

Guida di installazione

VLT® Safety Option MCB 152

VLT® AutomationDrive FC 302 and VLT® Decentral Drive FCD 302



**VLT®**  
AutomationDrive





**Danfoss A/S**

6430 Nordborg  
Denmark  
CVR nr.: 20 16 57 15

Telephone: +45 7488 2222  
Fax: +45 7449 0949

**EU DECLARATION OF CONFORMITY**

**Danfoss A/S**  
**Danfoss Drives A/S**

declares under our sole responsibility that the

**Product category:** Frequency Converter Options

**Type designation(s):**

Safety Option:	Product Safety Function:
MCB150 (order no.: 130b3280)	STO, SS1, SLS
MCB151 (order no.: 130b3290)	STO, SS1, SLS
MCB152 (order no.: 130B9860)	STO (PROFIsafe)

Covered by this declaration is in conformity with the following directive(s), standard(s) or other normative document(s), provided that the product is used in accordance with our instructions.

**Low Voltage Directive 2014/35/EU**

EN61800-5-1 (2007)+A1:2017 Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-1: Safety requirements – Electrical, thermal and energy.

**Machinery Directive 2006/42/EC**

EN ISO 13849-1:2008 Safety of machinery – Safety related parts of control systems – Part 1: General principles for design.

EN 62061:2013 Safety of machinery – Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems

EN 61800-5-2:2008 Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirement – Functional

EN 61508-1 to 7:2011 Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety related systems – parts 1-7

EN 60204-1:2006 Safety of machinery - Electrical equipment of machines – Part 1: General requirement.

**RoHS Directive 2011/65/EU including amendment 2015/863.**

EN63000:2018 Technical documentation for the assessment of electrical and electronic products with respect to the restriction of hazardous substances.

Date: 2020.09.15 Place of issue: Graasten, DK	Issued by  <b>Signature:</b> <b>Name: Gert Kjær</b> <b>Title: Senior Director, GDE</b>	Date: 2020.09.15 Place of issue: Graasten, DK	Approved by  <b>Signature:</b> <b>Name: Michael Termansen</b> <b>Title: VP, PD Center Denmark</b>
---	--	---	---

Danfoss only vouches for the correctness of the English version of this declaration. In the event of the declaration being translated into any other language, the translator concerned shall be liable for the correctness of the translation



## Contenuti

<b>1</b>	<b>Introduzione</b>	<b>7</b>
1.1	Scopo della Guida di installazione	7
1.2	Marchi registrati	7
1.3	Risorse aggiuntive	7
1.4	Versione del documento	7
1.5	Panoramica dei prodotti	7
1.5.1	Usò previsto	7
1.5.2	Caratteristiche dell'unità	8
1.5.3	Elementi forniti	8
1.5.4	Serie di convertitore di frequenza compatibili	8
1.5.5	Vista frontale	9
1.5.6	Requisiti hardware e software	9
1.6	Conformità e certificazioni	9
1.7	Smaltimento	10
<b>2</b>	<b>Sicurezza</b>	<b>11</b>
2.1	Simboli di sicurezza	11
2.2	Personale qualificato	11
2.3	Responsabilità degli utenti dei PDS(SR)	11
2.4	Misure di protezione	11
2.5	Precauzioni di sicurezza	12
2.6	Valutazione dei rischi	14
2.6.1	Convalida del livello di prestazioni	14
<b>3</b>	<b>Funzioni</b>	<b>15</b>
3.1	Funzioni di sicurezza	15
3.2	Safe Torque Off - STO	15
3.3	Specifiche delle funzioni di sicurezza	16
3.4	Attivazione delle funzioni di sicurezza	16
3.5	Attivazione di STO da sorgenti multiple	16
3.6	Test di verifica funzionali	17
3.7	Definizioni di PFD e PFH	17
3.8	Guasti interni	17
3.9	Ingressi e uscite	17
3.9.1	Tipi di sensori consentiti sugli ingressi digitali	17
3.9.2	Ingressi	17
3.9.3	Monitoraggio dell'opzione sicura (SO Mon)	17

3.9.4	Uscita	17
3.9.5	Filtraggio dei segnali	18
3.9.6	Tempo di segnale stabile dalle uscite sicure	18
<b>4</b>	<b>Installazione</b>	<b>20</b>
4.1	Istruzioni di sicurezza	20
4.2	Panoramica dell'installazione	20
4.3	Installazione dell'opzione	21
4.4	Installazione elettrica	22
4.4.1	Requisiti di cablaggio	22
4.4.2	Piedinatura del connettore	23
4.4.3	Procedure di cablaggio	24
4.4.4	Lista di controllo per l'installazione	26
<b>5</b>	<b>Messa in funzione</b>	<b>27</b>
5.1	Prima della messa in funzione	27
5.2	Procedura di messa in funzione	27
5.3	Accensione/autotest	27
5.4	Messa in funzione nella modalità in linea	28
5.5	Test di messa in funzione	31
5.5.1	Esecuzione del test di messa in funzione	31
5.6	Funzionamento	32
5.7	Esempi di configurazione della messa in funzione	33
<b>6</b>	<b>Configurazione dell'opzione di sicurezza</b>	<b>34</b>
6.1	Configurazione PROFIsafe	34
6.1.1	Configurazione del telegramma	34
6.1.2	Configurazione delle funzioni di sicurezza	35
6.1.3	Protezione password	35
6.2	Stato tramite bus di campo	36
6.2.1	Ripristino dell'opzione di sicurezza tramite la parola di controllo	36
6.2.2	Stato dell'opzione di sicurezza	36
6.3	Funzione di ripristino	39
6.3.1	Ingresso di ripristino (DI2)	39
6.4	Configurazione di PROFIsafe con Siemens Step 7	39
6.4.1	Configurazione dell'hardware	40
6.4.1.1	Tempo watchdog	41
6.5	Configurazione di PROFIsafe con Siemens TIA Portal	42
6.5.1	Configurazione dell'hardware	42

6.5.2	Programmazione delle funzioni di sicurezza con Siemens Step 7 e TIA Portal	43
<b>7</b>	<b>Programmazione</b>	<b>44</b>
7.1	Informazioni sui parametri di sicurezza	44
7.2	Elenchi dei parametri	44
7.2.1	Gruppo di parametri 42-2* Safe Input	44
7.2.2	Gruppo di parametri 42-3* General	45
7.2.3	Gruppo di parametri 42-6* Safe Fieldbus	46
7.2.4	Gruppo di parametri 42-8* Status	46
7.2.5	Gruppo di parametri 42-9* Special	47
7.2.6	Gruppo di parametri 600-** PROFIsafe	47
7.2.7	Gruppo di parametri 0-6* Password	48
<b>8</b>	<b>Esempi applicativi</b>	<b>49</b>
8.1	Collegamento di ingressi digitali sicuri	49
<b>9</b>	<b>Manutenzione, diagnostica e ricerca guasti</b>	<b>52</b>
9.1	Manutenzione e assistenza	52
9.1.1	Test annuale	52
9.2	Ricerca e riparazione dei guasti	53
9.2.1	Rimozione dell'opzione di sicurezza (soltanto FC 302)	53
9.2.2	Sostituzione dell'opzione di sicurezza (soltanto FC 302)	54
9.2.3	Non corrispondenza dei parametri dell'opzione di sicurezza (soltanto FC 302)	54
9.2.3.1	Trasferimento dei parametri	55
9.2.4	Copia della configurazione dei parametri di sicurezza	55
9.3	Condizioni di errore	55
9.3.1	Descrizioni degli errori	56
9.4	Messaggi LCP	62
9.4.1	Messaggi di stato LCP	63
<b>10</b>	<b>Specifiche</b>	<b>65</b>
10.1	Consumo	65
10.2	Ingressi	65
10.2.1	Ingressi digitali	65
10.3	Uscita	65
10.3.1	Uscita digitale (uscita sicura)	65
10.3.2	Uscita di alimentazione a 24 V	65
10.4	Altre specifiche	66
10.4.1	Dimensioni dei cavi del connettore	66
10.4.2	Caratteristiche di ripristino	66

---

10.4.3	Tempo di risposta	66
10.4.4	Dati caratteristici di sicurezza	66
<b>11</b>	<b>Appendice</b>	<b>68</b>
11.1	Abbreviazioni	68
11.2	Convenzioni	69

---

## 1 Introduzione

### 1.1 Scopo della Guida di installazione

Il presente manuale fornisce informazioni per l'installazione e la messa in funzione sicura di VLT® Safety Option MCB 152 per la comunicazione PROFIsafe

La guida di installazione è progettata per essere usata esclusivamente da personale qualificato. Il personale deve avere dimestichezza con la serie di convertitori di frequenza VLT®.

Leggere e seguire la presente Guida di installazione prima dell'installazione e assicurarsi che vengano osservate le istruzioni per un'installazione sicura. Mantenere queste istruzioni sempre disponibili presso il convertitore di frequenza.

### 1.2 Marchi registrati

VLT® è un marchio registrato di Danfoss A/S.

### 1.3 Risorse aggiuntive

Sono disponibili ulteriori risorse di supporto alla comprensione del funzionamento e della programmazione avanzati del convertitore di frequenza.

- Le Guide operative VLT® AutomationDrive FC 301/FC 302 e VLT® Decentral Drive FCD 302 forniscono le informazioni necessarie per installare e mettere in funzione il convertitore di frequenza per le applicazioni date.
- La Guida di installazione VLT® PROFINET MCA 120 fornisce istruzioni su come installare l'opzione PROFINET.
- La Guida operativa VLT® Motion Control Tool MCT 10 descrive come configurare l'opzione di sicurezza tramite il software di configurazione MCT 10.
- La Guida operativa Safe Torque Off per convertitori di frequenza VLT® descrive come usare convertitori di frequenza VLT® serie FC in applicazioni funzionali di sicurezza.

La documentazione tecnica per le altre opzioni di prodotto è disponibile sul sito [www.danfoss.com](http://www.danfoss.com).

### 1.4 Versione del documento

La Guida di installazione viene revisionata e aggiornata regolarmente. Tutti i suggerimenti per migliorare sono ben accetti.

La lingua originale di questo manuale è l'inglese.

Tabella 1: Versione del documento

Revisione	Osservazioni
AN327351953089, versione 0101	Ora disponibile anche per VLT® Decentral Drive FCD 302. Modificata da Guida operativa a Guida di installazione.

### 1.5 Panoramica dei prodotti

#### 1.5.1 Uso previsto

VLT® Safety Option MCB 152 è progettato per attivare e disattivare le funzioni di sicurezza di un convertitore di frequenza tramite il bus di campo PROFIsafe. L'uso del bus di campo richiede l'installazione dell'opzione VLT® PROFINET MCA 120. Le funzioni di sicurezza dell'opzione di sicurezza sono implementate in base all'EN IEC 61800-5-2.

L'opzione di sicurezza:

- attiva le funzioni di sicurezza su richiesta;
- invia le informazioni di stato al sistema di controllo di sicurezza tramite un bus di campo PROFINET collegato;
- attiva lo stato sicuro quando l'opzione rileva guasti.

Il sistema di controllo di sicurezza:

- attiva le funzioni di sicurezza mediante l'ingresso sull'opzione di sicurezza e/o il bus di campo sicuro;
- valuta i segnali provenienti dai dispositivi di sicurezza, quali:

- pulsanti E-STOP;
- interruttore magnetico senza contatto;
- interruttore interbloccato;
- barriere di sicurezza.

I dispositivi di sicurezza sono collegati agli ingressi digitali sull'opzione di sicurezza o sull'ingresso digitale del PLC.

- fornisce un collegamento sicuro tra l'opzione di sicurezza e il sistema di controllo di sicurezza;
- fornisce il rilevamento del guasto sul segnale tra un sistema di controllo di sicurezza e l'opzione di sicurezza all'attivazione delle funzioni di sicurezza (corti tra i contatti, cortocircuito).

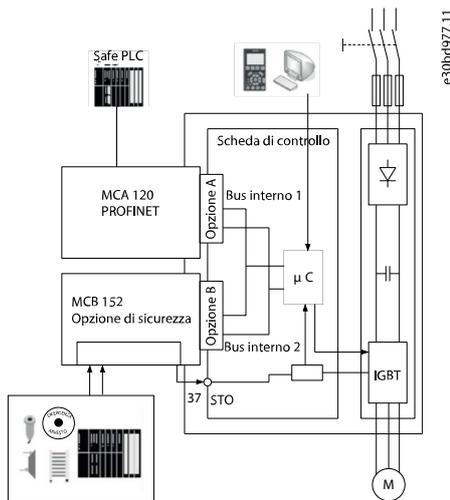


Illustrazione 1: FC 302 con VLT® Safety Option MCB 152 e opzione bus di campo

### 1.5.2 Caratteristiche dell'unità

L'opzione di sicurezza presenta le seguenti caratteristiche:

- funzioni di sicurezza: Safe Torque Off (STO) in conformità alla norma EN IEC 61800-5-2;
- comunicazione PROFIsafe versione 2.4;
- due ingressi digitali a doppio canale:
  - attivazione della funzione di sicurezza;
  - monitoraggio;
  - comportamento di ripristino configurabile (ripristino automatico o manuale).
- indicazione del LED di stato;
- tensione di alimentazione:
  - fornita internamente dal convertitore di frequenza;
  - tensione di uscita a 24 V CC disponibile per sensori di sicurezza.
- uscita sicura S37.

### 1.5.3 Elementi forniti

- VLT® Safety Option MCB 152
- Guida di installazione VLT® Safety Option MCB 152

### 1.5.4 Serie di convertitore di frequenza compatibili

Il VLT® Safety Option MCB 152 è un'opzione B standard compatibile con:

- VLT® AutomationDrive FC 302
- VLT® Decentral Drive FCD 302

### 1.5.5 Vista frontale

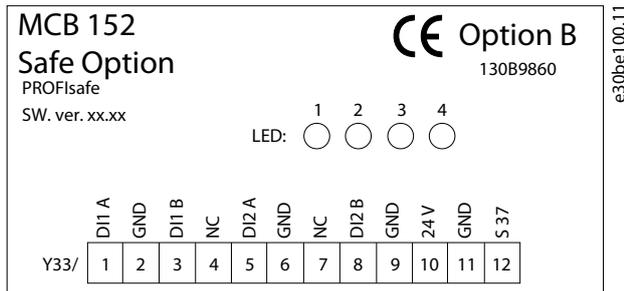


Illustrazione 2: Vista frontale di VLT® Safety Option MCB 152

### 1.5.6 Requisiti hardware e software

Durante l'utilizzo di VLT® Safety Option MCB 152 sono necessarie almeno le seguenti versioni software:

- Versione software LCP 7.0
- VLT® AutomationDrive FC 302, versione firmware 7.26
- VLT® Decentral Drive FCD 302, versione firmware 8.23
- Versione software PROFINET 3.0
- Supporto software VLT® Motion Control Tool MCT 10, versione software 3.23. È necessaria una chiave di licenza per usare l'intera gamma di funzioni.

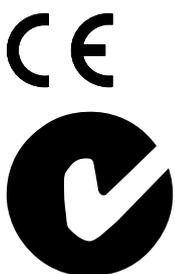
### 1.6 Conformità e certificazioni

VLT® Safety Option MCB 152 è certificato per l'uso in applicazioni di sicurezza fino a, e include:

- SIL 2 in base a EN IEC 61508 ed EN IEC 62061;
- livello di prestazioni PL d;
- categoria 3 in base a EN ISO 13849-1.

I requisiti di sicurezza si basano sulle norme vigenti al momento della certificazione. VLT® Safety Option MCB 152 è approvato per l'uso in applicazioni relative alla sicurezza, in cui lo stato diseccitato è considerato lo stato sicuro. Tutti gli esempi relativi agli I/O inclusi nel presente manuale si basano sul conseguimento della diseccitazione come stato sicuro.

Omologazioni



MCB 152 è testato e certificato da PNO.

## 1.7 Smaltimento



Non smaltire le apparecchiature che contengono componenti elettrici insieme ai rifiuti domestici. Raccoglierle separatamente in conformità alle leggi locali e attualmente vigenti.

## 2 Sicurezza

### 2.1 Simboli di sicurezza

Nel presente manuale vengono utilizzati i seguenti simboli:

#### ⚠ PERICOLO ⚠

Indica una situazione potenzialmente pericolosa che, se non evitata, causa morte o lesioni gravi.

#### ⚠ AVVISO ⚠

Indica una situazione potenzialmente pericolosa che, se non evitata, può causare morte o lesioni gravi.

#### ⚠ ATTENZIONE ⚠

Indica una situazione potenzialmente pericolosa che, se non evitata, può causare lesioni lievi o modeste.

#### NOTA

Indica informazioni considerate importanti, ma non inerenti al pericolo (ad esempio messaggi relativi a danni materiali).

### 2.2 Personale qualificato

I prodotti devono essere montati, installati, programmati, messi in funzione, mantenuti e smantellati esclusivamente da personale con comprovate abilità. Il personale con comprovate abilità:

- Comprende ingegneri elettrici qualificati o persone formate da ingegneri elettrici qualificati e che abbiano un'esperienza adeguata nel far funzionare dispositivi, sistemi, impianti e macchinari in conformità agli standard e alle linee guida generali relativi alle tecnologie per la sicurezza.
- Ha familiarità con le norme di base riguardanti la protezione dai rischi e la prevenzione degli infortuni.
- Ha letto e compreso le linee guida sulla sicurezza fornite nel presente manuale e le istruzioni contenute nella Guida operativa del convertitore di frequenza.
- Possiede buone conoscenze delle norme generiche e specifiche valide per l'applicazione specifica.

### 2.3 Responsabilità degli utenti dei PDS(SR)

Nella norma EN ISO 12100 la valutazione dei rischi è definita come un processo globale che prevede un'analisi e una stima dei rischi.

#### Procedura

1. Effettuare un'analisi dei pericoli e dei rischi dell'applicazione secondo la norma EN ISO 12100.
2. Individuare le funzioni di sicurezza necessarie e assegnare SIL o PLr a ognuna delle funzioni.
3. Individuare altri sottosistemi e convalidare i relativi segnali e i comandi.
4. Progettare sistemi di controllo di sicurezza adeguati (hardware, software, parametrizzazione e altri).

### 2.4 Misure di protezione

- I sistemi di sicurezza devono essere installati e messi in funzione solo da personale adeguatamente competente e qualificato.
- Installare il convertitore di frequenza in un armadio IP54 secondo la norma IEC 60529 oppure in ambiente equivalente. In caso di applicazioni particolari potrebbe essere necessario un contenitore con un livello di protezione IP maggiore.
- Assicurare la protezione da cortocircuito del cavo tra l'opzione di sicurezza e il dispositivo di sicurezza esterno in base a ISO 13849-2 tabella D.5. Quando forze esterne influiscono sull'asse motore (per esempio carichi sospesi), per eliminare i rischi occorrono misure aggiuntive (per esempio un freno di stazionamento di sicurezza).

## 2.5 Precauzioni di sicurezza

### ⚠ A V V I S O

#### ALTA TENSIONE

I convertitori di frequenza sono soggetti ad alta tensione quando collegati all'ingresso della rete CA, all'alimentazione CC o alla condivisione del carico. Se l'installazione, l'avviamento e la manutenzione non vengono eseguiti da personale qualificato sussiste il rischio di lesioni gravi o mortali.

- L'installazione, l'avviamento e la manutenzione devono essere effettuati esclusivamente da personale qualificato.

### ⚠ A V V I S O

#### AVVIO INVOLONTARIO

Quando il convertitore di frequenza è collegato alla rete CA, all'alimentazione CC o alla condivisione del carico il motore può avviarsi in qualsiasi momento, provocando il rischio di morte, lesioni gravi, danni all'apparecchiatura o alle cose. Il motore può essere avviato tramite l'attivazione di un interruttore esterno, un comando bus di campo, un segnale di riferimento in ingresso dall'LCP o dall'LOP, da remoto utilizzando il software di configurazione MCT 10 oppure a seguito del ripristino di una condizione di guasto.

- Premere [Off] sull'LCP prima di programmare i parametri.
- Scollegare il convertitore di frequenza dalla rete elettrica se per motivi di sicurezza personale è necessario evitare un avviamento del motore involontario.
- Controllare che il convertitore di frequenza, il motore e ogni apparecchiatura azionata siano pronti per il funzionamento.

### ⚠ A V V I S O ⚠

#### TEMPO DI SCARICA

Il convertitore di frequenza contiene condensatori del collegamento CC che possono rimanere carichi anche quando il convertitore non è alimentato. Dopo lo spegnimento delle spie luminose può essere ancora presente alta tensione.

Il mancato rispetto del tempo di attesa indicato dopo aver disinserito l'alimentazione prima di effettuare lavori di manutenzione o riparazione potrebbe causare lesioni gravi o mortali.

- Arrestare il motore.
- Scollegare la rete CA, i motori del tipo a magneti permanenti e le alimentazioni del collegamento CC, quali i backup a batteria, i gruppi di continuità e i collegamenti CC ad altri convertitori di frequenza.
- Attendere che i condensatori si scarichino completamente. Il tempo di attesa minimo è specificato nella tabella *Tempo di scarica* ed è anche indicato sulla targa ubicata nella parte superiore del convertitore di frequenza.
- Prima di effettuare qualsiasi lavoro di manutenzione o di riparazione usare un appropriato dispositivo di misurazione della tensione per assicurarsi che i condensatori siano completamente scarichi.

Tabella 2: Tempo di scarica, VLT® AutomationDrive FC 302

Tensione [V]	Tempo di attesa minimo (minuti)					
	4	7	15	20	30	40
200–240	0,25–3,7 kW (0,34–5 cv)	–	5,5–37 kW (7,5–50 cv)	–	–	–
380–500	0,25–7,5 kW (0,34–10 cv)	–	11–75 kW (15–100 cv)	90–200 kW (150–350 cv)	250–500 kW (450–750 cv)	250–800 kW (450–1350 cv) 315–500 (500–750 cv)
400	–	–	–	90–315 kW (125–450 cv)	–	–

Tensione [V]	Tempo di attesa minimo (minuti)					
500	–	–	–	110–355 kW (150–450 cv)	–	–
525	–	–	–	55–315 kW (75–400 cv)	–	–
525–600	0,75–7,5 kW (1–10 cv)	–	11–75 kW (15–100 cv)	–	–	–
525–690	–	1,5–7,5 kW (2–10 cv)	11–75 kW (15–100 cv)	37–315 kW (50–450 cv)	355–1200 kW (450–1550 cv)	355–2000 kW (450–2050 cv) 355–710 kW (400–950 cv)
690	–	–	–	55–315 kW (75–400 cv)	–	–

Tabella 3: Tempo di scarica, VLT® Decentral Drive FCD 302

Tensione [V]	Tempo di attesa minimo (minuti)		
	4	7	15
200–240	0,25–3,7 kW (0,34–5,0 cv)	–	5,5–37 kW (7,5–50 cv)
380–500	0,25–7,5 kW (0,34–10 cv)	–	11–75 kW (15–100 cv)
525–600	0,75–7,5 kW (1,0–10 cv)	–	11–75 kW (15–100 cv)
525–690	–	1,5–7,5 kW (2,0–10 cv)	11–75 kW (15–100 cv)

### ⚠ A V V I S O ⚠

#### MOVIMENTO INVOLONTARIO

Quando forze esterne, come ad esempio la gravità, agiscono sul motore può verificarsi un movimento indesiderato che può costituire un pericolo. La mancata adozione di misure supplementari di protezione anticaduta può provocare lesioni gravi o mortali.

- Dotare il motore di una protezione anticaduta, ad esempio freni meccanici supplementari.

### ⚠ A V V I S O ⚠

#### EMERGENZA OFF

La funzione STO non fornisce protezione elettrica e non è sufficiente per implementare la funzione Arresto di emergenza definita dalla norma EN 60204-1. La mancata implementazione della funzione di arresto di emergenza può provocare lesioni gravi o mortali.

- Assicurare l'isolamento sicuro dall'elettricità, ad esempio installando un contattore di arresto di emergenza per scollegare la rete.

### ⚠ A T T E N Z I O N E ⚠

L'operatore o installatore elettrico è responsabile per la corretta messa a terra e la conformità a tutte le norme di sicurezza nazionali e locali pertinenti.

## 2.6 Valutazione dei rischi

### N O T A

L'opzione di sicurezza è progettata come parte del sistema di controllo di sicurezza di una macchina. Prima dell'installazione eseguire una valutazione dei rischi per stabilire se le specifiche di questa opzione di sicurezza siano adatte a tutte le caratteristiche operative e ambientali prevedibili per il sistema in cui sarà installata.

