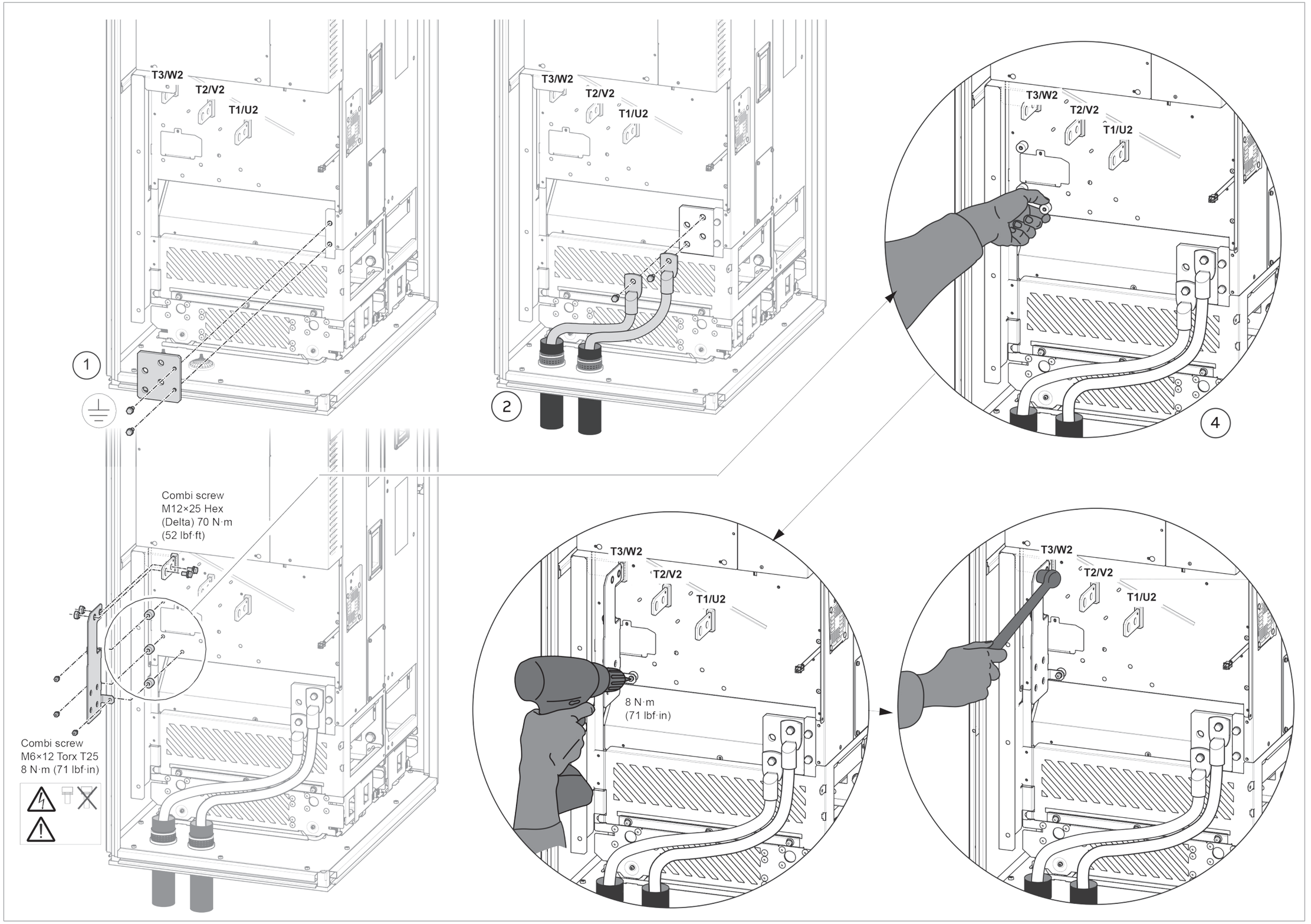



25
M10×30
Combi screw M4×8
Torx T20 2 N·m
(18 lbf·in)
26
FAN3:LCL
24
Combi screw
M12×25 70 N·m (52 lbf·ft)
Combi screw
M4×8 Torx T20
2 N·m (18 lbf·in)

