

MAKING MODERN LIVING POSSIBLE



# Manuale di funzionamento

## Sistema VLT<sup>®</sup> Integrated Servo Drive ISD<sup>®</sup> 510



[www.danfoss.it/vlt-drives](http://www.danfoss.it/vlt-drives)

**VLT**<sup>®</sup>  
THE REAL DRIVE



## Sommar

<b>1 Introduzione</b>	<b>6</b>
1.1 Scopo del manuale di funzionamento	6
1.2 Risorse aggiuntive	6
1.3 Copyright	6
1.4 Approvazioni e certificazioni	6
1.5 Panoramica del sistema	7
1.5.1 Ambiti d'applicazione	7
1.6 Software	8
1.7 Terminologia	8
<b>2 Sicurezza</b>	<b>9</b>
2.1 Simboli usati in questo manuale	9
2.2 Informazioni generali	9
2.3 Istruzioni di sicurezza e precauzioni	9
2.4 Importanti avvertenze di sicurezza	10
2.5 Personale qualificato	11
2.6 Debita cura	11
2.7 Uso previsto	11
2.8 Uso improprio prevedibile	12
2.9 Assistenza e supporto	12
<b>3 Descrizione del sistema</b>	<b>13</b>
3.1 Panoramica	13
3.2 Servoazionamento	13
3.2.1 Tipi di servoazionamento	14
3.2.2 Componenti del motore	14
3.2.2.1 Albero	14
3.2.2.2 Freno (opzionale)	14
3.2.2.3 Raffreddamento	15
3.2.2.4 Protezione termica	15
3.2.2.5 Dispositivi di retroazione integrati	15
3.2.3 Componenti del convertitore	15
3.2.3.1 Connettori sui servoazionamenti	15
3.3 Servo Access Box (SAB)	18
3.3.1 Collegamenti sul SAB	21
3.3.1.1 Connettori STO	21
3.3.1.2 Connettori di rete	21
3.3.1.3 Connettori Freno	22
3.3.1.4 Connettori relè	22
3.3.1.5 Connettori encoder	22

3.3.1.6 Connettori Ethernet (non inclusi)	23
3.3.1.7 Connettori AUX	23
3.3.1.8 Connettore 24/48 V IN	23
3.3.1.9 Connettori UDC	24
3.3.1.10 Cavo ibrido PE	24
3.4 Pannello di controllo locale (LCP)	24
3.4.1 Panoramica	24
3.4.2 Layout del Pannello di Controllo Locale (LCP)	24
3.5 Cavi	26
3.5.1 Cavo ibrido	26
3.5.2 Cavo I/O e/o encoder	26
3.5.3 Cavi supplementari	27
3.6 Cavi di collegamento/cablaggio	27
3.6.1 Layout e instradamento	27
3.6.1.1 Concetto di cablaggio standard per 2 linee	27
3.6.1.2 Concetto di cablaggio standard per 1 linea	27
3.7 Software	28
3.8 Bus di campo	28
3.8.1 EtherCAT®	28
3.8.2 Ethernet POWERLINK®	29
<b>4 Installazione meccanica</b>	<b>30</b>
4.1 Trasporto e consegna	30
4.1.1 Elementi forniti	30
4.1.2 Trasporto	30
4.1.3 Ispezione alla consegna	30
4.2 Misure di sicurezza durante l'installazione	30
4.3 Ambiente di installazione	30
4.4 Preparativi per l'installazione	31
4.4.1 Servoazionamento	31
4.4.2 Servo Access Box (SAB)	32
4.5 Procedura di installazione	33
4.5.1 Installazione e requisiti di spazio	33
4.5.2 Mezzi e attrezzi richiesti per l'installazione	33
4.5.3 Istruzioni per il montaggio del servoazionamento	33
4.5.4 Coppie di serraggio	34
4.5.5 Istruzioni di montaggio Servo Access Box (SAB)	34
<b>5 Installazione elettrica</b>	<b>36</b>
5.1 Avvisi	36
5.2 Condizioni ambientali elettriche	36

5.3 Installazioni conformi ai requisiti EMC	36
5.4 Messa a terra	36
5.5 Requisiti dell'alimentazione di rete	37
5.6 Requisiti dell'alimentazione ausiliaria	37
5.7 Requisiti dell'alimentazione di sicurezza	37
5.8 Collegamento dei componenti	38
5.8.1 Servo Access Box	38
5.8.2 Servoazionamento	40
5.8.2.1 Collegamento/scollegamento di cavi ibridi	40
5.8.2.2 Collegamento/Scollegamento dei cavi dalle porte X3, X4 e X5	42
<b>6 Messa in funzione</b>	<b>44</b>
6.1 Lista di controllo precedente alla messa in funzione	44
6.2 Assegnazione ID	44
6.2.1 EtherCAT®	44
6.2.2 Ethernet POWERLINK®	44
6.2.2.1 Assegnazione degli ID sul singolo dispositivo	44
6.2.2.2 Assegnazione degli ID su dispositivi multipli	44
6.3 Accensione del servosistema ISD 510	45
6.4 Programmazione di base	45
6.4.1 Programmazione con Automation Studio™	45
6.4.1.1 Requisiti	45
6.4.1.2 Creare un progetto Automation Studio™	45
6.4.1.3 Collegamento al PLC	50
6.4.2 Programmazione con TwinCAT®	50
6.4.2.1 Prodotti ISD	50
6.4.2.2 Creazione di un progetto TwinCAT®	50
6.4.2.3 Configurazione come un asse NC TwinCAT®	55
6.4.2.4 Collegamento al PLC	56
6.4.3 Linee guida per la programmazione	56
6.5 ISD Toolbox	56
6.5.1 Panoramica	56
6.5.2 Requisiti del sistema	57
6.5.3 Installazione	57
6.5.4 Comunicazione ISD Toolbox	57
6.5.4.1 Impostazioni di rete per la comunicazione indiretta	58
6.5.4.2 Impostazioni di rete per la comunicazione diretta con Ethernet POWERLINK®	60
6.5.4.3 Impostazioni di rete per la comunicazione diretta con EtherCAT®	60
6.5.5 Messa in funzione dell'ISD Toolbox	61
6.6 Libreria Motion	63

6.6.1 Blocchi funzione	63
6.6.2 Modello di programmazione semplice	63
<b>7 Funzionamento</b>	<b>64</b>
7.1 Modalità di funzionamento	64
7.1.1 Funzioni Motion	65
7.2 Indicatori di stato operativo	65
7.2.1 LED di funzionamento sul servoazionamento	65
7.2.2 LED di funzionamento sul Servo Access Box	66
<b>8 Concetto di sicurezza ISD</b>	<b>67</b>
8.1 Norme applicate e conformità	67
8.2 Abbreviazioni e convenzioni	67
8.3 Personale qualificato per lavorare con la funzione STO	67
8.4 Precauzioni di sicurezza	68
8.5 Descrizione funzionale	69
8.6 Installazione	69
8.7 Funzionamento del concetto di sicurezza ISD.	69
8.7.1 Statusword	70
8.7.2 Codici di errore	70
8.8 Ripristino del guasto	70
8.9 Test di messa in funzione	71
8.10 Esempio applicativo	74
8.11 Dati caratteristici della funzione di sicurezza	75
8.12 Manutenzione, sicurezza e accessibilità per l'utente	75
<b>9 Diagnostica</b>	<b>76</b>
9.1 Guasti	76
9.2 Servoazionamento	76
9.2.1 Ricerca e risoluzione dei guasti	76
9.2.2 Codici di errore	77
9.3 Servo Access Box (SAB)	79
9.3.1 Ricerca e risoluzione dei guasti	79
9.3.2 Codici di errore	81
<b>10 Manutenzione, messa fuori servizio e smaltimento</b>	<b>85</b>
10.1 Attività di manutenzione	85
10.2 Ispezione durante il funzionamento	85
10.3 Riparazione	86
10.3.1 Sostituzione del cavo	86
10.3.1.1 Sostituzione del feed-in cable	86
10.3.1.2 Sostituzione del loop cable	86

10.4 Sostituzione del servozionamento	87
10.4.1 Smontaggio	87
10.4.2 Montaggio e messa in funzione	87
10.5 Sostituzione del SAB.	87
10.5.1 Smontaggio	87
10.5.2 Montaggio e messa in funzione	87
10.6 Messa fuori servizio del servosistema ISD 510	88
10.7 Restituzioni dei prodotti	88
10.8 Riciclo e smaltimento	88
10.8.1 Riciclo	88
10.8.2 Smaltimento	88
<b>11 Specifiche</b>	<b>89</b>
11.1 Servozionamento	89
11.1.1 Targa	89
11.1.2 Dati caratteristici	89
11.1.3 Dimensioni	90
11.1.4 Forze consentite	92
11.1.5 Specifiche generali e condizioni ambientali	92
11.2 Servo Access Box	93
11.2.1 Targa	93
11.2.2 Dati caratteristici	93
11.2.3 Dimensioni	93
11.2.4 Specifiche generali e condizioni ambientali	96
11.3 Cavi	96
11.4 Immagazzinamento	96
11.4.1 Immagazzinamento a lungo termine	96
<b>12 Appendice</b>	<b>97</b>
12.1 Glossario	97
<b>Indice</b>	<b>99</b>

# 1 Introduzione

## 1.1 Scopo del manuale di funzionamento

Lo scopo del presente manuale di funzionamento è descrivere il sistema VLT® Integrated Servo Drive ISD® 510.

Questo manuale di funzionamento contiene informazioni su:

- Installazione
- Messa in funzione
- Programmazione
- Funzionamento
- Ricerca e risoluzione dei guasti
- Assistenza e manutenzione

Questo manuale di funzionamento è destinato a personale qualificato. Leggerlo per intero per utilizzare il servosistema ISD 510 in modo sicuro e professionale e prestare particolare attenzione alle istruzioni di sicurezza e agli avvisi generali. Il presente manuale di funzionamento è parte integrante del servosistema ISD 510 e contiene anche importanti informazioni di manutenzione. Pertanto, tenerlo sempre a portata di mano accanto al servosistema ISD 510.

La conformità con le informazioni contenute nel manuale di funzionamento è un prerequisito essenziale per:

- un funzionamento privo di errori.
- il riconoscimento delle responsabilità per danni causati dal prodotto.

Pertanto, leggere questo manuale di funzionamento prima di lavorare con il servosistema ISD 510.

## 1.2 Risorse aggiuntive

Manuali disponibili per il servosistema ISD 510:

Documento	Contenuti
Manuale di funzionamento sistema VLT® Integrated Servo Drive ISD® 510	Informazioni sull'installazione, sulla messa in funzione e sul funzionamento del servosistema ISD 510.
Guida alla Progettazione VLT® Integrated Servo Drive ISD® 510	Informazioni sul setup del servosistema ISD 510 e dati tecnici dettagliati.
Guida alla Programmazione VLT® Integrated Servo Drive ISD® 510	Informazioni sulla programmazione del servosistema ISD 510.

Tabella 1.1 Documenti disponibili per il servosistema ISD 510

La documentazione tecnica per convertitori Danfoss è disponibile anche online all'indirizzo [vlt-drives.danfoss.com/Support/Technical-Documentation/](http://vlt-drives.danfoss.com/Support/Technical-Documentation/).