L'utente del sistema è responsabile di quanto segue:

- Impostare, valutare il grado di sicurezza e convalidare gli attuatori collegati al sistema.
- Completare una valutazione dei rischi a livello di sistema e riesaminare il sistema ogniqualvolta venga apportata una modifica.
- Formulazione di stime (nella misura in cui siano necessarie per l'applicazione) secondo cui il sistema soddisfa il grado di sicurezza richiesto.
- Gestione del progetto e test di verifica.
- Programmare il software applicativo e le configurazioni dell'opzione di sicurezza in base alle informazioni contenute nel presente manuale.
- Accedere al sistema di controllo.
- Accedere alla personalizzazione dell'opzione di sicurezza (modifiche alla configurazione).
- Analizzare tutte le impostazioni di configurazione e selezionare l'impostazione corretta per ottenere il grado di sicurezza richiesto.

### 2.6.1 Convalida del livello di prestazioni

Controllare se il livello di prestazioni "PL" richiesto, determinato nella valutazione dei rischi, viene ottenuto dal sistema selezionato per ogni sottofunzione di sicurezza usata. Controllare il calcolo mediante il software SISTEMA dell'IFA (Institute for Occupational Safety & Health). Danfoss fornisce una libreria di componenti utilizzabile per il calcolo, mentre Danfoss presta servizi corrispondenti a supporto della verifica di sistema tramite calcolo. È possibile scaricare la libreria dal sito [www.dguv.de](http://www.dguv.de).

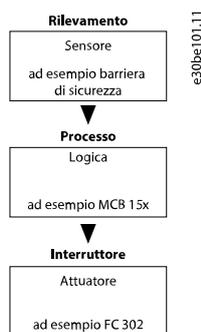
Utilizzando un altro metodo di convalida per il livello di prestazioni, utilizzare i valori di sicurezza caratteristici specificati.

## 3 Funzioni

### 3.1 Funzioni di sicurezza

Le norme internazionali EN ISO 13850 e EN IEC 60204-1 specificano i requisiti funzionali e i principi di progettazione dei dispositivi di arresto di emergenza.

Nei sistemi di controllo in cui sussiste il rischio di danni alle apparecchiature o di lesioni personali per ridurre al minimo il rischio è richiesta la presenza di componenti per la sicurezza dei sistemi di controllo (SRP/CS). Gli SRP/CS sono costituiti dai componenti generali seguenti:



**Illustrazione 3: Catena di sicurezza sensore-logico-attuatore**

Le funzioni di sicurezza vengono definite sia in base all'applicazione sia al rischio. Sono spesso indicate secondo uno standard di tipo C (standard di prodotto) che fornisce specifiche precise per i macchinari speciali. Se non è disponibile uno standard C, il progettista della macchina definisce le funzioni di sicurezza. Le funzioni di sicurezza tipiche sono descritte con maggiori dettagli nella norma ISO EN 13849-1, sezione 5, Specifiche delle funzioni di sicurezza. Le funzioni di sicurezza per i convertitori di frequenza sono descritte nella norma IEC 61800-5-2.

## N O T A

Durante la progettazione dell'applicazione della macchina considerare tempo e distanza per l'arresto a ruota libera (categoria di arresto 0 oppure Safe Torque Off (STO)). Per maggiori informazioni sulle categorie di arresto, vedere EN IEC 60204-1.

### 3.2 Safe Torque Off - STO

La funzione di sicurezza Safe Torque Off disinserisce l'alimentazione al motore. È implementata attraverso il percorso di arresto del convertitore di frequenza e le uscite sicure dell'opzione di sicurezza.

Caratteristiche della sottofunzione di sicurezza

- Il motore è senza coppia e non genera più alcun movimento pericoloso.
- La funzione di sicurezza STO corrisponde a un arresto di categoria 0 (arresto incontrollato) in conformità alla norma EN IEC 60204-1.
- La funzione di sicurezza Safe Torque Off corrisponde a un arresto di categoria 0 (arresto incontrollato) in conformità alla norma EN IEC 60204-1.

Prerequisiti per il funzionamento normale

- Il Safe PLC ha confermato il funzionamento degli ingressi di sicurezza.
- STO non è attivato tramite il bus di campo sicuro.
- STO non è attivato tramite gli ingressi DI1 o DI2 se questi ingressi sono configurati.
- La comunicazione PROFIsafe è stabilita e funzionante.
- L'opzione di sicurezza non ha rilevato guasti e non è presente alcuna funzione di sicurezza in sospeso.

Se le premesse per il funzionamento normale sono soddisfatte, l'uscita sicura 37 è attiva (segnale 1, +24 V CC).

La funzione di sicurezza viene attivata nei casi seguenti

- guasto interno sull'opzione di sicurezza;
- autotest all'accensione (PUST);
- guasti esterni degli ingressi digitali;

- modifiche nella configurazione tramite il plug-in sicuro MCT 10 se il convertitore di frequenza è in funzione;
- esiste una transizione 1/0 su un ingresso digitale o il segnale STO attraverso il bus di campo sicuro;
- non è stabilita la comunicazione PROFIsafe.

STO disabilita la tensione di controllo dell'uscita del convertitore di frequenza. Ciò impedisce al convertitore di frequenza di generare la tensione necessaria a far ruotare il motore (vedere la [Illustrazione 4](#)). STO è adatto per eseguire interventi meccanici solamente al sistema del convertitore di frequenza o alla zona interessata della macchina. Non offre sicurezza elettrica. La funzione STO non dovrebbe essere usata come comando per avviare e/o arrestare il convertitore di frequenza.

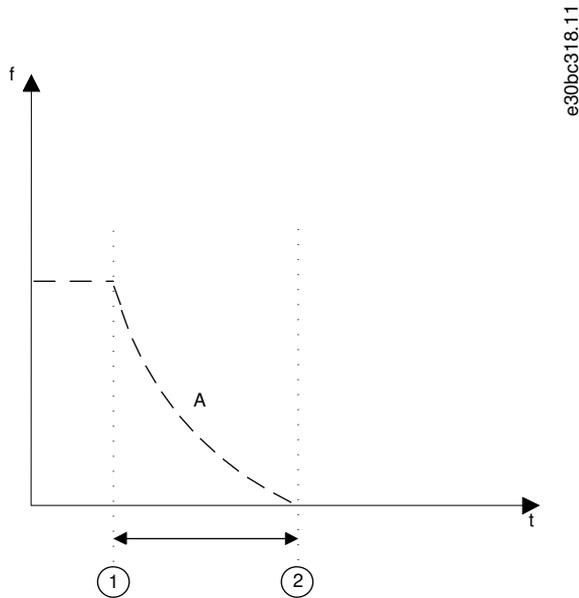


Illustrazione 4: Safe Torque Off

A	Frequenza effettiva	2	Fermo del motore
1	Attivazione di STO		

### 3.3 Specifica delle funzioni di sicurezza

Le norme richiedono una specifica dei requisiti funzionali. La specifica deve contenere dettagli su ogni funzione di sicurezza che dovrebbe essere eseguita. Vengono inoltre definiti:

- Le interfacce necessarie con ulteriori funzioni di controllo.
- Risposte di guasto richieste.
- Il livello di prestazioni richiesto (PLr) o il livello SIL raggiungibile.

### 3.4 Attivazione delle funzioni di sicurezza

- Le funzioni di sicurezza vengono attivate usando gli ingressi sicuri a doppio canale sull'opzione di sicurezza o usando la comunicazione PROFIsafe.
- Questi ingressi funzionano in base al principio di corrente di funzionamento a vuoto (da attivare al momento dello spegnimento). Il sistema di controllo di sicurezza attiva le funzioni di sicurezza tramite una transizione 1/0.

### 3.5 Attivazione di STO da sorgenti multiple

Se più sorgenti attivano la funzione STO (tramite ingressi digitali e bus di campo sicuro), tutte le sorgenti devono disattivare l'STO nell'opzione di sicurezza e ritornare al funzionamento normale. Dopo la disattivazione della funzione STO in tutte le sorgenti, un ripristino dell'opzione di sicurezza potrebbe essere richiesto in funzione delle impostazioni degli ingressi digitali.

### 3.6 Test di verifica funzionali

Gli standard di sicurezza funzionale richiedono l'esecuzione di test di verifica funzionali sull'apparecchiatura utilizzata nel sistema. I test di verifica vengono eseguiti a intervalli definiti dall'utente e dipendono dai valori di PFD e PFH.

### 3.7 Definizioni di PFD e PFH

È possibile classificare i sistemi di sicurezza come funzionanti in modalità a bassa richiesta o in modalità a richiesta alta o continua.

#### Modalità a bassa richiesta

La frequenza di richieste di funzionamento su un sistema di sicurezza è al massimo di una volta all'anno. Il valore SIL per un sistema di sicurezza a bassa richiesta è direttamente legato agli intervalli d'ordine di grandezza in base alla probabilità media di guasto alla richiesta (PFD).

#### Modalità a richiesta alta o continua

La frequenza di funzionamento su un sistema di sicurezza è superiore a una volta all'anno. Il valore SIL per un sistema di sicurezza con modalità a richiesta alta o continua è legato direttamente alla probabilità di guasto pericoloso per ora (PFH).

### 3.8 Guasti interni

Qualsiasi guasto interno all'opzione di sicurezza attiva la funzione di sicurezza STO. Il convertitore di frequenza fa girare il motore a ruota libera.

I guasti interni richiedono sempre di spegnere e riaccendere il convertitore di frequenza al fine di azzerare il guasto stesso. In alternativa, utilizzare il *parametro 42-90 Riavvio opz. di secur.* per riavviare l'opzione di sicurezza dopo un guasto interno senza spegnimento e riaccensione del convertitore di frequenza.

### 3.9 Ingressi e uscite

#### 3.9.1 Tipi di sensori consentiti sugli ingressi digitali

Il seguente elenco descrive come gli ingressi digitali vengono attivati in funzione dei tipi di sensore:

- NCNC: un ingresso digitale è attivo quando sono presenti 0 V su entrambi i canali dell'ingresso.
- Interruttori antivalenti: un ingresso digitale è attivo solo quando sono presenti 0 V sul canale A e 24 V sul canale B.
- NC: la funzionalità è simile a NCNC.

Non è possibile utilizzare i sensori con due interruttori NO.

Gli ingressi digitali sicuri sono configurati sia per il collegamento diretto di sensori di sicurezza, ad esempio dispositivi di controllo per l'arresto di emergenza o barriere di sicurezza, sia per il collegamento di relè di sicurezza di pre-elaborazione, ad esempio controlli sicuri. Vedere gli esempi di collegamento dell'ingresso digitale sicuro in conformità alle norme EN ISO 13849-1 ed EN IEC 62061 in [8.1 Collegamento di ingressi digitali sicuri](#).

#### 3.9.2 Ingressi

Gli ingressi digitali a doppio canale vengono utilizzati per attivare le funzioni di sicurezza. Uno o entrambi gli ingressi digitali possono essere disattivati.

DI1 può avere una delle seguenti funzioni:

- STO: Safe Torque Off.
- SO Mon: monitoraggio dell'opzione sicura attraverso il bus di campo sicuro.

DI2 può avere una delle seguenti funzioni:

- STO: Safe Torque Off.
- SO Mon: monitoraggio dell'opzione sicura.
- Ripristino: ingresso di sicurezza supplementare per il ripristino dell'opzione di sicurezza dopo un guasto, oppure dopo aver disattivato una funzione di sicurezza nell'ingresso DI1.

#### 3.9.3 Monitoraggio dell'opzione sicura (SO Mon)

Il PLC può usare gli ingressi digitali sull'opzione di sicurezza come ingressi sicuri. Se un ingresso digitale è impostato su *Monitoraggio opzione sicura (SO Mon)*, l'opzione di sicurezza mantiene tutti i controlli di segnale (discrepanza, ecc.) sugli ingressi digitali, ma l'opzione di sicurezza non attiva funzioni di sicurezza se un segnale cambia. Tutta la logica di sicurezza viene effettuata dal PLC.

#### 3.9.4 Uscita

S37 è l'uscita sicura a singolo canale che va verso l'ingresso STO del convertitore di frequenza. Per informazioni sugli eventi che attivano il STO vedere [3.2 Safe Torque Off - STO](#).

### 3.9.5 Filtraggio dei segnali

Se viene selezionato un sensore NCNC o antivalente l'opzione di sicurezza controlla i segnali dell'ingresso digitale sicuro per assicurare l'uniformità. Se viene selezionato NCNC i segnali uniformi in corrispondenza di entrambi gli ingressi assumono lo stesso stato del segnale (alto o basso). Se è selezionato un sensore antivalente viene verificato lo stato corretto di ogni ingresso.

Con i sensori elettromeccanici (ad esempio pulsanti di arresto di emergenza o interruttori porta), i due interruttori del sensore non commutano mai contemporaneamente (discrepanza). Una discrepanza a lungo termine indica un guasto nel cablaggio di un ingresso di sicurezza, ad esempio la rottura di un filo elettrico. Un filtro regolabile nell'opzione di sicurezza impedisce guasti causati da una discrepanza temporanea. Entro il tempo di tolleranza del filtro (*parametro 42-22 Tempo di discrepanza*), l'opzione di sicurezza sopprime il monitoraggio della discrepanza degli ingressi sicuri.

Se i segnali presentano livelli diversi dopo la scadenza del tempo di discrepanza, l'opzione risponde con un errore esterno.

## N O T A

Il tempo di discrepanza non aumenta il tempo di risposta dell'opzione di sicurezza. L'opzione di sicurezza attiva la sua funzione di sicurezza quando è presente una transizione di segnale su uno dei due canali di un ingresso digitale.

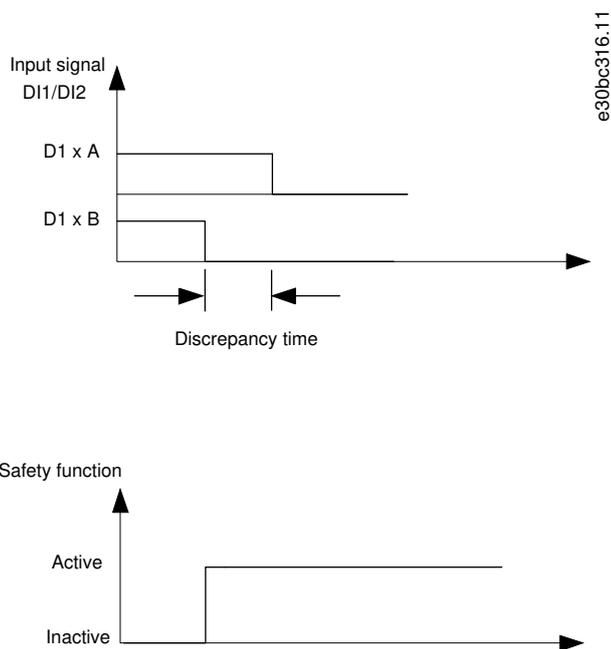


Illustrazione 5: Tempo di discrepanza

### 3.9.6 Tempo di segnale stabile dalle uscite sicure

L'opzione di sicurezza normalmente risponde immediatamente ai cambiamenti di segnale nell'ingresso sicuro DI1 o DI2. Questa risposta non è necessaria nei seguenti casi:

- Quando si interconnette l'ingresso sicuro dell'opzione con un sensore elettromeccanico, il rimbalzo del contatto può causare modifiche del segnale a cui l'opzione potrebbe rispondere.
- Diversi moduli di controllo testano le proprie uscite sicure mediante un modello di impulsi di prova (test on/off) per individuare i guasti dovuti a cortocircuiti o corti trasversali. Quando si interconnette l'ingresso sicuro dell'opzione con un'uscita sicura di un modulo di controllo, l'opzione potrebbe rispondere a questi segnali di prova.

Il cambiamento di segnale durante un modello di impulsi di prova dura solitamente 1 ms.

Con un tempo di segnale stabile, è possibile filtrare gli impulsi brevi che potrebbero causare l'attivazione non corretta di funzioni di sicurezza.

## N O T A

Il tempo di segnale stabile aumenta il tempo di risposta dell'opzione di sicurezza. L'opzione di sicurezza attiva la funzione di sicurezza soltanto dopo che il tempo di risposta è trascorso.

Se il segnale all'ingresso nell'opzione di sicurezza non è stabile, l'opzione risponde con un guasto esterno dopo la scadenza del tempo del segnale stabile.

#### Definizione di segnale stabile

A seguito di una modifica alle tensioni di ingresso DI, l'opzione attiva un tempo di monitoraggio interno. Utilizzare il *parametro 42-23 Tempo segnale stabile* per selezionare un tempo di segnale stabile appropriato. Un livello di segnale costante è in stato alto o basso almeno per il tempo specificato nel *parametro 42-23 Tempo segnale stabile*.

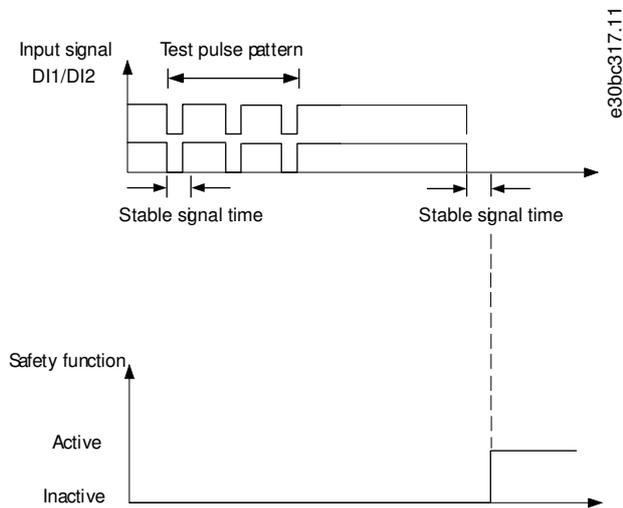


Illustrazione 6: Filtro per la soppressione dei cambiamenti di segnale temporanei

## 4 Installazione

### 4.1 Istruzioni di sicurezza

#### ⚠ A V V I S O ⚠

##### RISCHIO DI MORTE O LESIONI

Il convertitore di frequenza è soggetto ad alta tensione quando è collegato all'alimentazione di rete CA, all'alimentazione CC o alla condivisione del carico. Il mancato rispetto delle istruzioni contenute in questo avviso può causare morte o lesioni gravi.

- Prima dell'installazione scollegare la tensione di alimentazione elettrica del convertitore di frequenza.
- Disinserire tutte le tensioni pericolose collegate dai circuiti di comando esterni agli ingressi e alle uscite del convertitore di frequenza.
- Non installare mai una scheda opzionale nel convertitore di frequenza in funzione.
- Oltre ai normali attrezzi di installazione, assicurarsi di disporre della Guida operativa VLT® AutomationDrive FC 301/FC 302, della Guida operativa VLT® Decentral Drive FCD 302 e della Guida operativa VLT® Motion Control Tools MCT 10 poiché contengono informazioni importanti non incluse nel presente manuale.

#### ⚠ A V V I S O ⚠

##### RISCHIO ELETTRICO

L'attivazione di STO non garantisce la sicurezza elettrica. Il dispositivo di sicurezza collegato all'ingresso bipolare dell'opzione di sicurezza deve soddisfare il livello di sicurezza richiesto per l'applicazione relativamente all'interruzione della tensione/corrente all'opzione di sicurezza. Lo stesso vale anche per i collegamenti tra l'uscita sicura S37 dell'opzione di sicurezza e il morsetto 37 del convertitore di frequenza.

- Per collegare correttamente il dispositivo di sicurezza all'opzione di sicurezza leggere e rispettare le istruzioni presenti nel manuale.

#### N O T A

L'opzione di sicurezza è destinata esclusivamente all'impiego nello slot opzionale B.

### 4.2 Panoramica dell'installazione

Questa sezione contiene la panoramica generale dei processi di installazione e di messa in funzione.

#### N O T A

Non è possibile installare VLT® Safety Option MCB 152 su un VLT® Decentral Drive FCD 302. Viene inserito in fabbrica nel convertitore di frequenza. Per il VLT® Decentral Drive FCD 302 è possibile saltare i capitoli 4.2 e 4.4.

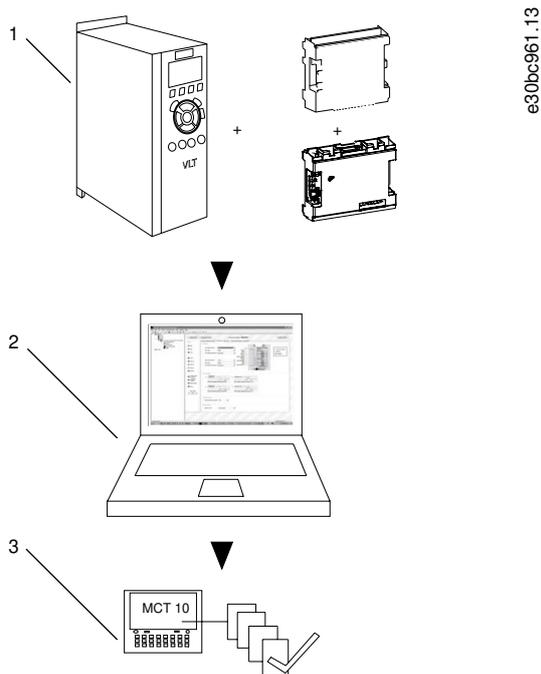


Illustrazione 7: Panoramica di installazione e messa in funzione

<p>1      Installazione dell'opzione di sicurezza</p> <p>2      Parametri di configurazione</p>	<p>3      Messa in funzione</p>
---	---------------------------------

### 4.3 Installazione dell'opzione

#### N O T A

Inserire il VLT® AutomationDrive FC 302 con opzione di sicurezza (inclusa la connessione tra l'uscita S37 (Y30/12 o Y31/12) sul VLT® Safety Option MCB 152 e X44/12 sulla scheda di controllo) in un contenitore IP54 conformemente alla norma IEC 60529.

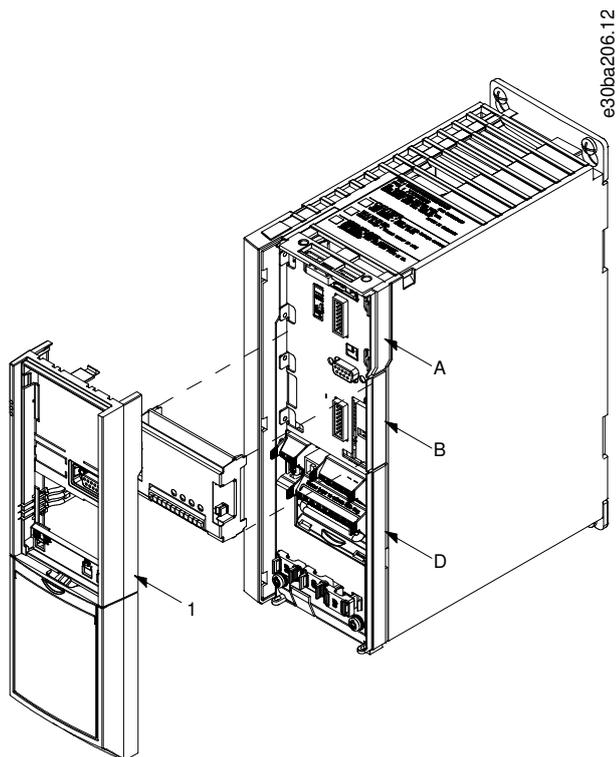


Illustrazione 8: Modalità di installazione dell'opzione di sicurezza

A	Slot opzionale A	D	Slot opzionale D
B	Slot opzionale B	1	Frame LCP

#### Procedura

1. Disinserire l'alimentazione dal convertitore di frequenza.
2. Rimuovere l'LCP, il coprimorsetti e il frame dell'LCP dal convertitore di frequenza.
3. Annotare il numero seriale e il numero d'ordine dell'opzione di sicurezza per l'uso durante il processo di messa in funzione.
4. Installare l'opzione di sicurezza nello slot B.

## 4.4 Installazione elettrica

Per assicurarsi che l'installazione e il cablaggio siano conformi alle norme EMC leggere e attenersi alle istruzioni contenute in:

- Guida operativa VLT® AutomationDrive FC 301/302.
- Guida operativa VLT® Decentral Drive FCD 302.
- Guida di installazione VLT® PROFINET MCA 120.

### 4.4.1 Requisiti di cablaggio

#### ⚠ ATTENZIONE ⚠

Se si verifica un cortocircuito non è più possibile disinserire il convertitore di frequenza con il morsetto 37.