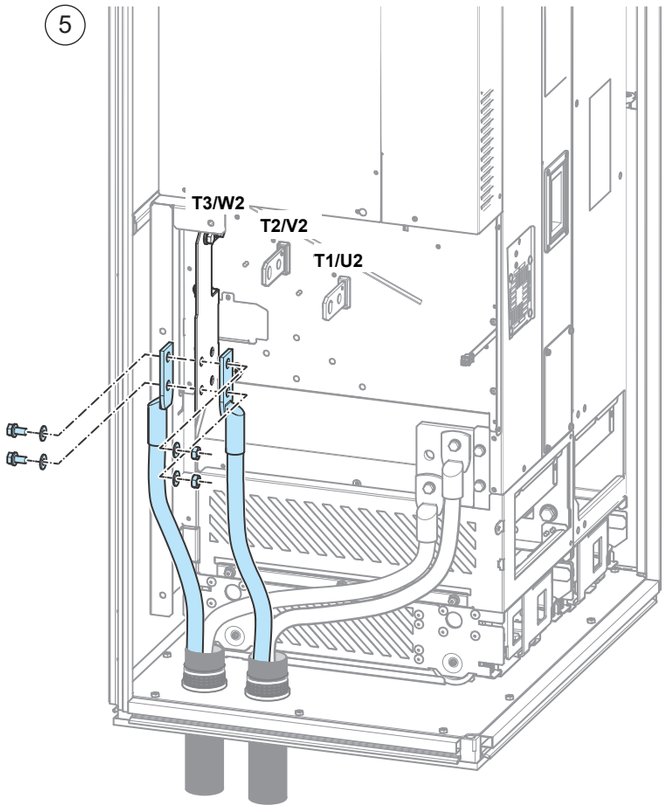
254 Disegni di un esempio di installazione di un convertitore in configurazione standard in un armadio Rittal VX25 da 800 mm

Collegamento dei cavi motore e installazione delle protezioni

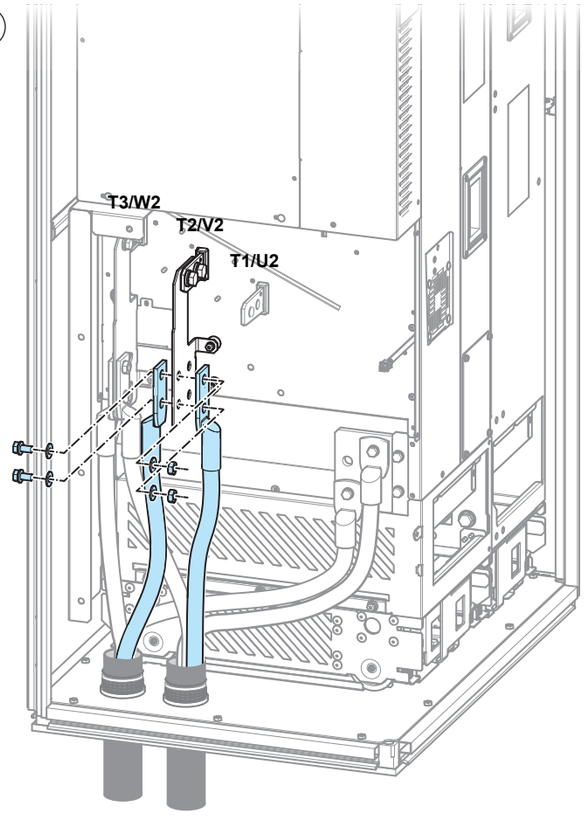
Vedere le istruzioni nella sezione Collegamento dei cavi del motore e installazione delle protezioni ([Page] 132).