## 1.3 Copyright

VLT®, ISD® e SAB® sono Danfoss marchi commerciali registrati.

## 1.4 Approvazioni e certificazioni

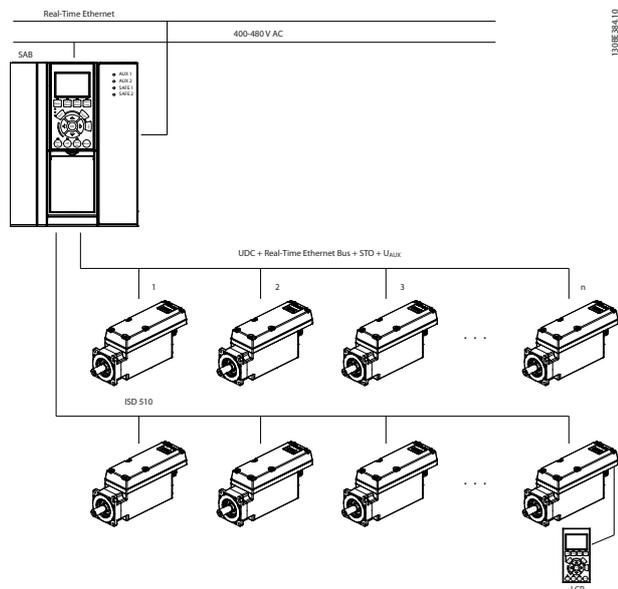
Il servosistema ISD 510 soddisfa le norme elencate in *Tabella 1.2*.

IEC/EN 61800-3	Sistemi di alimentazione elettrica a velocità regolabile. Parte 3: standard per prodotti EMC, inclusi specifici metodi di test.
IEC/EN 61800-5-1	Sistemi di alimentazione elettrica a velocità regolabile. Parte 5-1: Requisiti di sicurezza - Elettrica, termica ed energetica.
IEC/EN 61800-5-2	Sistemi di alimentazione elettrica a velocità regolabile. Parte 5-2: Prescrizioni di sicurezza - Sicurezza Funzionale.
IEC/EN 61508	Sicurezza funzionale dei sistemi di controllo elettrici, elettronici e programmabili.
EN ISO 13849-1	Sicurezza dei macchinari – Parti di sicurezza dei sistemi di controllo. Parte 1: principi generali di progettazione.
EN ISO 13849-2	Sicurezza dei macchinari – Parti di sicurezza dei sistemi di controllo. Parte 2: validazione.
IEC/EN 60204-1	Sicurezza dei macchinari - Equipaggiamenti elettrici delle macchine. Parte 1: requisiti generali.
IEC/EN 62061	Sicurezza dei macchinari - Sicurezza funzionale dei sistemi di controllo elettrici, elettronici e programmabili.
IEC/EN 61326-3-1	Apparecchi elettrici di misura, controllo e laboratorio - Prescrizioni di compatibilità elettromagnetica. Parte 3-1: Prescrizioni di immunità per sistemi di sicurezza e per apparecchiature destinate ad eseguire funzioni di sicurezza (sicurezza funzionale) – Applicazioni industriali generali.
UL508C	Standard UL per la sicurezza delle apparecchiature di conversione di potenza. 
2006/42/EC	Direttiva macchine
CE	

2014/30/EU	Direttiva EMC
2014/35/EU	Direttiva sulla bassa tensione
RoHS (2002/95/CE)	Restrizione dell'uso di sostanze pericolose.
EtherCAT®	Ethernet for Control Automation Technology. Sistema bus di campo basato su Ethernet (vedere capitolo 12.1 Glossario per ulteriori informazioni).
Ethernet POWERLINK®	Sistema bus di campo basato su Ethernet:
PLCopen®	Specifiche tecniche. Blocchi funzione per il motion control (precedentemente Parte 1 e Parte 2) Versione 2.0, 17 marzo 2011.

Tabella 1.2 Approvazioni e certificazioni

### 1.5 Panoramica del sistema



Disegno 1.1 Panoramica del servosistema ISD 510

I servomotori sono convertitori di frequenza decentralizzati autonomi, dove l'elettronica del convertitore è montata nello stesso alloggiamento del motore. Esistono 2 versioni del servomotore ISD 510:

Standard	Con 2 connettori ibridi (M23) che collegano i segnali di potenza e di comunicazione da un cavo ibrido.
Avanzato	Uguale a standard più 3 interfacce addizionali per l'encoder esterno o I/O, dispositivi bus di campo e per il collegamento diretto del pannello di controllo locale (LCP).

Tabella 1.3 versioni del servomotore ISD 510

In questo sistema decentralizzato, i servomotori vengono fatti funzionare in un gruppo CC e sono controllati da un PLC. Il software di motion control funziona in modo indipendente nel servomotore, riducendo il carico sul PLC. Il servosistema ISD 510 richiede cavi ibridi che contengono la tensione di alimentazione CC, i segnali Real-Time Ethernet, U<sub>AUX</sub> e STO. Il Servo Access Box (SAB®) è l'alimentazione centrale per il servosistema ISD 510.

Il servosistema ISD 510 è progettato per accogliere fino a 64 servomotori ISD 510 e consiste di:

- Servomotori ISD 510
- Servo Access Box (SAB)
- 1 PLC (non incluso)
- Cablaggio
- Tappi ciechi
- Software:
  - Firmware per il servomotore
  - Firmware per il SAB
  - Tool software per PC ISD Toolbox
  - Librerie PLC
    - Libreria Danfoss Motion per il sistema VLT® Integrated Servo Drive ISD 510 per Automation-Studio™
    - Libreria Danfoss Motion per il sistema VLT® Integrated Servo Drive ISD 510 per TwinCAT® 2

#### AVVISO!

I servomotori ISD 510 non possono essere usati in servosistemi di altri produttori senza cambiare l'infrastruttura del cablaggio. Contattare Danfoss per ulteriori informazioni.

Non possibile utilizzare convertitori di frequenza di altri produttori usati nel servosistema ISD 510 quando si usano cavi ibridi Danfoss.

#### 1.5.1 Ambiti d'applicazione

I potenziali ambiti d'applicazione sono:

- Macchine per generi alimentari e bevande
- Macchine confezionatrici
- Macchine farmaceutiche
- Applicazioni che funzionano con un gruppo di servomotori decentralizzati.

## 1.6 Software

Potrebbero essere disponibili aggiornamenti per il firmware, il software ISD Toolbox e le librerie PLC. Quando disponibili, possono essere scaricati dal sito Web *danfoss.com*. Il software ISD Toolbox o le librerie PLC possono essere usati per installare il firmware nei servoaizionamenti o sul SAB.

## 1.7 Terminologia

ISD	Servoazionamento integrato
Servoazionamento ISD 510	Servoazionamento decentrato
VLT® Servo Access Box (SAB)	Unità che genera la tensione del collegamento CC e che trasmette i segnali $U_{AUX}$ , Real-Time Ethernet e STO ai servoaizionamenti ISD 510 tramite un cavo ibrido.
PLC	Dispositivo esterno per controllare il servosistema ISD 510.
Loop cable	Cavo ibrido per la connessione di convertitori di frequenza in configurazione daisy-chain.
Feed-in cable	Cavo ibrido per la connessione dal SAB al 1° servoaizionamento.

Tabella 1.4 Terminologia

La spiegazione di tutta la terminologia e delle abbreviazioni è riportata in *capitolo 12.1 Glossario*.

## 2 Sicurezza

### 2.1 Simboli usati in questo manuale

Nel presente manuale vengono utilizzati i seguenti simboli:



Indica una situazione potenzialmente rischiosa che potrebbe causare morte o lesioni gravi.



Indica una situazione potenzialmente rischiosa che potrebbe causare lesioni leggere o moderate. Può anche essere usato per mettere in guardia da pratiche non sicure.



Indica informazioni importanti, incluse situazioni che possono causare danni alle apparecchiature o alla proprietà.

### 2.2 Informazioni generali

Le seguenti istruzioni di sicurezza e precauzioni si riferiscono al servosistema ISD 510.

Leggere attentamente le istruzioni di sicurezza prima di iniziare a lavorare in qualsiasi modo con il servosistema ISD 510 o i suoi componenti.

Prestare particolare attenzione alle istruzioni di sicurezza nelle sezioni pertinenti di questo manuale.



#### SITUAZIONE PERICOLOSA

Se il servozionamento, SAB o le linee bus sono collegati in modo errato, vi è il rischio di lesioni gravi o mortali o di danni all'unità.

Attenersi sempre le istruzioni riportate in questo manuale nonché alle norme di sicurezza nazionali e locali.

### 2.3 Istruzioni di sicurezza e precauzioni

La conformità con le istruzioni di sicurezza e le precauzioni è necessaria in qualsiasi momento.

- Il trasporto, l'immagazzinamento, il montaggio e l'installazione effettuati in modo ordinato e corretto, nonché il funzionamento e la manutenzione adeguati sono essenziali per far

funzionare il servosistema ISD 510 e i suoi componenti senza problemi e in sicurezza.

- Solo personale qualificato e appositamente addestrato può lavorare sul servosistema ISD 510 e i suoi componenti o nelle sue vicinanze. Vedere *capitolo 2.5 Personale qualificato*.
- Utilizzare solo accessori e ricambi approvati da Danfoss.
- Rispettare le condizioni ambientali specificate. Per ulteriori informazioni, vedere *capitolo 11.1.5 Specifiche generali e condizioni ambientali* e *capitolo 11.2.4 Specifiche generali e condizioni ambientali*.
- Le informazioni contenute in questo manuale circa l'uso dei componenti disponibili sono fornite esclusivamente mediante esempi applicativi e suggerimenti.
- Il progettista o l'ingegnere di sistema è personalmente responsabile del controllo dell'adeguatezza dei componenti in dotazione e delle informazioni incluse nel presente documento in relazione all'applicazione specifica ed è tenuto a verificare:
  - la conformità con le disposizioni e le norme di sicurezza rilevanti per l'applicazione specifica;
  - l'implementazione delle misure, delle modifiche e delle estensioni necessarie.
- Non è consentito mettere in funzione il servosistema ISD 510 o i suoi componenti fino a quando non si sia accertato che la macchina, il sistema o l'impianto in cui sono installati sono conformi alle norme obbligatorie e le norme di sicurezza in vigore nel paese d'uso di tale applicazione.
- Il funzionamento è solo consentito in conformità con le norme EMC nazionali per l'applicazione interessata.
- La conformità con i valori limite specificati dalle norme nazionali è di esclusiva responsabilità del produttore dell'impianto, del sistema o della macchina.
- È obbligatorio rispettare le specifiche, le condizioni di collegamento e le condizioni di installazione indicate in questo manuale.
- Occorre rispettare tutte le norme di sicurezza in vigore nel paese d'uso dell'apparecchiatura.
- Al fine di proteggere l'utente contro le scosse elettriche e il servozionamento e il SAB contro il

sovraccarico, è obbligatoria una messa a terra di protezione che deve essere effettuata in conformità alle norme locali e nazionali.