#### NOTA

Tutti i segnali dell'opzione di sicurezza devono essere provvisti di PELV e soddisfare la norma EN IEC 60204.

Seguire queste direttive per assicurare il cablaggio corretto:

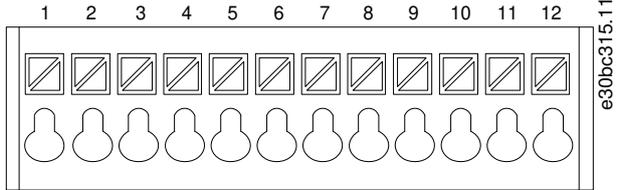
- Usare cavi adeguati per impedire cortocircuiti su una linea di alimentazione o tra gli ingressi.
- Utilizzare un cavo multipolare separato per la tensione di alimentazione, in modo da evitare cortocircuiti tra il cavo dall'uscita (S37) e la linea di alimentazione a 24 V CC.
- Collegare le estremità degli schermi ai contenitori messi a terra mediante un valido collegamento elettrico e su un'ampia superficie.
- Collegare gli schermi dei cavi il più vicino possibile all'ingresso dei cavi nell'armadio.
- Se possibile, i morsetti intermedi non dovrebbero interrompere gli schermi dei cavi.
- Fissare gli schermi dei cavi sia per i cavi di potenza sia per i cavi dati utilizzando pressacavi EMC appropriati. Assicurarsi che il collegamento dello schermo per i cavi di comando abbia una bassa induzione.

## N O T A

Se è prevedibile che si verifichino cortocircuiti e cortocircuiti trasversali con segnali di sicurezza e se questi non vengono rilevati dai dispositivi a monte, è necessaria una posa dei cavi protetta secondo la norma EN ISO 13849-2.

### 4.4.2 Piedinatura del connettore

Tabella 4: Piedinatura del connettore, VLT® Safety Option MCB 152

	Polo	Nome	Descrizione
	1	DI1 A	Ingresso digitale 1 canale A
	2	GND	Terra
	3	DI1 B	Ingresso digitale 1 canale B
	5	DI2 A	Ingresso digitale 2 canale A
	6	GND	Terra
	8	DI2 B	Ingresso digitale 2 canale B
	9	GND	Terra
	10	24 V	Uscita di potenza
	11	GND	Terra
	12	S37	Uscita sicura

### 4.4.3 Procedure di cablaggio

#### Procedura

1. Rimuovere il cavo del jumper fra i morsetti di controllo 37 e 12/13 (24 V).

Non è sufficiente tagliare o rompere il ponticello per evitare il cortocircuito

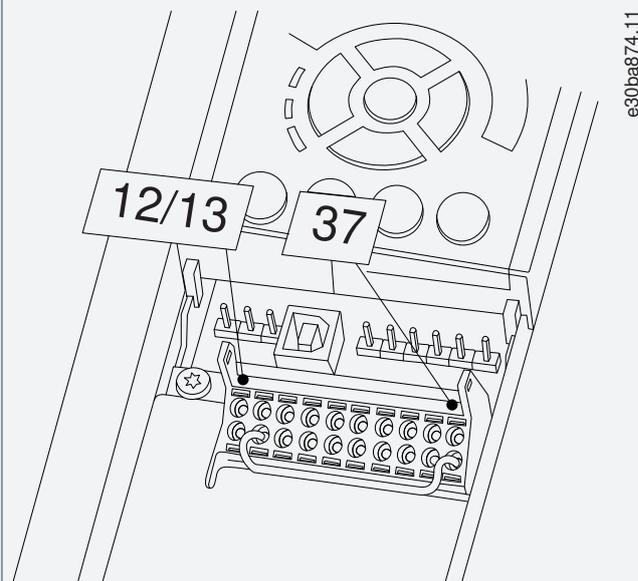


Illustrazione 9: Ponticello tra i morsetti 12/13 e 37 (VLT® AutomationDrive FC 302)

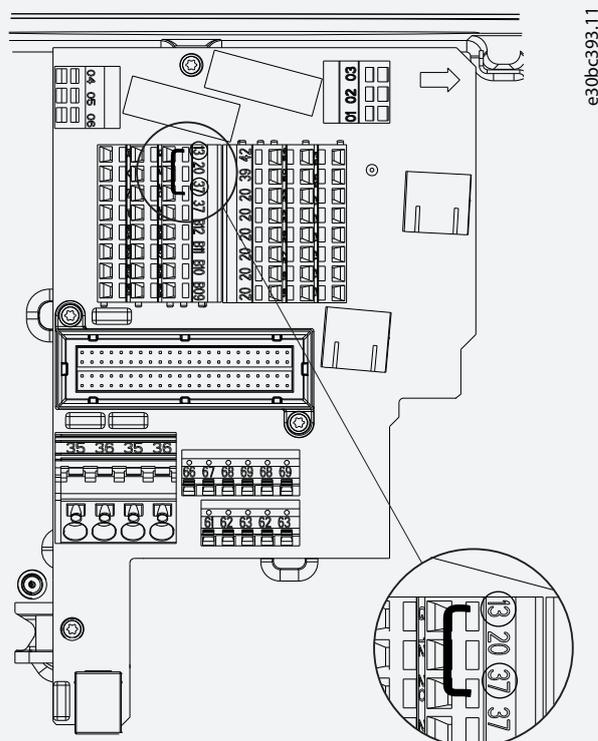
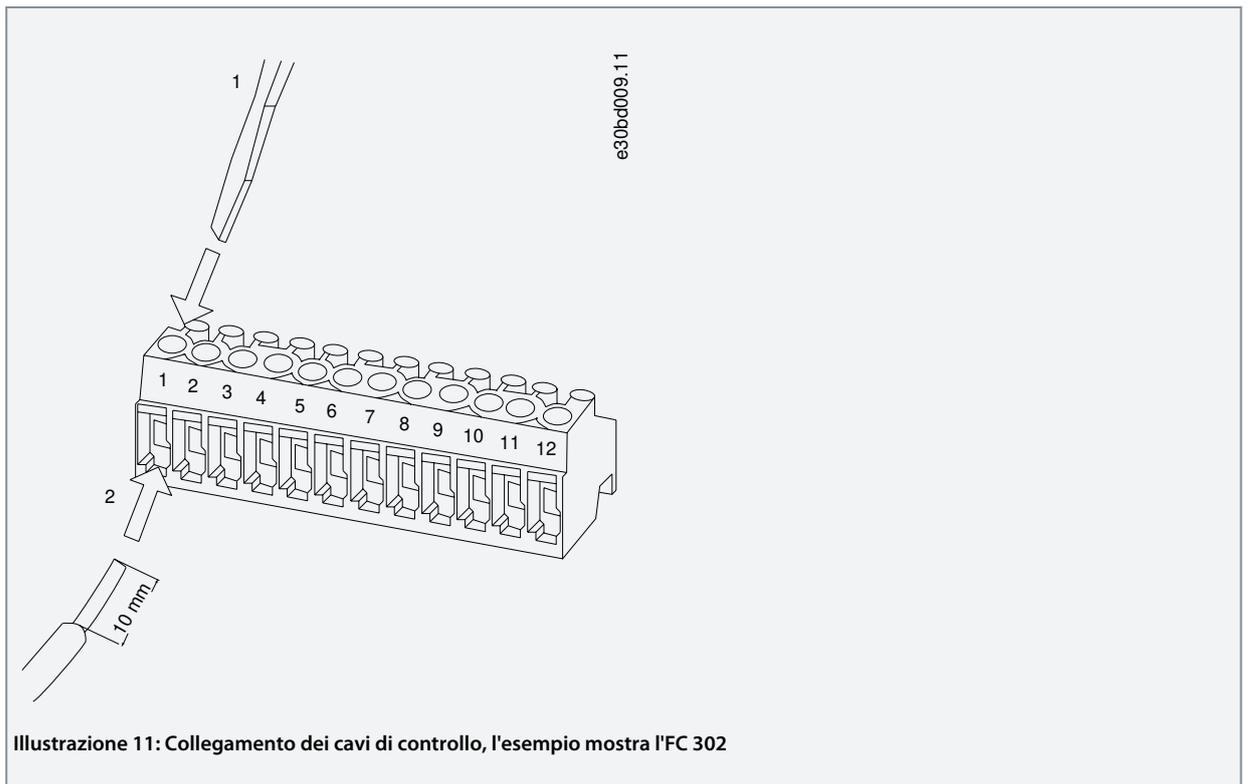
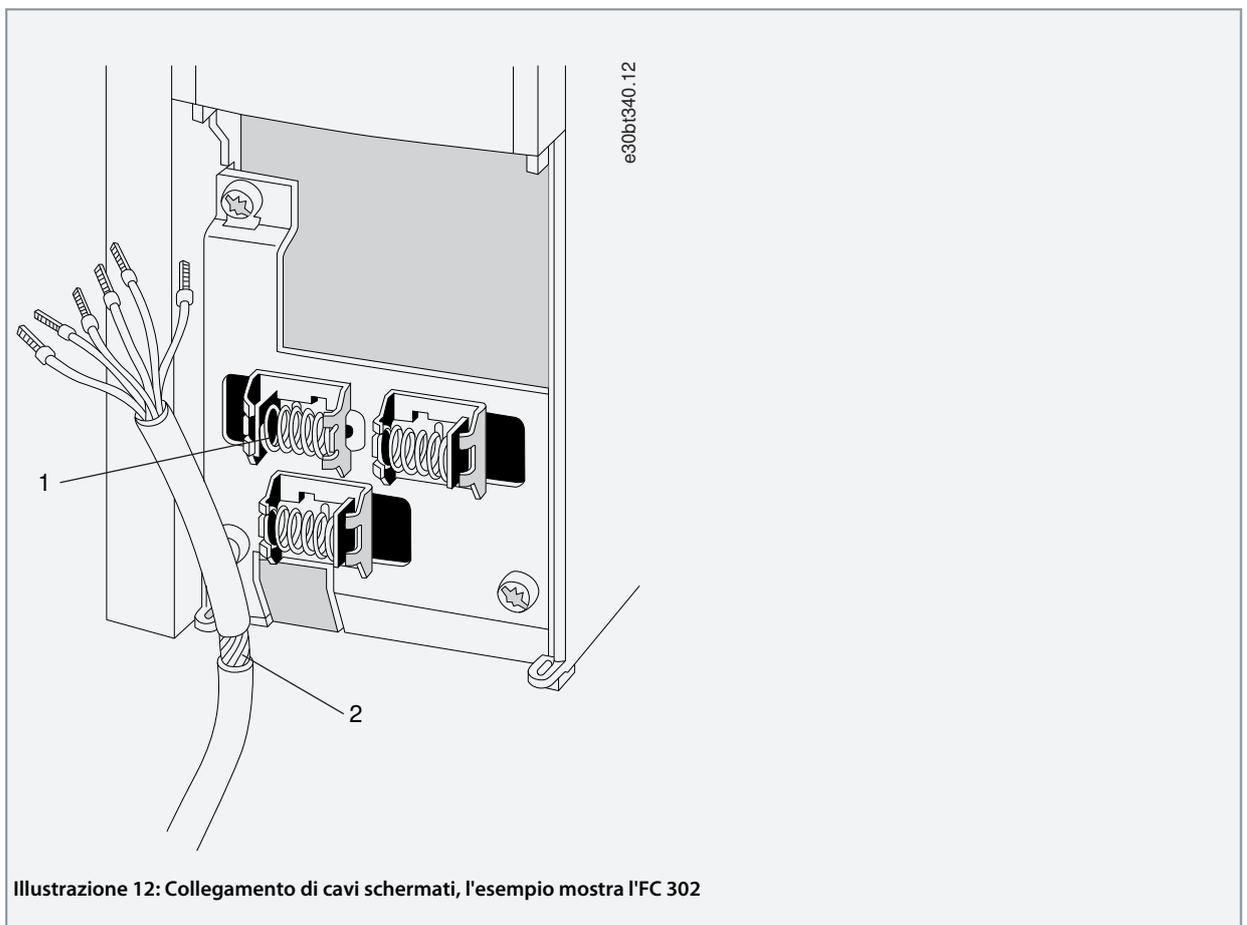


Illustrazione 10: Ponticello tra i morsetti 12/13 (24 V) e 37, VLT® Decentral Drive FCD 302

2. Collegare l'uscita sicura S37 sull'opzione di sicurezza al morsetto 37 sulla scheda di controllo (la lunghezza massima di questo filo elettrico è di 100 mm (3,9 pollici)).



3. Collegare i cavi di comando all'opzione di sicurezza e fissare il cavo mediante le fascette per cavi incluse. Seguire le linee guida in [4.4.1 Requisiti di cablaggio](#).



4. Rimuovere la parte preforata nel frame LCP con estensione in modo che l'opzione possa esservi inserita sotto.
5. Montare il frame dell'LCP con estensione e il coprimerse.

6. Installare l'LCP o la copertura cieca nel frame dell'LCP con estensione.
7. Collegare la corrente di alimentazione al convertitore di frequenza.



Alla prima accensione l'opzione di sicurezza è in stato iniziale vuoto e tutti i parametri di sicurezza sono impostati sui rispettivi valori predefiniti.

#### 4.4.4 Lista di controllo per l'installazione

Prima di ultimare l'installazione dell'unità ispezionare l'intero impianto come descritto in:

- Guida operativa VLT® AutomationDrive FC 301/302
- Guida operativa VLT® Decentral Drive FCD 302.

## 5 Messa in funzione

### 5.1 Prima della messa in funzione

Durante la messa in funzione/rimessa in funzione:

- Mettere in sicurezza il sito in base ai regolamenti (barriere, avvisi, segnali e così via). Il sistema può essere messo in funzione/rimesso in funzione solo da personale qualificato.
- Consultare le linee guida, le informazioni e le specifiche indicate nella Guida operativa del sistema di controllo programmabile pertinente.
- Assicurarsi che non possano verificarsi lesioni personali e/o danni materiali, anche nel caso in cui l'impianto/la macchina si muova inavvertitamente.

#### ⚠ ATTENZIONE ⚠

##### SCARICA ELETTROSTATICA

Le scariche elettrostatiche possono danneggiare i componenti.

- Assicurarsi di predisporre la scarica prima di toccare l'opzione di sicurezza, ad esempio toccando una superficie conduttiva con messa a terra o indossando un bracciale dotato di messa a terra.

#### ⚠ AVVISO ⚠

##### PERICOLO DI FOLGORAZIONE

Il cablaggio dei collegamenti elettrici sul convertitore di frequenza in tensione può causare morte o lesioni gravi.

- Disconnettere l'alimentazione.
- Assicurarsi che l'armadio di controllo sia dotato di serratura di accesso o segnali di avviso.
- NON attivare la tensione fino a quando il sistema non viene messo in funzione.

Per ulteriori informazioni sul convertitore di frequenza fare riferimento alla Guida operativa VLT® AutomationDrive FC 301/FC 302 o alla Guida operativa VLT® Decentral Drive FCD 302. Per ulteriori informazioni sul plug-in sicuro fare riferimento alla Guida operativa VLT® Motion Control Tool MCT 10.

### 5.2 Procedura di messa in funzione

Per poter eseguire i passi necessari alla messa in funzione dell'opzione di sicurezza sono richiesti i seguenti componenti:

- Installazione del software di configurazione MCT 10 versione 4.40 o successive.
- Un collegamento tra il PC e la scheda di controllo del convertitore di frequenza.

#### NOTA

Se viene usato l'RS485 impostare il protocollo per la trasmissione dei telegrammi su [1] FC-MC nel *parametro 8-30 Protocollo* (accessibile soltanto attraverso l'LCP).

#### Procedura

1. Configurare l'opzione di sicurezza nell'MCT 10 con il plug-in sicuro. Assicurarsi di configurare soltanto le funzioni di sicurezza collegate agli ingressi dell'opzione di sicurezza.
2. Assicurarsi che il numero seriale e il numero d'ordine dell'opzione di sicurezza presenti sul convertitore di frequenza corrispondano al numero di serie riportato nel *parametro 15-63 N. seriale opzione* e al numero d'ordine nel *parametro 15-62 N. ordine opzione*. Utilizzare l'indice array 1 per vedere il numero relativo all'opzione di sicurezza.
3. Assicurarsi che il convertitore di frequenza sia pronto per la messa in funzione (vedere la Guida operativa VLT® AutomationDrive FC 301/FC 302 o la Guida operativa VLT® Decentral Drive FCD 302).

### 5.3 Accensione/autotest

Una volta applicata l'alimentazione elettrica al convertitore di frequenza questo rileva automaticamente l'opzione di sicurezza. Durante l'avviamento, l'opzione di sicurezza effettua un autotest. Se l'opzione di sicurezza è in stato iniziale vuoto, il messaggio *Safe Opt. Initialized - SO RESET required!* (Opz. secur. inizializzata - RESET SO richiesto!) o *SO in Self-test* (SO in autotest) appare sull'LCP. Dopo l'autotest tutti i LED si accendono in base allo stato del dispositivo.

### 5.4 Messa in funzione nella modalità in linea

Questa procedura descrive un esempio della procedura di messa in funzione dell'opzione di sicurezza con VLT® Motion Control Tool MCT 10. In questo esempio:

- Un'opzione VLT® PROFINET MCA 120 è installata nel convertitore di frequenza e la comunicazione PROFIsafe è richiesta per l'applicazione.

## N O T A

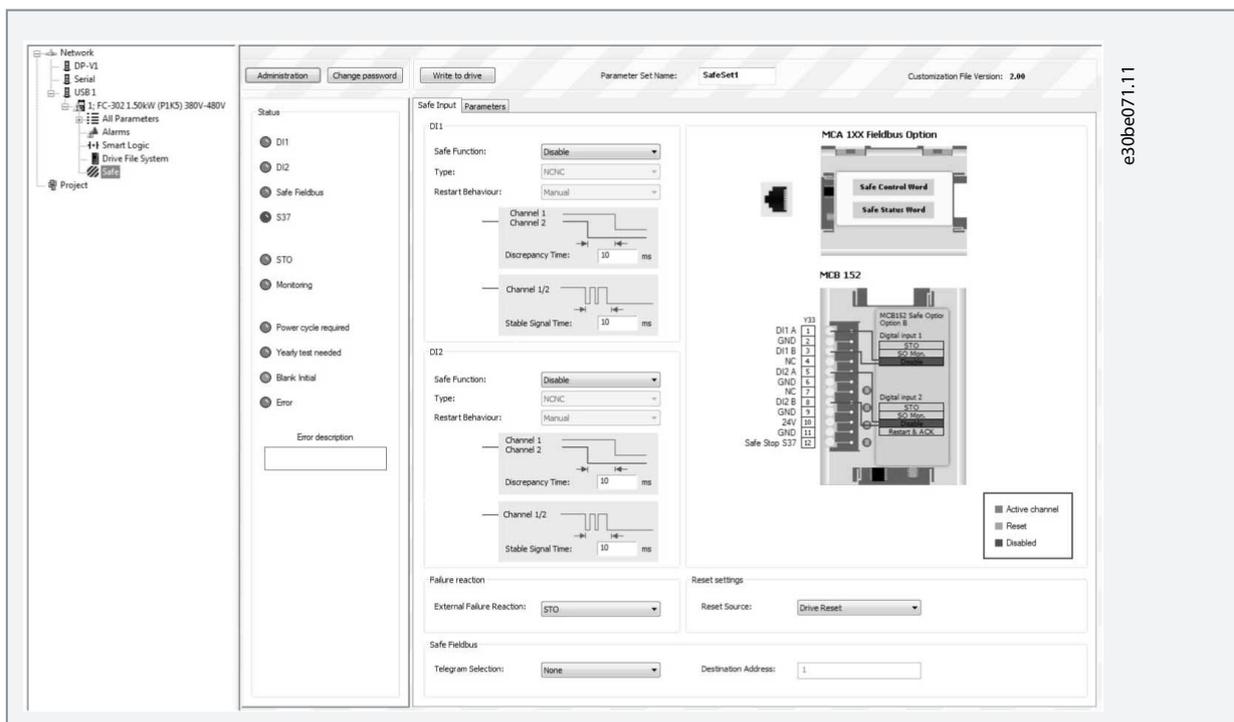
Se si verificano errori mentre si cambia la password o dopo la fase di approvazione il *Safe Plug-in* (Plug-in sicuro) mostra una notifica con la descrizione dell'errore.

## N O T A

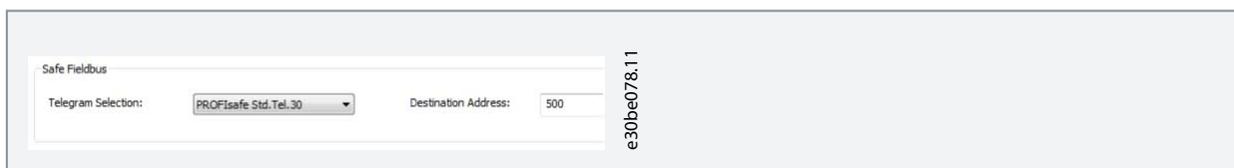
Se la funzione STO è inattiva (il convertitore di frequenza è operativo) quando un utente inizia il processo di personalizzazione, il *Safe Plug-in* (Plug-in sicuro) mostra la finestra di dialogo *Confirmation Required* (Necessaria conferma). Questa finestra di dialogo sollecita l'utente a confermare che la STO è attiva durante la messa in funzione.

### Procedura

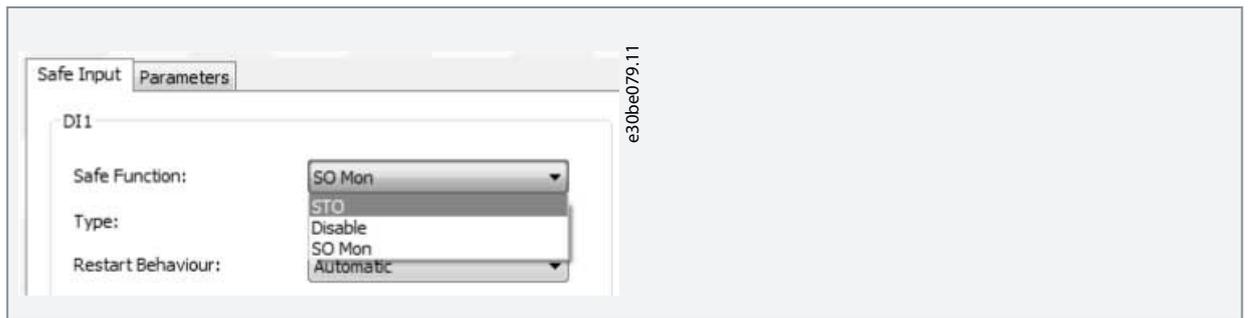
1. Nell'MCT 10 stabilire una connessione tra il PC e il convertitore di frequenza.
2. Nell'MCT 10 selezionare il *Safe Plug-in* (Plug-in sicuro).



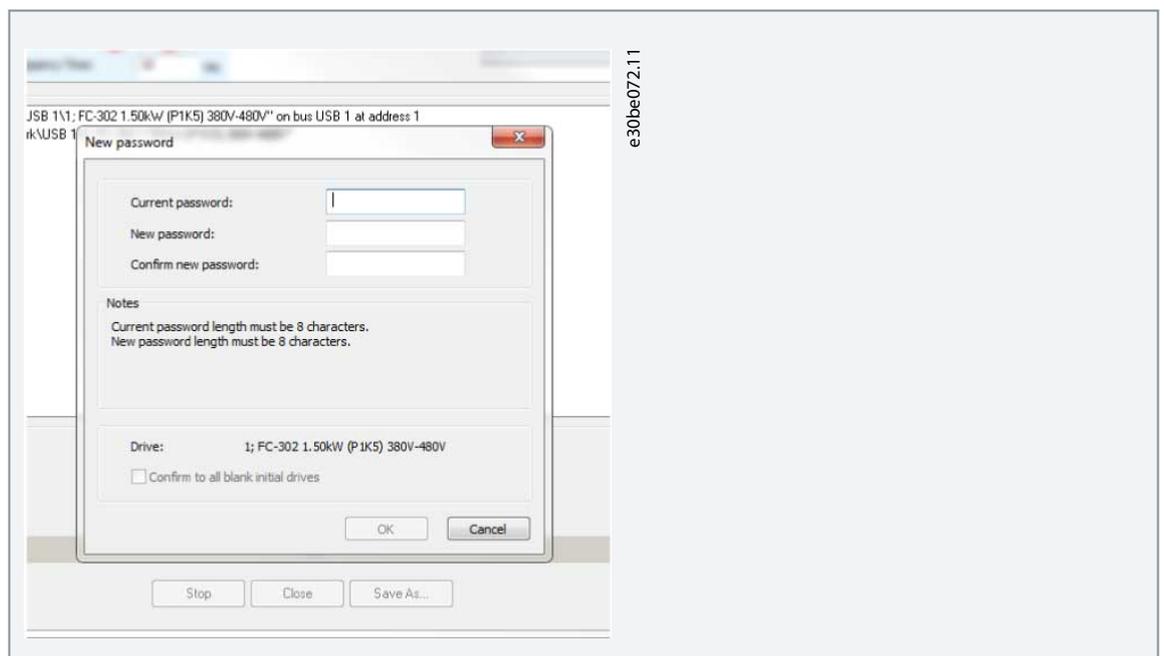
3. Selezionare *PROFIsafe* in *Safe input* (Ingresso di sicurezza) ⇒ *Telegram Selection* (Selezione telegramma), e immettere l'indirizzo di destinazione nel campo *Destination Address* (Indirizzo di destinazione).



