

ABB INDUSTRIAL DRIVES

# **ACS880 multidrive in armadi e in moduli**

## Istruzioni per la pianificazione dell'installazione elettrica



This translation is outdated. Refer to the English original 3AUA0000102324 Rev E for the latest information.



# ACS880 multidrive in armadi e in moduli

Istruzioni per la pianificazione dell'installazione elettrica

Indice



3AUA0000122913 Rev D  
IT

Traduzione del manuale originale  
3AUA0000102324  
VALIDITÀ: 2021-02-04



# Indice

---

## 1 Introduzione al manuale

Contenuto del capitolo .....	9
Applicabilità .....	9
Destinatari .....	9
Terminologia e sigle .....	10
Pubblicazioni correlate .....	11
Manuali dei convertitori multidrive installati in armadio .....	11
Manuali dei moduli multidrive .....	12

## 2 Linee guida per la pianificazione elettrica

Contenuto del capitolo .....	15
Limitazione di responsabilità .....	15
Selezione del dispositivo di sezionamento (scollegamento dalla rete) .....	15
Convertitori di frequenza multidrive installati in armadio .....	15
Moduli convertitore multidrive .....	15
Unione europea .....	16
Altre regioni .....	16
Selezione dell'interruttore/contattore principale .....	16
Convertitori di frequenza multidrive installati in armadio .....	16
Moduli convertitore multidrive .....	16
Nord America .....	16
Altre regioni .....	16
Selezione del trasformatore di alimentazione .....	17
Linee guida generali .....	17
Note supplementari .....	18
Convertitore di frequenza superiore a 500 kVA con unità di alimentazione IGBT o unità di raddrizzamento rigenerativa .....	18
Convertitore di frequenza con unità di alimentazione a diodi a 12 impulsi .....	19
Due unità di alimentazione collegate in parallelo .....	19
Verifica della compatibilità del motore e del convertitore .....	20
Protezione dell'isolamento del motore e dei cuscinetti .....	20
Tabella dei requisiti .....	20
Disponibilità dei filtri $du/dt$ e nel modo comune per tipo di convertitore o inverter .....	23
Requisiti aggiuntivi per motori antideflagranti (EX) .....	23
Requisiti aggiuntivi per motori ABB di tipo diverso da M2_, M3_, M4_, HX_ e AM_ .....	23
Requisiti aggiuntivi per applicazioni di frenatura .....	23
Requisiti supplementari per convertitori di frequenza con unità di alimentazione IGBT .....	23
Requisiti aggiuntivi per motori ABB ad alta potenza e IP23 .....	23
Requisiti aggiuntivi per motori non ABB ad alta potenza e IP23 .....	24
Dati supplementari per il calcolo del tempo di salita e del valore di picco della tensione di linea .....	25
Nota supplementare per i filtri sinusoidali .....	26

---



Selezione dei cavi di potenza .....	27
Linee guida generali .....	27
Dimensioni tipiche dei cavi di potenza .....	28
Cavi di potenza .....	28
Cavi di alimentazione raccomandati .....	28
Cavi di potenza alternativi .....	29
Cavi di potenza non consentiti .....	30
Schermatura dei cavi di potenza .....	30
Selezione dei cavi di controllo .....	32
Schermatura .....	32
Segnali in cavi separati .....	32
Segnali trasmissibili con lo stesso cavo .....	32
Cavo per relè .....	32
Cavo dal pannello di controllo al convertitore .....	32
Cavo del tool PC .....	32
Posa dei cavi .....	33
Linee guida generali – IEC .....	33
Schermatura/canalina continua del cavo motore o armadio per dispositivi sul cavo motore .....	34
Canaline separate per i cavi di controllo .....	34
Protezione da sovraccarico termico e da cortocircuito .....	35
Protezione del convertitore e dei cavi di alimentazione in caso di cortocircuito .....	35
Convertitori di frequenza multidrive installati in armadio .....	35
Moduli convertitore multidrive .....	35
Protezione del motore e del cavo motore in caso di cortocircuito .....	35
Protezione dei cavi di alimentazione dal sovraccarico termico .....	35
Convertitori di frequenza multidrive installati in armadio .....	35
Moduli convertitore multidrive .....	35
Protezione del convertitore dal sovraccarico termico .....	35
Convertitori di frequenza multidrive installati in armadio .....	35
Moduli convertitore multidrive .....	36
Protezione dei cavi motore dal sovraccarico termico .....	36
Protezione del motore dal sovraccarico termico .....	36
Protezione del motore dal sovraccarico senza modello termico né sensori di temperatura .....	36
Collegamento di un sensore di temperatura del motore .....	38
Collegamento di un sensore di temperatura del motore al convertitore tramite un modulo opzionale .....	38
Implementazione di una funzione di rilevamento dei guasti a terra .....	39
Convertitori di frequenza multidrive installati in armadio .....	39
Compatibilità con interruttori differenziali .....	39
Moduli convertitore multidrive .....	40
Compatibilità con interruttori differenziali .....	40
Implementazione della funzione di arresto di emergenza .....	40
Convertitori di frequenza multidrive installati in armadio .....	40
Moduli convertitore multidrive .....	40
Implementazione della funzione Safe Torque Off .....	40
Implementazione della funzione di Prevenzione dell'avviamento accidentale .....	41
Convertitori di frequenza multidrive installati in armadio .....	41
Moduli convertitore multidrive .....	41
Implementazione della funzione SLS (Safely-Limited Speed) .....	41
Convertitori di frequenza multidrive installati in armadio .....	41



Moduli convertitore multidrive .....	41
Implementazione delle funzioni del modulo delle funzioni di sicurezza FSO-xx .....	42
Convertitori di frequenza multidrive installati in armadio .....	42
Moduli convertitore multidrive .....	42
Implementazione delle funzioni del modulo di sicurezza FSPS-21 PROFIsafe .....	42
Convertitori di frequenza multidrive installati in armadio .....	42
Moduli convertitore multidrive .....	42
Alimentazione di potenza per i circuiti ausiliari .....	43
Convertitori di frequenza multidrive installati in armadio .....	43
Moduli convertitore multidrive .....	43
Uso dei condensatori di rifasamento con il convertitore .....	43
Uso di un interruttore di sicurezza tra il convertitore e il motore .....	43
Implementazione del controllo di un contattore tra convertitore e motore .....	44
Collegamento di bypass .....	44
Protezione dei contatti delle uscite relè .....	44

### **3 Norme e marchi**

Contenuto del capitolo .....	47
Norme applicabili .....	48
Marchi di conformità .....	50
Conformità EMC (IEC/EN 61800-3:2004 + A2012) .....	51
Definizioni .....	51
Categoria C2 .....	51
Categoria C3 .....	52
Categoria C4 .....	53
Dichiarazione di conformità Ue (Direttiva Macchine) .....	54
Checklist per i marchi UL e CSA .....	56
Certificazioni .....	56
Esclusione di responsabilità .....	57
Esclusione di responsabilità generica .....	57
Esclusione di responsabilità per la cybersicurezza .....	57

*Ulteriori informazioni*







# Introduzione al manuale

---

## Contenuto del capitolo

Questo capitolo contiene informazioni generali sul manuale, un elenco di pubblicazioni correlate e un elenco di termini e abbreviazioni.

## Applicabilità

Questo Manuale si riferisce ai convertitori multidrive installati in armadio e ai moduli multidrive ACS880 con raffreddamento ad aria.

## Destinatari

Questo Manuale è destinato al personale addetto alla pianificazione dell'installazione elettrica del 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.

---

## Terminologia e sigle

Termine	Descrizione
ACS-AP-...	Pannello di controllo Assistant
Armadio	Involucro composto da uno o più comparti.
Armadio	Sezione di convertitore di frequenza installato in armadio. Ogni armadio normalmente è dotato di uno sportello proprio.
BCU	Tipo di unità di controllo
BLCL	Serie di filtri LCL, ad esempio BLCL-15-5.
Brake unit	Moduli del chopper di frenatura e relativi dispositivi ausiliari, come elettronica di controllo, fusibili e cavi.
Circuito intermedio	Circuito in c.c. tra il raddrizzatore e l'inverter.
CMF	Common Mode Filtering, filtro nel modo comune.
Collegamento in c.c.	Circuito in c.c. tra il raddrizzatore e l'inverter.
Convertitore	Convertitore di frequenza deputato al controllo di motori in c.a.
Convertitore single drive	Convertitore di frequenza che controlla un solo motore.
DDCS	Distributed drives communication system protocol
DSU	Unità di alimentazione a diodi
EMC	ElectroMagnetic Compatibility, compatibilità elettromagnetica.
FDIO-01	Modulo di estensione degli I/O digitali opzionale.
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
Filtro L	Filtro induttore
Filtro LCL	Filtro induttore-condensatore-induttore.
FIO-01	Modulo di estensione degli I/O digitali opzionale.
FIO-11	Modulo di estensione degli I/O analogici opzionale
FSO-12, FSO-21	Moduli di sicurezza funzionale opzionali.
ICU	Unità di ingresso
INU	Unità inverter
Inverter	Trasforma la corrente continua (c.c.) e la tensione in c.c. in corrente alternata (c.a.) e tensione in c.a.
ISU	Unità di alimentazione IGBT
Modulo adattatore bus di campo	Dispositivo attraverso il quale il convertitore viene collegato a una rete di comunicazione esterna, ovvero un bus di campo.
Modulo di alimentazione	Ponte raddrizzatore e relativi componenti, racchiusi all'interno di un telaio o involucro metallico. Progettato per l'installazione in armadio.
Modulo di alimentazione a diodi	Raddrizzatore a diodi e relativi componenti, racchiusi all'interno di un telaio o involucro metallico. Progettato per l'installazione in armadio.
Modulo di alimentazione IGBT	Ponte a IGBT e relativi componenti, racchiusi all'interno di un telaio o involucro metallico. Progettato per l'installazione in armadio.
Modulo inverter	Ponte inverter, relativi componenti e condensatori del collegamento in c.c. del convertitore, racchiusi all'interno di un telaio o involucro metallico. Progettato per l'installazione in armadio.
Modulo raddrizzatore rigenerativo	Ponte raddrizzatore e relativi componenti, racchiusi all'interno di un telaio o involucro metallico. Progettato per l'installazione in armadio.
Multidrive	Convertitore di frequenza deputato al controllo di diversi motori, normalmente associati allo stesso macchinario. Comprende un'unità di alimentazione e una o più unità inverter.
Parametro	Nel programma di controllo del convertitore di frequenza, istruzione operativa per il convertitore, impostabile dall'utente; o segnale misurato o calcolato dal convertitore di frequenza. In alcuni contesti (ad esempio per i bus di campo), è un valore accessibile come oggetto, ad esempio una variabile, una costante o un segnale.