## **AVVISO**

### **RISCHIO DI MESSA A TERRA ERRATA**

La corrente di dispersione verso terra è  $>3,5$  mA. Una messa a terra inadeguata dei componenti del servosistema ISD 510 può causare lesioni gravi o mortali.

- Per garantire la sicurezza degli operatori, realizzare una corretta messa a terra dei componenti del servosistema ISD 510 in conformità con le norme elettriche nazionali o locali e con le informazioni contenute in questo manuale.

#### Sicurezza operativa

- Le applicazioni di sicurezza sono consentite soltanto se sono menzionate esplicitamente e in modo univoco nel presente manuale.
- Tutte le applicazioni che possono provocare pericoli a persone o danni materiali sono definite applicazioni di sicurezza.
- Le funzioni di arresto integrate nel software del PLC non interrompono l'alimentazione di rete al SAB. Pertanto, non devono essere utilizzate come interruttori di sicurezza per il servosistema ISD 510.
- Il servozionamento può essere arrestato mediante un comando software o un setpoint di velocità zero, tuttavia rimane presente tensione CC sul servozionamento e/o tensione di rete nel SAB. Inoltre, quando il servozionamento viene arrestato, potrebbe riavviarsi spontaneamente se la circuiteria del servozionamento è difettosa o dopo aver eliminato un sovraccarico temporaneo, un problema con la tensione di alimentazione o un problema con il servozionamento. Se, per considerazioni di sicurezza personale (ad es. il rischio di lesioni personali causate dal contatto con parti in movimento della macchina in seguito a un avvio involontario), risulta necessario assicurare che non avvenga alcun avvio involontario, tali funzioni di arresto non sono sufficienti. In tal caso, assicurarsi che il servosistema ISD 510 venga scollegato dalla rete che venga implementata una funzione di arresto idonea.
- Il servozionamento potrebbe avviarsi in modo involontario durante la configurazione dei parametri o la programmazione. Se ciò costituisce un rischio per la sicurezza personale (per esempio il rischio di lesioni personali dovute al contatto con parti in movimento della macchina), impedire

un avviamento involontario del motore, per esempio usando la funzione Safe Torque Off, oppure mediante uno scollegamento sicuro dei servozionamenti.

- Oltre agli ingressi della tensione di alimentazione L1, L2 e L3 sul SAB, il servosistema ISD 510 dispone di altri ingressi di tensione di alimentazione, inclusa la tensione ausiliaria esterna. Prima di iniziare con il lavoro di riparazione, controllare che tutti gli ingressi di tensione siano stati disinseriti e che sia scaduto il necessario tempo di scarica per i condensatori del collegamento CC (vedere l'avviso di sicurezza relativo alla scarica in *capitolo 2.4 Importanti avvertenze di sicurezza*).

## 2.4 Importanti avvertenze di sicurezza

### **AVVISO**

#### **ALTA TENSIONE**

Il servosistema ISD 510 contiene componenti che funzionano ad alta tensione quando sono collegati alla rete di alimentazione elettrica.

Sui servozionamenti e sul SAB è presente una tensione pericolosa ogniqualvolta questi vengono collegati alla rete elettrica.

Non vi sono indicatori sul servozionamento o SAB che segnalano la presenza dell'alimentazione di rete.

L'installazione, la messa in funzione o la manutenzione scorrette possono essere causa di lesioni gravi o mortali.

- L'installazione, la messa in funzione e la manutenzione devono essere eseguite esclusivamente da personale qualificato (vedere *capitolo 2.5 Personale qualificato*).

### **AVVISO**

#### **AVVIO INVOLONTARIO**

Il servosistema ISD 510 contiene servozionamenti e il SAB, collegati alla rete di alimentazione elettrica e possono avviarsi in qualsiasi momento. Ciò può essere causato da un comando bus di campo, un segnale di riferimento o dall'eliminazione di una condizione di guasto. I servozionamenti e tutti i dispositivi collegati devono essere in buone condizioni di funzionamento. Cattive condizioni di funzionamento possono provocare morte, lesioni gravi, danni alle apparecchiature o altri danni materiali quando l'unità è collegata alla rete di alimentazione elettrica.

- Adottare misure adeguate per impedire avvii involontari.

**AVVISO****TEMPO DI SCARICA**

I servoazionamenti e il SAB contengono condensatori del collegamento CC che rimangono carichi per qualche tempo anche dopo il disinserimento dell'alimentazione di rete sul SAB. 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.

- Per evitare una scossa elettrica, scollegare completamente il SAB dalla rete e attendere almeno il tempo indicato in *Tabella 2.1*, finché i condensatori non si scaricano completamente, prima di eseguire qualsiasi lavoro di manutenzione o riparazione sul servosistema ISD 510 o sui suoi componenti.

Numero	Tempo di attesa minimo (minuti)
0-64 servoazionamenti	10

Tabella 2.1 Tempo di scarica

**AVVISO!**

Non collegare o scollegare mai il cavo ibrido dal servoazionamento mentre il servosistema ISD 510 è collegato alla rete o all'alimentazione ausiliaria o quando è ancora presente tensione. Una tale azione danneggerebbe i circuiti elettronici. Assicurarsi che l'alimentazione di rete sia scollegata e che sia trascorso il tempo di scarica necessario per i condensatori del collegamento CC prima di scollegare o collegare i cavi ibridi o di scollegare i cavi dal SAB.

**2.5 Personale qualificato**

L'installazione, la messa in funzione e la manutenzione del servosistema ISD 510 possono essere effettuate solo da personale qualificato.

Ai fini di questo manuale e delle istruzioni di sicurezza, per personale qualificato si intende il personale appositamente istruito, autorizzato a montare, installare, mettere in funzione ed etichettare apparecchiature, sistemi e circuiti in conformità con le norme della tecnologia di sicurezza, nonché il personale a conoscenza dei concetti di sicurezza nel campo dell'automazione.

Inoltre, il personale deve avere dimestichezza con tutte le istruzioni e le misure di sicurezza descritte in questo manuale e

disporre di apparecchiature di sicurezza adeguate ed essere addestrato al pronto soccorso.

**2.6 Debita cura**

L'operatore e/o il costruttore devono garantire che:

- il servosistema ISD 510 e i suoi componenti vengano usati solo per lo scopo previsto;
- i componenti vengano fatti funzionare solo in condizioni ottimali;
- il manuale di funzionamento sia sempre disponibile nei pressi servosistema ISD 510, per intero e in condizioni leggibili;
- il servosistema ISD 510 e i suoi componenti siano montati, installati, messi in funzione e mantenuti in efficienza solo da personale adeguatamente qualificato e autorizzato;
- il personale riceva regolarmente istruzioni su tutte le questioni rilevanti in termini di sicurezza sul lavoro e protezione ambientale, e sui contenuti del manuale di funzionamento e le istruzioni in esso contenute;
- i marchi dei prodotti e i simboli d'identificazione applicati ai componenti nonché le istruzioni di sicurezza e gli avvisi non vengano rimossi e siano sempre mantenuti in condizioni leggibili;
- vengano rispettate le norme nazionali e internazionali sul controllo dei macchinari e delle apparecchiature che sono in vigore nel luogo d'uso del servosistema ISD 510;
- gli utenti abbiano sempre a disposizione tutte le informazioni attuali pertinenti al servosistema ISD 510 e al suo utilizzo e funzionamento.

**2.7 Uso previsto**

I componenti del servosistema ISD 510 sono concepiti per essere installati in macchine destinate ad ambienti industriali secondo le leggi e norme locali.

**AVVISO!**

**In un ambiente domestico, questo prodotto può provocare interferenze radio, in qual caso possono essere necessarie misure correttive supplementari.**

Per assicurarsi che il prodotto venga utilizzato come previsto, devono essere soddisfatte le seguenti condizioni prima dell'uso:

- Chiunque utilizzi i prodotti Danfoss deve leggere e comprendere le corrispondenti norme di sicurezza corrispondenti e la descrizione dell'uso previsto.
- L'hardware deve essere lasciato nel suo stato originario.

- I prodotti software non devono essere retroingegnerizzati e non è consentito alterare il loro codice sorgente.
- I prodotti danneggiati o guasti non devono essere installati né messi in funzione.
- Occorre garantire che i prodotti siano installati in conformità con le norme menzionate nella documentazione.
- Devono essere rispettati tutti gli intervalli di manutenzione e di riparazione specificati.
- Occorre rispettare tutte le misure protettive.
- Solo i componenti descritti in questo manuale di funzionamento possono essere montati o installati. Dispositivi e apparecchiature di altri costruttori possono essere utilizzati solo previo consulto con Danfoss.

Il servosistema ISD 510 **non può** essere utilizzato nelle seguenti aree di applicazione:

- Aree con atmosfere potenzialmente esplosive.
- Sistemi mobili o portatili.
- Sistemi galleggianti o trasportati dall'aria.
- Strutture abitate.
- Siti con presenza di materiali radioattivi.
- Aree con variazioni estreme di temperatura o soggette al superamento delle temperature nominali massime.
- Sott'acqua.

## 2.8 Uso improprio prevedibile

Qualsiasi utilizzo non esplicitamente approvato da Danfoss costituisce uso improprio. Ciò vale anche per l'inosservanza delle condizioni di esercizio e delle applicazioni specificate. Danfoss declina ogni responsabilità per danni di qualunque natura imputabili all'uso improprio.

## 2.9 Assistenza e supporto

Contattare il rappresentante dell'assistenza locale per ricevere assistenza e supporto:

[vlt®-drives.danfoss.com/Support/Service/](http://vlt®-drives.danfoss.com/Support/Service/)

## 3 Descrizione del sistema

### 3.1 Panoramica

Il sistema VLT® Integrated Servo Drive ISD® 510 è una soluzione di servozionamento decentrato ad alte prestazioni.

Comprende:

- Un'alimentazione centrale VLT® Servo Access Box (SAB®).
- VLT® Integrated Servo Drives ISD® 510.
- Infrastruttura di cablaggio.

La decentralizzazione del convertitore di frequenza offre benefici nel montaggio, nell'installazione e nel funzionamento. A seconda del tipo di applicazione, il SAB può alimentare fino a 64 convertitori in un sistema di servozionamento usando 2 linee ibride. Genera una tensione del collegamento CC di 565–680 V CC  $\pm 10\%$  e garantisce un'alta densità di potenza. È dotato di un pannello di controllo locale (LCP) amovibile ed è basato sulla qualità provata di un convertitore di frequenza Danfoss.

La funzionalità motion control è integrata nel servozionamento, pertanto le sequenze di movimento possono aver luogo in maniera indipendente. Ciò riduce la potenza di calcolo necessaria del PLC centrale e offre un concetto di convertitore estremamente flessibile. Danfoss mette a disposizione librerie per vari PLC programmabili IEC 61131-3. Grazie alle interfacce bus di campo standardizzate e certificate dei dispositivi ISD, può essere usato qualsiasi PLC con una funzionalità EtherCAT® master o una funzionalità di gestione dei nodi Ethernet POWERLINK® in base alle norme.