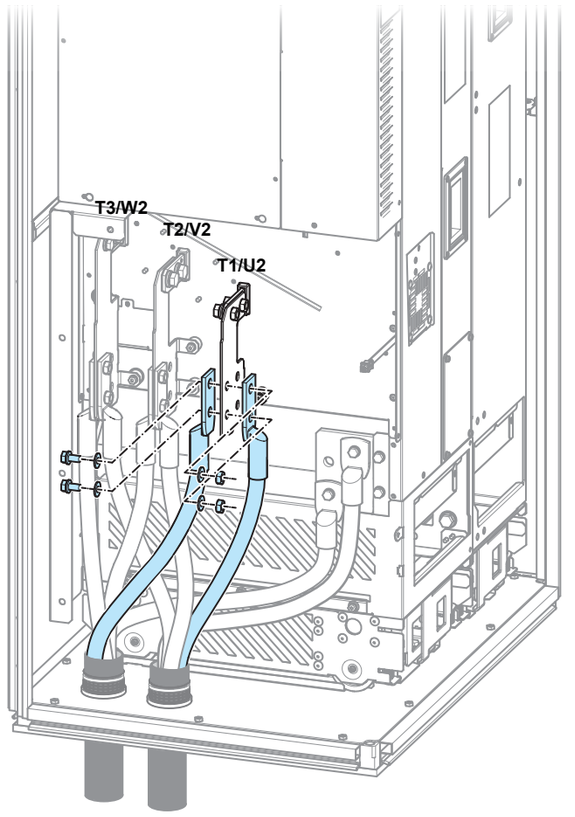
5

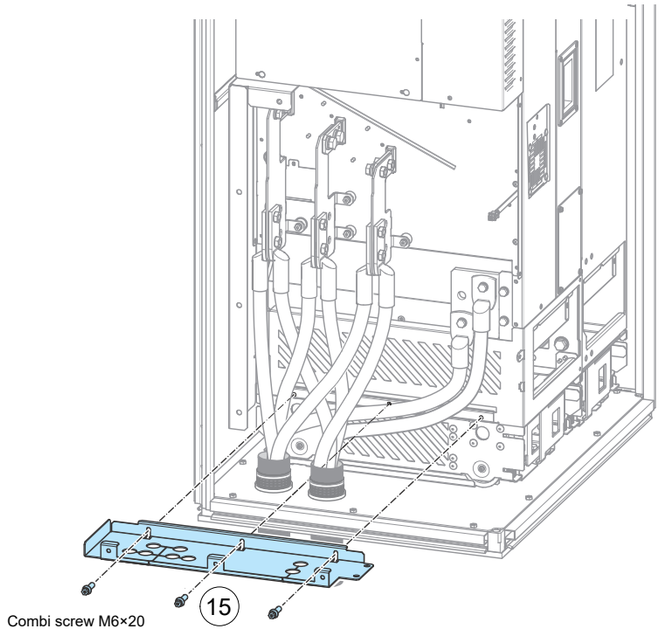


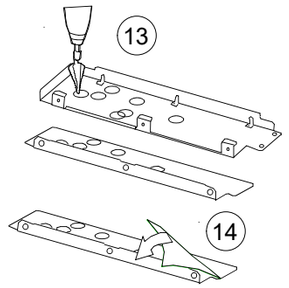
7

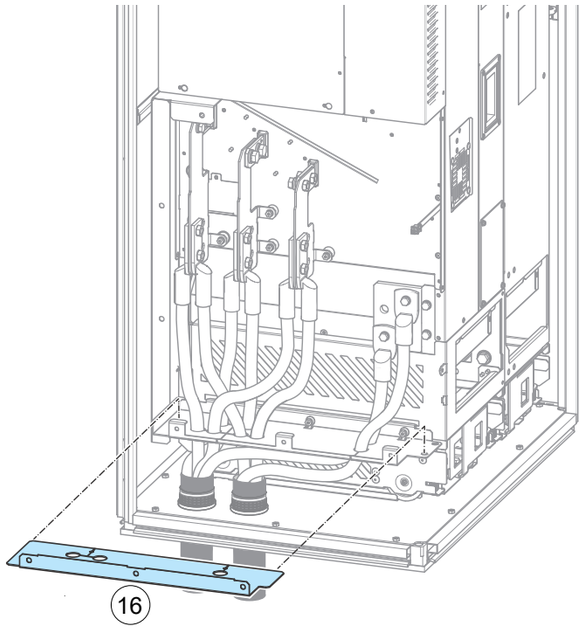