<b>Termine</b>	<b>Descrizione</b>
Raddrizzatore	Trasforma la corrente alternata (c.a.) e la tensione in c.a. in corrente continua (c.c.) e tensione in c.c.
Regenerative Rectifier Unit, unità di raddrizzamento rigenerativa.	Moduli raddrizzatori rigenerativi controllati da una stessa scheda di controllo, e relativi componenti.
RFI	Radio-Frequency Interference, interferenze da radiofrequenza.
RRU	Regenerative Rectifier Unit, unità di raddrizzamento rigenerativa.
Scheda di controllo	Scheda di controllo ove viene eseguito il programma di controllo.
SIL	Safety Integrity Level, livello di sicurezza funzionale (1...3) (IEC 61508)
STO	Safe Torque Off (IEC/EN 61800-5-2)
Unità convertitore c.c./c.c.	Modulo o moduli convertitore c.c./c.c. controllati da una stessa scheda di controllo, e relativi componenti.
Unità di alimentazione	Modulo/i di alimentazione controllato/i da una stessa unità di controllo, e relativi componenti.
Unità di alimentazione a diodi	DSU, Diode Supply Unit. Moduli di alimentazione a diodi controllati da una stessa scheda di controllo, e relativi componenti.
Unità di alimentazione IGBT	Modulo o moduli di alimentazione IGBT controllati da una stessa unità di controllo, e relativi componenti.
Unità di controllo	Scheda di controllo inserita in un involucro (spesso installabile su guida).
Unità di ingresso	Elemento di un sistema in armadio che contiene i morsetti dei cavi di alimentazione. Può contenere anche i dispositivi di commutazione ecc.
Unità inverter	Modulo/i inverter controllato/i da una stessa unità di controllo, e relativi componenti. Normalmente un'unità inverter controlla un motore.
ZCU	Tipo di unità di controllo

## Pubblcazioni correlate

### ■ Manuali dei convertitori multidrive installati in armadio

<b>Manuale</b>	<b>Codice (EN/IT)</b>
<b>Manuali generali</b>	
<i>ACS880 Multidrive Cabinets and Modules Safety Instructions</i>	3AUA0000102301
<i>ACS880 Multidrive Cabinets and Modules Electrical Planning Instructions</i>	3AUA0000102324
<i>ACS880 Multidrive Cabinets Mechanical Installation Instructions</i>	3AUA0000101764
<b>Manuali delle unità di alimentazione</b>	
<i>ACS880-207 IGBT Supply Units Hardware Manual</i>	3AXD50000027883
<i>ACS880 IGBT Supply Control Program Firmware Manual</i>	3AUA0000131562
<i>ACS880-307 +A003 Diode Supply Units Hardware Manual</i>	3AUA0000128365
<i>ACS880-307...+A018 Diode Supply Units Hardware Manual</i>	3AXD50000011408
<i>ACS880 Diode Supply Control Program Firmware Manual</i>	3AUA0000123872
<i>ACS880-907 Regenerative Rectifier Units Hardware Manual</i>	3AXD50000020546
<i>ACS880 Regenerative Rectifier Control Program Firmware Manual</i>	3AXD50000020827
<b>Manuali delle unità inverter</b>	
<i>ACS880-107 Inverter Units Hardware Manual</i>	3AUA0000127695
<i>ACS880 Primary Control Program Firmware Manual</i>	3AUA0000111134
<i>ACS880 Primary Control Program Quick Start-up Guide</i>	3AUA0000098062
Manuali dei programmi applicativi (gru, avvolgitori, ecc.)	
<b>Manuali delle unità di frenatura e delle unità convertitore c.c./c.c.</b>	

<b>Manuale</b>	<b>Codice (EN/IT)</b>
<i>ACS880-607 1-Phase Brake Units Hardware Manual</i>	3AUA0000102559
<i>ACS880-607 3-Phase Dynamic Brake Units Hardware Manual</i>	3AXD50000022034
<i>ACS880 (3-Phase) Brake Control Program Firmware Manual</i>	3AXD50000020967
<i>ACS880-1607 DC/DC Converter Units Hardware Manual</i>	3AXD50000023644
<i>ACS880 DC/DC Converter Control Program Firmware Manual</i>	3AXD50000024671
<b>Manuali dei dispositivi opzionali</b>	
<i>ACS880 +C132 Marine Type-approved Cabinet-built Drives Supplement</i>	3AXD50000039629
<i>ACS-AP-x Assistant Control Panels User's Manual</i>	3AUA0000085685
<i>Drive Composer Start-up and Maintenance PC Tool User's Manual</i>	3AUA0000094606
<i>Lifter for Air-Cooled Drive Modules User's Guide</i>	3AXD50000332588
Manuali per moduli di estensione degli I/O, adattatori bus di campo, opzioni di sicurezza, ecc.	

I manuali sono reperibili sul Web, vedere [www.abb.com/drives/documents](http://www.abb.com/drives/documents). Per i manuali non disponibili in Internet, contattare il rappresentante ABB locale.

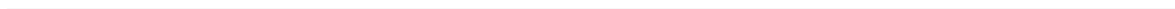
## ■ Manuali dei moduli multidrive

<b>Manuale</b>	<b>Codice (EN/IT)</b>
<b>Manuali generali</b>	
<i>ACS880 Multidrive Cabinets and Modules Safety Instructions</i>	3AUA0000102301
<i>ACS880 Multidrive Cabinets and Modules Electrical Planning Instructions</i>	3AUA0000102324
<i>Drive Modules Cabinet Design and Construction Instructions</i>	3AUA0000107668
<b>Manuali dei moduli di alimentazione</b>	
<i>ACS880-204 IGBT Supply Modules Hardware Manual</i>	3AUA0000131525
<i>ACS880 IGBT Supply Control Program Firmware Manual</i>	3AUA0000131562
<i>ACS880-304...+A003 Diode Supply Modules Hardware Manual</i>	3AUA0000102452
<i>ACS880-304...+A018 Diode Supply Modules Hardware Manual</i>	3AXD50000010104
<i>ACS880 Diode Supply Control Program Firmware Manual</i>	3AUA0000123872
<i>ACS880-904 Regenerative Rectifier Modules Hardware Manual</i>	3AXD50000020457
<i>ACS880 Regenerative Rectifier Control Program Firmware Manual</i>	3AXD50000020827
<b>Manuali e guide dei moduli inverter</b>	
<i>ACS880-104 Inverter Modules Hardware Manual</i>	3AUA0000104271
<i>ACS880 Primary Control Program Firmware Manual</i>	3AUA0000111134
<i>ACS880 Primary Control Program Quick Start-up Guide</i>	3AUA0000098062
<b>Manuali dei moduli di frenatura e dei moduli convertitore c.c./c.c.</b>	
<i>ACS880-604 1-Phase Brake Chopper Modules Hardware Manual</i>	3AUA0000106244
<i>ACS880-604 3-Phase Dynamic Brake Modules as Units Hardware Manual</i>	3AXD50000022033
<i>ACS880 (3-Phase) Brake Control Program Firmware Manual</i>	3AXD50000020967
<i>ACS880-1604 DC/DC Converter Modules Hardware Manual</i>	3AXD50000023642
<i>ACS880 DC/DC Converter Control Program Firmware Manual</i>	3AXD50000024671
<b>Manuali hardware dei pacchetti modulari</b>	
<i>ACS880-04 Single Drive Module Packages (560 to 2200 kW) Hardware Manual</i>	3AUA0000138495

<b>Manuale</b>	<b>Codice (EN/IT)</b>
<i>ACS880-14 and -34 Single Drive Module Packages Hardware Manual</i>	3AXD50000022021
<b>Manuali dei dispositivi opzionali</b>	
<i>ACS880 +C132 Marine Type-approved Drive Modules and Module Packages Supplement</i>	3AXD50000037752
<i>ACX-AP-x Assistant Control Panels User's Manual</i>	3AUA0000085685
<i>BAMU-12C Auxiliary Measurement Unit Hardware Manual</i>	3AXD50000117840
<i>Drive Composer Start-up and Maintenance PC Tool User's Manual</i>	3AUA0000094606
<i>Drive Application Programming (IEC 61131-3) Manual</i>	3AUA0000127808
<i>Installation Frames for ACS880 Multidrive Modules Hardware Manual</i>	3AXD50000010531
Manuali e guide rapide per moduli di estensione degli I/O, adattatori bus di campo, moduli delle funzioni di sicurezza, ecc.	

I manuali sono disponibili in Internet al sito [www.abb.com/drives/documents](http://www.abb.com/drives/documents).

La documentazione completa relativa ai moduli multidrive è disponibile in Internet all'indirizzo <https://sites-apps.abb.com/sites/lvacdrivesengineeringssupport/content>.



# 2

## Linee guida per la pianificazione 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.

### Selezione del dispositivo di sezionamento (scollegamento dalla rete)

#### ■ Convertitori di frequenza multidrive installati in armadio

Il convertitore di frequenza è dotato di un dispositivo di sezionamento dell'alimentazione come standard. In base alle dimensioni del convertitore e alle opzioni selezionate, il tipo di dispositivo di sezionamento può variare. Ad esempio può essere un sezionatore di rete, un interruttore automatico in aria, ecc.

#### ■ Moduli convertitore multidrive

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.

### **Unione europea**

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

- sezionatore di categoria di utilizzo AC-23B (IEC 60947-3)
- 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 automatico idoneo all'isolamento in conformità alla norma IEC 60947-2.

### **Altre regioni**

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

## **Selezione dell'interruttore/contattore principale**

### ■ **Convertitori di frequenza multidrive installati in armadio**

In base al telaio del convertitore, è possibile ordinare l'unità con un contattore principale (opzione +F250) o un interruttore principale (opzione +F255).

### ■ **Moduli convertitore multidrive**

È possibile ordinare un interruttore/contattore principale preselezionato presso ABB. Vedere il Manuale hardware del convertitore o del modulo di alimentazione.

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.
- Solo dispositivi IEC: selezionare un contattore con categoria di utilizzo AC-1 (numero di operazioni sotto carico) ai sensi della norma IEC 60947-4, *Low-voltage switch gear and control gear*.
- Considerare i requisiti di durata di vita dell'applicazione.

### **Nord America**

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

<sup>1)</sup> National Fire Protection Association 70 (National Electric Code).