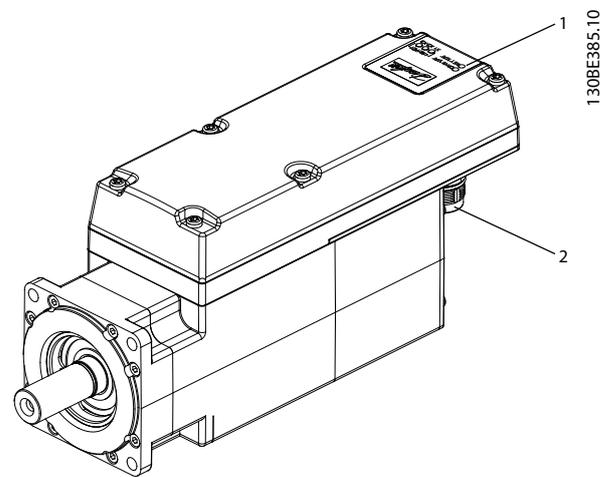
Per collegare i convertitori vengono usati cavi ibridi, rendendo l'installazione veloce e semplice. Questi cavi ibridi contengono l'alimentazione del collegamento CC e i segnali Real-Time Ethernet,  $U_{AUX}$  e STO.

### 3.2 Servozionamento

ISD è l'acronimo di Integrated Servo Drive (servozionamento integrato), che è un convertitore compatto con un motore sincrono a magneti permanenti integrato (PMSM). Ciò significa che l'intero azionamento elettrico a velocità variabile, consistente di motore, sensore di posizione, freno meccanico ed elettronica di potenza e di controllo, è integrato in 1 alloggiamento. I circuiti addizionali quali l'alimentazione di bassa tensione, i driver del bus e la sicurezza funzionale sono implementati all'interno dell'elettronica del servozionamento. Tutti i servozionamenti possiedono 2 connettori ibridi (M23) che

collegano i segnali di potenza e di comunicazione da un cavo ibrido. La versione advanced possiede 3 interfacce supplementari per l'encoder esterno o gli I/O, i dispositivi bus di campo e per collegare direttamente il pannello di controllo locale (LCP).

I LED sulla parte superiore del servozionamento mostrano lo stato attuale (vedere *capitolo 7.2 Indicatori di stato operativo* per informazioni supplementari). Il trasferimento dei dati avviene tramite Real-Time Ethernet.



1	LED di funzionamento (vedere <i>capitolo 7.2.1 LED di funzionamento sul servozionamento</i> per ulteriori informazioni).
2	Connettori

Disegno 3.1 Servozionamento ISD 510

Il servozionamento ISD 510 possiede flange con le seguenti dimensioni:

76 mm e 84 mm.

Sono in fase di pianificazione le ulteriori dimensioni di flangia 108 mm e 138 mm.

	Taglia 1, 1,5 Nm	Taglia 2, 2,1 Nm	Taglia 2, 2,9 Nm	Taglia 2, 3,8 Nm
Dimensione flangia	76 mm	84 mm		

Tabella 3.1 Dimensioni di motori e flange

Tutte le dimensioni del servozionamento sono elencate in *capitolo 11.1.3 Dimensioni*.

### 3.2.1 Tipi di servoazionamento

Pos.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	
Fissa	I	S	D	5	1	0	T						D	6																											
Variant e							A	0	1	C	5				E	5	4	F	R	X	P	L	S	X	X	T	F	0	7	6	S	X	N	4	6	X	S	X	S	X	
							S	0	2	C	1				E	6	7	F	S	1	E	C	S	C	O	F	F	0	8	4	C	0	N	4	0	B	K	S	C	X	
								0	2	C	9							F	M	1	P	N					F	1	0	8			N	2	9		C				
								0	3	C	8										E	N					F	1	3	8			N	2	4						

Tabella 3.2 Codice identificativo

[01–03] Gruppo prodotti	[21–22] Bus system	[33–35] Motor speed
ISD VLT® Integrated Servo Drive	PL Ethernet POWERLINK®	N46 Velocità nominale 4600 giri/min.
[04–06] Variante prodotto	EC EtherCAT®	N40 Velocità nominale 4000 giri/min.
510 ISD® 510	PN PROFINET® <sup>1)</sup>	N29 Velocità nominale 2900 giri/min.
[07] Hardware configuration	EN Ethernet/IP™ <sup>1)</sup>	N24 Velocità nominale 2400 giri/min.
A Avanzato	[23–25] Firmware	[36] Freno meccanico
S Standard	SXX Standard	X Senza freno
[08] Coppia motrice	SC0 Versione personalizzata	B Con freno
T Coppia	[26] Sicurezza	[37] Albero motore
[09–12] Coppia	T Safe Torque Off (STO)	S Albero liscio standard
01C5 1,5 Nm	F Sicurezza funzionale <sup>1)</sup>	K Chiavetta standard <sup>1)</sup>
02C1 2,1 Nm	[27–30] Dimensione flangia	C Personalizzato
02C9 2,9 Nm	F076 76 mm	[38] Motor sealing
03C8 3,8 Nm	F084 84 mm	X Senza tenuta
[13–14] DC voltage	F108 108 mm <sup>1)</sup>	S Con tenuta
D6 Tensione del collegamento CC 600 V	F138 138 mm <sup>1)</sup>	[39–40] Rivestimento superficiale
[15–17] Contenitore del convertitore di frequenza	[31–32] Tipo di flangia	SX Standard
E54 IP54	SX Standard	CX Personalizzato
E67 IP67 (albero IP65)	C0 Versione personalizzata	
[18–20] Retroazione del drive		
FRX Resolver		
FS1 Retroazione monogiro		
FM1 Retroazione multigiro		

Tabella 3.3 Legenda per codice identificativo

1) In programmazione

### 3.2.2 Componenti del motore

#### 3.2.2.1 Albero

L'albero trasferisce la forza del motore (coppia) alla macchina accoppiata all'albero.

Il materiale dell'albero è C45+C o equivalente in base a EN 10277-2.

I servoazionamenti ISD 510 possono essere sigillati con una guarnizione dell'albero (opzionale) per ottenere una protezione IP65 sul lato A del motore (vedere

capitolo 11.1.5 Specifiche generali e condizioni ambientali per ulteriori informazioni).

#### 3.2.2.2 Freno (opzionale)

Il freno di stazionamento meccanico opzionale è progettato con freno a disco singolo. La funzione di arresto di emergenza può essere avviata al massimo una volta ogni 3 minuti e fino a 2000 volte in totale, in funzione del carico.

La coppia di mantenimento effettiva è:

- Taglia 1: 2,5 Nm
- Taglia 2: 5,3 Nm

Il freno funziona come un freno di stazionamento secondo il principio di autoprotezione da guasti "chiuso in assenza di corrente". Viene alimentato dall'alimentazione ausiliaria 24–48 V CC. Ciò consente il mantenimento del carico con poco gioco in assenza di corrente.

Dati elettrici: Consumo di potenza:

- Taglia 1: 1,5 W
- Taglia 2: 1,8 W

**AVVISO!**

Non utilizzare il freno di stazionamento in modo improprio come freno di servizio poiché ciò provoca una maggiore usura il portare a un guasto prematuro.

**AVVISO!**

L'uso di servoazionamenti con freni può ridurre il numero di convertitori consentiti in funzione della lunghezza totale di ogni linea ibrida. Vedere il diagramma a chiocciola nella Guida alla Progettazione del sistema VLT® Integrated Servo Drive ISD® 510 per ulteriori informazioni.

3.2.2.3 Raffreddamento

I servoazionamenti sono autoraffreddanti.

Il raffreddamento (dispersione termica) avviene principalmente attraverso la flangia, con una piccola quantità dispersa dall'alloggiamento.

3.2.2.4 Protezione termica

I sensori termici monitorano la massima temperatura consentita dell'avvolgimento del motore e disinseriscono il motore se viene superato il limite di 140 °C. I sensori termici sono anche presenti nel convertitore per proteggere l'elettronica dalla sovratemperatura. Un messaggio di errore viene inviato tramite Real-Time Ethernet al PLC di livello superiore e viene anche visualizzato sull'LCP.

3.2.2.5 Dispositivi di retroazione integrati

Il dispositivo di retroazione integrato misura la posizione del rotore.

Sono disponibili 3 varianti di retroazione:

- Resolver
- Single-turn encoder a 17 bit
- Multi-turn encoder a 17 bit

Tabella 3.4 riassume i dati caratteristici di ciascuna variante.

Dati/tipo	Resolver	Single-turn encoder	Multi-turn encoder
Segnale	Sin/cos	BiSS-B	BiSS-B
Precisione	±10 arc-min.	±1,6 arc-min.	±1,6 arc-min.
Risoluzione	14 bit	17 bit	17 bit
Numero massimo di giri	–	–	4096 (12 bit)

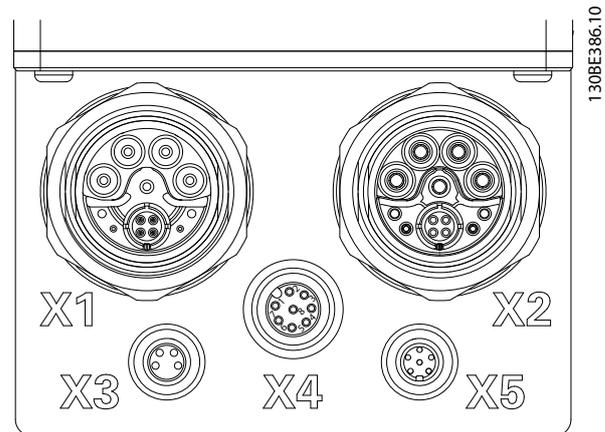
Tabella 3.4 Dati caratteristici dei dispositivi di retroazione disponibili.

3.2.3 Componenti del convertitore

3.2.3.1 Connettori sui servoazionamenti

In questo capitolo vengono mostrate nel dettaglio tutte le possibili connessioni per il servoazionamento standard e advanced. Fare riferimento alle tabelle in questo il capitolo per le lunghezze massime del cavo, le prestazioni di esercizio e altri limiti.

Sui servoazionamenti sono presenti 5 connettori.