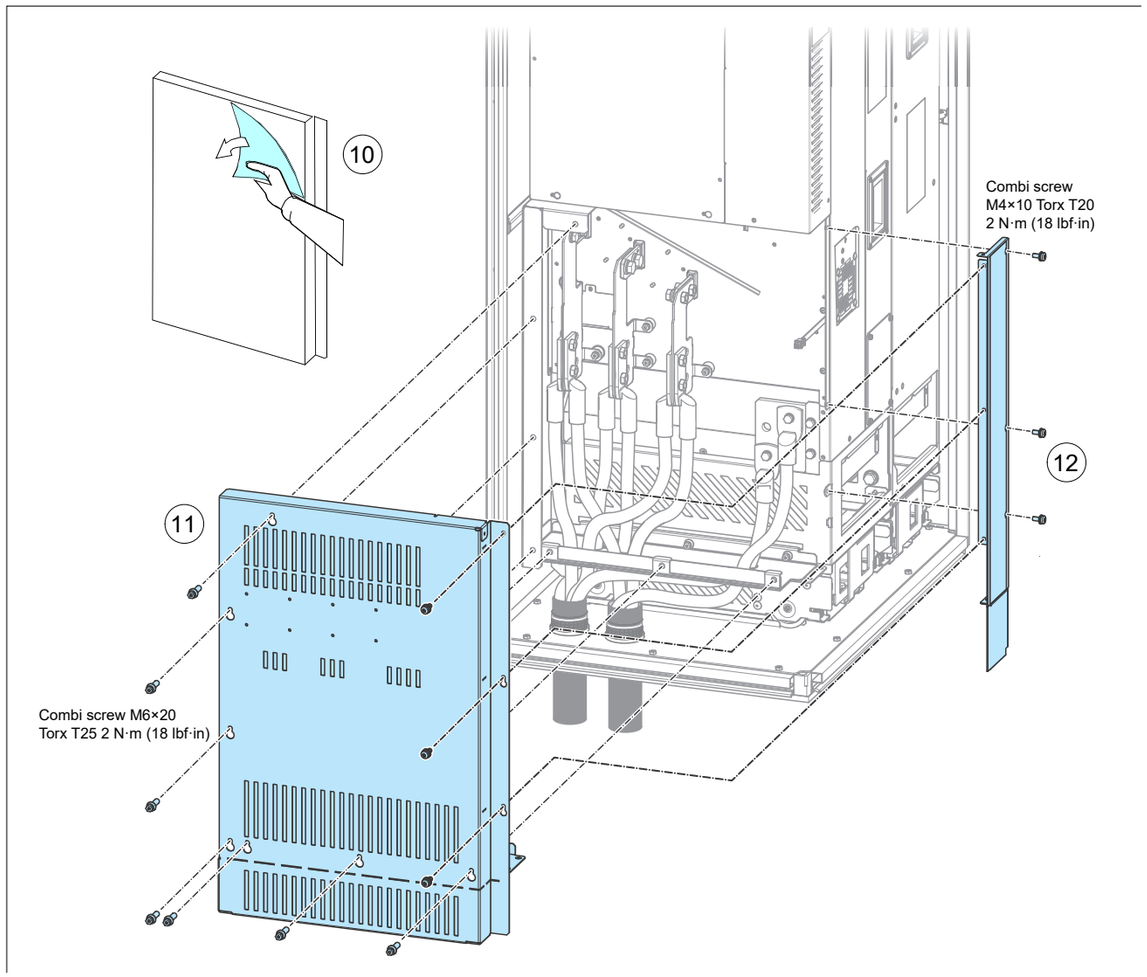
9




15
Combi screw M6×20
Torx T25 2 N·m (18 lbf·in)

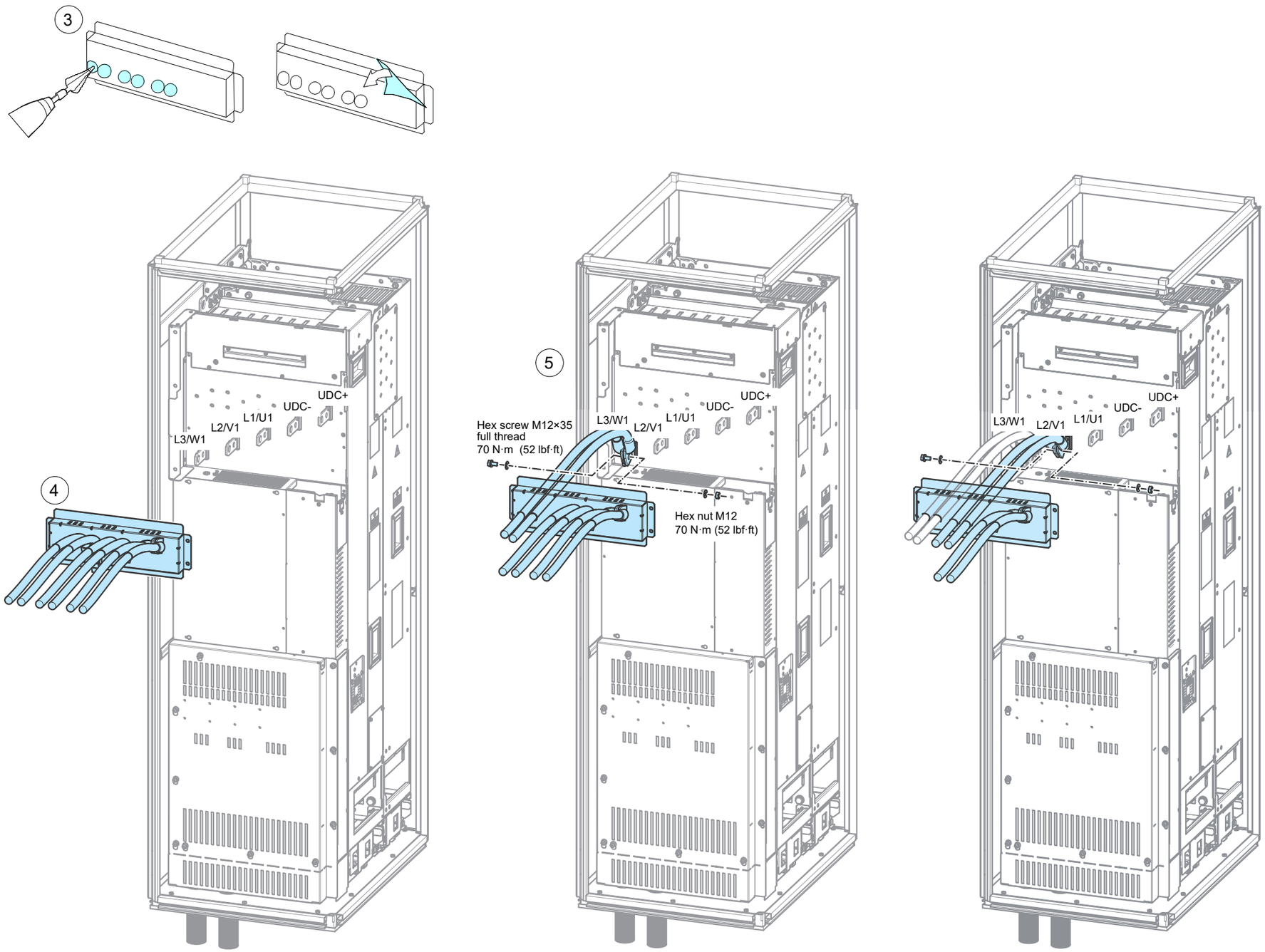

13
14