### **Altre regioni**

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

---

## Selezione del trasformatore di alimentazione

### ■ Linee guida generali

1. Definire la potenza apparente del trasformatore:
    - Se il convertitore è dotato di un'unità di alimentazione a diodi o un'unità di alimentazione rigenerativa, utilizzare questa equazione:  
 $S_N \text{ (kVA)} = 1.32 \times \text{somma delle potenze degli alberi del motore (kW)}$
    - Se il convertitore è dotato di un'unità di alimentazione IGBT, utilizzare questa equazione:  
 $S_N \text{ (kVA)} = 1.16 \times \text{somma delle potenze degli alberi del motore (kW)}$
  2. Definire la tensione nominale dell'avvolgimento secondario del trasformatore in base alla tensione di ingresso nominale del convertitore. Vedere il Manuale hardware dell'unità di alimentazione.
  3. Accertarsi che il trasformatore sia conforme alle specifiche della rete di alimentazione elettrica del convertitore. Vedere il Manuale hardware dell'unità di alimentazione o del convertitore di frequenza per:
    - tensione di ingresso nominale, variazione e squilibrio di tensione consentiti
    - frequenza nominale e variazione consentita
    - corrente di cortocircuito prevista e protezione dalla corrente di cortocircuito
    - ecc.
  4. Vedere inoltre le note supplementari qui di seguito.
  5. Per ulteriori informazioni sulla selezione del trasformatore, contattare il produttore del dispositivo.
-

■ **Note supplementari**

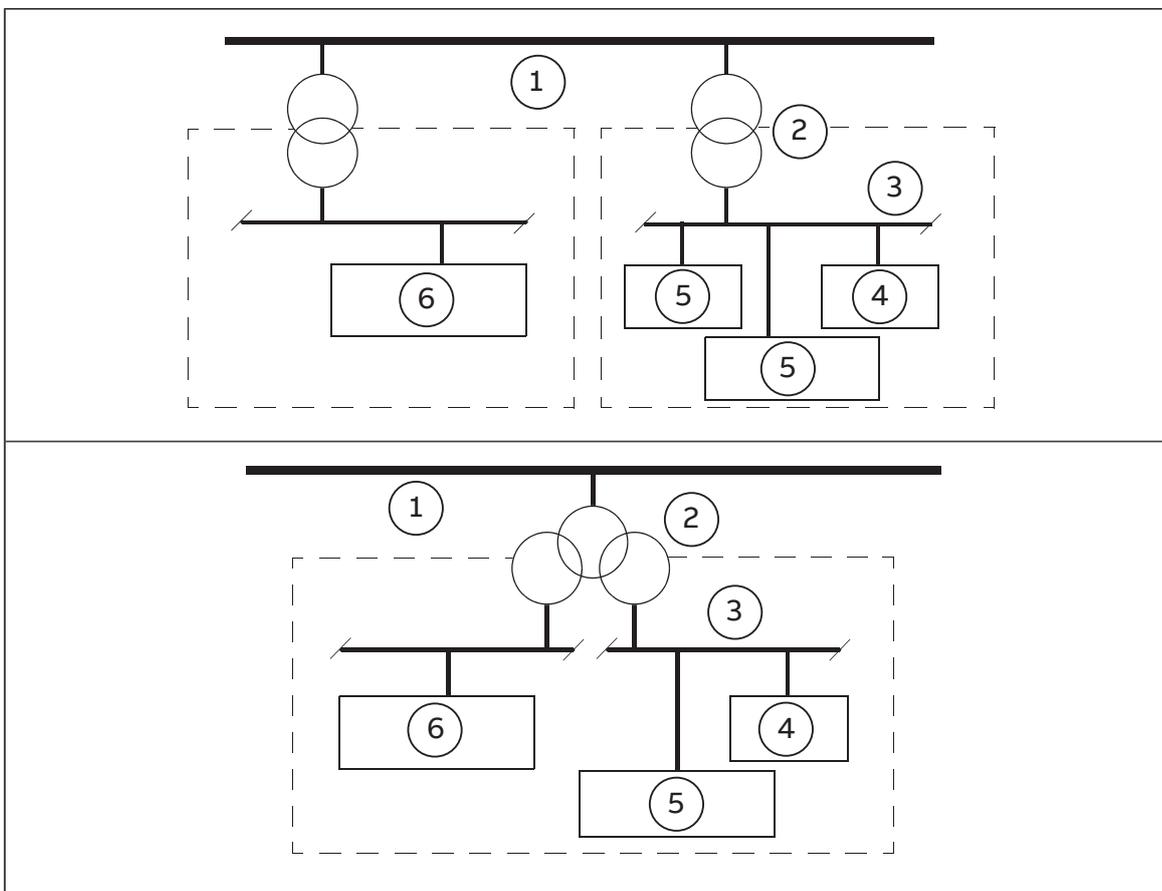
**Convertitore di frequenza superiore a 500 kVA con unità di alimentazione IGBT o unità di raddrizzamento rigenerativa**

Utilizzare un trasformatore a due avvolgimenti dedicato a convertitori e motori. In alternativa, utilizzare un trasformatore a tre avvolgimenti e collegare solo i convertitori e i motori allo stesso avvolgimento secondario.



**AVVERTENZA!**

Non collegare carichi capacitivi (ad esempio illuminazioni, PC, PLC, piccoli condensatori di rifasamento etc.) allo stesso avvolgimento secondario del trasformatore insieme al convertitore, poiché questo può causare correnti di risonanza che danneggiano le apparecchiature.

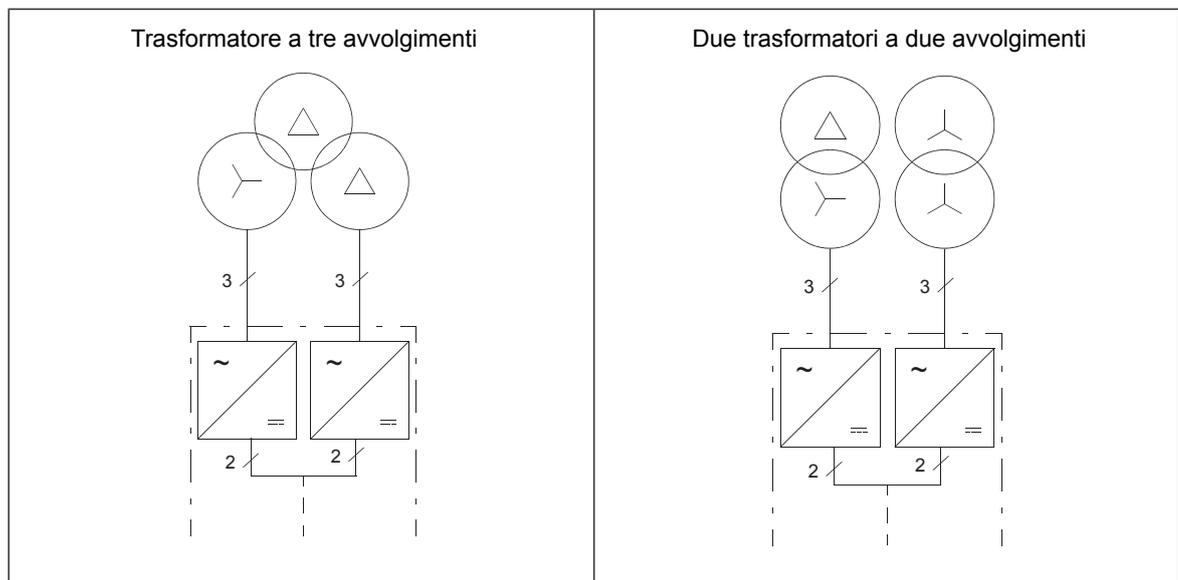


1.	Rete a media tensione
2.	Trasformatore
3.	Rete in bassa tensione
4.	Convertitore
5.	Motori o altri convertitori
6.	Altri carichi (non convertitori né motori)

### Convertitore di frequenza con unità di alimentazione a diodi a 12 impulsi

Utilizzare un trasformatore a tre avvolgimenti o due trasformatori a due avvolgimenti:

- Gruppi di collegamento: trasformatore a tre avvolgimenti: Dy11d0 (o Dd0y1). Due trasformatori a due avvolgimenti: Dy11 e Yy0.
- Sfasamento tra secondari: 30° elettrici.
- Differenza di tensione tra secondari: < 0.5%.
- Impedenza di cortocircuito dei secondari: > 5%.
- Differenza di impedenza di cortocircuito tra secondari: l'impedenza degli avvolgimenti del trasformatore deve essere uguale, con una variazione massima < 3% rispetto alla percentuale di impedenza consentita. (Se l'impedenza di cortocircuito  $Z_k = 5\%$ , la variazione può essere al massimo del +0.15%.)
- Non è consentita la messa a terra dei secondari.
- Schermatura statica raccomandata.



### Due unità di alimentazione collegate in parallelo

Per le unità di alimentazione collegate in parallelo, vedere la relativa documentazione o contattare ABB per richiedere le istruzioni per la selezione del/dei trasformatore/i.

## 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 [Tabella dei requisiti \(pag. 20\)](#). Per informazioni generali sulla protezione dell'isolamento del motore e dei cuscinetti negli azionamenti, vedere [Protezione dell'isolamento del motore e dei cuscinetti \(pag. 20\)](#).

### 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  $du/dt$  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.

### ■ Tabella dei requisiti

Le tabelle seguenti illustrano come selezionare il sistema di isolamento del motore e quando occorre installare i filtri  $du/dt$  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.

---

Questa tabella indica i requisiti quando si utilizza un motore ABB.

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)		
			$P_n < 100 \text{ kW}$ e telaio $< \text{IEC 315}$	$100 \text{ kW} \leq P_n < 350 \text{ kW}$ o $\text{IEC 315} \leq \text{telaio} < \text{IEC 400}$	$P_n \geq 350 \text{ kW}$ o telaio $\geq \text{IEC 400}$
$P_n < 134 \text{ hp}$ e telaio $< \text{NEMA 500}$	$134 \text{ hp} \leq P_n < 469 \text{ hp}$ o $\text{NEMA 500} \leq \text{telaio} \leq \text{NEMA 580}$	$P_n \geq 469 \text{ hp}$ o telaio $> \text{NEMA 580}$			
M2_, M3_ e M4_ avvolti a filo	$U_n \leq 500 \text{ V}$	Norma	-	+ N	+ N + CMF
	$500 \text{ V} < U_n \leq 600 \text{ V}$	Norma	+ $du/dt$	+ N + $du/dt$	+ N + $du/dt$ + CMF
		o Rinforzato	-	+ N	+ N + CMF
	$600 \text{ V} < U_n \leq 690 \text{ V}$ (lunghezza cavo $\leq 150 \text{ m}$ )	Rinforzato	+ $du/dt$	+ N + $du/dt$	+ N + $du/dt$ + CMF
	$600 \text{ V} < U_n \leq 690 \text{ V}$ (lunghezza cavo $> 150 \text{ m}$ )	Rinforzato	-	+ N	+ N + CMF
HX_ e AM_ avvolti in piattina	$380 \text{ V} < U_n \leq 690 \text{ V}$	Norma	n.d.	+ N + CMF	$P_n < 500 \text{ kW}$ : +N + CMF
					$P_n \geq 500 \text{ kW}$ : +N + $du/dt$ + CMF
Vecchio <sup>1)</sup> HX_ avvolto in piattina e modulare	$380 \text{ V} < U_n \leq 690 \text{ V}$	Chiedere al produttore del motore.	+ N + $du/dt$ con tensioni superiori a 500 V + CMF		
HX_ e AM_ avvolti a filo <sup>2)</sup>	$0 \text{ V} < U_n \leq 500 \text{ V}$	Filo smaltato con nastro in fibra di vetro	+ N + CMF		
	$500 \text{ V} < U_n \leq 690 \text{ V}$		+ 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.

Questa tabella indica i requisiti quando si utilizza un motore non ABB.