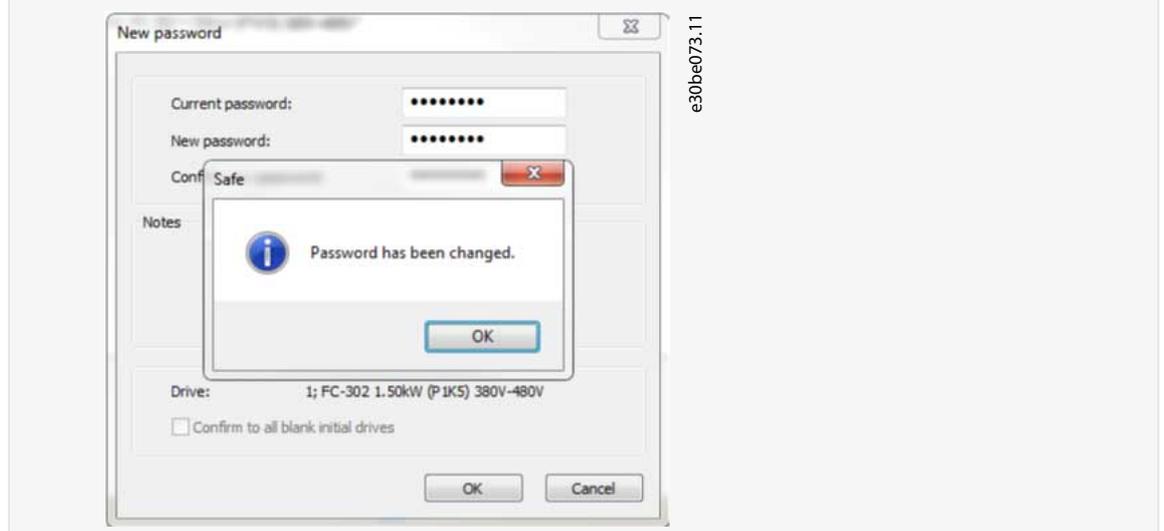
4. Selezionare la funzione di sicurezza adeguata per l'ingresso digitale 1 nel gruppo DI1.



5. Effettuare le altre impostazioni specifiche per l'applicazione.
6. Nel *Safe Plug-in* (Plug-in sicuro) fare clic su *Write to Drive* (Scrittura sul convertitore di frequenza).
7. Se l'opzione di sicurezza è nello stato iniziale vuoto viene richiesta una nuova password.
  - a. Nella finestra di dialogo *New password* (Nuova password) immettere la password attuale (che è la password predefinita - 12345678) e la nuova password; quindi fare clic su *OK*.

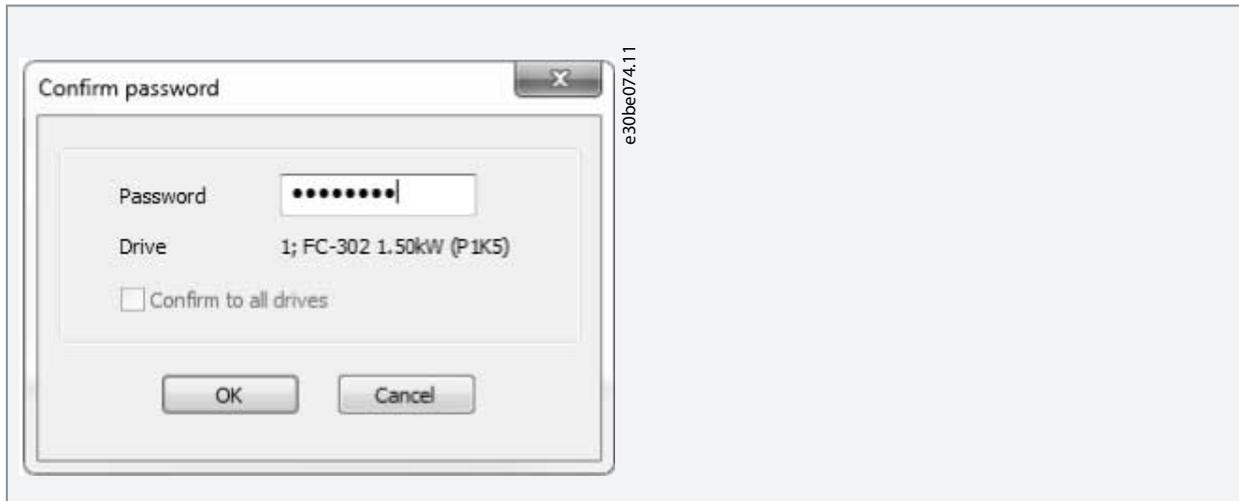


- ➔ Il *Safe Plug-in* (Plug-in sicuro) mostra il messaggio di conferma.

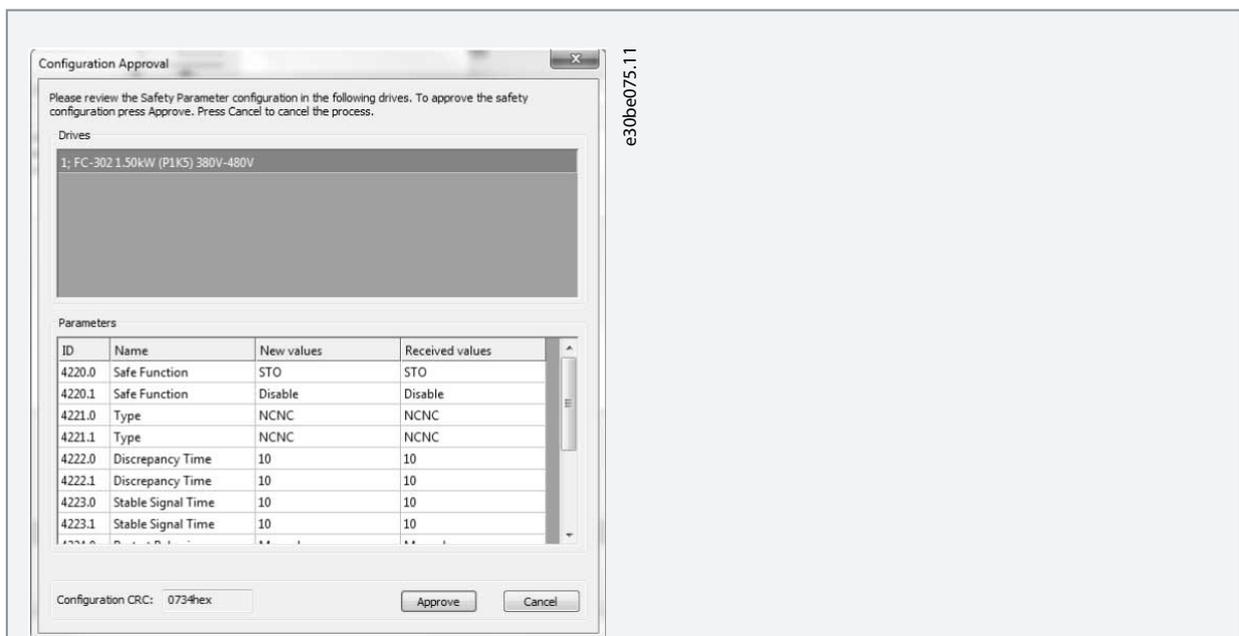


- b. Fare clic su *OK*.

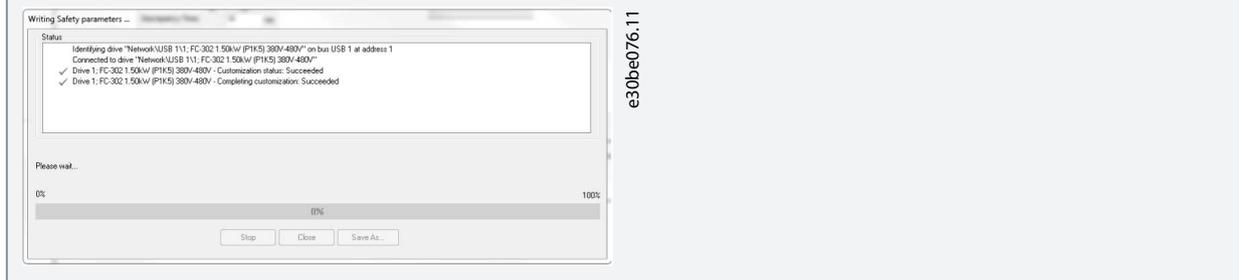
- Nella finestra di dialogo *Confirm password* (Conferma password) immettere la nuova password dell'opzione di sicurezza e fare clic su *OK*.



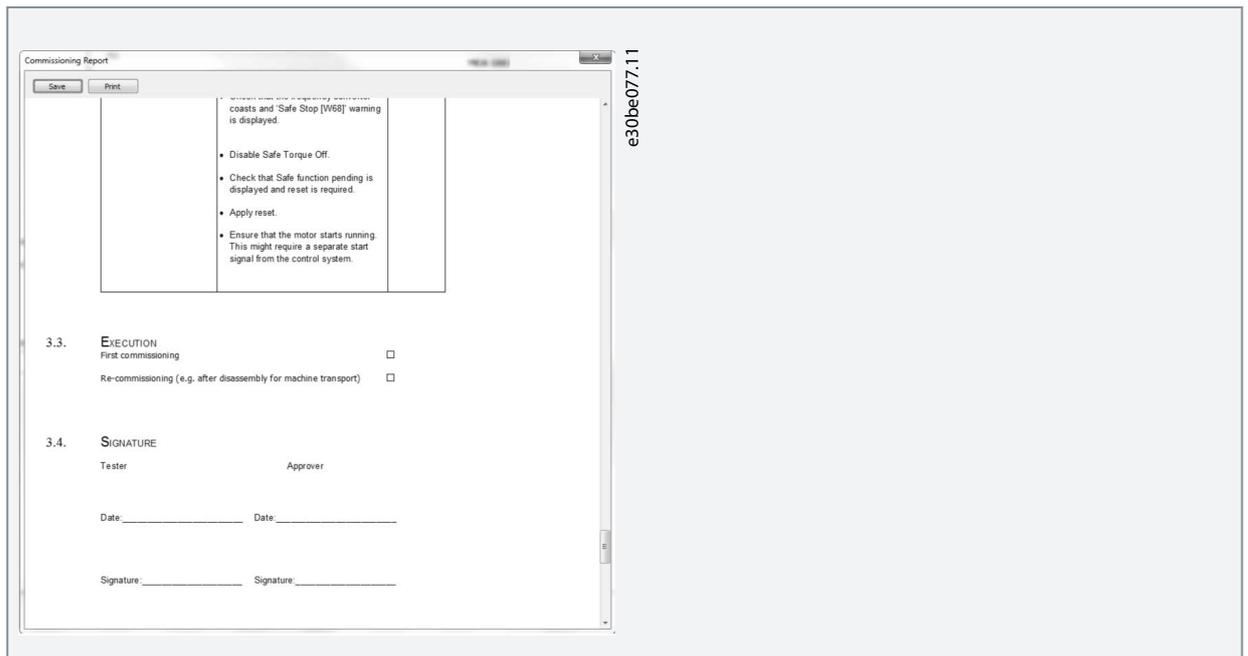
- Nella finestra di dialogo *Configuration Approval* (Approvazione configurazione) verificare la configurazione di sicurezza e fare clic su *Approve* (Approva) per iniziare a scrivere i parametri di sicurezza.



Per annullare il processo di personalizzazione e tornare al precedente stato dell'opzione di sicurezza, fare clic su *Cancel* (Annulla). Il MCT 10 apre la finestra di dialogo *Writing Safety Parameters* (Scrittura parametri di sicurezza in corso).



- Quando la barra di avanzamento raggiunge il 100%, i parametri di sicurezza vengono scritti.
- L'MCT 10 genera e apre il rapporto di messa in funzione.



12. Salvare e stampare il rapporto di messa in funzione. Il rapporto è necessario per la manutenzione futura.
13. Chiudere la finestra di dialogo rapporto di messa in funzione e la finestra di dialogo *Writing Safety Parameters* (Scrittura parametri di sicurezza in corso).

La personalizzazione dell'opzione di sicurezza è ora completata. Può essere necessario un ripristino della configurazione dell'opzione di sicurezza. Possono passare fino a 10 secondi prima che l'opzione di sicurezza sia pronta per il funzionamento.

## 5.5 Test di messa in funzione

Le norme EN IEC 61508, EN IEC 62061 e EN ISO 13849 richiedono che l'assemblatore finale della macchina confermi il funzionamento della funzione di sicurezza con un test di messa in funzione. I test per le funzioni di sicurezza configurate sono descritti nel rapporto di messa in funzione generato dal *Safe Plug-in* (Plug-in sicuro) di MCT 10. Un test di messa in funzione deve essere eseguito nei casi seguenti:

- all'avviamento iniziale dell'opzione di sicurezza;
- dopo qualsiasi modifica relativa alla funzione di sicurezza (cablaggio, componenti, impostazione parametri, e così via);
- dopo qualsiasi lavoro di manutenzione relativo alla funzione di sicurezza.

Il test di messa in funzione per sistemi con funzioni di sicurezza si concentra su:

- convalida della funzionalità di monitoraggio di sicurezza e delle funzioni di arresto configurate nel convertitore di frequenza;
- corretta scelta dei valori dei parametri dell'opzione di sicurezza;
- esame della risposta di specifiche funzioni di monitoraggio all'esplicita immissione di valori esterni ai limiti di tolleranza.

Eseguire il test di messa in funzione basandosi sull'analisi dei rischi. Osservare tutte le normative e disposizioni pertinenti.

### 5.5.1 Esecuzione del test di messa in funzione

Assicurarsi che siano soddisfatte le seguenti premesse:

- Il convertitore di frequenza deve essere cablato correttamente. Fare riferimento a [4.4.3 Procedure di cablaggio](#).
- Tutte le apparecchiature di sicurezza, quali dispositivi di monitoraggio protettivi, barriere fotoelettriche o interruttori di arresto di emergenza, sono collegate e pronte per il funzionamento.
- Tutti i parametri del motore e i parametri di comando sono impostati correttamente sul convertitore di frequenza.

#### Procedura

1. Utilizzare il software di VLT® Motion Control Tool MCT 10 per generare il rapporto sul test della messa in funzione.
2. Seguire la sequenza del test nel rapporto per assicurare il funzionamento corretto dell'opzione di sicurezza.
3. Documentare ogni singola fase del test.
4. Annotare il checksum dei parametri dell'opzione di sicurezza nei registri.
5. Non sbloccare il sistema a meno che non abbia superato con successo tutte le singole fasi del test.
6. Riavviare il convertitore e controllare che il motore funzioni normalmente.

## 5.6 Funzionamento

### ⚠ A V V I S O ⚠

#### COMPORAMENTO INVOLONTARIO

Sono molti i dati memorizzati e le impostazioni che determinano il comportamento del convertitore di frequenza. Impostazioni o dati inadatti possono dar luogo a risposte ai segnali o movimenti inattesi e disabilitare le funzioni di monitoraggio. Attenersi alle seguenti istruzioni per evitare il rischio di morte, lesioni gravi o danni alle apparecchiature.

- NON azionare il convertitore di frequenza con impostazioni o dati sconosciuti.
- Verificare che i dati e le impostazioni memorizzati siano corretti.
- Durante la messa in funzione eseguire test accurati di tutti gli stati di funzionamento e delle potenziali situazioni di errore.
- Verificare le funzioni dopo la sostituzione del prodotto e anche dopo la modifica delle impostazioni o dei dati.
- Avviare il sistema solo se non sono presenti persone oppure ostacoli nell'area pericolosa.

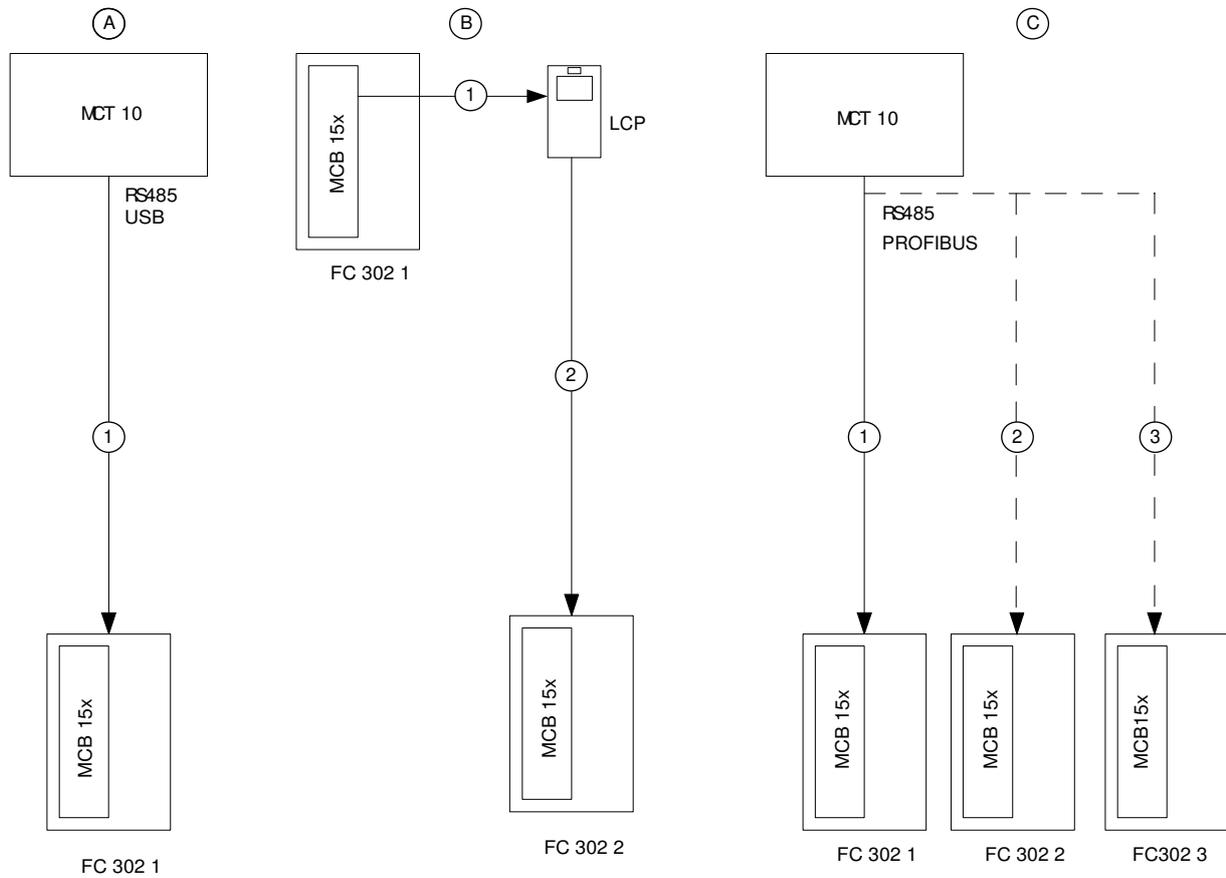
Prerequisiti per il funzionamento normale:

- Messa in funzione completata.
- Opzione di sicurezza contenente i dati di configurazione.
- Sottofunzioni di sicurezza collaudate.
- LED1, LED2 e LED4 accesi.

Durante il funzionamento:

- Viene monitorato qualsiasi cambiamento nel fronte di impulso nell'ingresso sicuro dell'opzione di sicurezza.
- Vengono eseguite le sottofunzioni di sicurezza in base alla configurazione.

### 5.7 Esempi di configurazione della messa in funzione



e30bc327.11

Illustrazione 13: Esempi di configurazione della messa in funzione

<p>A</p> <p>La messa in funzione viene effettuata tra VLT® Motion Control Tool MCT 10 e il convertitore di frequenza.</p>	<p>C</p> <p>Opzioni di sicurezza configurate in una rete che usa il software MCT 10.</p>
<p>B</p> <p>I parametri di sicurezza vengono copiati da un convertitore di frequenza a un altro tramite la funzione <i>Copia LCP</i>.</p>	

## 6 Configurazione dell'opzione di sicurezza

### 6.1 Configurazione PROFIsafe

#### 6.1.1 Configurazione del telegramma

Nel *parametro 42-60 Selezione telegramma* selezionare il tipo di bus di campo sicuro e lo standard di telegramma che l'opzione di sicurezza utilizza per comunicare con il Safe PLC. VLT® Safety Option MCB 152 supporta il telegramma standard PROFIsafe 30. Se il parametro è impostato su [0] *None* il bus di campo sicuro viene disattivato. In un programma PLC, indirizzare le funzioni di sicurezza usando bit e non byte.

Il byte 0 è specifico di PROFIdrive su PROFIsafe e il byte 1 è specifico del rivenditore.

Parola di controllo (CTW) PROFIsafe

**Tabella 5: Parola di controllo (CTW) PROFIsafe**

Byte	Bit <sup>(1)</sup>	Nome
0	0	STO
0	1–6	Non supportato
0	7	INTERNAL_EVENT_ACK
1	0–7	Non supportato

<sup>1</sup> I bit che non vengono supportati sono impostati su 0.

Bit 0, STO

Bit 00 = 0, Safe Torque Off (zero attivo).

Bit 00 = 1, nessun Safe Torque Off.

Bit 7, INTERNAL\_EVENT\_ACK

Quando questo bit cambia il suo valore da 1 a 0, l'opzione di sicurezza dà una conferma al buffer del guasto di sicurezza. Le voci di guasto nel buffer del guasto di sicurezza vengono spostate all'ultima situazione di guasto confermata. I guasti ancora presenti o non confermabili riappaiono nella situazione di guasto attuale. Per maggiori informazioni fare riferimento alla descrizione del profilo PROFIdrive all'indirizzo [www.profibus.com](http://www.profibus.com).

Parola di stato (STW) PROFIsafe

**Tabella 6: Parola di stato (STW) PROFIsafe**

Byte	Bit <sup>(1)</sup>	Nome
0	0	POWER_REMOVED
0	1–6	Non supportato
0	7	INTERNAL_EVENT
1	0	Stato DI 1
1	1	Stato DI 2
1	2–7	Non supportato

<sup>1</sup> I bit che non vengono supportati sono impostati su 0.

Byte 0, bit 0, POWER\_REMOVED

Bit 00 = 0, Safe Torque Off inattivo.

Bit 00 = 1, Safe Torque Off attivo.

Byte 0, bit 7, INTERNAL\_EVENT

Bit 07 = 0, nessun guasto di sicurezza.

Bit 07 = 1, guasto di sicurezza presente.

Byte 1, bit 0, stato DI 1

Bit 00 = 0, l'ingresso digitale è attivo.

Bit 00 = 1, l'ingresso digitale è inattivo.

## Guida di installazione

Byte 1, bit 1, stato DI 2

Bit 01 = 0, l'ingresso digitale è attivo.

Bit 01 = 1, l'ingresso digitale è inattivo.

Per mostrare i valori esadecimali della parola di stato PROFIsafe e della parola di controllo PROFIsafe sull'LCP utilizzare il *parametro 42-83 Par. stato sicura* e il *parametro 42-82 Par. controllo sicura*. I valori esadecimali vengono usati per scopi di debug o per trasferire le informazioni di controllo sicuro in un ambiente di controllo non sicuro.