16

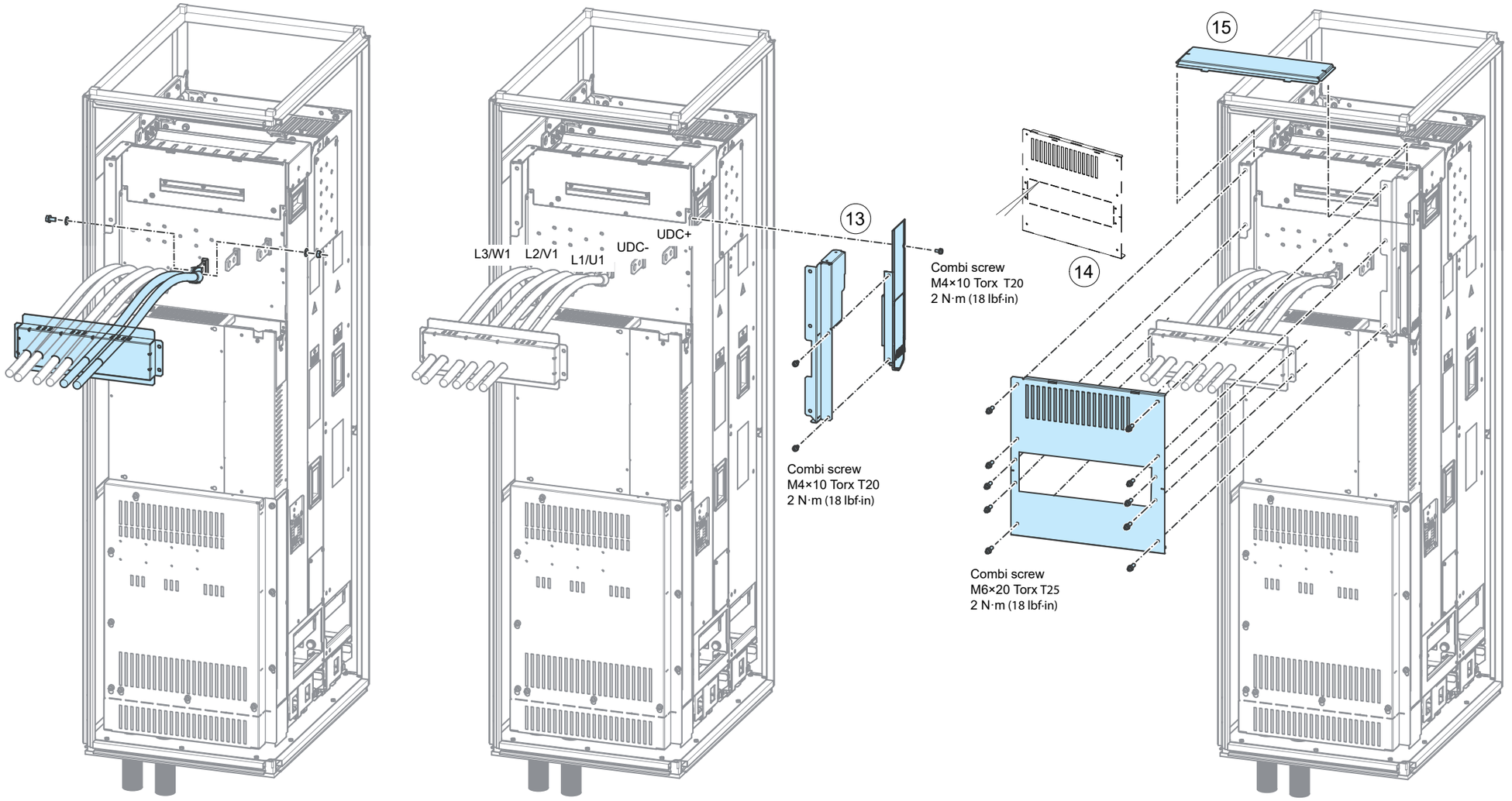

10
Combi screw
M4×10 Torx T20
2 N·m (18 lbf·in)
12
11
Combi screw M6×20
Torx T25 2 N·m (18 lbf·in)

Collegamento dei cavi di potenza e installazione delle protezioni

Vedere le istruzioni nella sezione Collegare i cavi di ingresso e installare le protezioni ([Page] 132)