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)		
			$P_n < 100 \text{ kW}$ e telaio $< \text{IEC 315}$	$100 \text{ kW} \leq P_n < 350 \text{ kW}$ o $\text{IEC 315} \leq \text{telaio} < \text{IEC 400}$	$P_n \geq 350 \text{ kW}$ o telaio $\geq \text{IEC 400}$
			$P_n < 134 \text{ hp}$ e telaio $< \text{NEMA 500}$	$134 \text{ hp} \leq P_n < 469 \text{ hp}$ o $\text{NEMA 500} \leq \text{telaio} \leq \text{NEMA 580}$	$P_n \geq 469 \text{ hp}$ o telaio $> \text{NEMA 580}$
Avvolti a filo e avvolti in piattina	$U_n \leq 420 \text{ V}$	Standard: $\hat{U}_{LL} = 1300 \text{ V}$	-	+ N o CMF	+ N + CMF
	$420 \text{ V} < U_n \leq 500 \text{ V}$	Standard: $\hat{U}_{LL} = 1300 \text{ V}$	+ $du/dt$	+ $du/dt$ + (N o CMF)	+ N + $du/dt$ + CMF
		o			
	$500 \text{ V} < U_n \leq 600 \text{ V}$	Rinforzato: $\hat{U}_{LL} = 1600 \text{ V}$ , tempo di salita 0.2 ms	-	+ N o CMF	+ N + CMF
		Rinforzato: $\hat{U}_{LL} = 1600 \text{ V}$	+ $du/dt$	+ $du/dt$ + (N o CMF)	+ N + $du/dt$ + CMF
		o			
	$600 \text{ V} < U_n \leq 690 \text{ V}$	Rinforzato: $\hat{U}_{LL} = 1800 \text{ V}$	-	+ N o CMF	+ N + CMF
		Rinforzato: $\hat{U}_{LL} = 1800 \text{ V}$	+ $du/dt$	+ $du/dt$ + N	+ N + $du/dt$ + CMF
		Rinforzato: $\hat{U}_{LL} = 2000 \text{ V}$ , tempo di salita 0.3 ms <sup>1)</sup>	-	+ N + CMF	+ N + CMF

<sup>1)</sup> 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 utilizzate nelle tabelle precedenti.

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 du/dt e nel modo comune per tipo di convertitore o inverter**

Telaio inverter	Filtro du/dt	Filtro nel modo comune (CMF)
<b>Convertitori multidrive in armadio</b>		
R1i...R5i	Opzione +E205	-
R6i, R7i	Opzione +E205	Norma
R8i	Opzione +E205/standard <sup>1)</sup>	Norma
<b>Moduli convertitore multidrive</b>		
R1i...R5i	Kit supplementare <sup>2)</sup>	-
R6i, R7i	Kit supplementare <sup>2)</sup>	Kit supplementare <sup>2)</sup>
R8i	Opzione +E205/standard <sup>1)</sup>	Kit supplementare <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Unità con modulo singolo 400 V e 500 V: opzione +E205. Unità 690 V e unità con moduli collegati in parallelo: standard.

<sup>2)</sup> Per le informazioni per l'ordine, vedere ACS880-104 Inverter Modules Hardware Manual [3AUA0000104271 (inglese)].

**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 aggiuntivi per applicazioni di frenatura**

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

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

**Requisiti supplementari per convertitori di frequenza con unità di alimentazione IGBT**

Con un parametro del programma di controllo dell'unità di alimentazione 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 du/dt e nel modo comune (CMF); cuscinetti isolati lato opposto accoppiamento (N)		
		$P_n < 100 \text{ kW}$	$100 \text{ kW} \leq P_n < 200 \text{ kW}$	$P_n \geq 200 \text{ kW}$
		$P_n < 140 \text{ hp}$	$140 \text{ hp} \leq P_n < 268 \text{ hp}$	$P_n \geq 268 \text{ hp}$
$U_n \leq 500 \text{ V}$	Norma	-	+ N	+ N + CMF
$500 \text{ V} < U_n \leq 600 \text{ V}$	Norma	+ du/dt	+ du/dt + N	+ du/dt + N + CMF
	o			
$600 \text{ V} < U_n \leq 690 \text{ V}$	Rinforzato	-	+ N	+ N + CMF
	Rinforzato	+ du/dt	+ du/dt + N	+ du/dt + 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.

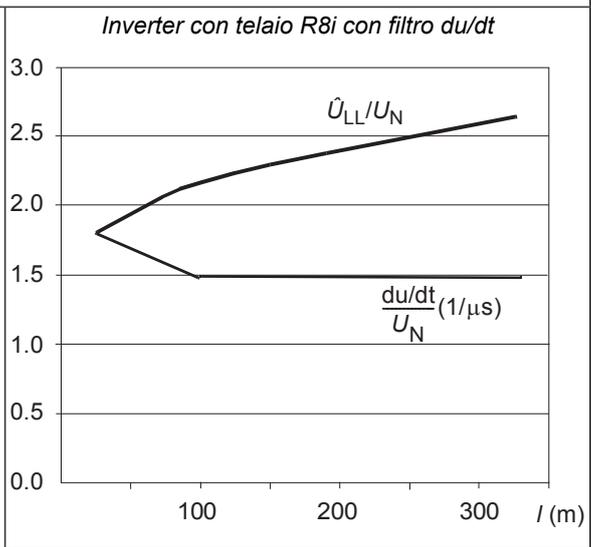
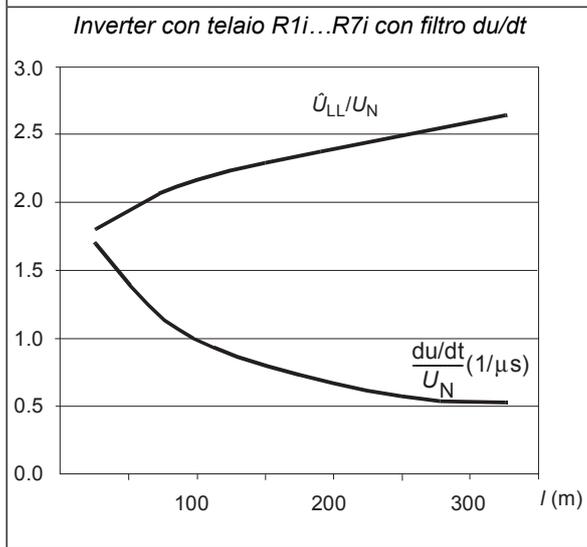
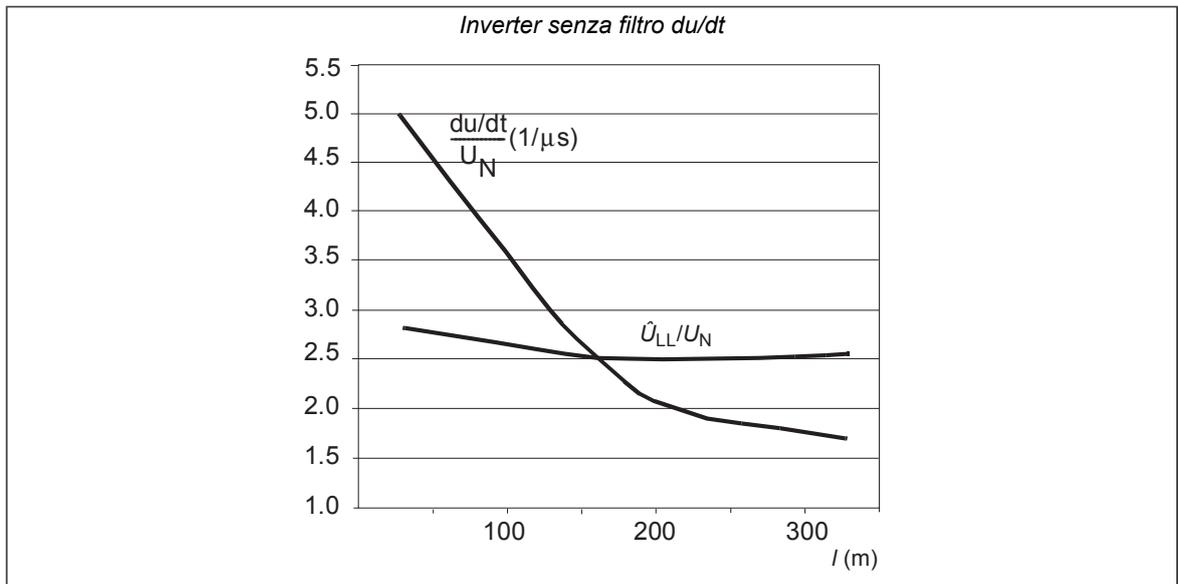
Tensione di alimentazione in c.a. nominale	Requisiti per		
	Sistema di isolamento motore	Filtri ABB du/dt e nel modo comune (CMF); cuscinetti isolati lato opposto accoppiamento (N)	
		$P_n < 100 \text{ kW}$ o telaio < IEC 315	$100 \text{ kW} < P_n < 350 \text{ kW}$ o IEC 315 < telaio < IEC 400
		$P_n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

<sup>1)</sup> 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  $t = 0.8 \cdot \hat{U}_{LL}/(du/dt)$ .



$l$	Lunghezza del cavo motore
$\hat{U}_{LL}/U_N$	Picco relativo della tensione di linea (con utilizzo del filtro du/dt)
$(du/dt)/U_N$	Valore du/dt relativo (con utilizzo del filtro du/dt)
<b>Nota:</b> i valori $\hat{U}_{LL}$ e $du/dt$ sono circa il 20% più elevati durante la frenatura con resistenze.	

**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  $1.5 \cdot U_n$ .

## Selezione dei cavi di potenza

### ■ Linee guida generali

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

- **Corrente:** selezionare un cavo in grado di sostenere la corrente di carico massima e idoneo alla corrente di cortocircuito prevista della rete di alimentazione. Il metodo di installazione e la temperatura ambiente influiscono sulla capacità di conduzione della corrente del cavo. Attenersi alle leggi 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 di almeno 75 °C (167 °F).
- **Nota:** Per convertitori dotati dell'opzione +B056 (IP55, UL Type 12), selezionare un cavo idoneo a una temperatura massima ammissibile del conduttore in uso continuo di almeno 90 °C (194 °F).
- **Tensione:** un cavo da 600 Vca è adatto a tensioni fino a 500 Vca. Un cavo da 750 Vca è adatto a tensioni fino a 600 Vca. Un cavo da 1000 Vca è adatto a tensioni fino a 690 Vca.

Per conformarsi ai requisiti di compatibilità elettromagnetica (EMC) del marchio CE, utilizzare uno dei tipi di cavi raccomandati. Vedere [Cavi di alimentazione raccomandati \(pag. 28\)](#).

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.

Il conduttore di protezione deve sempre avere una conduttività adeguata.

A meno che le normative di cablaggio locali non prescrivano altrimenti, la sezione del conduttore di protezione 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 si può ricavare dalla tabella seguente o calcolare come descritto al punto 543.1 di IEC 60364-5-54.