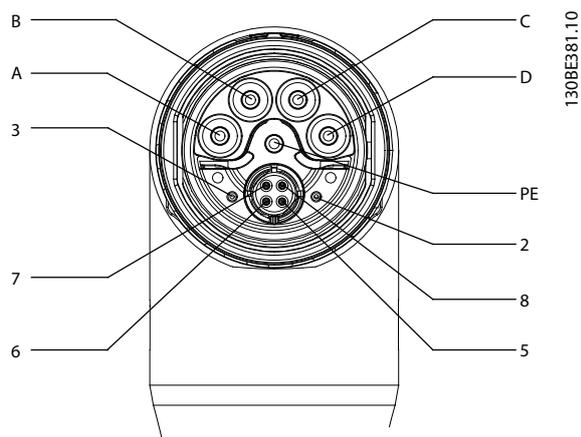


Connettore	Descrizione
X1	Ingresso cavo ibrido feed-in cable o cavo loop M23
X2	Uscita cavo ibrido loop M23 o cavo estensione bus di campo
X3 (solo versione avanzata)	Cavo Ethernet M8 (almeno CAT5, schermato)
X4 (solo versione avanzata)	Cavo I/O e/o encoder M12 (schermato)
X5 (solo versione avanzata)	Cavo LCP M8 (schermato)

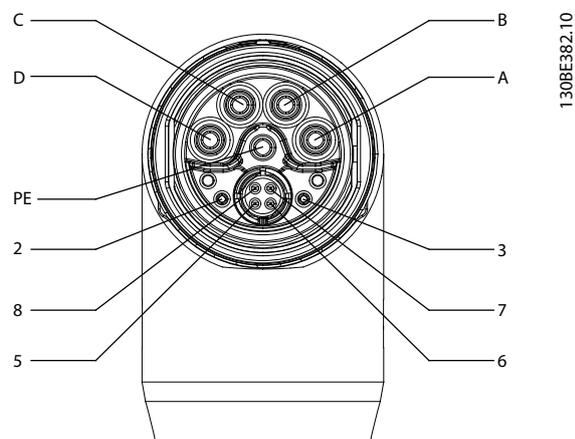
Disegno 3.2 Connettori sul servoazionamento ISD 510

X1 e X2: connettore ibrido (M23)

Il cavo ibrido fornisce l'alimentazione (rete e ausiliario), le linee di comunicazione e l'alimentazione di sicurezza per ciascuna linea di servoazionamenti. I connettori di ingresso e di uscita sono collegati all'interno del servoazionamento.



Disegno 3.3 X1: connettore ibrido maschio (M23)



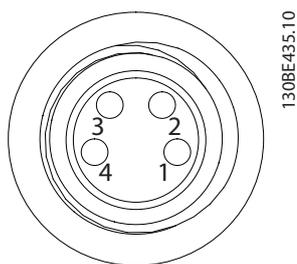
Disegno 3.4 X2: connettore femmina (M23)

Pin	Descrizione	Note	Prestazioni nominali/ parametro
A	UDC-	Alimentazione di rete CC negativa	Tensione di funzio- namento: alimentazione CC negativa (al massimo - 15 A)
B	UDC+	Alimentazione di rete CC positiva	Tensione di funzio- namento: alimentazione CC positiva (al massimo 15 A)
C	AUX+	Alimentazione ausiliaria	24-48 V CC, 15 A Massimo assoluto 55 V CC
D	AUX-	Alimentazione ausiliaria terra	15 A
PE	PE	Connettore PE	15 A
2	STO+	Alimentazione di di sicurezza	24 V CC ±10%, 1 A
3	STO-	Alimentazione di di sicurezza terra	1 A
5	TD+	Trasmissione Ethernet positiva	Conforme allo standard 100BASE-T
6	RD+	Ricezione Ethernet positiva	
7	TD-	Trasmissione Ethernet negativa	
8	RD-	Ricezione Ethernet negativa	

Tabella 3.5 Piedinatura dei connettori ibridi X1 e X2 (M23)

**X3: 3° connettore Ethernet (M8, 4 poli)**

Il servozionamento avanzato ISD 510 possiede una porta bus di campo supplementare (M8) per collegare un dispositivo che comunica tramite il bus di campo selezionato.



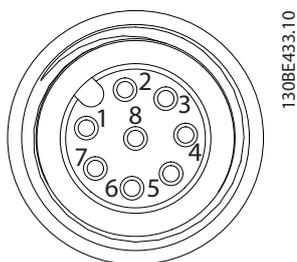
Pin	Descrizione	Note	Prestazioni nominali/ parametro
1	TD+	Trasmissione Ethernet positiva	Conforme allo standard 100BASE-T
2	RD+	Ricezione Ethernet positiva	
3	TD-	Trasmissione Ethernet negativa	
4	RD-	Ricezione Ethernet negativa	

Disegno 3.5 Piedinatura del 3° connettore Ethernet X3 (M8, 4 poli)

#### X4: connettore I/O e/o encoder M12 (M12, 8 poli)

Il connettore M12 I/O e/o encoder è disponibile sul servozionamento avanzato e può essere usato o configurato come:

- Uscita digitale
- Ingresso digitale
- Ingresso analogico
- Alimentazione 24 V
- Interfaccia encoder esterno (SSI o BiSS).



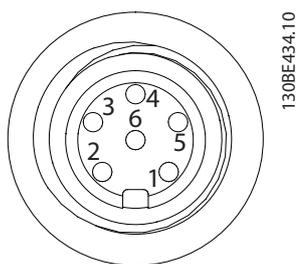
Pin	Descrizione	Note	Prestazioni nominali/ parametro
1	Uscita digitale	24 V come uscita digitale o alimentazione commutate (24 V/150 mA)	Tensione nominale 24 V $\pm$ 15% Corrente massima 150 mA Frequenza di commutazione massima 100 Hz
2	Terra	Terra isolata	-

Pin	Descrizione	Note	Prestazioni nominali/ parametro
3	Ingresso 1	Ingresso analogico/ digitale	Ingresso digitale: Tensione nominale 0–24 V Larghezza di banda: $\leq$ 100 kHz Ingresso analogico: Tensione nominale 0–10 V Impedenza in ingresso 5,46 k $\Omega$ Larghezza di banda: $\leq$ 25 kHz
4	/SSI CLK	Clock negativo SSI/ BiSS in uscita	SSI: Velocità bus: 0,5 Mbit con cavo lungo 25 m BiSS: Soddisfa la specifica RS485. Lunghezza massima del cavo (SSI & BiSS): 25 m
5	SSI DAT	Dati positivi SSI/BiSS in ingresso	
6	SSI CLK	Clock positivo SSI/BiSS in uscita	
7	Ingresso 2	Ingresso analogico/ digitale	Ingresso digitale: Tensione nominale 0–24 V Larghezza di banda: $\leq$ 100 kHz Ingresso analogico: Tensione nominale 0–10 V Impedenza in ingresso 5,46 k $\Omega$ Larghezza di banda: $\leq$ 25 kHz
8	/SSI DAT	Dati negativi SSI/BiSS in ingresso	SSI: Velocità bus: 0,5 Mbit con cavo lungo 25 m BiSS: Soddisfa la specifica RS485. Lunghezza massima del cavo (SSI & BiSS): 25 m

Disegno 3.6 Piedinatura del connettore I/O e/o encoder X4 M12 (M12)

#### X5: connettore LCP (M8, 6 poli)

Il connettore X5 viene usato per collegare l'LCP direttamente al servozionamento avanzato tramite un cavo.



Pin	Descrizione	Note	Prestazioni nominali/parametro
1	Non connesso	–	–
2	/LCP RST	Ripristino	Attivo a <0,5 V
3	LCP RS485	Segnale RS485 positivo	Velocità: 38,4 kBd
4	/LCP RS485	Segnale RS485 negativo	I livelli soddisfano la specifica RS485.
5	GND	GND	–
6	VCC	Alimentazione 5 V per LCP	5 V ±10% al carico massimo di 120 mA

Disegno 3.7 Piedinatura del connettore LCP X5 (M8, 6 poli)

### 3.3 Servo Access Box (SAB)

Il SAB è l'alimentazione e l'interfaccia centrale/gateway al servosistema ISD 510. Garantisce il collegamento dei servoazionamenti al bus di campo, genera la tensione del collegamento CC per il servosistema ISD 510 e fornisce un'uscita ad alta densità. Può essere controllato usando il pannello di controllo locale (LCP) o tramite il bus di campo basato su Ethernet.

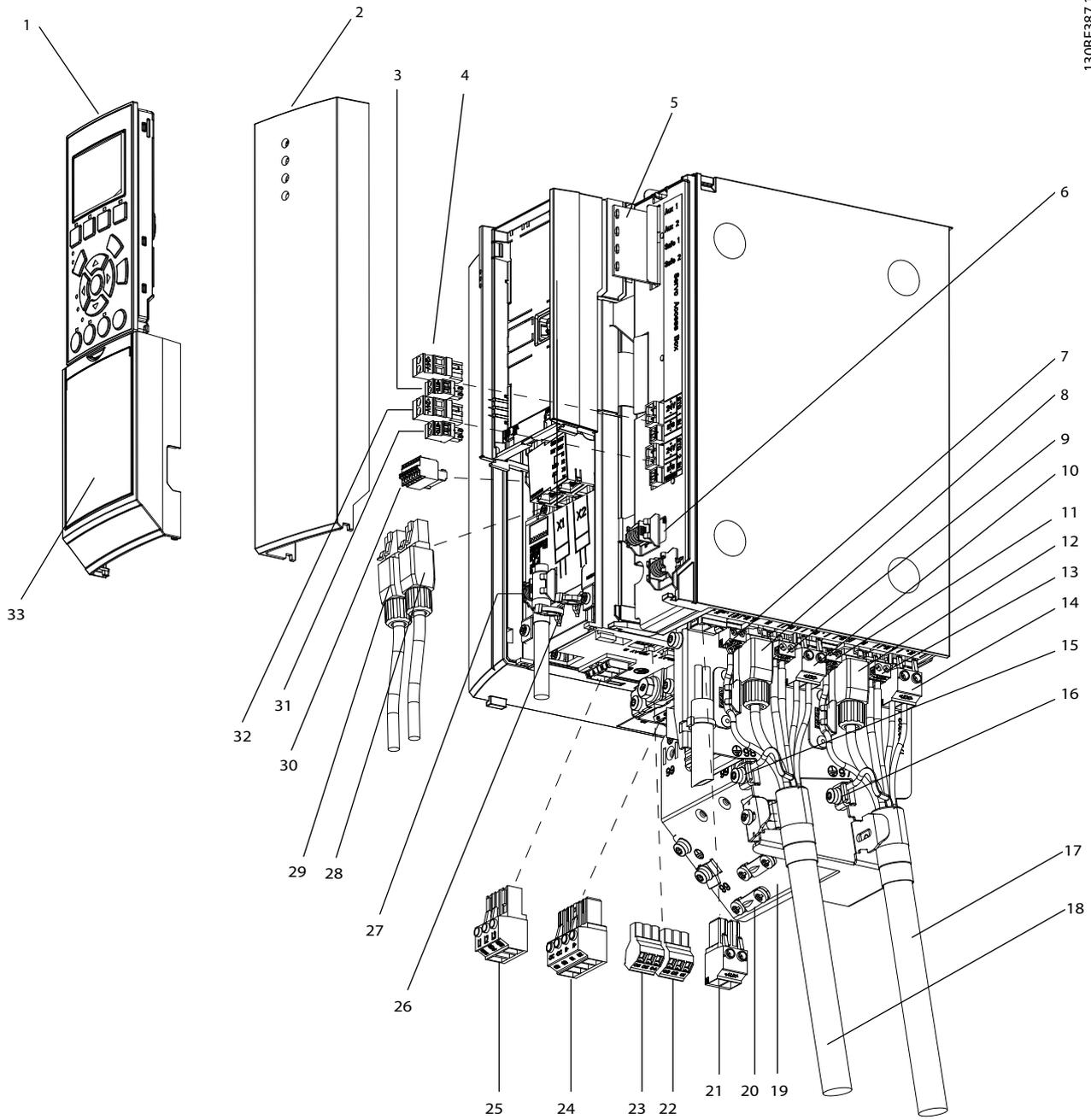
I LED sulla parte anteriore dell'unità mostrano lo stato operativo e gli avvisi (vedere capitolo 7.2.2 LED di funzionamento sul Servo Access Box per ulteriori informazioni).