Indirizzo bus di campo sicuro

Impostare l'indirizzo bus di campo sicuro nel *parametro 42-61 Indirizzo di destinazione*. Per PROFIsafe i valori validi vanno da 1 a 65535. Questo indirizzo deve essere unico nella rete in cui opera PROFIsafe. L'indirizzo dovrebbe corrispondere all'indirizzo specificato nella configurazione PLC.

## 6.1.2 Configurazione delle funzioni di sicurezza

Utilizzare il plug-in sicuro di VLT® Motion Control Tool MCT 10 per configurare le funzioni di sicurezza e per consentire la comunicazione PROFIsafe. Per maggiori informazioni fare riferimento a [5.4 Messa in funzione nella modalità in linea](#).

### NOTA

Eeguire sempre il test di messa in funzione richiesto. Il rapporto del test di messa in funzione viene generato automaticamente tramite il plug-in sicuro in MCT 10 dopo aver scritto i parametri nell'opzione di sicurezza.

## 6.1.3 Protezione password

Utilizzare una password per proteggere la configurazione del sistema. È necessario inserire una password solo quando si modificano i parametri dell'opzione di sicurezza (scrittura su opzione).

La password predefinita è 12345678.

È consigliato modificare la password predefinita dell'opzione di sicurezza prima di scaricare i valori dei parametri di un'opzione di sicurezza con impostazioni di fabbrica. I valori dei parametri dell'opzione di sicurezza possono essere modificati solo da personale a conoscenza della password.

### NOTA

Qualsiasi uso improprio della password può causare gravi problemi di sicurezza.

### NOTA

Per accedere ai parametri di messa in funzione dell'opzione di sicurezza non è richiesta alcuna password. La password è necessaria se i parametri devono essere scaricati sull'opzione tramite *Scrittura sul convertitore di frequenza*.

La password deve essere composta da otto caratteri; prestare attenzione alle maiuscole/minuscole. Per la password è possibile utilizzare anche caratteri alfanumerici e simboli.

L'opzione di sicurezza verifica la password dei parametri inserita. Utilizzare la voce del menu *Modifica password* per modificare la password del parametro dell'opzione di sicurezza. Modificare la password dell'opzione di sicurezza in presenza di qualsiasi indizio di violazione.

### 6.1.3.1 Ripristino della password

### NOTA

Ripristinando la password vengono ripristinate i valori predefiniti di tutti i parametri dell'opzione.

#### Procedura

1. Nel menu *Amministrazione*, selezionare *Ripristino*.
2. Mettere un segno di spunta su *Sì, desidero ripristinare la configurazione dell'opzione di sicurezza nel convertitore di frequenza*.
3. Immettere la password predefinita (12345678).
4. Fare clic su *Ripristino*.
5. Sul prompt che appare fare clic su *Sì*.
6. Modificare la password dell'opzione di sicurezza.

## 6.2 Stato tramite bus di campo

Lo stato dell'opzione di sicurezza può essere recuperato come parte della parola di stato. Il comportamento cambia in base al profilo della parola di controllo selezionato.

Nel *parametro 8-13 Parola di stato configurabile (STW)* selezionare [91] *Safe Opt. Reset req.* e [90] *Safe Function active* per ottenere quanto segue:

- Indicare la necessità del ripristino dell'opzione di sicurezza. Questi segnali sono anche disponibili come uscite DO.
- indicare che è attiva una funzione di sicurezza.

### 6.2.1 Ripristino dell'opzione di sicurezza tramite la parola di controllo

Per ripristinare l'opzione di sicurezza usando la parola di controllo selezionare [3] *Safe Option Reset* nel *parametro 8-14 Parola di controllo configurabile CTW*. Questa opzione è disponibile soltanto nei bit 12-15 del *parametro 8-14 Parola di controllo configurabile CTW*.

### 6.2.2 Stato dell'opzione di sicurezza

Il *parametro 42-80 Stato opz. di secur.* indica lo stato effettivo (funzione di sicurezza attiva, eventuali richieste e il numero errore) dell'opzione di sicurezza, ed è accessibile come parametro di sola lettura da qualsiasi interfaccia e configurabile sotto forma di dati di processo di lettura per un bus di campo specifico.

## N O T A

*Il parametro 42-80 Stato opz. di secur. mostra solamente la funzione di sicurezza attiva.*

Tabella 7: Bit di stato per lo stato dell'opzione di sicurezza

Bit	Descrizione
0	Normal_up
1	PUST
2	STO attivo
3-6	Non applicabile
7	Riservato per funzioni di sicurezza future
8	Stato di uscita sicuro
9	Solo per uso interno. L'opzione di sicurezza utilizza questo bit per riportare tutti i parametri di sicurezza ai valori predefiniti.
10	Richiesta di conferma bus di campo sicuro
11	Int_fail
12	Ripristino necessario
13	Stato fail-safe in attesa
14	Ext_fail
15	Funzione di sicurezza in attesa
16	Ripristino generale
17	Customization_confirmed
18	Customization_aborted
19	Customization_requested
20	Non applicabile
21	Avviso PUST

Bit	Descrizione
22	DI_1_offline_warning
23	DI_2_offline_warning
24	Codice di errore
25	Codice di errore
26	Codice di errore
27	Codice di errore
28	Codice di errore
29	Codice di errore
30	Codice di errore
31	Codice di errore

Bit 00, funzione di sicurezza inattiva/attiva

- Bit 00 = 1, Funzione di sicurezza, la reazione fail-safe è attiva o in attesa oppure l'avviso è attivo.
- Bit 00 = 0, Funzionamento normale.

Bit 01, Autotest all'accensione

- Bit 01 = 1, L'opzione di sicurezza è in stato PUST.

Bit 02, Safe Torque Off

- Bit 02 = 0, Safe Torque Off non è attivo.
- Bit 02 = 1, Safe Torque Off è attivo.

Bit 07

Riservato per funzioni di sicurezza future.

Bit 08

- Bit 08 = 0, Uscita sicura a 24 V.
- Bit 08 = 1, Uscita sicura a 0 V.

Bit 10

- Bit 10 = 0, Nessuna conferma dell'operatore richiesta.
- Bit 10 = 1, Richiesta di conferma dell'operatore da Safe PLC.

Bit 11, Errore interno

- Bit 11 = 0, Nessun errore interno è attivo.
- Bit 11 = 1, È attivo un errore interno.

Bit 12, Ripristino

- Bit 12 = 0, Non è richiesto il ripristino dell'opzione di sicurezza.
- Bit 12 = 1, È richiesto il ripristino dell'opzione di sicurezza.

Bit 13, Stato fail-safe in attesa

- Bit 13 = 0, Nessuno stato fail-safe in attesa.
- Bit 13 = 1, L'opzione di sicurezza è in questo stato a ogni accensione.

Bit 14, Errore esterno

- Bit 14 = 0, Nessun errore esterno è attivo.
- Bit 14 = 1, Un errore esterno è attivo.

## Guida di installazione

## Bit 15, Funzione di sicurezza in attesa

- Bit 15 = 0, Nessuna funzione di sicurezza in attesa.
- Bit 15 = 1, Una funzione di sicurezza in attesa.

## Bit 16, Ripristino generale

- Bit 16 = 0, Nessun cambiamento di stato.
- Bit 16 = 1, Viene effettuato un ripristino generale.

## Bit 17, Personalizzazione confermata

- Bit 17 = 0, Nessun cambiamento di stato.
- Bit 17 = 1, Personalizzazione confermata.

## Bit 18, Personalizzazione annullata

- Bit 18 = 0, Nessun cambiamento di stato.
- Bit 18 = 1, Personalizzazione annullata.

## Bit 19, Personalizzazione richiesta

- Bit 19 = 0, Nessun cambiamento di stato.
- Bit 19 = 1, Personalizzazione richiesta.

## Bit 20, Sospensione del monitoraggio della velocità

- Bit 20 = 0, Nessun cambiamento di stato.
- Bit 20 = 1, Sospensione del monitoraggio della velocità – vedere codice di errore.

## Bit 21, Avviso autotest all'accensione

- Bit 21 = 0, Nessun cambiamento di stato.
- Bit 21 = 1, Viene emesso un avviso di autotest all'accensione.

## Bit 22, Avviso test offline ingresso digitale 1

- Bit 22 = 0, Nessun cambiamento di stato.
- Bit 22 = 1, Avviso test offline ingresso digitale 1.

## Bit 23, Avviso test offline ingresso digitale 2

- Bit 23 = 0, Nessun cambiamento di stato.
- Bit 23 = 1, Avviso test offline ingresso digitale 2.

## Bit 24–31

Questi bit specificano un motivo per gli errori interni o esterni. Per maggiori informazioni vedere i codici di errore.

Il parametro 42-81 Stato 2 opz. di secur. indica quale ingresso digitale dell'opzione di sicurezza è attivato, in stato di attesa o in stato iniziale vuoto.

Tabella 8: Bit di stato per lo stato 2 dell'opzione di sicurezza

Bit	Descrizione	Stato
0	Stato di sicurezza DI1	00 - Inattivo
1		01 - Attivo
		10 - In attesa
2	Stato di sicurezza DI1	00 - Inattivo
3		01 - Attivo
		10 - In attesa
4	Stato iniziale vuoto	0 (inattivo)/1 (attivo)
5	Supporto bus di campo sicuro	000 - Nessun bus di campo sicuro supportato
6		001 - PROFIsafe supportato

Bit	Descrizione	Stato
7		
8	Stato della funzione di sicurezza sul bus di campo	0 - Disattivato 1 - Attivato
9-31	Non utilizzato	-

### 6.3 Funzione di ripristino

Quando la funzione di sicurezza è attivata, ripristinare l'opzione di sicurezza. In funzione della configurazione, le seguenti fonti possono ripristinare l'opzione di sicurezza:

- Il tasto *[Reset]* sull'LCP o l'ingresso digitale del convertitore di frequenza.
- L'ingresso digitale sull'opzione di sicurezza (DI2\_A).
- Il segnale di reset tramite il bus di campo sicuro.
- La funzione di reset automatico.

Il *parametro 42-24 Comportamento di riavvio* determina se l'opzione di sicurezza si riavvia automaticamente o se attende un ripristino manuale dopo l'attivazione della funzione di sicurezza:

- Comportamento di ripristino manuale: quando viene attivata, l'opzione di sicurezza richiede un ripristino da una fonte di ripristino prima di poter funzionare nuovamente.
- Comportamento di reset automatico: quando viene attivata, l'opzione di sicurezza può funzionare nuovamente non appena cessa la condizione che ha provocato la funzione di sicurezza. Questo comportamento è valido soltanto per l'ingresso digitale in cui questo comportamento di ripristino è definito. Per esempio, se si verifica un errore esterno è necessario un ripristino manuale dalla fonte di ripristino, indipendentemente dall'impostazione nel *parametro 42-24 Comportamento di riavvio*.

Per maggiori informazioni leggere la descrizione del *parametro 42-31 Fonte di ripristino* e le relative opzioni nel CAPITOLO 7.1 ELENCO PARAMETRI.

#### 6.3.1 Ingresso di ripristino (DI2)

Se è configurato il ripristino manuale, collegare il morsetto di ingresso di ripristino DI2A a 24 V CC mediante un interruttore NO. Il ripristino manuale può anche essere usato per ripristinare errori esterni rilevati dall'opzione di sicurezza.

### 6.4 Configurazione di PROFI-safe con Siemens Step 7

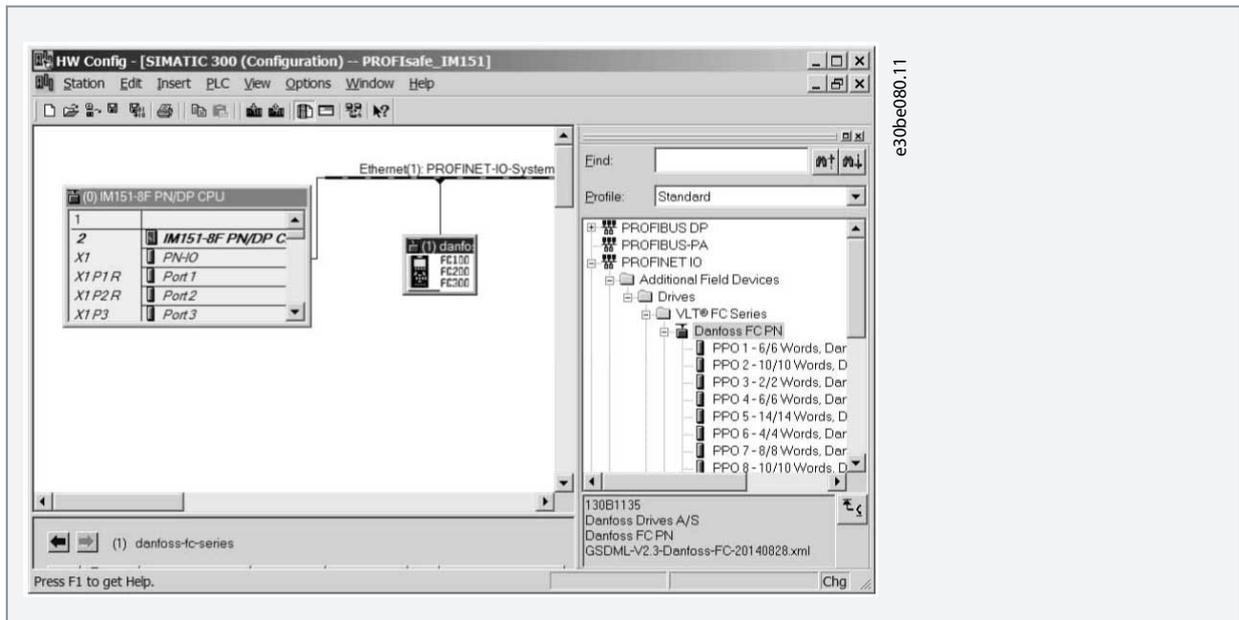
Questa sezione spiega come configurare la comunicazione PROFI-safe tra VLT® Safety Option MCB 152 e il dispositivo Siemens nell'ambiente Siemens Step 7.

## 6.4.1 Configurazione dell'hardware

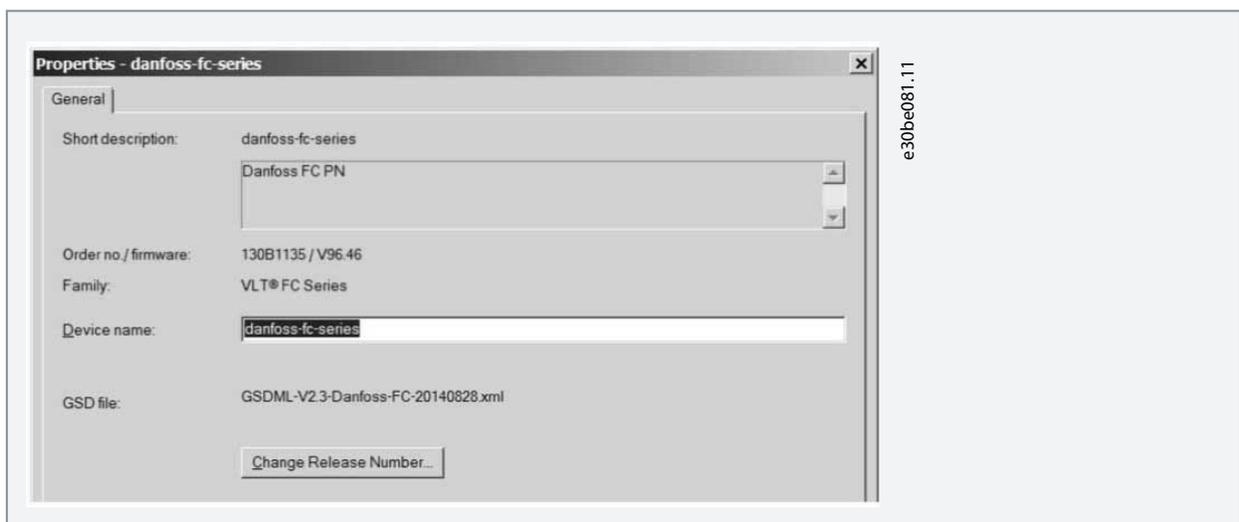
Configurare la comunicazione PROFINET con l'F-PLC usando la Guida di installazione VLT® PROFINET MCA 120.

### Procedura

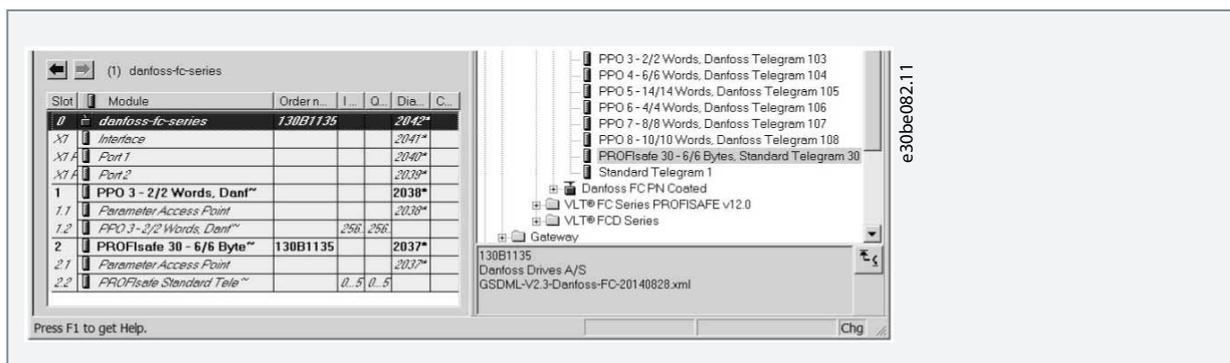
1. Nel pannello sul lato destro, selezionare *PROFINET IO*⇒*Additional Field Devices* (Periferiche di campo aggiuntive)⇒*Drives* (Convertitori di frequenza)⇒*VLT FC Series*⇒*Danfoss FC PN*.



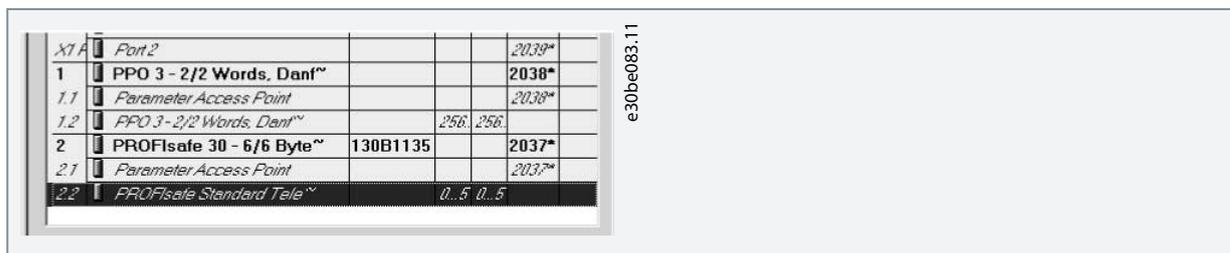
2. Trascinare il modulo *Danfoss FC PN* e rilasciarlo sulla connessione PROFINET. Talvolta STEP 7 richiede l'immissione di una password per questa operazione.
3. Nella finestra di dialogo *Password for Safety Program* (Password per programma di sicurezza) immettere la password appropriata.
4. Per modificare le proprietà del dispositivo Danfoss, fare doppio clic sul dispositivo.
5. Nel campo *Device name* (Nome dispositivo) immettere lo stesso nome mostrato nel *parametro 12-08 Nome di host*.



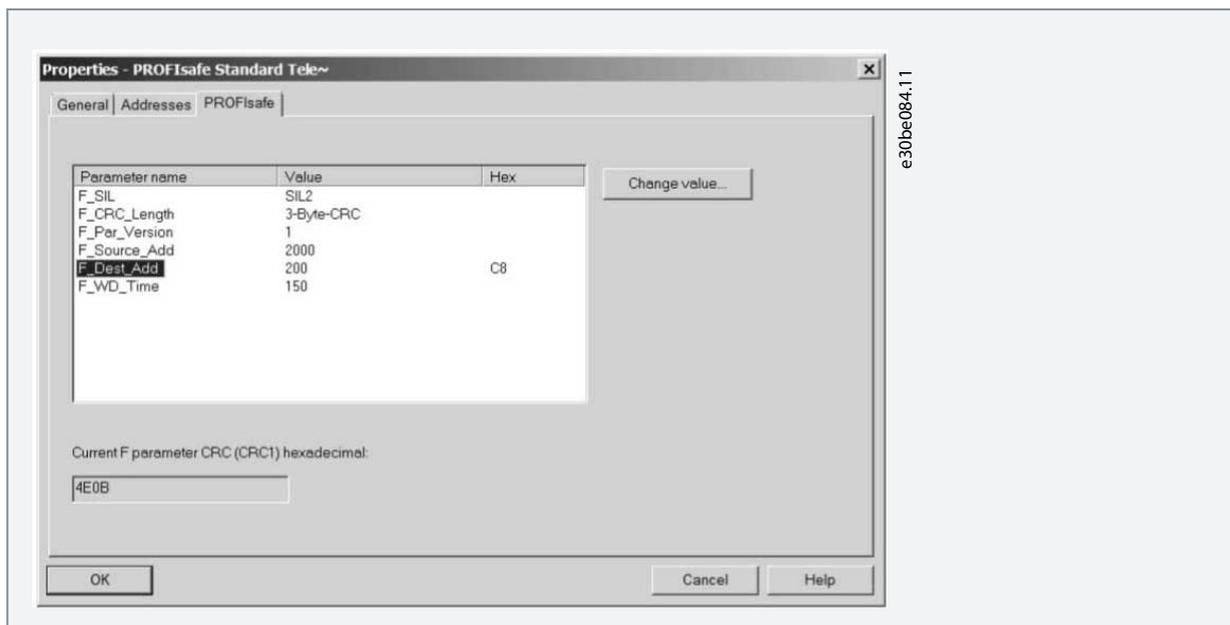
6. Selezionare il modulo e aggiungere il seguente protocollo I/O: *PROFIsafe 30 -6/6 Bytes, Standard Telegram 30* (PROFIsafe 30 -6/6 byte, telegramma standard 30).



- Per modificare le impostazioni PROFIsafe fare doppio clic su *PROFIsafe Standard Telegram* (Telegramma standard PROFIsafe) nella parte inferiore della finestra di dialogo *HW Config* (Config. HW).



- Selezionare la scheda *PROFIsafe* nella finestra di dialogo *Properties* (Proprietà).



- Modificare le impostazioni necessarie.

I seguenti tre parametri possono essere modificati, ma normalmente è necessario modificare solamente il parametro *F\_Dest\_Add*:

- F\_Source\_Add* - l'indirizzo PROFIsafe del master PROFIsafe.
- F\_Dest\_Add* - l'indirizzo di destinazione dell'opzione di sicurezza. Questo indirizzo deve essere uguale a quello impostato nel software di VLT® Motion Control Tool MCT 10, *parametro 42-61 Indirizzo di destinazione*.
- F\_WD\_Time* - il tempo watchdog per la connessione PROFIsafe.

### 6.4.1.1 Tempo watchdog

L'impostazione del tempo watchdog dipende dalla connessione PROFINET e dal numero di dispositivi.

- Intervallo valido: 67–65535 ms
- Valore predefinito: 150 ms

Se l'opzione di sicurezza non riceve un nuovo telegramma PROFIsafe valido entro questo tempo, l'opzione di sicurezza entra nello stato sicuro. Il tempo di watchdog è configurato su un valore che è abbastanza lungo da evitare falsi allarmi e abbastanza breve da rilevare errori nella comunicazione. La formula per calcolare il tempo di watchdog minimo:

$$F\_WD\_TIME = 2 \times BT + HAT + DAT$$

- BT = Tempo di ciclo del bus
- HAT = Tempo di conferma dell'host
- DAT = Tempo di conferma del dispositivo

Usare il tempo di watchdog per calcolare il tempo di risposta della funzione di sicurezza (SFRT) per il sistema. Per maggiori informazioni vedere la descrizione del profilo PROFIsafe all'indirizzo [www.profibus.com](http://www.profibus.com).

## 6.5 Configurazione di PROFIsafe con Siemens TIA Portal

Questa sezione spiega come configurare la comunicazione PROFIsafe tra VLT® Safety Option MCB 152 e il dispositivo Siemens nell'ambiente Siemens TIA Portal.

### 6.5.1 Configurazione dell'hardware

Configurare la comunicazione PROFINET con l'F-PLC usando la Guida di installazione VLT® PROFINET MCA 120.