Questa tabella indica le sezioni minime del conduttore di protezione rispetto alla sezione del conduttore di fase secondo IEC/UL 61800-5-1 quando il conduttore di fase e il conduttore di protezione sono fatti dello 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 <sup>2</sup> )	Sezione minima del conduttore di protezione corrispondente S <sub>p</sub> (mm <sup>2</sup> )
S ≤ 16	S <sup>1)</sup>
16 < S ≤ 35	16
35 < S	S/2

1) Per la conformità alla norma IEC/EN 61800-5-1 (UL 61800-5-1)

- utilizzare un conduttore di protezione di terra con sezione minima di 10 mm<sup>2</sup> in rame o 16 mm<sup>2</sup> in alluminio (in alternativa, quando è consentito utilizzare cavi in alluminio),
- o
- utilizzare un secondo conduttore di protezione di terra, di sezione uguale al conduttore di protezione originale, o
- o
- utilizzare un dispositivo che scolleghi automaticamente l'alimentazione in caso di danneggiamento del conduttore di protezione di terra.

Se il conduttore di protezione di terra è separato (cioè non fa parte del cavo di alimentazione né dell'armadio dei cavi della potenza di ingresso), la sezione deve essere di almeno:

- 2.5 mm<sup>2</sup> se il conduttore è protetto meccanicamente,
- o
- 4 mm<sup>2</sup> se il conduttore non è protetto meccanicamente.

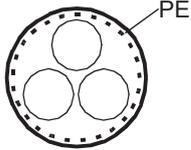
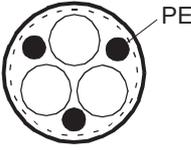
## ■ Dimensioni tipiche dei cavi di potenza

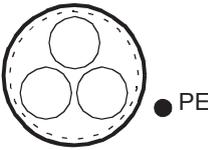
Vedere i dati tecnici.

## ■ 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.

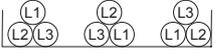
Tipo di cavo	Come cavo di alimentazione	Come cavo motore
 <p>Cavo con schermatura (o armatura) simmetrica con tre conduttori di fase e un conduttore PE concentrico come schermatura (o armatura).</p>	Si	Si
 <p>Cavo con schermatura simmetrica (o armatura) con tre conduttori di fase e un conduttore PE con struttura simmetrica, e schermatura (o armatura).</p>	Si	Si

Tipo di cavo	Come cavo di alimentazione	Come cavo motore
 <p>Cavo con schermatura (o armatura) simmetrica con tre conduttori di fase e una schermatura (o armatura), e un conduttore/cavo PE separato.<sup>1)</sup></p>	Sì	Sì

<sup>1)</sup> 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
 <p>Cavo a quattro conduttori in canaletta in metallo (tre conduttori di fase e un conduttore PE), es. EMT o cavo a quattro conduttori con armatura.</p>	Sì	Sì, con conduttore di fase inferiore a 10 mm <sup>2</sup> (8 AWG) Cu o motori fino a 30 kW (40 hp).
 <p>Cavo a quattro conduttori schermato (schermatura o armatura Al/Cu;<sup>1)</sup> tre conduttori di fase e un conduttore di protezione PE).</p>	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.

Tipo di cavo	Come cavo di alimentazione	Come cavo motore
<p>PE</p>  <p>Sistema di cavi unipolari: tre conduttori di fase e un conduttore PE su un portacavi.</p>  <p>Disposizione preferibile dei cavi, per evitare squilibri di tensione o correnti tra le fasi.</p>	<p>Sì</p>  <p><b>AVVERTENZA!</b> 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.</p>	<p>N.</p>

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 del cavo 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 in alluminio o rame. La sezione delle schermature in acciaio deve essere ampia e l'elica della schermatura avere un basso gradiente. La galvanizzazione aumenta la conduttività alle alte frequenze.

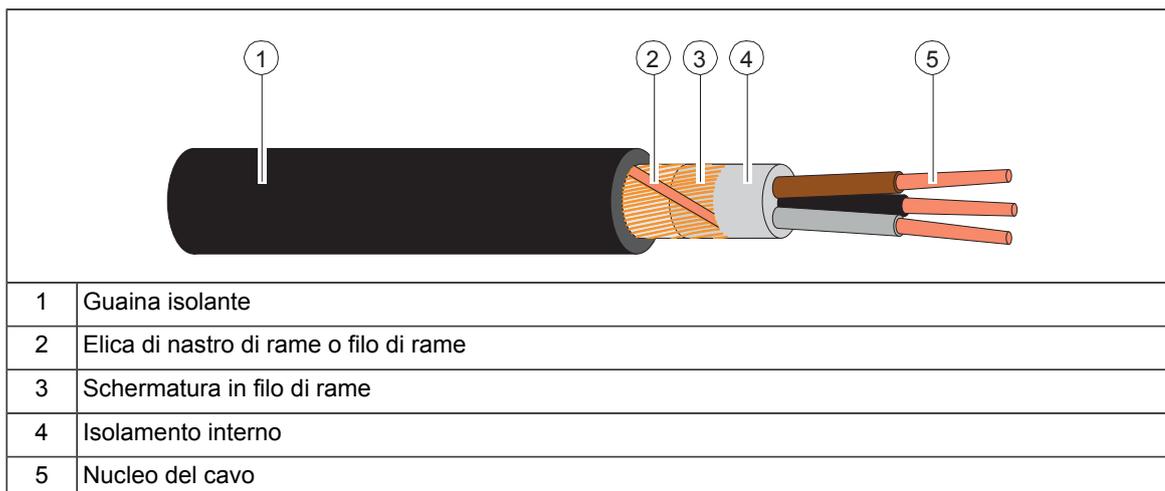
### Cavi di potenza non consentiti

Tipo di cavo	Come cavo di alimentazione	Come cavo motore
 <p>Cavo simmetrico schermato con schermature individuali per ogni conduttore di fase</p>	<p>N.</p>	<p>N.</p>

### ■ 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.



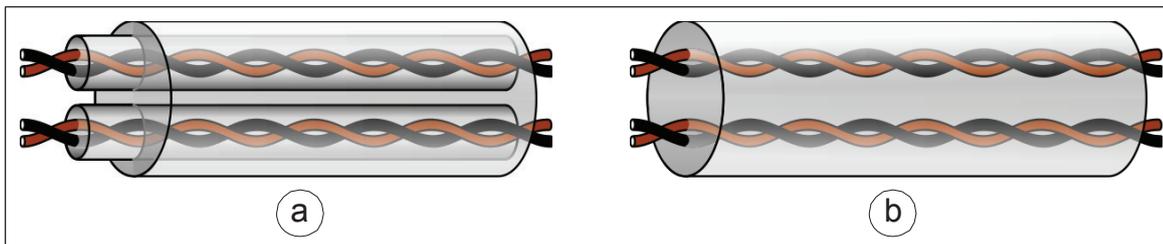
## Selezione dei cavi di controllo

### ■ Schermatura

Utilizzare solo cavi di controllo schermati.

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

Benché per i segnali digitali a bassa tensione l'alternativa migliore sia costituita da un cavo con doppia schermatura (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 con un connettore RJ-45 maschio, tipo di cavo Cat 5e o superiore. La lunghezza massima consentita per il cavo è 100 m.

### ■ Cavo del tool PC

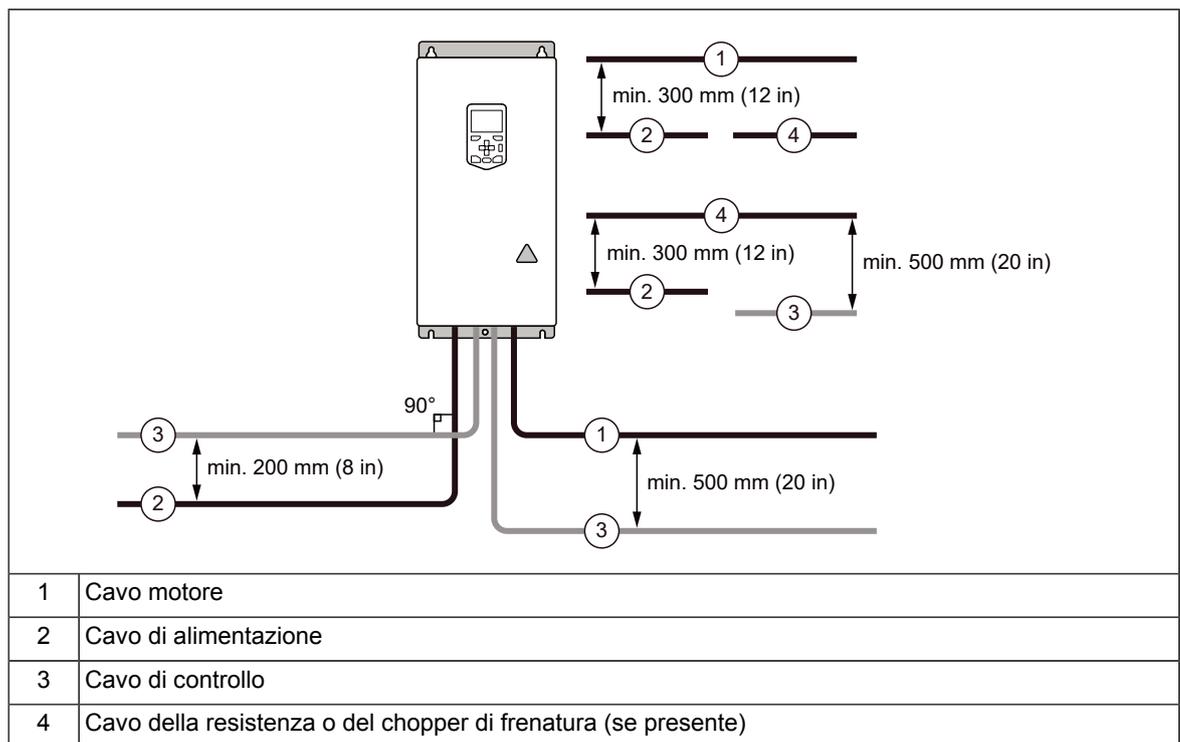
Collegare il tool PC Drive Composer al convertitore di frequenza attraverso la porta USB del pannello di controllo. Utilizzare un cavo USB (per il pannello di controllo) Tipo A (PC)/Mini-B. La lunghezza massima del cavo è 3 m.