#### **AVVISO!**

**Il SAB ha un grado di protezione IP 20. È stato progettato per essere usato solo all'interno di un armadio di controllo. Il SAB potrebbe danneggiarsi se esposto ai fluidi.**

Tutti i cavi di potenza e di segnale sono cablati nel SAB ed è possibile collegare 2 linee indipendenti di servoazionamenti.

Le funzioni di servizio, quali la misurazione della tensione, vengono effettuati dal SAB.



Disegno 3.8 Disegno esploso della Servo Access Box

Numero	Descrizione/nome del connettore	Nome sul connettore corrispondente	Numero	Descrizione/nome del connettore	Nome sul connettore corrispondente
1	Pannello di controllo locale (LCP)	–	18	Cavo ibrido linea 2	–
2	Coperchio anteriore	–	19	Piastra di disaccoppiamento	–
3	STO 1 IN: STO (usato per la tensione di ingresso STO 1)	+STO–	20	Morsetto di messa a terra cavo schermato e fissacavi	–
4	STO 1 IN: 24 V (usato per ponticellare quando la funzione STO non è richiesta, vedere capitolo 3.3.1.1 Connettori STO)	+24V–	21	24/48 V IN (morsetto di ingresso ausiliario)	+AUX–
5	LED per lo stato dell'uscita ausiliaria e STO	–	22	Relè 1	Relè 1
6	Morsetto di disaccoppiamento per cavo STO	–	23	Relè 2	Relè 2
7	ISD Linea 2: STO 2 (uscita STO al cavo ibrido linea 2)	+STO–	24	Freno	R– (81), R+ (82)
8	ISD Linea 2: NET 2 X4 (uscita Ethernet al cavo ibrido linea 2)	Connettore RJ45 (senza etichetta)	25	Rete (morsetto di ingresso)	L1 (91), L2 (92), L3 (93)
9	ISD Linea 2: AUX 2 (uscita ausiliaria al cavo ibrido linea 2)	+AUX–	26	Dispositivo di fissaggio per ingressi Ethernet	–
10	ISD Linea 2: UDC 2 (uscita STO al cavo ibrido linea 2)	+UDC–	27	Morsetto di disaccoppiamento per cavo encoder	–
11	ISD Linea 1: STO 1 (uscita STO al cavo ibrido linea 1)	+STO–	28	X1 (linea di ingresso Ethernet 1)	Connettore RJ45 (non incluso)
12	ISD Linea 1: NET 1 X3 (uscita Ethernet al cavo ibrido linea 1)	Connettore RJ45 (senza etichetta)	29	X2 (linea di ingresso Ethernet 2)	Connettore RJ45 (non incluso)
13	ISD Linea 1: AUX 1 (uscita ausiliaria al cavo ibrido linea 1)	+AUX–	30	GND, 24 V, GX, /RS422 TXD, RS422 TXD, /RS422 RXD, RS422 RXD (morsetto encoder)	Non etichettato
14	ISD Linea 1: UDC 1 (uscita UDC al cavo ibrido linea 1)	+UDC–	31	STO 2 IN: STO (usato per la tensione di ingresso STO 2)	+STO–
15	Morsetto di messa a terra PE per cavo ibrido linea 2	–	32	STO 2 IN: 24 V (usato per ponticellare quando la funzione STO non è richiesta, vedere capitolo 3.3.1.1 Connettori STO)	+24V–
16	Morsetto di messa a terra PE per cavo ibrido linea 1	–	33	Coperchio	–
17	Cavo ibrido linea 1	–	–	–	–

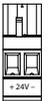
Tabella 3.6 Legenda relativa a Disegno 3.8

### 3.3.1 Collegamenti sul SAB

Tutti i connettori richiesti sono inclusi nel SAB.

Tutto il cablaggio deve rispettare sempre le norme nazionali e locali relative alle sezioni trasversali dei cavi e alla temperatura ambiente. Usare cavi schermati/armati per soddisfare le specifiche relative alle emissioni EMC.

#### 3.3.1.1 Connettori STO

Elemento	Posizione sul SAB	Descrizione	Disegno/pin	Prestazioni di esercizio
STO 1 IN: STO	Anteriore	Usato per la tensione di ingresso STO 1.		Tensione nominale: 24 V CC $\pm 10\%$ Corrente nominale: Dipende dal numero di servozionamenti nell'applicazione. Corrente massima: 1 A Sezione trasversale massima: 1,5 mm <sup>2</sup>
STO 2 IN: STO	Anteriore	Usato per la tensione di ingresso STO 2.	Pin (da sinistra a destra): STO+ STO-	
STO 1 IN: 24 V	Anteriore	Questi connettori possono solo essere utilizzati per realizzare un a ponte per STO 1 IN: STO e STO 2 IN: STO se la funzione STO non è necessaria nell'applicazione. Questo connettore non può essere usato per nessun'altra funzione.		Tensione nominale: 24 V CC $\pm 10\%$ Corrente nominale: 1 A Sezione trasversale massima: 1,5 mm <sup>2</sup>
STO 2 IN: 24 V	Anteriore		Pin (da sinistra a destra): 24+ 24-	

Elemento	Posizione sul SAB	Descrizione	Disegno/pin	Prestazioni di esercizio
ISD Linea 1: STO 1	Sul lato inferiore	Usato per la tensione di uscita STO 1.		Tensione nominale: 24 V CC $\pm 10\%$ Corrente nominale: Dipende dal numero di servozionamenti nell'applicazione. Corrente massima: 1 A Sezione trasversale massima: 0,5 mm <sup>2</sup>
ISD Linea 2: STO 2	Sul lato inferiore	Usato per la tensione di uscita STO 2.	Pin (da sinistra a destra): STO+ STO-	

Tabella 3.7 Connettori STO

#### 3.3.1.2 Connettori di rete

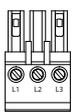
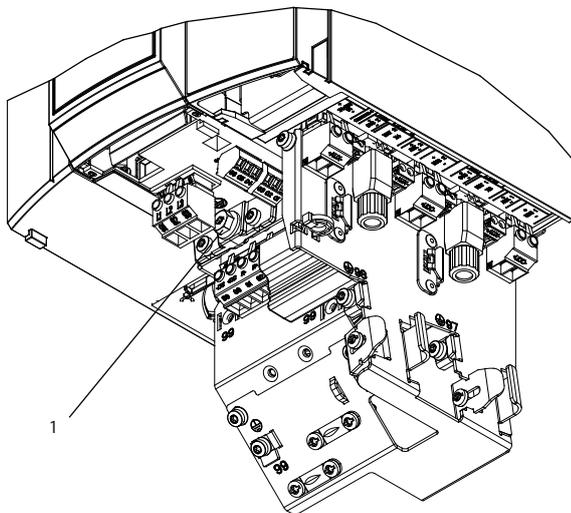
Elemento	Descrizione	Disegno/pin	Prestazioni di esercizio
Alimentazione di rete CA	Usato per collegare L1/L2/L3	 Pin (da sinistra a destra): L1 L2 L3	Tensione nominale: 400–480 V CA Corrente nominale: 12,5 A Sezione trasversale massima: 4 mm <sup>2</sup>
PE di rete	La vite PE è usata per collegare la messa a terra di protezione, vedere <i>Disegno 3.9.</i>	–	Sezione trasversale: 10 mm <sup>2</sup> Vedere <i>capitolo 5.4 Messa a terra</i> per ulteriori informazioni.

Tabella 3.8 Connettori di rete

**3**


130BE706.10

1	Vite PE
---	---------

Disegno 3.9 Vite PE

### 3.3.1.3 Connettori Freno

Elemento	Descrizione	Disegno/pin	Prestazioni di esercizio
Freno	Usato per collegare una resistenza di frenatura	<p>-DC (88) = non usare +DC (89) = non usare R- (81) = Freno - R+ (82) = Freno +</p>	Tensione nominale: 565–778 V CC Corrente di frenatura massima: 14,25 A Sezione trasversale massima: 4 mm <sup>2</sup>

Tabella 3.9 Connettori Freno

#### **AVVISO!**

La lunghezza massima del cavo freno è 20 m (schermato).

### 3.3.1.4 Connettori relè

Elemento	Descrizione	Disegno/pin	Prestazioni di esercizio
Relè 1	Usato per una reazione definita dall'utente. Per esempio, il relè può essere attivato se il SAB emette un avviso.	<p>Pin (da sinistra a destra): 1: Comune 2: Normalmente aperto 3: Normalmente chiuso</p>	Pin 1: Comune Pin 2: 240 V CA Pin 3: 240 V CA Corrente nominale: 2 A Sezione trasversale massima: 2,5 mm <sup>2</sup>
Relè 2		<p>Pin (da sinistra a destra): 4: Comune 5: Normalmente aperto 6: Normalmente chiuso</p>	Pin 4: Comune Pin 5: 400 V CA Pin 6: 240 V CA Corrente nominale: 2 A Sezione trasversale massima: 2,5 mm <sup>2</sup>

Tabella 3.10 Connettori relè

### 3.3.1.5 Connettori encoder

Elemento	Descrizione	Disegno/pin	Prestazioni di esercizio
Connettore encoder	Usato per collegare encoder SSI o BiSS.	<p>Pin (da sinistra a destra sull'etichette SAB): RS422 RXD /RS422 RXD RS422 TXD /RS422 TXD GX 24 V GND</p>	Sezione trasversale massima: 0,5 mm <sup>2</sup> . Vedere <i>Tabella 3.1</i> 2.

Tabella 3.11 Connettori encoder

#### **AVVISO!**

La lunghezza massima dell'encoder è 25 m (schermato).

Numero	Descrizione	Note		Prestazioni nominali/ parametro
		SSI	BiSS	
1	RS422 RXD	Dati positivi		Velocità bus: SSI: 0,5 Mbit con cavo lungo 25 m BiSS: Soddisfa la specifica RS485
2	/RS422 RXD	Dati negativi		
3	RS422 TXD	Clock positivo		
4	/RS422 TXD	Clock negativo		
5	GX	Massa con isolamento galvanico Se gli encoder sono alimentati esternamente, la massa dell'alimentazione esterna deve essere collegata a GX.		-
6	24 V	24 V CC $\pm 10\%$ (usati per alimentare l'encoder)		Corrente massima: 250 mA
7	GND	Massa per pin 6		-

Tabella 3.12 Piedinatura per encoder SSI e BiSS

### 3.3.1.6 Connettori Ethernet (non inclusi)

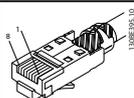
Nome del connettore	Descrizione	Disegno/pin	Prestazioni di esercizio
Ethernet X1	Collegamento al bus di campo	 Pin: 1: TD+ 2: TD- 3: RD+ 6: RD-	Soddisfa la specifica 100BASE-T
Ethernet X2	Collegamento al bus di campo		
Ethernet X3	Collegamento alla linea 1 servo		
Ethernet X4	Collegamento alla linea 2 servo		

Tabella 3.13 Connettori Ethernet

## AVVISO!

La lunghezza massima dei cavi Ethernet schermati X1 e X2 è 30 m.