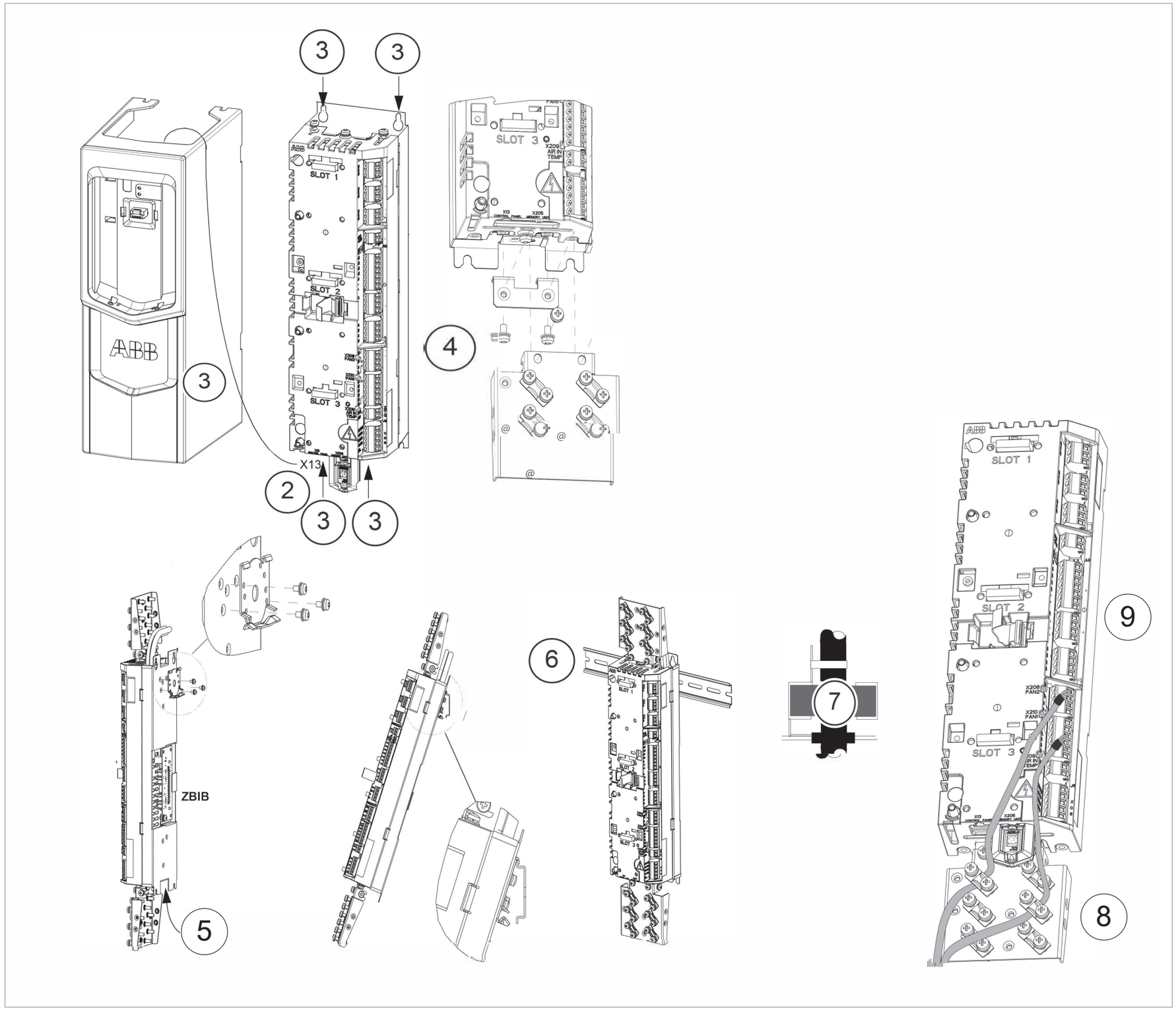


258 Disegni di un esempio di installazione di un convertitore in configurazione standard in un armadio Rittal VX25 da 800 mm