#### Procedura

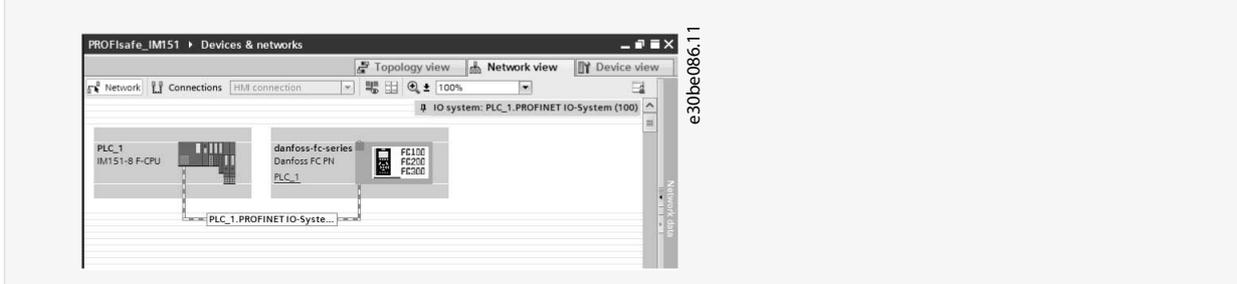
1. In *Siemens TIA Portal* selezionare *Open the project view* (Apri vista di progetto).
2. Fare doppio clic su *Devices and Networks* (Dispositivi e reti).

➔ Si apre la finestra di dialogo *Hardware Configuration* (Configurazione hardware).

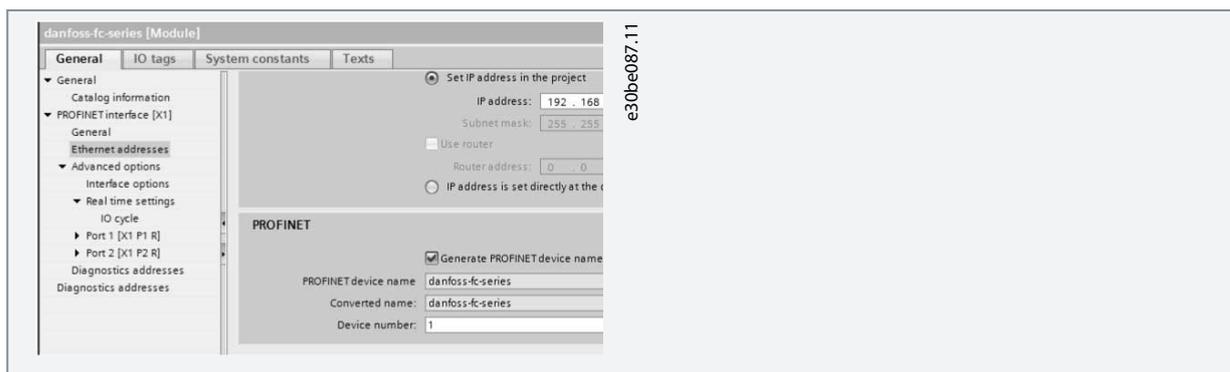
3. Selezionare il dispositivo Danfoss nella vista di rete e trascinarlo nello spazio di lavoro:



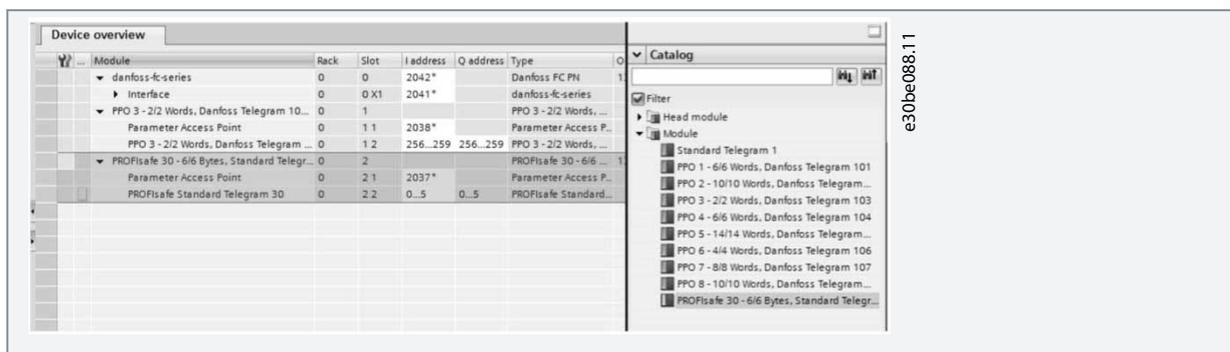
➔ La vista di progetto mostra l'F-PLC e il dispositivo Danfoss.



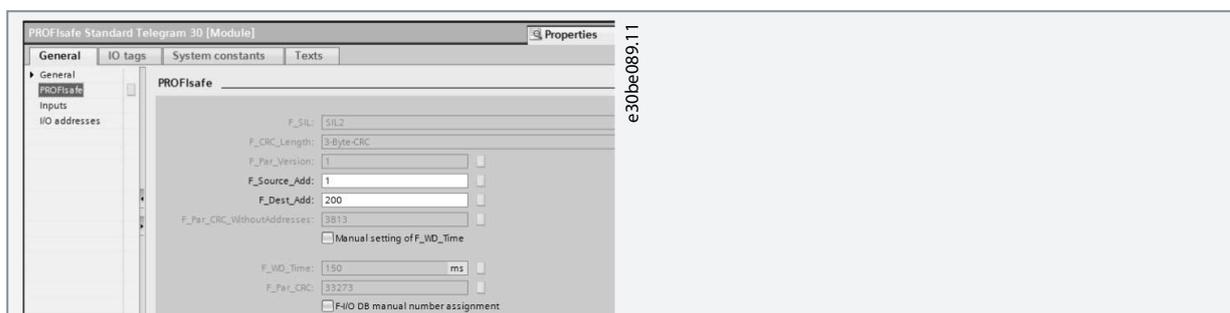
4. Nella finestra di dialogo *Password for Safety Program* (Password per programma di sicurezza) immettere la password appropriata.
5. Assegnare il nome al dispositivo Danfoss. Il nome deve essere uguale a quello mostrato nel *parametro 12-08 Nome di host*.



6. Selezionare il seguente protocollo I/O: *PROFIsafe 30 -6/6 Bytes, Standard Telegram 30* (PROFIsafe 30 -6/6 byte, telegramma standard 30).



7. Modificare le impostazioni PROFIsafe nella scheda *Properties* (Proprietà).



I seguenti tre parametri possono essere modificati, ma normalmente è necessario modificare solamente il parametro *F\_Dest\_Add*:

- *F\_Source\_Add* - l'indirizzo PROFIsafe del master PROFIsafe.
- *F\_Dest\_Add* - l'indirizzo di destinazione dell'opzione di sicurezza. Questo indirizzo deve essere uguale a quello impostato nel software di VLT® Motion Control Tool MCT 10, *parametro 42-61 Indirizzo di destinazione*.
- *F\_WD\_Time* - il tempo watchdog per la connessione PROFIsafe. Questa impostazione dipende dalla velocità della connessione PROFINET e dal numero di slave.

### 6.5.2 Programmazione delle funzioni di sicurezza con Siemens Step 7 e TIA Portal

Consultare la documentazione Siemens per maggiori informazioni sulla sicurezza distribuita. Fare riferimento alla seguente documentazione per informazioni su come usare ingressi e uscite per la passivazione e la reintegrazione.

- *Industrial Software SIMATIC Safety - Configuring and Programming* (Sicurezza del software industriale SIMATIC - Configurazione e programmazione). Manuale di programmazione e di funzionamento.
- *Fail-safe Controllers SIMATIC Safety Integrated* (Sicurezza integrata dei controllori fail-safe SIMATIC). Arresto di emergenza con conferma nella categoria 4 in base alla norma EN 954-1.
- *Fail-safe Controllers SIMATIC Safety Integrated* (Sicurezza integrata dei controllori fail-safe SIMATIC). Passivazione e reintegrazione di F-I/O sull'esempio dell'ET 200S.

## 7 Programmazione

### 7.1 Informazioni sui parametri di sicurezza

Questa sezione descrive i parametri dell'opzione di sicurezza.

Utilizzare VLT® Motion Control Tool MCT 10 per configurare le funzioni di sicurezza supportate in VLT® Safety Option MCB 152.

I parametri di sicurezza hanno le seguenti proprietà:

- L'opzione di sicurezza salva 2 copie separate dei parametri di sicurezza.
- Durante l'avviamento viene calcolata e verificata una somma di controllo di ridondanza ciclica (CRC) dei parametri di sicurezza. L'opzione di sicurezza salva i parametri nella memoria non volatile. Per vedere il valore CRC sull'LCP aggiungere il *parametro 42-35 Valore S-CRC* alla linea di visualizzazione piccola dell'LCP.

Il ripristino dei parametri di sicurezza allo stato iniziale vuoto può essere eseguito tramite MCT 10.

### 7.2 Elenchi dei parametri

Tutti i parametri di sicurezza, ad eccezione del *parametro 42-90 Riavvio opz. di secur.*, possono essere letti soltanto dall'LCP (ma non modificati). Usare il plug-in sicuro di VLT® Motion Control Tool MCT 10 per modificare i valori dei parametri.

Fare riferimento alla Guida alla programmazione VLT® AutomationDrive FC 301/FC 302 per informazioni generali sull'uso dell'indice di conversione e del tipo di dati.

#### 7.2.1 Gruppo di parametri 42-2\* Safe Input

Tabella 9: 42-2\* Safe Input

Parametro	Opzioni/ intervallo valido	Valore prede- finito	Descrizione	Indice di con- ver- sione	Tipo di dati
42-20 Funz. di secur.	[0] STO [5] Disable [8] SO Mon	[5] Dis- able	Selezionare la funzione di sicurezza che l'opzione di sicurezza attiva quando l'ingresso sicuro è attivo. [0] STO - l'opzione di sicurezza attiva l'STO. [5] Disable - l'opzione di sicurezza ignora l'attuale ingresso sicuro. [8] SO Mon - l'opzione di sicurezza monitora tutte le attività sull'attuale ingresso sicuro, ma non attiva le funzioni di sicurezza. L'opzione di sicurezza trasmette le informazioni al PLC e il PLC di sicurezza gestisce la logica di sicurezza. Questo parametro è un array con 2 elementi. L'elemento 0 contiene le impostazioni DI1 e l'elemento 1 le impostazioni DI2.	-	u_int8
42-21 Ti- po	[0] NCNC [1] Antiva- lent [2] NC	[0] NCNC	Seleziona il tipo di ingresso sicuro. <ul style="list-style-type: none"> <li>• [0] NCNC: un ingresso digitale è attivo quando sono presenti 0 V su entrambi i canali dell'ingresso.</li> <li>• [1] Antivalent: un ingresso digitale è attivo solo quando sono presenti 0 V sul canale A e 24 V sul canale B.</li> <li>• [2] NC: la funzionalità è simile a NCNC.</li> </ul> Per maggiori informazioni vedere <a href="#">3.9.1 Tipi di sensori consentiti sugli ingressi digitali</a> .	-	u_int8
42-22 Tempo di dis- crepan- za	0-5000 ms	10 ms	Inserire il tempo max in ms per le differenze tra i canali di ingresso. Questo parametro aiuta a impedire errori causati da una discrepanza temporanea.	-3	u_int16
42-23 Tempo segnale stabile	0-5000 ms	10 ms	Immettere il tempo di segnale stabile in ms. Il tempo di segnale stabile è il periodo in cui VLT® Safety Option MCB 152 sopprime cambiamenti di segnale temporanei nei propri ingressi di sicurezza. Questa funzionalità impedisce a MCB 152 di reagire a brevi impulsi di prova da moduli o sensori esterni.	-3	u_int16

Parametro	Opzioni/ intervallo valido	Valore prede- finito	Descrizione	Indice di con- ver- sione	Tipo di dati
42-24 Compor- tamento di riavvio	[0] Man- ual[1] Auto- matic	[0] Man- ual	Selezionare se l'opzione di sicurezza si riavvia automaticamente o attende un ripristino manuale dopo che la funzione di sicurezza è stata attivata tramite un ingresso digitale. [0] <i>Manual</i> - quando la funzione di sicurezza viene attivata mediante un ingresso sicuro, l'opzione di sicurezza richiede un ripristino da una fonte di ripristino prima di poter essere riavviata. [1] <i>Automatic</i> - quando la funzione di sicurezza viene attivata, l'opzione di sicurezza può essere riavviata non appena termina la condizione che ha provocato la funzione di sicurezza.	-	u_int8

## 7.2.2 Gruppo di parametri 42-3\* General

Tabella 10: 42-3\* General

Parametro	Opzioni/ intervallo valido	Valore prede- finito	Descrizione	Indice di con- ver- sione	Tipo di dati
42-30 Rea- zione a un guasto es- terno	[0] STO	[0] STO	Selezionare una funzione di sicurezza che viene eseguita nel caso in cui si verifichi un errore esterno.	-	u_int8
42-31 Fonte di ripristino	[0] Drive Reset[1] Drive Safe Reset[2] Safe Option DI2_A	[0] Drive Reset	<p>Seleziona la fonte che ripristina l'opzione di sicurezza.</p> <p>[0] <i>Drive Reset</i> - le sorgenti ripristinate sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>il tasto [Reset] sull'LCP;</li> <li>l'ingresso digitale del convertitore di frequenza;</li> <li>il segnale di ripristino tramite un bus di campo.</li> </ul> <p>Se si è verificato un allarme attivo sul convertitore di frequenza, il 1° segnale di ripristino ripristina il convertitore di frequenza e il 2° segnale ripristina l'opzione di sicurezza.</p> <p>[1] <i>Drive Safe Reset</i> - le sorgenti ripristinate sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>l'ingresso digitale del convertitore di frequenza. Selezionare l'opzione [100] <i>Safe Option Reset</i> su 1 degli ingressi digitali perché questo tipo di fonte funzioni.</li> <li>il segnale di ripristino tramite un bus di campo. Perché il ripristino del bus di campo funzioni, impostare il parametro 8-14 <i>Parola di controllo configurabile CTW</i> su [3] <i>Safe Option Reset</i>.</li> </ul> <p>Il segnale di ripristino ripristina soltanto l'opzione di sicurezza. [2] <i>Safe Option DI2_A</i> - la fonte di ripristino è l'ingresso digitale DI2_A sull'opzione di sicurezza. Il segnale di ripristino ripristina solo l'opzione di sicurezza.</p>	-	u_int8
42-33 Nome set di para- metri	Stringa vis- ibile, lun- ghezza: 8	SafeSet 1 (Set- Sic. 1)	Immettere il nome del set di parametri (8 caratteri). Usare questo parametro per identificare le configurazioni di sicurezza.	-	Stringa visibile

### 7.2.3 Gruppo di parametri 42-6\* Safe Fieldbus

Tabella 11: 42-6\* Safe Fieldbus

Parametro	Opzioni/ intervallo valido	Valore prede- finito	Descrizione	Indice di con- ver- sione	Tipo di dati
42-60 Sele- zione tele- gramma	[0] None[1] PROFIsafe Std. Tel.30	[0] None	Selezionare il tipo di bus di campo sicuro e lo standard di telegramma per VLT® Safety Option MCB 152. [0] None - il bus di campo sicuro viene disattivato. [1] PROFIsafe Std. Tel.30 - la comunicazione PROFIsafe è abilitata. Lo standard di telegramma è PROFIsafe Std. Tel.30. Per ulteriori informazioni vedere <a href="#">6.1.1 Configurazione del telegramma</a> . Se la comunicazione bus di campo è abilitata e se il segnale di ripristino arriva tramite il bus di campo, questo parametro definisce anche se viene ripristinato anche il convertitore di frequenza o se viene ripristinata soltanto l'opzione di sicurezza.	-	u_int8
42-61 Indir- izzo di des- tinazione	1-65535	1	Immettere l'indirizzo di destinazione del bus di campo sicuro all'interno della rete sicura. Questo indirizzo deve essere unico nella rete in cui opera PROFIsafe. L'indirizzo dovrebbe corrispondere all'indirizzo specificato nel software PLC.	-	u_int16

### 7.2.4 Gruppo di parametri 42-8\* Status

Tabella 12: 42-8\* Status

Parametro	Opzioni/inter- vallo valido	Valore prede- finito	Descrizione	Indice di con- ver- sione	Tipo di dati
42-80 Stato opz. di secur.	0 - 0xFFFFFFFF	0	Mostra la parola di stato di VLT® Safety Option MCB 152 come valore esadecimale. Per ulteriori informazioni vedere <a href="#">6.2 Stato tramite bus di campo</a> .	0	u_int32
42-81 Stato 2 opz. di secur.	0-0x7FFFFFFF	0	Mostra la parola di stato 2 di VLT® Safety Option MCB 152 come valore esadecimale. Per ulteriori informazioni vedere <a href="#">6.2 Stato tramite bus di campo</a> .	0	u_int32
42-82 Par. controllo si- cura	0 - 0xFFFFFFFF	0	Mostra la parola di controllo sicura come valore esadecimale.	-	u_int32
42-83 Par. sta- to sicura	0 - 0xFFFFFFFF	0	Mostra la parola di stato sicura come valore esadecimale.	-	u_int32
42-85 Active Safe Func.	[0] STO[10] None	[10] None	Mostra la funzione di sicurezza attiva. Utilizzare dal parametro 0-20 Visualiz.ridotta del display- riga 1,1 al parametro 0-22 Visualiz.ridotta del display- riga 1,3 per mostrare la funzione sull'LCP.	-	u_int8
42-86 Info opz. di secur.	Messaggi op- zione sicura, lunghezza di stringa 25	0	Mostra informazioni sull'opzione di sicurezza. L'LCP può mostrarlo nella linea di visualizzazione grande. Può essere selezionato nel parametro 0-23 Visual.completa del display-riga 2 e nel parametro 0-24 Visual.completa del display-riga 3.	0	Stringa visibile
42-87 Prossi- mo test man- uale tra	0-8761 h	8761 h	Mostra il tempo in ore fino all'esecuzione del test annuale successivo.	0	u_int16

Parametro	Opzioni/intervallo valido	Valore predefinito	Descrizione	Indice di conversione	Tipo di dati
			<ul style="list-style-type: none"> <li>[0] avviso PUST.</li> <li>[1] avviso sospensione della velocità (non utilizzata per MCB 152).</li> <li>[2] necessità di test offline DI1.</li> <li>[3] necessità di test offline DI2.</li> </ul>		
42-88 Vers. file di personalizz. supportata	0,00–99,99	2,00	Mostra la versione file di configurazione max supportata (CfgFileVers): <ul style="list-style-type: none"> <li>[0] – versione max supportata dal sistema di sicurezza (convertitore con opzione di sicurezza).</li> <li>[1] – versione max supportata dall'opzione di sicurezza.</li> <li>[2] – versione max supportata dalla scheda di controllo.</li> </ul>	-2	u-int16
42-89 Versione file di personalizz.	0,00–99,99	2,00	Mostra la versione del file di personalizzazione attualmente in uso.	-2	u_int16

### 7.2.5 Gruppo di parametri 42-9\* Special

Tabella 13: 42-9\* Special

Parametro	Opzioni/intervallo valido	Valore predefinito	Descrizione	Indice di conversione	Tipo di dati
42-90 Riavvio opz. di secur.	[0] No [1] Sì	[0] No	Selezionare [1] Sì per riavviare VLT® Safety Option MCB 152 senza spegnere e riaccendere il convertitore di frequenza. Quando il bus di campo sicuro è abilitato, viene riavviata anche l'opzione di comunicazione.	–	u_int8

### 7.2.6 Gruppo di parametri 600-\*\* PROFIsafe

#### NOTA

Il gruppo di parametri 600-\*\* PROFIsafe è visibile soltanto in VLT® Motion Control Tool MCT 10.

Tabella 14: 600-\*\* PROFIsafe

Parametro	Opzioni/intervallo valido	Valore predefinito	Descrizione	Indice di conversione	Tipo di dati
600-44 Fault Message Counter	0–65535	0	Mostra il numero di messaggi di errore visualizzati dall'ultimo ripristino.	–	u_int16
600-52 Fault Situation Counter	0–1000	0	Mostra il numero di situazioni di errore mostrate dall'ultimo ripristino.	–	u_int16

## 7.2.7 Gruppo di parametri 0-6\* Password

Tabella 15: 0-6\* Password

Parametro	Opzioni/intervallo valido	Valore pre-definito	Descrizione	Indice di conversione	Tipo di dati
0-68 Safety Parameters Password	0-9999	300	Immettere la password che protegge i parametri di sicurezza.	-	u_int16
0-69 Password Protection of Safety Parameters	[0] Disabilitato [1] Abilitato	[0] Disabilitato	Abilitare la password che protegge i parametri di sicurezza.	-	u_int8

## 8 Esempi applicativi

### 8.1 Collegamento di ingressi digitali sicuri

Questa sezione contiene esempi di collegamento di ingressi digitali sicuri in base alle norme EN ISO 13849-1 ed EN IEC 62061. Gli esempi valgono per i casi in cui tutti i componenti sono installati in un armadio di controllo.

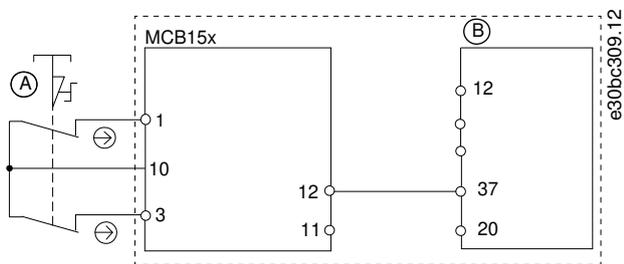


Illustrazione 14: Collegamento di un sensore, un pulsante o un finecorsa

- |   |   |
|---|---|
| A | Interruttore di arresto di emergenza a due canali |
| B | Convertitore di frequenza                         |

#### Collegamento di un sensore elettronico

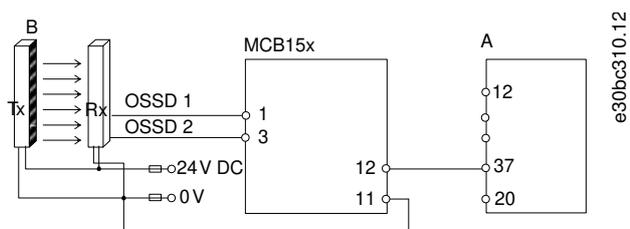


Illustrazione 15: Collegamento di un sensore elettronico, ad esempio una barriera fotoelettrica di sicurezza

- |   |                           |
|---|---------------------------|
| A | Convertitore di frequenza |
| B | Barriera fotoelettrica    |

#### Collegamento di un sensore antivalente

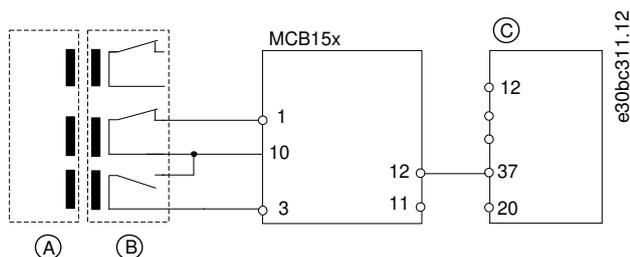


Illustrazione 16: Collegamento di un sensore NO e un sensore NC, ad esempio un interruttore magnetico

- |   |              |   |                           |
|---|--------------|---|---------------------------|
| A | Attuatore    | C | Convertitore di frequenza |
| B | Interruttore |   |                           |

Collegamento di un modulo di uscita digitale

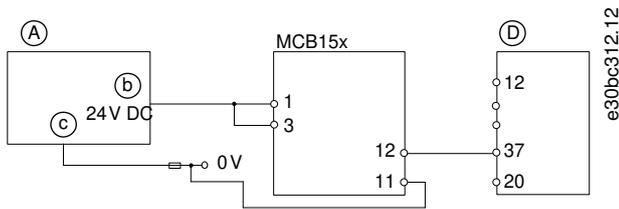


Illustrazione 17: Collegamento di un modulo di uscita digitale, ad esempio un PLC di sicurezza

A	PLC di sicurezza	C	GND
B	Uscita di sicurezza	D	Convertitore di frequenza

**NOTA**

Il livello di sicurezza viene ridotto quando gli ingressi sono usati solamente come ingressi a 1 canale.