### 3.3.1.7 Connettori AUX

Nome del connettore	Descrizione	Disegno/pin	Prestazioni di esercizio
ISD Linea 1: AUX 1	Usato per collegare	 Pin (da sinistra a destra): AUX+ AUX-	Tensione nominale: 24-48 V CC $\pm 10\%$ Corrente nominale: Dipende dal numero di servoazionamenti nell'applicazione Corrente massima: 15 A Sezione trasversale massima: 2,5 mm <sup>2</sup>
ISD Linea 2: AUX 2	l'uscita AUX dal SAB al cavo ibrido.		

Tabella 3.14 Connettori AUX

### 3.3.1.8 Connettore 24/48 V IN

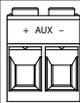
Nome del connettore	Descrizione	Disegno/pin	Prestazioni di esercizio
Connettore 24/48 V IN	Usato per l'ingresso 24-48 V CC al SAB.	 Pin (da sinistra a destra): AUX+ AUX-	Tensione nominale: 24-48 V CC $\pm 10\%$ Corrente nominale: Dipende dal numero di servoazionamenti nell'applicazione Corrente massima: 34 A Sezione trasversale massima: 4 mm <sup>2</sup> Lunghezza massima del cavo: 3 m

Tabella 3.15 Connettore 24/48 V IN

**3**

### 3.3.1.9 Connettori UDC

Nome del connettore	Descrizione	Disegno/pin	Prestazioni di esercizio
ISD Linea 1: UDC 1	Usato per collegare la tensione del collegamento CC dal SAB al cavo ibrido.	 Pin (da sinistra a destra): UDC+ UDC-	Tensione nominale: 565–778 V CC Corrente nominale: Dipende dal numero di servoozionamenti nell'applicazione Corrente massima: 15 A Sezione trasversale massima: 2,5 mm <sup>2</sup>
ISD Linea 2: UDC 2			

Tabella 3.16 Connettori UDC

### 3.3.1.10 Cavo ibrido PE

Elemento	Descrizione	Disegno/pin	Prestazioni di esercizio
Cavo ibrido PE	Usato per collegare il filo PE dal cavo ibrido alla piastra di disaccoppiamento.	Vedere la legenda 15 in <i>Disegno 3.8</i> .	Sezione trasversale massima: 2,5 mm <sup>2</sup>

Tabella 3.17 Cavo ibrido PE

## 3.4 Pannello di controllo locale (LCP)

### 3.4.1 Panoramica

L'LCD è l'interfaccia utente grafica sul SAB per scopi diagnostici e di funzionamento. È inclusa di serie nel SAB, ma può anche essere collegata ai servoozionamenti della versione advanced usando un cavo opzionale (cavo di prolunga D-SUB da M8 all'LCP).

Il display dell'LCP fornisce all'operatore una visione rapida dello stato del servoozionamento o del SAB, in funzione del dispositivo al quale è installato. Il display mostra parametri e allarmi/errori e può essere usato per la messa in funzione e la risoluzione dei problemi. Può anche essere usato per eseguire funzioni semplici, ad esempio attivare e disattivare le linee di uscita sul SAB. L'LCP può essere montato sul lato anteriore dell'armadio di controllo e quindi essere collegato al SAB tramite i cavi SUB-D (disponibili come accessorio).

### 3.4.2 Layout del Pannello di Controllo Locale (LCP)

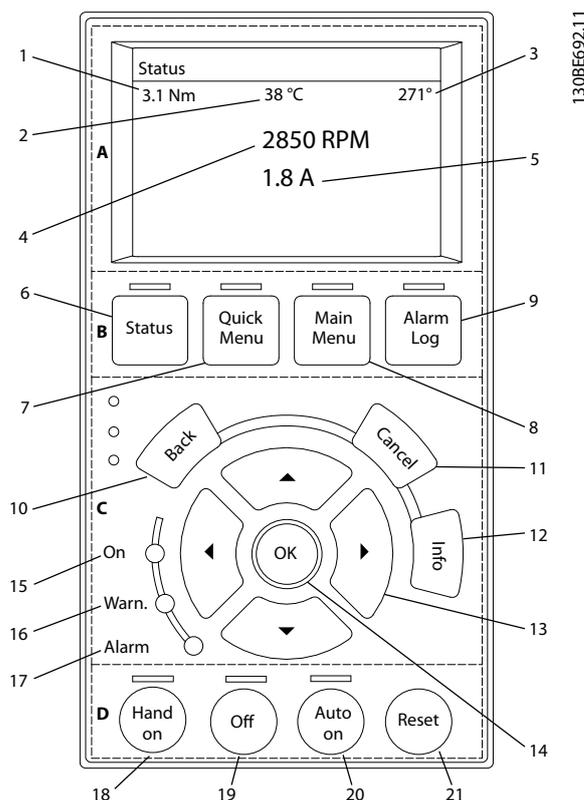
Il pannello di controllo locale è suddiviso in 4 gruppi funzionali (vedere *Disegno 3.10*).

- A. Area di visualizzazione.
- B. Tasti del menu Display.
- C. Tasti di navigazione e spie (LED).
- D. Tasti di funzionamento e ripristino.

#### A. Area di visualizzazione

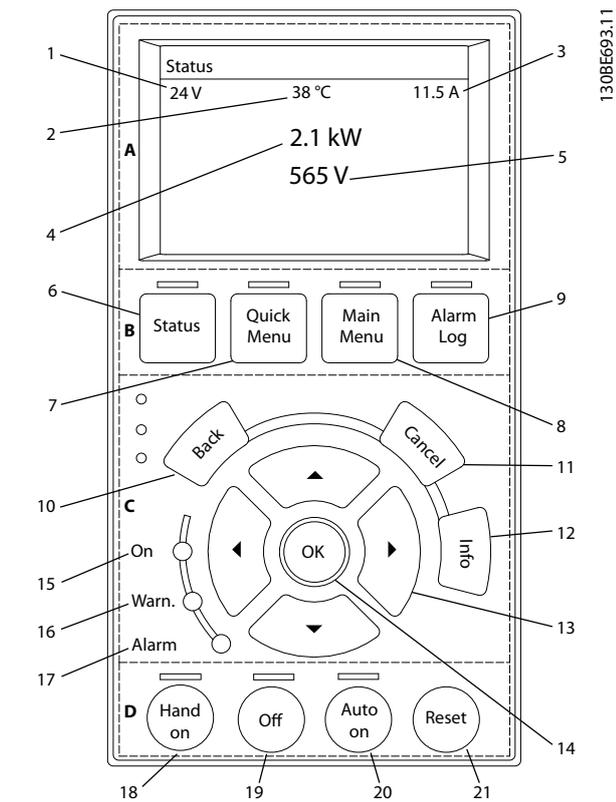
I valori nell'area di visualizzazione differiscono a seconda che l'LCP sia collegato a un servoozionamento ISD 510 o al SAB come mostrato in *Disegno 3.10* e *Disegno 3.11*.

L'area di visualizzazione viene attivata quando il servoozionamento ISD 510 o il SAB è collegato per ricevere energia elettrica dall'alimentazione di rete, un morsetto del bus CC o U<sub>AUX</sub>.



Display	Descrizione
1	Coppia effettiva
2	Temperatura modulo convertitore
3	Posizione
4	Velocità
5	Corrente

Disegno 3.10 Area di visualizzazione quando collegato a un servoozionamento ISD 510



Display	Descrizione
1	Tensione di linea $U_{AUX}$
2	Temperatura
3	UDC effettivo (corrente)
4	Consumo di potenza ISD
5	UDC effettivo (tensione)

Disegno 3.11 Area di visualizzazione quando collegato al SAB

### B. Tasti del menu Display

I tasti menu sono utilizzati per l'accesso ai menu, per la programmazione dei parametri, per commutare tra le varie modalità di visualizzazione dello stato durante il funzionamento normale e per la visualizzazione dei dati del log guasti.

Tasto	Funzione
6	Status
7	Quick Menu
8	Main Menu
9	Registro allarmi

Tabella 3.18 Tasti del menu Display

### C. Tasti di navigazione e spie (LED)

I tasti di navigazione vengono usati per muovere il cursore del display e per consentire il controllo del funzionamento nel funzionamento locale. In quest'area sono anche presenti 3 LED di stato.

Tasto	Funzione
10	Back
11	Cancel
12	Info
13	Tasti di navigazione
14	OK

Tabella 3.19 Tasti di navigazione

LED	Colore	Funzione
15	Verde	Il LED On si attiva quando il servozionamento ISD 510 o SAB sono collegati per ricevere energia elettrica dalla rete o dall'alimentazione ausiliaria o da un morsetto del bus CC.
16	Giallo	Quando sono soddisfatte le condizioni per l'avviso, si attiva la spia gialla Warn e nell'area di visualizzazione appare il testo che identifica il problema.
17	Rosso	Una condizione di guasto provoca il lampeggiamento del LED rosso Allarme e la visualizzazione di un testo relativo all'allarme.

Tabella 3.20 Spie luminose (LED)

### D. Tasti di funzionamento e ripristino

I tasti di funzionamento si trovano nella parte inferiore dell'LCP.

Tasto	Funzione
18	Hand on

	Tasto	Funzione
19	Off	Commuta il SAB allo stato <i>Standby</i> e il convertitore allo stato <i>Switch on Disabled</i> . Ciò funziona solamente nella modalità <i>Hand On</i> . La modalità <i>Off</i> consente la transizione dalla modalità <i>Hand On</i> alla modalità <i>Auto On</i> .
20	Auto On	Pone il sistema in modalità di funzionamento remoto. <ul style="list-style-type: none"> <li>Nella modalità <i>Auto On</i>, il dispositivo è controllato dal fieldbus (PLC). Tenere presente che la commutazione tra le modalità <i>Auto On</i> e <i>Hand On</i> è solo possibile quando il convertitore è nello stato <i>Switch on disabled</i> e/o quando il SAB è nello stato <i>Standby</i>.</li> </ul>
21	Ripristino	Ripristina il servozionamento ISD 510 o il SAB dopo aver eliminato un guasto. Il ripristino è solo possibile nella modalità <i>Hand On</i> .

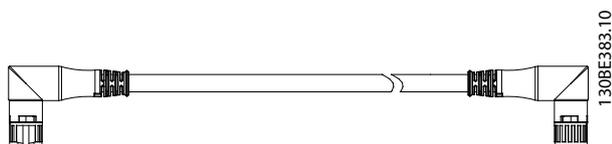
Tabella 3.21 Tasti di funzionamento e ripristino

### AVVISO!

Per regolare il contrasto del display, premere il tasto [Status] e i tasti [▲]/[▼].

## 3.5 Cavi

### 3.5.1 Cavo ibrido



Disegno 3.12 Loop cable ibrido

Esistono 2 tipi di cavi ibridi che sono disponibili sia con connettori M23 a gomito sia con quelli diritti:

- il feed-in cable per collegare il 1° servozionamento di un gruppo al punto di connessione sul SAB;
- il loop cable per collegare i servozionamenti ISD 510 servo drives in configurazione daisy-chain in un'applicazione.