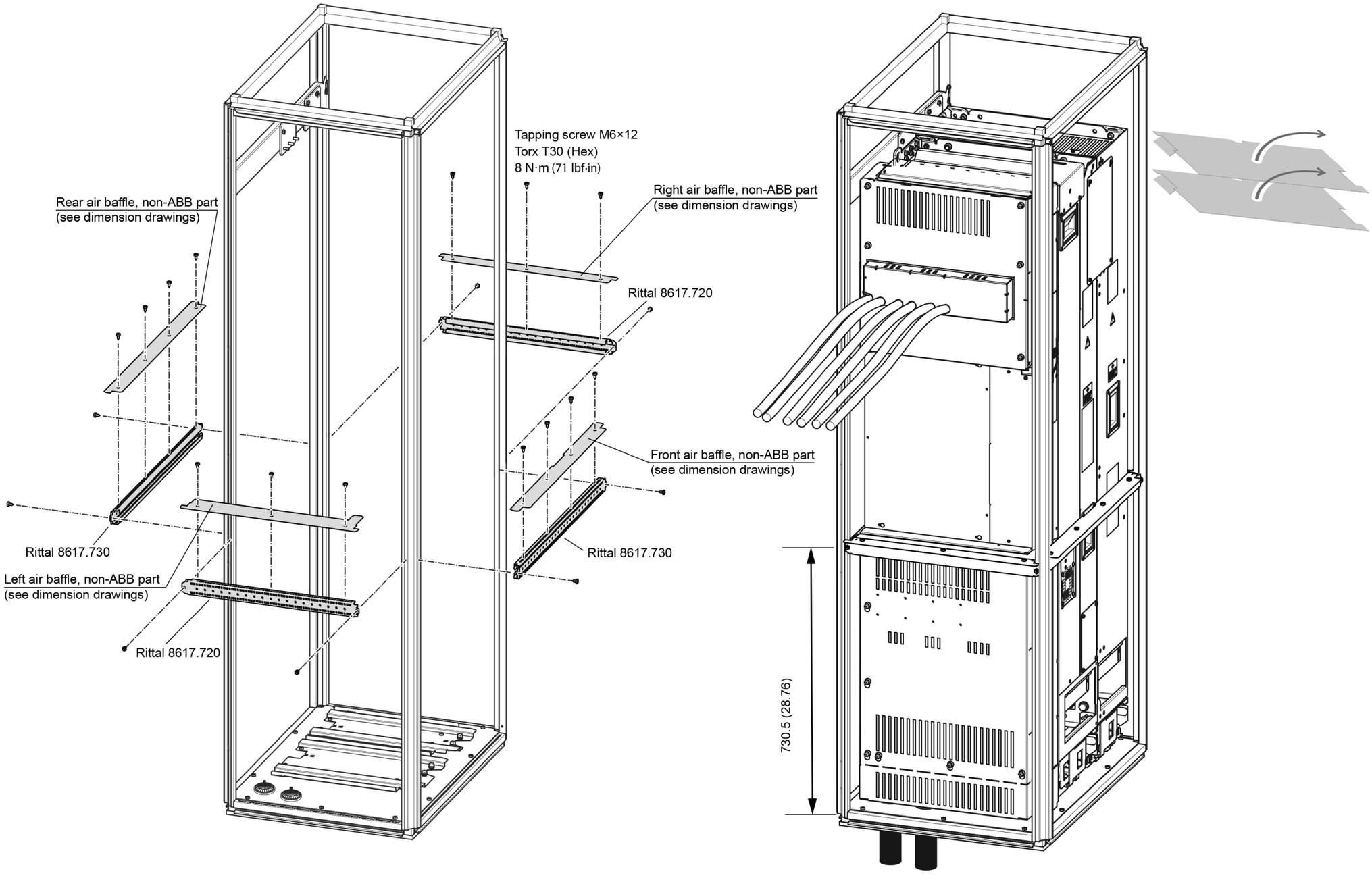
Collegamento dei cavi di controllo esterno all'unità di controllo

Vedere le istruzioni nella sezione Collegamento dei cavi di controllo ai morsetti dell'unità di controllo esterna ([Page] 106).



Installazione dei deflettori per l'aria e rimozione dei coperchi in cartone

Vedere le istruzioni nella sezione Deflettori aria ([Page] 217)



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/searchchannels.

Formazione sui prodotti

Per informazioni sulle iniziative di training relative ai prodotti ABB, visitare new.abb.com/service/training.

Feedback sui manuali ABB

Vogliamo conoscere le opinioni e i commenti degli utenti in merito ai nostri manuali. Visitare new.abb.com/drives/manuals-feedback-form.

Documentazione disponibile in Internet

Sul Web sono reperibili i manuali e la documentazione sui prodotti in formato PDF, vedere www.abb.com/drives/documents.

a6 (frozen)
PDF-A4
Created 2023-04-03, 15:43:05

www.abb.com/drives

3AXD50000359400E

© Copyright 2023 ABB. All rights reserved.
Specifications subject to change without notice.

3AXD50000359400 Rev E (IT) 2023-04-03