Collegamento di un sensore, ad esempio pulsante a fungo per arresto di emergenza a un canale

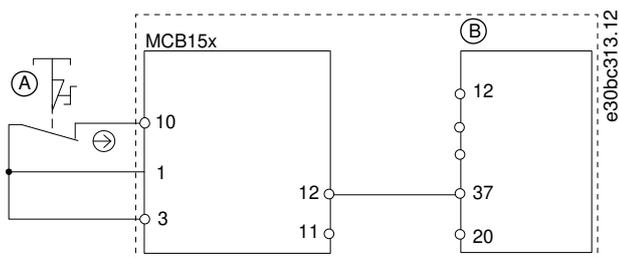


Illustrazione 18: Collegamento di un sensore, ad esempio un pulsante a fungo per arresto di emergenza a un canale o interruttore di fine corsa

**NOTA**

Tutte le apparecchiature utilizzate devono essere adatte alla categoria/PL o SIL selezionata.

**NOTA**

L'utilizzo di un interruttore E-stop a un canale non fornisce alcuna ridondanza in ingresso e non consente all'opzione di sicurezza di monitorare i cortocircuiti in ingresso. Gli interruttori E-stop a un canale utilizzati con un'opzione di sicurezza sono adatti soltanto per le applicazioni di categoria 2 secondo le norme EN ISO 13849-1 PL c o SIL1.

Quando viene utilizzato un E-STOP a un canale, proteggersi dalle modalità di guasto che possono causare condizioni non sicure. Un esempio di condizione non sicura può essere il guasto del contatto in presenza di una condizione di cortocircuito. Utilizzare un interruttore con funzionamento ad apertura positiva per ridurre la possibilità di guasto nell'apertura dell'interruttore. Un guasto con cortocircuito comporta una perdita della funzione di commutazione. Il guasto può verificarsi a seguito di un cortocircuito tra i contatti dell'interruttore, un cortocircuito tra i cavi collegati all'interruttore tra l'interruttore stesso e l'opzione di sicurezza o un cortocircuito in una sorgente di energia secondaria. Per ridurre questi rischi, separare fisicamente i cavi tra di loro e da altre fonti di energia (ad esempio canaline o condotti per cavi distinti). Secondo la definizione dello standard europeo EN ISO 13849-1, un E-STOP a un canale può essere utilizzato in applicazioni dove PL c o inferiore (b oppure a) è stato stabilito mediante una procedura di valutazione dei rischi.

Più convertitori di frequenza in daisy-chain

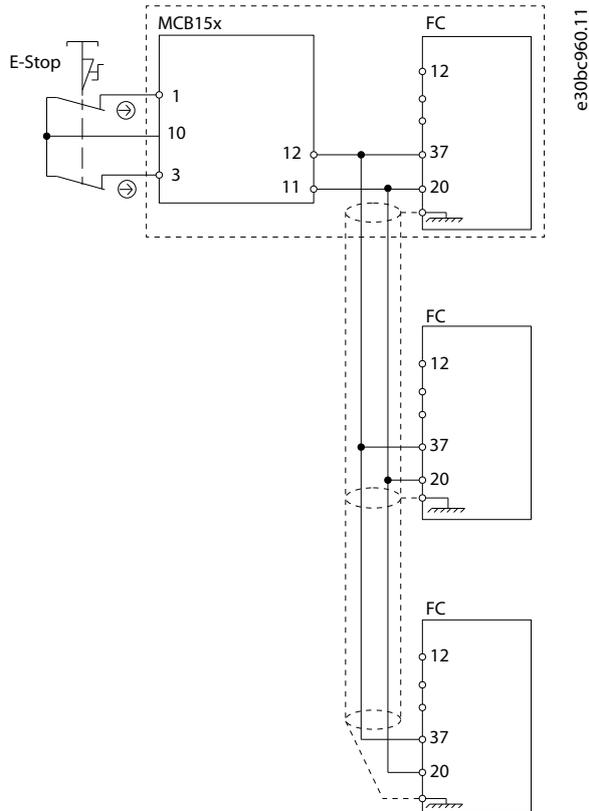


Illustrazione 19: Esempio di più convertitori di frequenza in daisy-chain

È possibile collegare fino a tre convertitori in configurazione daisy chain. La lunghezza totale dei cavi non deve superare 30 m (98,4 piedi).

## 9 Manutenzione, diagnostica e ricerca guasti

### 9.1 Manutenzione e assistenza

#### ⚠ ATTENZIONE ⚠

##### MODIFICHE DEL FIRMWARE

Solo Danfoss è autorizzata a modificare il firmware. Qualora soggetti terzi modificano il firmware la garanzia decade. Inoltre, Danfoss non può essere ritenuta responsabile di eventuali conseguenze che tali modifiche possano comportare per la sicurezza funzionale.

#### NOTA

##### AGGIORNAMENTI DEL FIRMWARE

Contattare Danfoss per ricevere un aggiornamento del firmware.

#### ⚠ ATTENZIONE ⚠

##### MODIFICHE ALL'UNITÀ

Solo Danfoss è autorizzata ad apportare modifiche all'opzione di sicurezza. Qualora soggetti terzi modificano l'unità la garanzia decade. Inoltre, Danfoss non può essere ritenuta responsabile di eventuali conseguenze che le modifiche possano comportare per la sicurezza funzionale.

#### ⚠ ATTENZIONE ⚠

##### ASSISTENZA

Una volta all'anno, verificare che l'opzione di sicurezza funzioni correttamente per garantire la sicurezza della macchina. Eseguire il controllo testando la funzione di sicurezza e spegnendo e riaccendendo le opzioni utilizzate nella catena di sicurezza.

#### 9.1.1 Test annuale

In base alle norme ISO EN 13849-1, EN IEC 62061 e EN IEC 61508, i circuiti relativi alla sicurezza dell'opzione di sicurezza devono essere regolarmente testati per assicurare un funzionamento corretto. È necessario che il PL d o il SIL2 effettuino un test del funzionamento ogni 12 mesi per rilevare eventuali guasti o malfunzionamenti della funzionalità STO; con PL o SIL inferiori il test è invece consigliabile. Dopo aver collegato l'alimentazione elettrica, l'opzione di sicurezza verifica i propri circuiti per disinserire la coppia ogni volta che viene selezionata la funzione STO. L'opzione di sicurezza monitora il test regolare dei propri circuiti di sicurezza usando un modulo temporale.

Dopo un anno di funzionamento il convertitore di frequenza mostra un messaggio che indica la necessità di eseguire il test annuale. Esistono i seguenti tipi di test annuale:

- Test annuale DI1: testare solo l'attivazione di DI1. Non occorre spegnere e riaccendere. Quando DI1 è impostato su *Disabilitato* non è necessario alcun test.
- Test annuale DI2: testare solo l'attivazione di DI2. Non occorre spegnere e riaccendere. Quando DI2 è impostato su *Disabilitato* non è necessario alcun test.
- Test annuale PUST: spegnere e riaccendere il convertitore di frequenza, impostare il *parametro 42-90 Riavvio opz. di secur. su [1] SI* per riavviare l'opzione di sicurezza oppure attivare un errore esterno e premere [RESET].

## 9.2 Ricerca e riparazione dei guasti

### ⚠ A V V I S O ⚠

#### PERICOLO SCOSSE ELETTRICHE

I convertitori di frequenza sono soggetti ad alta tensione quando collegati all'ingresso della rete CA, all'alimentazione CC o alla condivisione del carico. L'esecuzione di riparazioni o la ricerca guasti da parte di personale non qualificato possono causare lesioni gravi o mortali.

- Scollegare sempre l'alimentazione di rete del convertitore di frequenza prima di rimuovere l'opzione di sicurezza.
- Soltanto il personale qualificato è autorizzato alla ricerca guasti sull'opzione di sicurezza

Soltanto a Danfoss è consentito riparare l'opzione di sicurezza. Un'opzione difettosa deve essere spedita a Danfoss.

### 9.2.1 Rimozione dell'opzione di sicurezza (soltanto FC 302)

#### N O T A

Se quando viene rimossa l'opzione di sicurezza non è nello stato iniziale vuoto, il convertitore di frequenza scatta con *Allarme 84*. Per impedire questo comportamento impostare l'opzione allo stato iniziale vuoto prima della rimozione. Per poterlo fare ripristinare l'opzione di sicurezza tramite VLT® Motion Control Tool MCT 10. Per maggiori informazioni vedere [6.1.3 Protezione password](#).

#### N O T A

Se il convertitore di frequenza rileva un cambiamento nella configurazione hardware, l'LCP visualizza *Allarme 67 Cambio di opz.* dopo l'accensione. Questa situazione può verificarsi dopo l'installazione o la rimozione di un'opzione, oppure se un'opzione è difettosa.

#### N O T A

Se il *parametro 14-89 Option Detection* è impostato su *[0] Protect Option Config.* e il convertitore di frequenza rileva un cambiamento nella configurazione, il convertitore di frequenza scatta con *Allarme 88 Option Detection* dopo l'avviamento. Questo comportamento impedisce modifiche involontarie dei parametri. Per evitare l'allarme 88, impostare il *parametro 14-89 Option Detection* su *[1] Enable Option Change*.

Prima di rimuovere l'opzione di sicurezza salvare tutti i parametri dell'opzione stessa e le impostazioni del dispositivo in uno dei modi seguenti:

- Utilizzare il software di configurazione MCT 10, consultare la Guida operativa VLT® Motion Control Tool MCT 10.
- Eseguire l'operazione Copia LCP selezionando *[1] Tutti a LCP* nel *parametro 0-50 Copia LCP*. Questa operazione riproduce le impostazioni parametri esistenti.

#### Procedura

1. Scollegare tutte le alimentazioni elettriche prima di rimuovere l'opzione.
2. Verificare che non sia presente tensione.
3. Rimuovere l'opzione di sicurezza in base alle istruzioni fornite nel capitolo *Installazione* della Guida operativa VLT® AutomationDrive FC 301/FC 302 o nella Guida operativa VLT® Decentral Drive FCD 302.

#### N O T A

Se l'opzione di sicurezza rimossa è installata in un altro convertitore di frequenza, questo emette un avviso. L'utente può quindi selezionare la configurazione di sicurezza nel convertitore di frequenza oppure nell'opzione di sicurezza.

## 9.2.2 Sostituzione dell'opzione di sicurezza (soltanto FC 302)

### ⚠ A V V I S O ⚠

#### PERICOLO SCOSSE ELETTRICHE

I convertitori di frequenza sono soggetti ad alta tensione quando collegati all'ingresso della rete CA, all'alimentazione CC o alla condivisione del carico. La sostituzione dell'opzione di sicurezza da parte di personale non qualificato può causare lesioni gravi o mortali.

- Scollegare sempre l'alimentazione di rete del convertitore di frequenza prima di rimuovere l'opzione di sicurezza.
- Soltanto il personale qualificato è autorizzato alla rimozione dell'opzione di sicurezza.

Durante la sostituzione dell'opzione di sicurezza, tenere presente quanto segue:

- Se la versione del firmware è cambiata, le funzioni configurate e i parametri indicati potrebbero non essere più supportati o essere stati modificati. Adattare la configurazione in VLT® Motion Control Tool MCT 10.

Usare uno dei seguenti modi per programmare l'opzione di sicurezza dopo la sostituzione:

- Ripristinare lo stato iniziale vuoto dell'opzione di sicurezza come descritto nella Guida operativa VLT® Motion Control Tool MCT e riprogrammare l'opzione di sicurezza usando MCT 10 come nella prima messa in funzione. Vedere i capitoli [5.1 Prima della messa in funzione](#) e [5.2 Procedura di messa in funzione](#).
- Utilizzare la funzionalità di corrispondenza per usare un set di parametri esistente con la nuova opzione di sicurezza.
- Copiare i parametri di sicurezza utilizzando l'LCP grafico, INSERIRE XREF NELLA SEZIONE 9.2.4 COPIA DELLA CONFIGURAZIONE DEI PARAMETRI DI SICUREZZA

### N O T A

Proteggere la configurazione dei parametri di sicurezza da modifiche usando la protezione con password. Ad esempio, le modifiche possono avvenire quando non vi è corrispondenza di un parametro oppure quando si copiano i parametri tramite LCP. Il parametro 0-68 *Safety Parameters Password* e il parametro 0-69 *Password Protection of Safety Parameters* consentono la configurazione della protezione con password dei parametri di sicurezza. Questa protezione è diversa dalla password che utilizza MCT 10. Per maggiori informazioni vedere [7.2 Elenchi dei parametri](#).

### N O T A

Se l'opzione di sicurezza viene sostituita con un diverso modello di opzione di sicurezza, ad esempio se VLT® Safety Option MCB 152 è sostituito con un VLT® Safety Option MCB 150 o viceversa, il convertitore di frequenza scatta con *Allarme 67, Cambio di opz.* oppure *Allarme 88, Option Detection*. Per maggiori informazioni vedere [9.2.1 Rimozione dell'opzione di sicurezza \(soltanto FC 302\)](#).

## 9.2.3 Non corrispondenza dei parametri dell'opzione di sicurezza (soltanto FC 302)

A ogni accensione, la funzionalità di non corrispondenza dei parametri controlla se i parametri di sicurezza nel convertitore di frequenza e l'opzione di sicurezza sono diversi. Se esiste una differenza, ad esempio dopo una sostituzione dell'opzione di sicurezza, è possibile selezionare 1 delle configurazioni dei parametri di sicurezza valide rilevate usando il modulo *SO Param. Selection* sull'LCP.

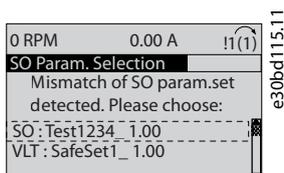


Illustrazione 20: Modulo SO Param. Selection

Dopo aver selezionato un set di parametri, il set viene scritto sull'opzione di sicurezza. Durante questo processo l'opzione di sicurezza salva un checksum insieme al set di parametri, il che consente di identificare i parametri duplicati dell'opzione di sicurezza. I messaggi LCP guidano nel trasferimento dei parametri.

### 9.2.3.1 Trasferimento dei parametri

Seguire la presente procedura quando si sostituisce l'opzione di sicurezza, presumendo che i parametri di sicurezza nel convertitore di frequenza abbiano i valori corretti.

#### Procedura

1. Selezionare *VLT*.
2. Se configurata, immettere la password per la configurazione dell'opzione di sicurezza che viene copiata. Vedere la descrizione del *parametro 0-68 Safety Parameters Password* e del *parametro 0-69 Password Protection of Safety Parameters* in [7.2.7 Gruppo di parametri 0-6\\* Password](#).
3. L'LCP mostra il messaggio *SO Data Confirmation*.
4. Premere *OK* per sovrascrivere i parametri di sicurezza nell'opzione di sicurezza.
5. In funzione della configurazione effettiva dei parametri di sicurezza, può essere necessario un segnale di ripristino all'opzione di sicurezza. Per informazioni sulla funzionalità di ripristino vedere [6.3 Funzione di ripristino](#).
6. Eseguire il test di messa in funzione per assicurarsi che la corretta configurazione dei parametri di sicurezza venga trasferita all'opzione di sicurezza. Vedere [5.5 Test di messa in funzione](#). Usare il rapporto del test di messa in funzione per la configurazione dei parametri di sicurezza che viene trasferita.

Se si sostituisce il convertitore di frequenza utilizzare la stessa funzionalità e selezionare *SO* nella fase 1 anziché *VLT*.

### 9.2.4 Copia della configurazione dei parametri di sicurezza

Il convertitore di frequenza consente di copiare i parametri di sicurezza tramite l'LCP. Questa funzionalità permette di impostare un convertitore di frequenza diverso con la stessa identica configurazione dei parametri di sicurezza senza usare VLT® Motion Control Tool MCA 10.

Seguire la presente procedura per copiare una configurazione di parametri di sicurezza predefinita da un convertitore di frequenza all'altro.

#### Procedura

1. Nel *parametro 0-50 Copia LCP* selezionare [1] *Tutti a LCP*.
2. Monitorare il processo di caricamento sulla barra di avanzamento.
3. Installare l'LCP con tutti i parametri copiati sul convertitore di frequenza da aggiornare.
4. Selezionare una delle seguenti opzioni:
  - [2] *Tutti da LCP nel parametro 0-50 Copia LCP*, per copiare tutti i parametri del convertitore di frequenza, inclusi i parametri di sicurezza.
  - [9] *Safety Par. from LCP nel parametro 0-50 Copia LCP*, per copiare solamente la configurazione dei parametri di sicurezza.
5. Continuare con i passaggi 2–6 in [9.2.3.1 Trasferimento dei parametri](#) per ultimare il processo di copia dei parametri di sicurezza.

#### Esempio

Fare riferimento a [5.7 Esempi di configurazione della messa in funzione](#) per un esempio di configurazione di messa in funzione con copia LCP.

## 9.3 Condizioni di errore

VLT® Safety Option MCB 152 distingue i seguenti tipi di errori:

- errori interni;
- errori esterni.

Tabella 16: Tipi di errore

Tipo di errore	Descrizione	Effetto sul sistema	Condizione di ripristino
Errore interno	Errore di eccezionale gravità causato dal programma funzionante sull'opzione di sicurezza. La sequenza di programma ciclica non è più possibile per ragioni di sicurezza. Il sistema entra nello stato sicuro definito.	L'uscita S37 viene disattivata.	Ripristino possibile mediante spegnimento e riaccensione del convertitore di frequenza o riavvio dell'opzione di sicurezza tramite il <i>parametro 42-90 Riavvio opz. di secur.</i>

Tipo di errore	Descrizione	Effetto sul sistema	Condizione di ripristino
Errore esterno	Errore funzionale causato da un processo esterno. Entrambi i sistemi continuano a funzionare ciclicamente e rispondono a tutte le richieste provenienti dall'interfaccia di comunicazione. Viene mantenuto anche il rilevamento del processo esterno. Il sistema entra nello stato sicuro definito.	L'uscita S37 viene disattivata.	Applicare un segnale di ripristino all'opzione di sicurezza tramite l'ingresso DI2, il tasto [Reset] o tramite bus di campo. Per informazioni sulla funzionalità di ripristino vedere <a href="#">6.3 Funzione di ripristino</a> .

### 9.3.1 Descrizioni degli errori

Tabella 17: Errori 72–76

Numero errore	Descrizione	Indicazioni LED					
		Motivo	Intervento	LED1	LED2	LED3	LED4
72	Errore interno: errore del processore. Reazione: STO	–	Eseguire 1 delle seguenti azioni: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spegnere e riaccendere il convertitore di frequenza.</li> <li>• Riavviare l'opzione di sicurezza tramite il <i>parametro 42-90 Riavvio opz. di secur.</i></li> <li>• Se il problema persiste, contattare Danfoss.</li> </ul>	Lo stato del LED1 e del LED2 dipende da quello della funzione di sicurezza assegnato a DI1 e DI2.		Se il bus di campo sicuro è abilitato, lo stato del LED3 dipende dallo stato sicuro del bus di campo. In caso contrario, il LED3 è spento.	Rosso fisso.
73	Errore interno: interruttore di uscita sicura 1. Reazione: STO						
74	Errore interno: interruttore di uscita sicura 2. Reazione: STO						
75	Errore interno: DI2 in PUST. Reazione: STO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'ingresso di sicurezza collegato al DI2 ha livelli di segnale non consentiti.</li> <li>• Sensore rotto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controllare che la configurazione di DI2 <i>parametro 42-21 Tipo</i> sia impostata correttamente o che il sensore collegato sia installato conformemente alle specifiche.</li> <li>• Estendere il tempo di discrepanza sull'ingresso sicuro usando il plug-in sicuro di VLT® Motion Control MCT 10.</li> </ul>				

## Guida di installazione

Numero errore	Descrizione			Indicazioni LED		
76	Errore interno: DI1 in PUST. Reazione: STO.	<ul style="list-style-type: none"> <li>L'ingresso di sicurezza collegato al DI1 ha un livello di segnale non consentito.</li> <li>Sensore rotto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controllare che la configurazione di DI1 (<i>parametro 42-21 Tipo</i>, sottoidice [0]) sia impostata correttamente o che il sensore collegato sia installato conformemente alle specifiche.</li> <li>Estendere il tempo di discrepanza sull'ingresso sicuro usando il plug-in sicuro di VLT® Motion Control Tool MCT 10.</li> </ul>			

Tabella 18: Errori 77-83

Numero errore	Descrizione			Indicazioni LED			
				Motivo	Intervento	LED1	LED2
77	Errore interno: non corrispondenza CRC dati fail-safe. Reazione: STO.	Il CRC dell'opzione di sicurezza non corrisponde al valore CRC memorizzato nel convertitore di frequenza.	Configurare l'opzione di sicurezza con il plug-in sicuro MCT 10 o tramite selezione CRC/copia LCP	Lo stato del LED1 e del LED2 dipende da quello della funzione di sicurezza assegnato a DI1 e DI2.		Se il bus di campo sicuro è abilitato, lo stato del LED3 dipende dallo stato sicuro del bus di campo. In caso contrario, il LED3 è spento.	Rosso fisso.
78	Errore interno: canale di comunicazione S1 S2. Reazione: STO.	Errore di eccezionale gravità causato dal programma funzionante sull'opzione di sicurezza.	Eseguire 1 delle seguenti azioni: <ul style="list-style-type: none"> <li>Spegnere e riaccendere il convertitore di frequenza.</li> <li>Riavviare l'opzione di sicurezza tramite il <i>parametro 42-90 Riavvio opz. di secur.</i></li> <li>Se il problema persiste, contattare Danfoss.</li> </ul>				
80	Errore interno: nessuna comunicazione CAN. Reazione: STO.						
81	Errore interno: sottotensione Vuc1:						

## Guida di installazione

Nu- mero er- rore	Descr- zione	Indicazioni LED			
	Reazione: STO.				
82	Errore in- terno: sov- ratensione Vuc1. Reazione: STO.				
83	Errore in- terno: sot- totensione 24 V IO. Reazione: STO.				

Tabella 19: Errori 84–89

Nu- mero er- rore	Descr- zione	Indicazioni LED					
		Motivo	Intervento	LED1	LED2	LED3	LED4
84	Errore in- terno: sov- ratensione 24 V IO. Reazione: STO.	Errore di ecce- zionale gravi- tà causato dal programma funzionante sull'opzione di sicurezza.	Eeguire 1 delle seguenti azioni: <ul style="list-style-type: none"><li>• Spegnere e riaccen- dere il convertitore di frequenza.</li><li>• Riavviare l'opzione di sicurezza tramite il <i>par- ametro 42-90 Riavvio opz. di secur.</i></li><li>• Se il problema persiste, contattare Danfoss.</li></ul>	Lo stato del LED1 e del LED2 dipende da quello della fun- zione di sicurezza assegnato a DI1 e DI2.		Se il bus di cam- po sicuro è abili- tato, lo stato del LED3 dipende dallo stato sicuro del bus di campo. In caso contrario, il LED3 è spento.	Rosso fisso.
85	Errore in- terno: sot- totensione Vuc2. Reazione: STO.						
86	Errore in- terno: sov- ratensione Vuc2. Reazione: STO.						
87	Errore in- terno: sot- totensione int5v. Reazione: STO.						

## Guida di installazione

Numero errore	Descrizione	Indicazioni LED				
88	Errore interno: sovratensione int5v. Reazione: STO.					
89	Errore interno: errore di memoria S2. Reazione: STO.					

Tabella 20: Errori 90-96

Numero errore	Descrizione	Indicazioni LED					
		Motivo	Intervento	LED1	LED2	LED3	LED4
90	Errore interno: errore di memoria S1. Reazione: STO.	Errore di eccezionale gravità causato dal programma funzionante sull'opzione di sicurezza.	Eseguire 1 delle seguenti azioni: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spegner e riaccendere il convertitore di frequenza.</li> <li>• Riavviare l'opzione di sicurezza tramite il <i>parametro 42-90 Riavvio opz. di secur.</i></li> <li>• Se il problema persiste, contattare Danfoss.</li> </ul>	Lo stato del LED1 e del LED2 dipende da quello della funzione di sicurezza assegnato a DI1 e DI2.		Se il bus di campo sicuro è abilitato, lo stato del LED3 dipende dallo stato sicuro del bus di campo. In caso contrario, il LED3 è spento.	Rosso fisso.
91	Errore interno: sottotensione Vuc2 PLL. Reazione: STO.						
92	Errore interno: sovratensione Vuc2 PLL. Reazione: STO.						
93	Errore interno: sottotensione Vuc2 Core. Reazione: STO.						
94	Errore interno: sovratensione Vuc2 Core.						