## 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.



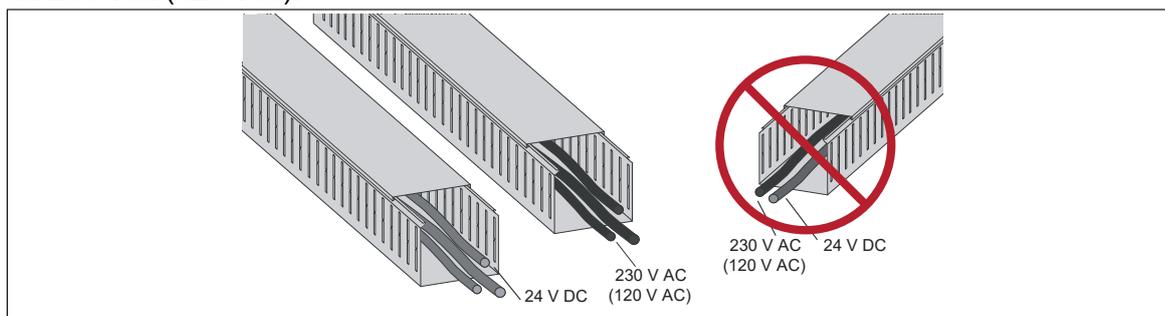
### ■ Schermatura/canalina continua del cavo motore o armadio per dispositivi sul cavo motore

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 da sovraccarico termico e da cortocircuito

### ■ Protezione del convertitore e dei cavi di alimentazione in caso di cortocircuito

#### Convertitori di frequenza multidrive installati in armadio

Per proteggere il cavo di ingresso in caso di cortocircuito, installare fusibili o un interruttore automatico idoneo sul lato alimentazione dei cavi.

Il convertitore di frequenza è dotato di fusibili come standard. In caso di cortocircuito all'interno del convertitore, i fusibili proteggono il convertitore, riducendo i danni a suo carico, ed evitano il danneggiamento dei dispositivi adiacenti.

Inoltre, per i convertitori con unità di alimentazione a diodi ACS880-307...+A003 dotate di moduli di alimentazione D6D o D7D: proteggere il cavo di alimentazione con i fusibili indicati da ABB. Vedere il Manuale hardware dell'unità di alimentazione. I fusibili proteggono il cavo e limitano la corrente di cortocircuito del convertitore.

#### Moduli convertitore multidrive

Per proteggere il cavo di alimentazione in caso di cortocircuito, installare fusibili o un interruttore automatico idoneo sul lato alimentazione dei cavi.

Per proteggere il convertitore in caso di cortocircuito, installare i fusibili indicati da ABB per l'unità di alimentazione, le unità inverter e le altre unità. Vedere i Manuali hardware specifici.

Inoltre, per i convertitori con unità di alimentazione a diodi ACS880-304...+A003 dotate di moduli di alimentazione D6D o D7D: proteggere il cavo di alimentazione con i fusibili indicati da ABB. Vedere il Manuale hardware dell'unità di alimentazione. I fusibili proteggono il cavo e limitano la corrente di cortocircuito del convertitore.

### ■ Protezione del motore e del cavo motore in caso di cortocircuito

Il convertitore protegge il motore e il cavo motore in situazioni di cortocircuito se il cavo motore è stato dimensionato secondo la corrente di uscita nominale del convertitore.

### ■ Protezione dei cavi di alimentazione dal sovraccarico termico

#### Convertitori di frequenza multidrive installati in armadio

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.

#### Moduli convertitore multidrive

Come standard, il convertitore di frequenza è dotato di una protezione dal sovraccarico, purché l'unità di alimentazione, le unità inverter e le altre unità siano dimensionate e installate correttamente. Vedere i relativi Manuali hardware. Se il dimensionamento del cavo di alimentazione è corretto, la protezione dal sovraccarico del convertitore protegge anche il cavo dal sovraccarico. Per i cavi di alimentazione in parallelo, può essere necessario proteggere ogni cavo singolarmente. Rispettare le norme locali.

### ■ Protezione del convertitore dal sovraccarico termico

#### Convertitori di frequenza multidrive installati in armadio

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

---

## Moduli convertitore multidrive

Come standard, il convertitore di frequenza è dotato di una protezione dal sovraccarico, purché l'unità di alimentazione, le unità inverter e le altre unità siano dimensionate e installate correttamente. Vedere i relativi Manuali hardware.

### ■ Protezione dei cavi motore dal sovraccarico termico

L'unità inverter protegge i cavi del motore dal sovraccarico termico se i cavi sono stati dimensionati secondo la corrente di uscita nominale dell'inverter. Non è necessario installare altri dispositivi di protezione termica.



#### **AVVERTENZA!**

Se l'unità inverter è collegata 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:

- una 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 e 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 norme, tra cui il US National Electric Code (NEC), la norma comune UL/IEC 61800-5-1 unitamente alla norma UL/IEC 60947-4-1. Le normative standard garantiscono la protezione da sovraccarico del motore senza sensori di temperatura esterni.

La funzionalità di protezione 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.

## 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. Se è presente un isolamento doppio o rinforzato tra il sensore e le parti sotto tensione del motore, il sensore può essere collegato direttamente 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, il sensore si può collegare agli ingressi analogici/digitali del convertitore. Tutti gli altri circuiti collegati agli ingressi digitali e analogici del convertitore (tipicamente i circuiti a bassissima tensione) devono essere:
  - protetti dal contatto, e
  - isolati con un isolamento base dagli altri circuiti in bassa tensione. L'isolamento deve essere idoneo per lo stesso livello di tensione del circuito principale del convertitore.

**Nota:** I circuiti a bassissima tensione (ad esempio 24 Vcc) normalmente non soddisfano questi requisiti.

Verificare che la tensione non superi il relativo valore massimo consentito sul sensore.

In alternativa, si può collegare il sensore con isolamento base agli ingressi analogici/digitali del convertitore, purché non si colleghino altri circuiti di controllo esterni agli ingressi analogici/digitali del convertitore.

3. È possibile collegare il sensore al convertitore utilizzando 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 \(pag. 38\)](#). Verificare che la tensione non superi il valore massimo consentito sul sensore.
4. 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 altri connettori (incluso il connettore dell'unità di controllo del convertitore)	-	x	x	Isolamento rinforzato
FEN-xx	Isolamento galvanico tra il connettore del sensore e altri connettori (incluso il connettore dell'unità di controllo del convertitore)	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. I connettori del modulo opzionale, fatta eccezione per il connettore del sensore, devono rimanere scollegati.
FPTC-xx <sup>1)</sup>	Isolamento rinforzato tra il connettore del sensore e gli altri connettori (incluso il connettore dell'unità di controllo del convertitore)	x	-	-	Nessun requisito speciale

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

## Implementazione di una funzione di rilevamento dei guasti a terra

### ■ Convertitori di frequenza multidrive installati in armadio

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.

Per i sistemi IT (senza messa a terra) è disponibile un dispositivo opzionale per il monitoraggio dei guasti a terra (+Q954). L'opzione comprende una spia luminosa di segnalazione dei guasti sullo sportello dell'armadio del convertitore.

### Compatibilità con interruttori differenziali

Il convertitore di frequenza può essere utilizzato 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.

## ■ Moduli convertitore multidrive

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 può essere utilizzato con interruttori differenziali di tipo B.

**Nota:** Come 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 attivare gli interruttori automatici per la corrente di guasto.

## Implementazione della funzione di arresto di emergenza

### ■ Convertitori di frequenza multidrive installati in armadio

Il convertitore di frequenza può essere ordinato con una funzione di arresto di emergenza (in opzione).

Per ulteriori informazioni, consultare il Manuale del dispositivo opzionale.

Codice opzione	Manuale utente	Cod. Manuale (inglese)
+Q951	Arresto di emergenza, categoria di arresto 0 con apertura del contattore o interruttore principale con relè di sicurezza	3AUA0000119885
+Q952	Arresto di emergenza, categoria di arresto 1 con apertura del contattore o interruttore principale con relè di sicurezza	3AUA0000119886
+Q963	Arresto di emergenza, categoria di arresto 0 senza apertura del contattore o interruttore principale con relè di sicurezza	3AUA0000119891
+Q964	Arresto di emergenza, categoria di arresto 1 senza apertura del contattore o interruttore principale con relè di sicurezza	3AUA0000119893
+Q979	Arresto di emergenza, categoria di arresto configurabile 0 o 1 con modulo delle funzioni di sicurezza FSO-xx	3AUA0000145933

### ■ Moduli convertitore multidrive

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

L'ingresso STO (Safe Torque Off) è disponibile come standard in tutte le unità inverter. Vedere il Manuale hardware dell'inverter per l'implementazione della funzione Safe Torque Off.

---

## Implementazione della funzione di Prevenzione dell'avviamento accidentale

### ■ Convertitori di frequenza multidrive installati in armadio

Il convertitore di frequenza può essere ordinato con la funzione di Prevenzione dell'avviamento accidentale (POUS). La funzione POUS disabilita la tensione di controllo dei semiconduttori di potenza dello stadio di uscita del convertitore (inverter), impedendo al convertitore di generare la tensione necessaria alla rotazione del motore. Utilizzando la funzione POUS, è possibile eseguire operazioni di breve durata (come la pulizia) e/o gli interventi di manutenzione sulle parti non elettriche del macchinario senza disinserire l'alimentazione del convertitore di frequenza.

Per ulteriori informazioni, consultare il Manuale del dispositivo opzionale.

Codice opzione	Manuale utente	Cod. Manuale (inglese)
+Q950	Prevenzione dell'avviamento accidentale con modulo delle funzioni di sicurezza FSO-xx	3AUA0000145922
+Q957	Prevenzione dell'avviamento accidentale con relè di sicurezza	3AUA0000119894

### ■ Moduli convertitore multidrive

La funzione di Prevenzione dell'avviamento accidentale non è disponibile come opzione presso ABB. Il costruttore dell'armadio può utilizzare la funzione Safe Torque Off dei moduli inverter per implementare la funzione di Prevenzione dell'avviamento accidentale.

## Implementazione della funzione SLS (Safely-Limited Speed)

### ■ Convertitori di frequenza multidrive installati in armadio

È possibile ordinare il convertitore di frequenza con la funzione SLS (Safely-Limited Speed) con l'interfaccia encoder (opzione +Q965). Questa funzione permette all'utente di lavorare in sicurezza vicino alla macchina, riducendo automaticamente la velocità.

Per i convertitori multidrive, è disponibile anche una versione senza interfaccia encoder (opzione +Q966).

Per ulteriori informazioni, consultare il Manuale del dispositivo opzionale.

Titolo	Codice (EN/IT)
<i>Safely-Limited Speed With the Encoder Interface (Option +Q965) for ACS880 Multidrives User's Manual</i>	3AXD50000019728
<i>Safely-Limited Speed Without the Encoder Interface (Option +Q966) for ACS880 Multidrives User's Manual</i>	3AUA0000145935

### ■ Moduli convertitore multidrive

La funzione SLS non è disponibile come opzione presso ABB. Il costruttore dell'armadio può comunque implementarla con un modulo di sicurezza opzionale disponibile presso ABB. Vedere [Implementazione delle funzioni del modulo delle funzioni di sicurezza FSO-xx \(pag. 42\)](#).

## Implementazione delle funzioni del modulo delle funzioni di sicurezza FSO-xx

### ■ Convertitori di frequenza multidrive installati in armadio

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

Il modulo FSO-xx viene impostato in fabbrica secondo i valori di default. Il collegamento del circuito di sicurezza esterno e la configurazione del modulo FSO-xx sono responsabilità dell'utente.

Il modulo FSO-xx è collegato alla funzione Safe Torque Off (STO) standard dell'unità di controllo del convertitore. La STO può essere utilizzata da altri circuiti di sicurezza attraverso il modulo FSO-xx.

Per ulteriori informazioni, consultare il manuale del prodotto.

Titolo	Codice (EN/IT)
<i>FSO-12 Safety Functions Module User's Manual</i>	<a href="#">3AXD50000015612</a>
<i>FSO-21 Safety Functions Module User's Manual</i>	<a href="#">3AXD50000015614</a>

### ■ Moduli convertitore multidrive

Il modulo delle funzioni di sicurezza può essere ordinato presso ABB. Il costruttore dell'armadio può utilizzare il modulo per implementare le varie funzioni di sicurezza.

## Implementazione delle funzioni del modulo di sicurezza FSPS-21 PROFIsafe

### ■ Convertitori di frequenza multidrive installati in armadio

Il convertitore di frequenza può essere ordinato con un modulo delle funzioni di sicurezza FSPS-21 PROFIsafe (opzione +Q986), che fornisce i collegamenti PROFINET e PROFIsafe al convertitore e integra due funzioni di sicurezza: STO (Safe Torque Off) e SS1-t (arresto di sicurezza 1 temporizzato). Con il modulo, è possibile controllare il convertitore tramite PROFINET e arrestarlo in modo sicuro tramite PROFIsafe.

La funzione STO può essere controllata tramite PROFIsafe. Quando si utilizza il modulo FSPS-21 PROFIsafe, le altre funzioni di sicurezza non sono disponibili. Anche i moduli opzionali FPNO-21 e FSO-xx permettono di utilizzare PROFIsafe e PROFINET.

Il modulo viene impostato in fabbrica secondo i valori di default. Il collegamento e la configurazione del modulo FSPS-21 sono responsabilità dell'utente.

Per ulteriori informazioni, vedere *FSPS-21 PROFIsafe Safety Functions Module User's Manual* (3AXD50000158638 [inglese]).

### ■ Moduli convertitore multidrive

Il modulo delle funzioni di sicurezza PROFIsafe può essere ordinato presso ABB. Il costruttore dell'armadio può utilizzare il modulo per implementare le funzioni di sicurezza STO (Safe Torque Off) e SS1-t (arresto di sicurezza 1 temporizzato).

---

## Alimentazione di potenza per i circuiti ausiliari

### ■ Convertitori di frequenza multidrive installati in armadio

Il convertitore di frequenza può essere dotato di un trasformatore di tensione ausiliaria (opzione +G344) e di uno o più trasformatori per le ventole di raffreddamento (opzione +G451). Di default, questi elementi vengono forniti esternamente.

L'utente deve alimentare queste opzioni da sorgenti esterne:

- +G300/+G301: scaldiglie e/o illuminazione degli armadi (230 o 115 Vca; fusibile esterno)
- +G307: collegamento per un gruppo di continuità esterno (230 o 115 Vca; fusibile esterno:)

### ■ Moduli convertitore multidrive

L'installatore dell'armadio deve collegare un'alimentazione ausiliaria per il convertitore di frequenza. L'alimentazione ausiliaria serve, ad esempio, per le unità di controllo e le ventole degli armadi. Per il consumo, i collegamenti e altri dati dell'alimentazione ausiliaria, vedere il relativo Manuale hardware.

## 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 del controllo di un contattore tra convertitore e motore

L'implementazione del controllo del contattore di uscita dipende dalla modalità di controllo del motore e dal metodo di arresto selezionato.

Quando sono selezionati la modalità di controllo DTC e l'arresto del motore con rampa, eseguire i seguenti passaggi 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.



### **AVVERTENZA!**

Nella modalità di controllo DTC del motore, non aprire il contattore di uscita quando il convertitore controlla il motore. Il controllo del motore funziona più rapidamente del contattore e cerca di mantenere la corrente di carico. Questo può danneggiare il contattore.

---

Quando sono selezionati il controllo DTC e l'arresto del motore per inerzia, è possibile aprire il contattore immediatamente dopo che il convertitore ha ricevuto il comando di arresto. Questo vale anche quando si utilizza la modalità di controllo scalare del motore.

## 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 definito in IEC/EN 61800-5-1, sottoclausola 6.5.3, ad esempio "MACCHINA AD AVVIAMENTO AUTOMATICO".

Il collegamento di bypass è disponibile come opzione installata in fabbrica per alcuni convertitori installati in armadio. Rivolgersi ad ABB per ulteriori informazioni.



### **AVVERTENZA!**

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

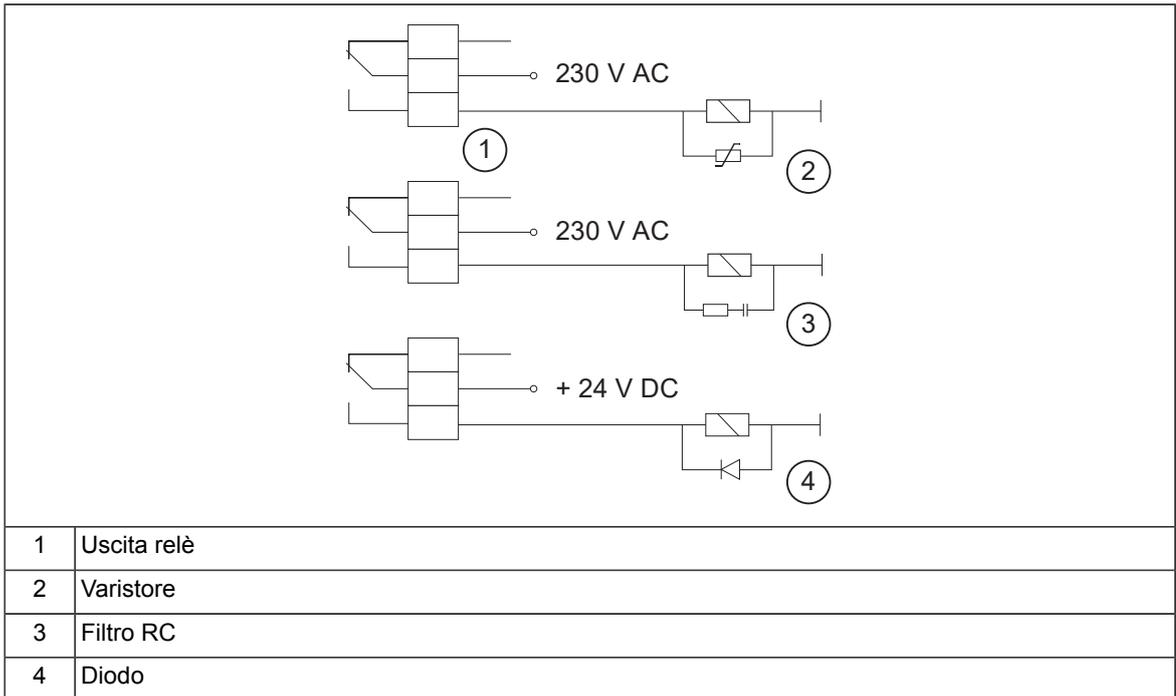
---

## Protezione dei contatti delle uscite relè

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

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

---





A large, bold, black number '3' is centered within a light gray square with rounded corners. The square is positioned in the upper right area of the page.

## Norme e marchi

---

### Contenuto del capitolo

Questo capitolo contiene un elenco delle norme applicabili, un elenco dei marchi, ulteriori informazioni relative ai marchi, e i disclaimer.

---

## Norme applicabili

C	M	Norma	Informazioni
<b>Norme europee e internazionali sulla sicurezza elettrica e funzionale</b>			
x	x	EN 61800-5-1:2007, IEC 61800-5-1:2007 + A1:2016	Azionamenti elettrici a velocità variabile – Parte 5-1: Prescrizioni di sicurezza – Sicurezza elettrica, termica ed energetica
x		IEC 60204-1:2016, EN 60204-1:2018	Sicurezza del macchinario – Equipaggiamento elettrico delle macchine – Parte 1: Requisiti generali
x	x	IEC 61800-5-2:2016, EN 61800-5-2:2007	Azionamenti elettrici a velocità variabile – Parte 5-2: Prescrizioni di sicurezza – Sicurezza funzionale
x	x	EN 62061:2005 + AC:2010 + A1:2013 + A2:2015, IEC 62061:2015	Sicurezza del macchinario – Sicurezza funzionale dei sistemi di comando e controllo elettrici, elettronici ed elettronici programmabili correlati alla sicurezza
x	x	EN ISO 13849-1:2015	Sicurezza del macchinario – Parti dei sistemi di comando legate alla sicurezza – Parte 1: Principi generali per la progettazione
x	x	EN ISO 13849-2:2012	Sicurezza del macchinario – Parti dei sistemi di comando legate alla sicurezza – Parte 2: Convalida
x	x	IEC 61508 ed. 2: 2010	Sicurezza funzionale dei sistemi elettrici, elettronici ed elettronici programmabili per applicazioni di sicurezza
x	x	IEC 60146-1-1:2009, EN 60146-1-1:2010	Convertitori a semiconduttori – Prescrizioni generali e convertitori commutati dalla linea – Parte 1-1: Specifiche relative alle prescrizioni di base
x		IEC 60529:1989/A2:2013, EN 60529:1991/A2:2013	Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)
x		IEC 61439-1:2011, EN 61439-1:2011	Quadri di comando e gruppi di dispositivi di controllo in bassa tensione – Parte 1: Regole generali Solo per clausola 10.11.5.3 (circuito di ingresso testato per la corrente di cortocircuito prevista).
x	x	IEC 62477-1:2012 <sup>1)</sup>	Requisiti di sicurezza per convertitori elettronici di potenza – Parte 1: Generalità
<b>Prestazioni ai fini della compatibilità elettromagnetica</b>			
x		EN 61800-3:2004 + A1:2012	Azionamenti elettrici a velocità variabile – Parte 3: Requisiti di compatibilità elettromagnetica e metodi di prova specifici
x	x	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
x		IEC 60533:2015	Apparecchiature elettriche-elettroniche montate a bordo di imbarcazioni – Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Imbarcazioni con scafo metallico
<b>Norme di sicurezza prodotti per il Nord America</b>			
	x	UL 508C III edizione: 2002	Dispositivi di conversione di potenza
x		UL 508A I edizione:2001	Pannelli di controllo industriali [TS3]
	x	UL 840 III edizione:2005	Coordinamento dell'isolamento, compresi giochi e distanze di dispersione per apparecchiature elettriche
x		UL 50 XII edizione:2007	Armadi per apparecchiature elettriche, Considerazioni non ambientali [TS4]
	x <sup>2)</sup>	UL 61800-5-1 I edizione: 2012	Azionamenti elettrici a velocità variabile
x		C22.2 N. 14-13:2013	Dispositivi di controllo industriale

C	M	Norma	Informazioni
	x	C22.2 N. 274-17:2017	Azionamenti a velocità variabile.

1) Per ACS880-204 e ACS880-207 con funzionalità di controllo ottimale della rete (opzione +N8053).

2) Tranne per telai R6i e R7i.