## Guida di installazione

Nu- mero er- rore	Descr- zione	Indicazioni LED			
	Reazione: STO.				
95	Errore in- terno: sot- totensione Vuc2 SDRAM. Reazione: STO.				
96	Errore in- terno: sov- ratensione Vuc2 SDRAM. Reazione: STO.				

Tabella 21: Errori 98–113

Nu- mero er- rore	Descr- zione	Indicazioni LED					
		Motivo	Intervento	LED1	LED2	LED3	LED4
98	Errore in- terno: ver- sione del file di per- sonalizza- zione non valida. Reazione: STO.	La versione del file di personalizzazione dell'opzione di sicurezza memorizzato nell'EEPROM non corrisponde al file di personalizzazione supportato dalla versione SW dell'opzione di sicurezza.	Effettuare una nuova configurazione con il plug-in sicuro MCT 10 che supporta la versione SW dell'opzione di sicurezza.	Lo stato del LED1 e del LED2 dipende da quello della funzione di sicurezza assegnato a DI1 e DI2.		Se il bus di campo sicuro è abilitato, lo stato del LED3 dipende dallo stato sicuro del bus di campo. In caso contrario, il LED3 è spento.	Rosso fisso
100	Errore in- terno: op- zione bus di campo non valida. Reazione: STO	L'attuale opzione bus di campo non è supportata.	Assicurarsi che l'opzione bus di campo soddisfi i requisiti della versione software. Può essere necessario un aggiornamento del software dell'opzione bus di campo.				
101	Errore in- terno: er- rore hard- ware PSD. Reazione: STO.	Si è verificato un errore nell'hardware PSD.	Eseguire 1 delle seguenti azioni:				

Numero errore	Descrizione			Indicazioni LED		
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spegnere e riaccendere il convertitore di frequenza.</li> <li>• Riavviare l'opzione di sicurezza tramite il <i>parametro 42-90 Riavvio opz. di secur.</i></li> <li>• Se il problema persiste, contattare Danfoss.</li> </ul>			
113	Errore esterno DI1. Reazione: STO.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'ingresso di sicurezza collegato al DI1 ha un livello di segnale non consentito.</li> <li>• Sensore rotto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controllare che la configurazione di DI1 (<i>parametro 42-21 Tipo</i>, sottindice [0]) sia impostata correttamente o che il sensore collegato sia installato conformemente alle specifiche.</li> <li>• Estendere il tempo di discrepanza per DI1 utilizzando il plug-in sicuro di VLT® Motion Control Tool MCT 10.</li> </ul>	Rosso fisso	Lo stato dipende da quello della funzione di sicurezza assegnato a DI2.	Rosso lampeggiante, ciclo (accesso 500 ms, spento 500 ms).

Tabella 22: Errori 114–121

Numero errore	Descrizione			Indicazioni LED			
				Motivo	Intervento	LED1	LED2
114	Errore esterno DI2. Reazione: STO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'ingresso di sicurezza collegato al DI2 ha un livello di segnale non consentito.</li> <li>• Sensore rotto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controllare che la configurazione di DI1 (<i>parametro 42-21 Tipo</i>, sottindice [0]) sia impostata correttamente o che il sensore collegato sia installato conformemente alle specifiche.</li> <li>• Estendere il tempo di discrepanza per DI1 utilizzando il plug-in sicuro di VLT® Mo-</li> </ul>	Lo stato dipende da quello della funzione di sicurezza assegnato a DI1.	Rosso fisso.	Se il bus di campo sicuro è abilitato, lo stato del LED3 dipende dallo stato sicuro del bus di campo. In caso contrario, il LED3 è spento.	Rosso lampeggiante, ciclo (accesso 500 ms, spento 500 ms).

Nu- mero er- rore	Descrizione			Indicazioni LED			
			tion Control Tool MCT 10.				
119	Errore esterno: non corrispondenza dell'indirizzo di destinazione del bus di campo sicuro. Reazione: STO.	L'indirizzo di destinazione sul bus di campo sicuro non è valido.	Assicurarsi che gli indirizzi sul PLC e sull'opzione di sicurezza corrispondano.	Lo stato del LED 1 e del LED2 dipende dallo stato della funzione di sicurezza assegnato a DI1 e DI2.			Rosso lampeggiante (500 ms acceso/spento)
120	Errore esterno: non corrispondenza del telegramma del bus di campo sicuro. Reazione: STO.	Il telegramma del bus di campo sicuro non è valido.	Controllare le impostazioni del formato del telegramma nel Safe PLC e nell'opzione di sicurezza.				
121	Errore di configurazione PROFIsafe. Reazione: STO.	La configurazione PROFIsafe non è valida.	Controllare le impostazioni dell'opzione di sicurezza e del PLC.				

## 9.4 Messaggi LCP

Gli errori nell'opzione di sicurezza vengono indicati sul convertitore di frequenza.

Per una diagnostica dettagliata e il rilevamento degli errori sono disponibili le seguenti opzioni:

- I LED nella parte anteriore dell'opzione di sicurezza forniscono informazioni sugli stati di funzionamento. I LED indicano lo stato dell'opzione, ovvero sottofunzioni di sicurezza attive, guasti e avvisi (qualora presenti).
- I testi o le informazioni LCP tramite bus indicano lo stato delle funzioni di sicurezza (ad es. STO).

I seguenti messaggi vengono visualizzati nella modalità online in VLT® Motion Control Tool MCT 10:

- stato dell'opzione di sicurezza;
- errori interni ed esterni e consigli su ricerca e risoluzione dei guasti corrispondenti.

Per configurare l'LCP al fine di mostrare le informazioni specifiche dell'opzione di sicurezza, usare i parametri nel *gruppo di parametri 0-2\* Display LCP*.

I parametri dal *parametro 0-20 Visualiz.ridotta del display- riga 1,1* al *parametro 0-22 Visualiz.ridotta del display- riga 1,3* offrono le seguenti opzioni:

- *Parametro 42-82 Par. controllo sicura*
- *Parametro 42-83 Par. stato sicura*
- *Parametro 42-85 Active Safe Func.*

Il *parametro 0-23 Visual.completa del display-riga 2* e il *parametro 0-24 Visual.completa del display-riga 3* offrono le seguenti opzioni:

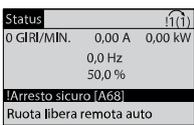
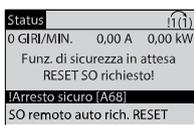
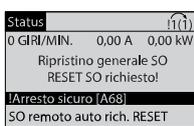
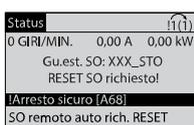
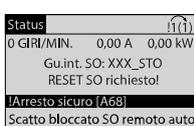
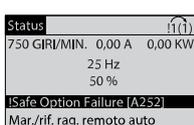
## Guida di installazione

- Parametro 42-82 Par. controllo sicura
- Parametro 42-83 Par. stato sicura
- Parametro 42-86 Info opz. di secur.

## 9.4.1 Messaggi di stato LCP

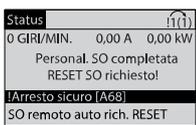
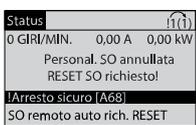
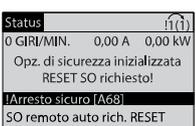
Questa sezione descrive i messaggi di stato LCP relativi a VLT® Safety Option MCB 152. Il set di messaggi varia a seconda che il bus di campo sia abilitato o meno. I messaggi che vengono mostrati indipendentemente dallo stato del bus di campo sicuro sono indicati in [Tabella 23](#). I messaggi che vengono mostrati soltanto quando il bus di campo sicuro è disabilitato sono indicati in [Tabella 24](#).

Tabella 23: Messaggi LCP

Messaggio LCP	Descrizione
	La funzione di sicurezza è stata attivata mediante un ingresso digitale o tramite PROFIsafe.
	La fonte che ha attivato la condizione di sicurezza è cessata, ma l'opzione di sicurezza è in attesa del segnale di ripristino per proseguire il funzionamento normale. L'LCP mostra questo messaggio soltanto se il comportamento di riavvio manuale viene selezionato per l'ingresso digitale. L'LCP non mostra questo messaggio quando la parola di controllo PROFIsafe attiva la funzione di sicurezza, poiché la configurazione PROFIsafe utilizza il comportamento di riavvio automatico.
	L'LCP mostra questo messaggio dopo il ripristino dell'opzione di sicurezza con VLT® Motion Control Tool MCT 10. Dopo il ripristino, l'opzione di sicurezza viene impostata sullo stato iniziale vuoto. Per maggiori informazioni vedere il <a href="#">6.1.3 Protezione password</a> .
	L'LCP mostra questo messaggio quando l'opzione di sicurezza rileva un errore esterno. L'LCP visualizza il numero dell'errore. Per informazioni sugli errori e sulle possibili soluzioni, vedere <a href="#">9.3.1 Descrizioni degli errori</a> . Per riprendere il funzionamento normale, assicurarsi che la sorgente dell'errore sia cessata e ripristinare l'opzione di sicurezza.
	L'LCP mostra questo messaggio quando l'opzione di sicurezza rileva un errore interno. L'LCP visualizza il numero dell'errore. Per informazioni sugli errori e sulle possibili soluzioni, vedere <a href="#">9.3.1 Descrizioni degli errori</a> . Per riprendere il funzionamento normale, assicurarsi che la sorgente dell'errore sia cessata e spegnere e riaccendere l'opzione di sicurezza.
	<p>L'LCP mostra questo messaggio quando l'opzione di sicurezza rileva un problema e non può gestirlo come un errore interno o esterno. In questa situazione è necessaria un'azione manuale dell'utente. Questa situazione può avvenire nei casi seguenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Il timer PUST (autotest all'accensione) è scaduto (<i>parametro 42-87 Prossimo test manuale tra</i>, indice [0]). Per riprendere il funzionamento normale avviare l'opzione di sicurezza (spegnere e riaccendere il convertitore di frequenza, riavviare l'opzione di sicurezza tramite il <i>parametro 42-90 Riavvio opz. di secur.</i> o attivare un errore esterno e premere [Reset]).</li> <li>• Il timer DI1 offline è scaduto (<i>parametro 42-87 Prossimo test manuale tra</i>, indice [2]). Testare DI1 attivandolo.</li> <li>• Il timer DI2 offline è scaduto (<i>parametro 42-87 Prossimo test manuale tra</i>, indice [3]). Testare DI2 attivandolo.</li> </ul>

Messaggio LCP	Descrizione
	Per configurare l'LCP così che mostri un messaggio dedicato per ogni avviso selezionare il <i>parametro 42-86 Info opz. di secur.</i> nel <i>parametro 0-23 Visual.completa del display-riga 2</i> o nel <i>parametro 0-24 Visual.completa del display-riga 3</i> .

Tabella 24: Messaggi LCP, bus di campo sicuro disattivato

Messaggio LCP	Descrizione
 <p>e30be096.11</p>	La personalizzazione dell'opzione di sicurezza con MCT 10 è completata. Ripristinare l'opzione di sicurezza per riprendere il funzionamento normale.
 <p>e30be097.11</p>	La personalizzazione dell'opzione di sicurezza con MCT 10 è stata annullata. L'opzione di sicurezza usa la configurazione precedente. Ripristinare l'opzione di sicurezza per riprendere il funzionamento normale.
 <p>e30be098.11</p>	L'opzione di sicurezza è stata accesa. Dopo l'autotest all'accensione (PUST) l'opzione di sicurezza richiede un ripristino.

## N O T A

Quando l'opzione di sicurezza indica un errore o avviso, l'LCP mostra l'avviso Safe Option Failure [W252] se l'avviso non viene sovrascritto da un allarme prioritario. Come possibile soluzione, controllare il collegamento tra il morsetto dell'opzione di sicurezza S12 e il morsetto 37 sulla scheda di controllo.

## 10 Specifiche

### 10.1 Consumo

Consumo di potenza	2 W (consumo di potenza equivalente correlato a V DD)
Consumo di corrente VCC (5 V)	<200 mA
Consumo di corrente V DD (24 V)	<25 mA

### 10.2 Ingressi

#### 10.2.1 Ingressi digitali

Numero di ingressi digitali	4 (2 ingressi di sicurezza digitale a due canali)
Intervallo della tensione di ingresso	0–24 V CC
Intervallo della tensione di ingresso, 0 logico	<5 V CC
Intervallo della tensione di ingresso, 1 logico	>12 V CC
Tensione di ingresso (massima)	28 V CC
Corrente di ingresso (minima)	6 mA a $V_{in}=24$ V (corrente di spunto picco 12 mA)
Resistenza di ingresso	Circa 4 kΩ
Isolamento galvanico	No
A prova di cortocircuito	Sì
Tempo di riconoscimento impulso di ingresso (minimo)	3 ms
Tempo di discrepanza	9 ms
Lunghezza del cavo	<30 m (98,4 piedi) (cavo schermato o non schermato), >30 m (98,4 piedi) (cavo schermato)

### 10.3 Uscita

#### 10.3.1 Uscita digitale (uscita sicura)

Numero di uscite	1
Tensione di uscita bassa	<2 V CC
Tensione di uscita alta	>19,5 V CC
Tensione di uscita (massima)	24,5 V CC
Corrente di uscita nominale (a 24 V)	<100 mA
Corrente di uscita nominale (a 0 V)	<0,5 mA
Isolamento galvanico	No
Diagnostica impulso di prova	300 μs
A prova di cortocircuito	Sì
Lunghezza del cavo	<30 m (98,4 piedi) (cavo schermato)

#### 10.3.2 Uscita di alimentazione a 24 V

Tensione di alimentazione	24 V CC (tolleranza tensione: da +0,5 V CC a -4,5 V CC)
Corrente di uscita massima	150 mA
A prova di cortocircuito	Sì
Lunghezza del cavo	<30 m (98,4 piedi) (cavo schermato o non schermato), >30 m (98,4 piedi) (cavo schermato)

## 10.4 Altre specifiche

### 10.4.1 Dimensioni dei cavi del connettore

Dimensioni dei cavi del connettore	0,75 mm <sup>2</sup> /18 AWG, AEH senza collare in plastica in base a DIN 46228/1
------------------------------------	---

### 10.4.2 Caratteristiche di ripristino

Tempo di ripristino manuale	≤5 ms (opzione di sicurezza), ≤5 ms (convertitore di frequenza), ≤10 ms (bus di campo)
Tempo di impulso ripristino manuale	10 μs (opzione di sicurezza e convertitore di frequenza)
Tempo di reset automatico	≤4 ms
Tempo di ripristino in avviamento	≤5 s (parametro 42-90 Riavvio opz. di segur.)

### 10.4.3 Tempo di risposta

Tempo di risposta da ingresso a uscita <sup>(1)</sup>	≤2 ms
Tempo di rilevamento incrociato guasti	≤3 ms (con uscita attivata)
Tempo di watchdog minimo PROFIsafe	67 ms
STO tramite PROFIsafe	23 ms
Versione PROFIsafe 2.4 supportata	Si
Versione PROFIdrive 3.00.4 supportata	Si

<sup>1</sup> I tempi di risposta sono validi solamente per VLT® Safety Option MCB 152 e non comprendono l'STO del convertitore di frequenza in uso. L'utente ha il compito di calcolare le metriche/i valori di sicurezza totali del sistema.

### 10.4.4 Dati caratteristici di sicurezza

#### N O T A

I dati caratteristici di sicurezza sono validi per tutte le funzioni di sicurezza. Quando si calcolano i dati caratteristici di sicurezza, considerare tutte le unità usate all'interno di una funzione di sicurezza.

Tabella 25: Direttive europee

Nome della direttiva	Numero/Descrizione
Direttiva macchine (2006/42/CE)	EN ISO 13849-1 EN IEC 62061 EN IEC 61800-5-2
Direttiva EMC (2014/30/EU)	EN 50011 EN 61000-6-3 EN 61800-3
Direttiva Bassa tensione (2014/35/CE)	EN 50178 EN 61800-5-1

Tabella 26: Norme di sicurezza

Nome della norma	Numero/descrizione
Sicurezza delle macchine	EN ISO 13849-1 IEC 62061 IEC 60204-1

Nome della norma	Numero/descrizione
Sicurezza funzionale	Da IEC 61508-1 a -7 IEC 61800-5-2 IEC 61784-3

Tabella 27: Funzione di sicurezza

IEC 61800-5-2	IEC 60204-1
Safe Torque Off (STO)	Categoria di arresto 0

## N O T A

I dati riportati in [Tabella 28](#) sono validi solamente per VLT® Safety Option MCB 152 e non comprendono l'STO del convertitore di frequenza in uso. L'utente ha il compito di calcolare le metriche/i valori di sicurezza totali del sistema.

Tabella 28: Prestazioni di sicurezza

Nome della prestazione	Tipo/descrizione
Livello di integrità di sicurezza	SIL 2 SIL CL2
HFT (IEC 61508)	Tolleranza ai guasti hardware = 1
Classificazione sottosistema	Tipo B
Probabilità di guasto pericoloso per ora	PFH: 1,52 e-8
Probabilità di guasto pericoloso alla richiesta	PFD: 1,33 e-3
Categoria	Cat 3
Livello di prestazioni	PL d (cat 3)
Tempo medio per guasto pericoloso di ogni canale	MTTFd: 245 anni (alta)
Copertura diagnostica media	DC <sub>ave</sub> : 86% (bassa)
Frazione di guasti sicuri	SFF: 90%
Intervallo di test	20 anni

## 11 Appendice

### 11.1 Abbreviazioni

Abbreviazione	Descrizione
Cat.	Categoria (EN ISO 13849-1).
CCF	Guasto con causa comune (IEC 61508, IEC 62061, EN 61511-1, EN ISO 13849-1).
CCW	Senso antiorario.
CW	Senso orario.
DC	Copertura diagnostica (EN ISO 13849-1, IEC 62061 (IEC 61508-2)).
Dlx	DI1: ingresso digitale 1. DI2: ingresso digitale 2.
EMC	Compatibilità elettromagnetica.
F-DIO	Ingresso e uscita digitali fail-safe.
F-PLC	Safe PLC
GSD	Descrizione stazione generale. Il file GSD contiene le caratteristiche del dispositivo I/O.
MFFT/MTTFd	Tempo medio al guasto/tempo medio per guasto pericoloso (EN ISO 13849-1).
OSSD	Dispositivo di commutazione del segnale di uscita (EN 61496-1).
PDS(SR)	Sistema motorizzato (legato alla sicurezza).
PELV	Protezione mediante bassissima tensione, bassa tensione con isolamento. Per maggiori informazioni: IEC 60364-4-41 o IEC 60204-1.
PDF	Probabilità di guasto su richiesta (IEC 61508, IEC 62061).
PFH	Probabilità di guasto per ora (IEC 61508, IEC 62061).
PLC	Controllore logico programmabile.
PSD	Driver PROFIsafe.
PUST	Autotest all'accensione. Autotest interno sull'opzione di sicurezza.
SF	Funzione di sicurezza.
SIL	Livello di integrità di sicurezza (IEC 61508, IEC 61800-5-2, IEC 62061).
SO	Opzione di sicurezza.
SRECS	Sistema di controllo elettrico di sicurezza (IEC 62061).
SRP/CS	Parti di sistemi di controllo relative alla sicurezza (EN ISO 13849-1).
STO	Safe Torque Off.
TIA	Automazione completamente integrata.
TM	Tempo di missione (EN ISO 13849-1).

## 11.2 Convenzioni

- Gli elenchi numerati indicano le procedure.
- Gli elenchi puntati e con trattino indicano elenchi di altre informazioni in cui l'ordine non è rilevante.
- Il testo in grassetto indica l'evidenziazione e i titoli delle sezioni.
- Il testo in corsivo indica quanto segue:
  - Riferimento incrociato.
  - Collegamento.
  - Nota a piè di pagina.
  - Nomi di parametri.
  - Opzioni di parametri.
  - Nomi di gruppo di parametri.
  - Allarmi e avvisi.
- Tutte le dimensioni espresse nei disegni sono fornite in valori metrici (valori imperiali tra parentesi).
- Un asterisco (\*) indica l'impostazione di fabbrica del parametro.

## Indice

<b>A</b>		Modello di impulsi di prova.....	18
Arresto di categoria 0.....	15	Monitoraggio dell'opzione sicura.....	17
Avvio involontario.....	12	<b>N</b>	
<b>C</b>		NCNC.....	17
Caratteristiche di ripristino.....	66	<b>P</b>	
Consumo di potenza.....	65	Password, ripristino.....	35
Convenzioni.....	69	Personale qualificato.....	7, 11
<b>D</b>		Plug-in sicuro MCT 10.....	16, 27
Definizione PFD.....	17	<b>R</b>	
Definizione PFH.....	17	Ripristino.....	17
Discrepanza.....	18	Ripristino password.....	35
<b>E</b>		<b>S</b>	
EN ISO 12100.....	11	Safe Torque Off.....	15, 17
<b>F</b>		Scopo del manuale.....	7
Funzione di sicurezza.....	17, 27	Segnale.....	18
<b>I</b>		Sensore.....	17
Ingresso di sicurezza.....	15	Sensore di sicurezza.....	17
Ingresso digitale.....	17, 17, 65	Simboli.....	11
Ingresso digitale, collegamento.....	49	Sistema di controllo di sicurezza.....	16
Interruttore antivalente.....	17	STO.....	17
Interruttori		<b>T</b>	
Sezionatore.....	12	Tempo di risposta.....	18, 18, 66
<b>L</b>		Tensione	
Lunghezza del cavo.....	65	Avviso di sicurezza.....	12
<b>M</b>		Test.....	52
Modalità a bassa richiesta.....	17	Transizione 1/0.....	16, 16
Modalità a richiesta alta.....	17	<b>U</b>	
Modalità continua.....	17	Uscita.....	65
		Uscita digitale.....	65
		Uscita sicura.....	65

## Glossario - VLT® Safety Option MCB 152

### A

<b>Avviso</b>	Se il termine viene usato fuori dal contesto delle istruzioni di sicurezza, un avviso segnala un potenziale problema che è stato rilevato da una funzione di monitoraggio. Un avviso non è un errore e non causa una modifica dello stato di funzionamento.
---------------	---

### C

<b>Classe di errore</b>	Classificazione degli errori in gruppi. Le diverse classi di errore rendono possibili risposte specifiche agli errori, per esempio in base alla gravità.
-------------------------	--

### E

<b>Errore</b>	Discrepanza tra un valore o una condizione calcolati, osservati o misurati e il valore o la condizione specificati o teoricamente corretti.
<b>Errore fatale</b>	In caso di errore fatale il prodotto non è più in grado di controllare il motore, per cui è necessario disabilitare immediatamente lo stadio di potenza.

### G

<b>Grado di protezione</b>	Il grado di protezione è una specifica standardizzata per le apparecchiature elettriche che descrive la protezione contro l'ingresso di corpi estranei e acqua (per esempio IP20).
----------------------------	--

### P

<b>PL/livello prestazioni</b>	Livello discreto utilizzato per specificare la possibilità dei componenti legati alla sicurezza facenti parte dei sistemi di controllo di eseguire una funzione di sicurezza in condizioni prevedibili (EN ISO 13849-1).
<b>Parametro</b>	Dati e valori relativi a un dispositivo che possono essere letti e impostati (entro un certo limite) da parte dell'utente.

### R

<b>RS485</b>	Interfaccia del bus di campo come da descrizione del bus EIA-422/485, che consente la trasmissione di dati seriali con più dispositivi.
--------------	---

### S

<b>STO - Safe Torque Off</b>	Funzione di sicurezza in conformità alla norma EN IEC 61800-5-2 che impedisce che la coppia venga generata dal motore. Questa funzione è integrata di serie nel convertitore di frequenza.
<b>Stato iniziale vuoto</b>	Lo stato iniziale vuoto è lo stato dell'opzione di sicurezza con le impostazioni di fabbrica.
<b>Stato sicuro</b>	Se viene rilevato un guasto nello stato sicuro, l'opzione di sicurezza passa allo stato sicuro. In questo caso sono compresi i guasti relativi all'integrità di hardware e firmware.

**Danfoss A/S**  
Nordborgvej 81  
DK-6430 Nordborg  
[www.danfoss.com](http://www.danfoss.com)

---

Danfoss can accept no responsibility for possible errors in catalogues, brochures and other printed material. Danfoss reserves the right to alter its products without notice. This also applies to products already on order provided that such alterations can be made without subsequential changes being necessary in specifications already agreed. All trademarks in this material are property of the respective companies. Danfoss and the Danfoss logotype are trademarks of Danfoss A/S. All rights reserved.

---