C Convertitori di frequenza multidrive installati in armadio

M Moduli convertitore multidrive

## Marchi di conformità

	<p>Marchio CE</p> <p>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).</p>
	<p>Marchio UL Listed per Stati Uniti e Canada</p> <p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Convertitori di frequenza multidrive installati in armadio</u>: il convertitore con opzione +C129 è classificato "UL Listed".</li> <li>• <u>Moduli multidrive</u>: i moduli multidrive sono classificati "UL Listed" come standard.</li> </ul>
	<p>Certificazione CSA per Stati Uniti e Canada</p> <p>Il prodotto è stato testato e valutato secondo le normative nordamericane dal Gruppo CSA. L'approvazione è valida con le tensioni nominali fino a 600 V.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Convertitori di frequenza multidrive installati in armadio</u>: l'unità con opzione +C134 è certificata CSA.</li> <li>• <u>Moduli multidrive</u>: i prodotti sono certificati CSA come standard.</li> </ul>
	<p>Marchio EAC (EurAsian Conformity)</p> <p>Il prodotto è conforme ai regolamenti tecnici dell'Unione doganale eurasiatica. Il marchio EAC è richiesto in Russia, Bielorussia e Kazakistan.</p>
	<p>Marchio RCM</p> <p>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).</p>
	<p>Marchio verde EIP (Electronic Information Products)</p> <p>Il prodotto è conforme allo <i>standard per le apparecchiature elettroniche della Repubblica Popolare Cinese SJ/T 11364-2014</i>. Il prodotto non contiene sostanze o elementi tossici e pericolosi in quantità superiore ai valori di concentrazione massimi, e può essere riciclato per ridurre l'impatto ambientale.</p>
	<p>Marchio di sicurezza TÜV (sicurezza funzionale)</p> <p>Il prodotto contiene la funzione Safe Torque Off ed eventualmente altre funzioni di sicurezza (opzionali) certificate dal TÜV secondo le rispettive norme di sicurezza funzionale. Il marchio si applica a convertitori di frequenza e inverter; non è valido per unità o moduli di alimentazione, frenatura o convertitori c.c./c.c.</p>
	<p>Marchio RAEE</p> <p>Indica l'obbligo di non smaltire l'unità con i normali rifiuti, ma di effettuare una raccolta differenziata presso gli appositi centri di raccolta.</p>
	<p>Marchio KC</p> <p>Il prodotto è conforme alle norme di sicurezza coreane per i dispositivi e i componenti elettrici ed elettronici che utilizzano potenze da 50...1000 Vca.</p>

## Conformità EMC (IEC/EN 61800-3:2004 + A2012)

### ■ 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 1000 V, destinato all'uso nel primo ambiente.

*Convertitore di categoria C2*: convertitore di frequenza con tensione nominale inferiore a 1000 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 1000 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 1000 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 categoria C2 purché siano verificate le seguenti condizioni:

1. L'unità di alimentazione è conforme a C2:

Convertitori di frequenza multidrive installati in armadio: la tabella seguente indica le unità di alimentazione conformi a C2.

Unità	Tensione	Telai	Conformità C2
ACS880-207	380...500 V	R8i	Con opzione +E202
ACS880-307...+A018	380...500 V	1xD8T	Con opzione +E202

Moduli multidrive: la tabella seguente indica i moduli di alimentazione conformi a C2.

Unità	Tensione	Telai	Conformità C2
ACS880-204	380...500 V	R1i...R4i, R6i, 1xR8i	Con filtri opzionali <sup>1)</sup>
ACS880-304...+A018	380...500 V	1xD8T	Con filtri opzionali <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Vedere il Manuale hardware del modulo di alimentazione.

2. Il convertitore di frequenza è collegato a una rete TN (con messa a terra).
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.

5. La lunghezza del cavo motore (per tutte le unità inverter) non supera 100 m (328 ft).



**AVVERTENZA!**

Il convertitore di frequenza può causare interferenze radio. Se necessario, l'installatore 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 Cat. 2 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 categoria C3 purché siano verificate le seguenti condizioni:

1. L'unità di alimentazione è conforme a C3:

- Convertitori di frequenza multidrive installati in armadio: l'unità di alimentazione è dotata di filtro opzionale +E210.
- Moduli multidrive: nei moduli di alimentazione è installato un filtro conforme a C3 come dotazione standard.

2. 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.

3. Il convertitore di frequenza è stato installato secondo le istruzioni. Sono state rispettate le prescrizioni relative alla compatibilità elettromagnetica.

4. La lunghezza del cavo motore (per tutte le unità inverter) non supera 100 m (328 ft).



**AVVERTENZA!**

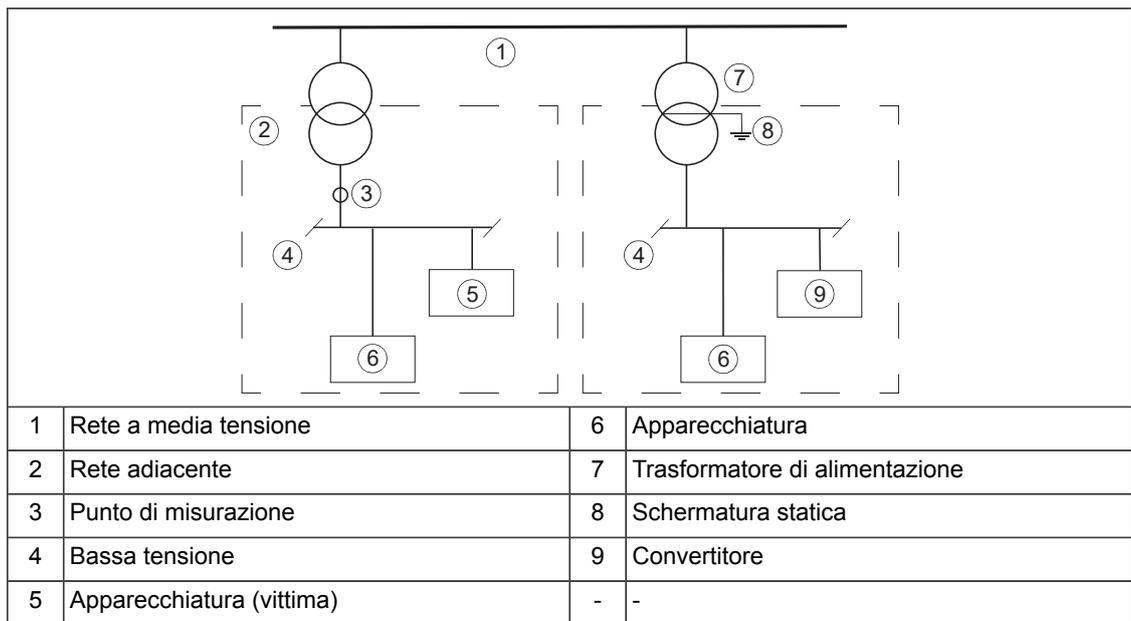
I convertitori di categoria C3 non sono destinati all'uso in reti pubbliche a bassa tensione che alimentano abitazioni civili. Se il convertitore viene utilizzato in queste reti, può causare interferenze da radiofrequenza.

---

■ **Categoria C4**

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

1. Si prendono 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 statica tra gli avvolgimenti del primario e del secondario.



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](https://www.infineon.com/dg documents/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.

# Dichiarazione di conformità Ue (Direttiva Macchine)



## 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 and frequency converter components

**ACS880-04, -14, -34** (frames nxR8i)

**ACS880-04XT, -04FXT**

**ACS880-07, -17, -37, -107**

**ACS880-104**

**ACS880 multidrives**

**ACS880-104LC** (frames nxR8i)

**ACS880-07CLC, -07LC, -17LC, -37LC, -107LC** (frames nxR8i)

**ACS880 liquid-cooled multidrives**

identified with serial numbers beginning with 1 or 8

with regard to the safety functions

**Safe torque off**

**Safe motor temperature** with FPTC-01 module (option code +L536)

**Safe Stop 1 (SS1-t)** with FSPS-21 module (+Q986)

**Safe stop 1 (SS1-t and SS1-r), Safe stop emergency, Safely-limited speed, Safe maximum speed, Safe brake control, Prevention of unexpected start-up**, with FSO-12 module (option code +Q973)

**Safe stop 1 (SS1-t and SS1-r), 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 modules (option codes +Q972 and +L521)



**ACS880-07, -17, -37, -07CLC and ACS880 multidrives: Prevention of unexpected start-up** (option codes +Q950; +Q957), **Emergency stop** (option codes +Q951; +Q952; +Q963; +Q964; +Q978; +Q979), **Safely-limited speed** (option codes +Q965; Q966)

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 62061:2005 + AC:2010 + A1:2013 + A2:2015	Safety of machinery – Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems
EN ISO 13849-1:2015	Safety of machinery – Safety-related parts of control systems. Part 1: General principles for design
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 standard has 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 products referred in this Declaration of conformity fulfil the relevant provisions of other European Union Directives which are notified in Single EU Declaration of conformity 3AXD10000497305.

Person authorized to compile the technical file:

Name and address: Vesa Tiihonen, Hiomotie 13, 00380 Helsinki, Finland

Helsinki, 18 Sep 2020

Signed for and on behalf of:

  
Peter Lindgren  
Vice President, ABB Oy

  
Vesa Tiihonen  
Manager, Product Engineering and Quality

## Checklist per i marchi UL e CSA

---



### 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.
  - 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.

---

- Il convertitore di frequenza è dotato di fusibili UL Listed che forniscono la protezione dei circuiti di derivazione secondo il National Electrical Code (NEC) e il Canadian Electrical Code.  
I fusibili sono elencati nel Manuale hardware dell'unità di alimentazione.
- Il convertitore protegge il motore dal sovraccarico. Questa funzione non è abilitata quando i convertitori lasciano gli stabilimenti ABB. Per abilitare la protezione del motore dal sovraccarico, vedere il manuale firmware.
- Per la categoria di sovratensione del convertitore di frequenza, vedere i Manuali hardware delle unità multidrive.

## Certificazioni

Rivolgersi al rappresentante ABB locale.

---

## **Esclusione di responsabilità**

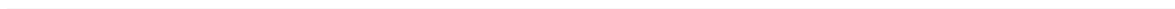
### ■ **Esclusione di responsabilità generica**

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 è progettato per il collegamento e la trasmissione di informazioni e dati mediante un'interfaccia di rete. La sicurezza e la protezione continua del collegamento tra il prodotto e la rete del Cliente, o qualsiasi altra rete, sono di esclusiva responsabilità del Cliente. Il cliente è tenuto a implementare e mantenere misure adeguate (installazione di firewall, 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. ABB e le sue società collegate declinano qualsiasi responsabilità 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.

---



---

# 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](http://www.abb.com/searchchannels).

## Formazione sui prodotti

Per informazioni sulle iniziative di training relative ai prodotti ABB, visitare [new.abb.com/service/training](http://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](http://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](http://www.abb.com/drives/documents).



[www.abb.com/drives](http://www.abb.com/drives)



3AUA0000122913D