Entrambi i cavi sono forniti da Danfoss e sono disponibili in varie lunghezze. Vedere la *Guida alla Progettazione del sistema VLT® Integrated Servo Drive ISD® 510* per ulteriori informazioni.

Entrambe le estremità del loop cable sono dotate di connettori M23.

Il feed-in cable è dotato di un connettore M23 sul lato di uscita per il collegamento del 1° servozionamento. All'estremità di ingresso è dotato di connettori individuali per il collegamento ai morsetti individuali sul SAB.

#### Raggio di curvatura minimo

Il numero massimo di cicli di curvatura è 5 milioni con 7,5 x diametro del cavo (15,6 mm).

- Permanentemente flessibile: 12 x diametro del cavo
- Permanentemente installato: 5 x diametro del cavo

Descrizione	Schermato/non schermato	Lunghezza massima del cavo	Porta	Note
Feed-in cable	Schermato	40 m <sup>1)</sup>	Segnale/controllo	Cavo ibrido (schermo generale con bus di campo addizionale e schermo della sezione di sicurezza).
Loop cable	Schermato	25 m <sup>1)</sup>	Segnale/controllo	Cavo ibrido (schermo generale con bus di campo addizionale e schermo della sezione di sicurezza).

Tabella 3.22 Cavi ibridi

1) Al massimo 100 m di lunghezza totale per ciascuna linea.

### 3.5.2 Cavo I/O e/o encoder

Questo cavo collega l'I/O e/o l'encoder al servozionamento (vedere X4 in *capitolo 3.2.3.1 Connettori sui servozionamenti*). Il cavo non è incluso con i servozionamenti.

I cavi I/O e/o encoder con connettori M12 possono essere usati per il servosistema ISD 510 se soddisfano il fattore di forma definito nell'IEC 61076-2-101.

### 3.5.3 Cavi supplementari

#### Cavo di prolunga bus di campo

Se questo cavo non viene usato, montare il tappo cieco M23 sul connettore femmina X2 sull'ultimo servozionamento nell'applicazione.

#### Cavi LCP

Esistono 2 tipi di cavi per il modulo LCP che possono essere acquistati da Danfoss (vedere la *Guida alla Progettazione del sistema VLT® Integrated Servo Drive ISD® 510*):

- Per collegare l'LCP al servozionamento.
- Per collegare l'LCP al SAB.

### 3.6 Cavi di collegamento/cablaggio

#### 3.6.1 Layout e instradamento

I servozionamenti sono interconnessi con loop cable ibridi. Un feed-in cable ibrido con connettori a sgancio rapido fornisce la tensione di alimentazione dal SAB al 1° servozionamento.

#### Instradamento in catene portacavi

Il cavo ibrido è compatibile con catene portacavi e quindi adatto a sistemi in movimento. Il numero di cicli di curvatura dipende dalle condizioni individuali e, pertanto, deve essere stabilito in anticipo per ciascuna applicazione, vedere *capitolo 3.5.1 Cavo ibrido* per ulteriori informazioni.

#### Lunghezza massima dei cavi

Feed-in cable M23	40 m
Loop cable M23	25 m
Cavo di prolunga bus di campo	Lunghezza: 2 m Lunghezza massima fino alla porta successiva: 100 m
Lunghezza massima del cavo per linea	100 m

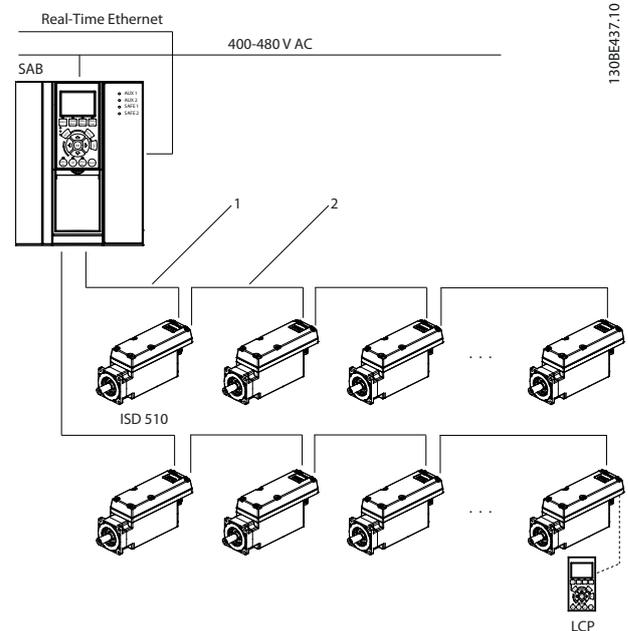
Tabella 3.23 Massime lunghezze del cavo

Capitolo 3.6.1.1 Concetto di cablaggio standard per 2 linee e capitolo 3.6.1.2 Concetto di cablaggio standard per 1 linea mostrano il concetto di cablaggio standard senza ridondanza che può essere usato per collegare 1 o 2 linee, ciascuna con a un massimo di 32 servozionamenti in un'applicazione.

#### **AVVISO!**

Per il cablaggio con ridondanza, vedere la *Guida alla Progettazione del sistema VLT® Integrated Servo Drive ISD® 510*.

#### 3.6.1.1 Concetto di cablaggio standard per 2 linee

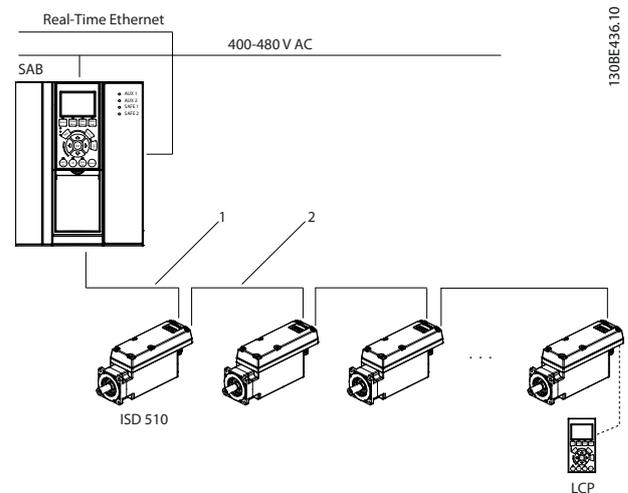


130BE437.10

1	Feed-in cable M23
2	Loop cable M23

Disegno 3.13 Concetto di cablaggio standard per 2 linee

#### 3.6.1.2 Concetto di cablaggio standard per 1 linea



130BE436.10

1	Feed-in cable M23
2	Loop cable M23

Disegno 3.14 Concetto di cablaggio standard per 1 linea

### 3.7 Software

Il software per il servosistema ISD 510 comprende:

- Il firmware del VLT® Integrated Servo Drive ISD® 510 che è già installato sul dispositivo e che fornisce la funzionalità descritta in *capitolo 7 Funzionamento*.
- Il firmware del VLT® Servo Access Box che è già installato sul dispositivo.
- Un pacchetto di librerie PLC per Automation Studio™ per far funzionare i dispositivi ISD 510 (vedere *capitolo 6.4.1 Programmazione con Automation Studio™* per altre informazioni).
- Una PLC library per TwinCAT® 2 per far funzionare i dispositivi ISD 510 (vedere *capitolo 6.4.2 Programmazione con TwinCAT®* per maggiori informazioni).
- ISD Toolbox: Un tool software Danfoss basato su PC per mettere in funzione ed effettuare il debug dei dispositivi (vedere *capitolo 6.5 ISD Toolbox* per ulteriori informazioni).

### 3.8 Bus di campo

Il servosistema ISD 510 possiede un'architettura a sistema aperto realizzata dalla comunicazione basata su Ethernet (100BASE-T). Il sistema supporta sia i bus di campo EtherCAT® che i bus di campo Ethernet POWERLINK®. Vedere la *Guida alla Programmazione del sistema VLT® Integrated Servo Drive ISD® 510* per ulteriori informazioni.

In ambienti produttivi, la comunicazione con i dispositivi avviene sempre tramite un PLC che agisce da master. I servoazionamenti e i SAB possono essere controllati da questi metodi di comunicazione:

- Usando la libreria ISD (disponibile per TwinCAT® e Automation Studio™).
- Usando la funzionalità asse NC di TwinCAT®.
- Usando lo standard CANopen® CiA DS 402 mediante la lettura e scrittura su oggetti.

I servoazionamenti e i SAB possono essere fatti funzionare con i seguenti tempi di ciclo (per entrambi i bus di campo):

- 400 µs e multipli dello stesso (per esempio, 800 µs, 1200 µs e così via).
- 500 µs e multipli dello stesso (per esempio, 500 µs, 1 ms e così via).

Quando il tempo di ciclo è un multiplo di 400 µs e 500 µs, viene usata la base temporale di 500 µs.

Il servoazionamento e il SAB sono certificati per entrambi i bus di campo in base alle norme e regolamentazioni corrispondenti. Il servoazionamento è conforme al profilo del convertitore CANopen® CiA DS 402.

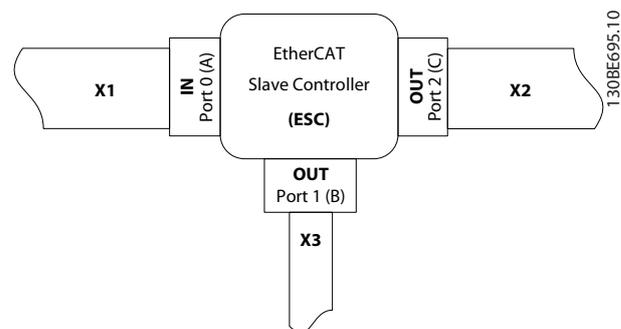
### 3.8.1 EtherCAT®

Il servoazionamento e il SAB supportano i seguenti protocolli EtherCAT®:

- CANopen over EtherCAT® (CoE)
- File Access over EtherCAT® (FoE)
- Ethernet over EtherCAT® (EoE)

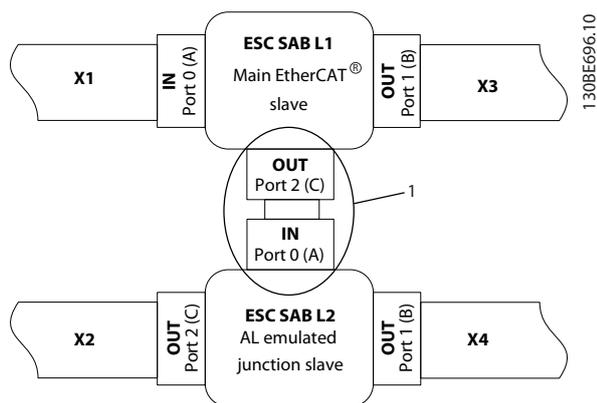
Il servoazionamento e il SAB supportano clock distribuiti. Per compensare il guasto di una sezione del cavo di comunicazione nel sistema, la ridondanza del cavo è disponibile per entrambi i bus di campo. Vedere la *Guida alla Progettazione del sistema VLT® Integrated Servo Drive ISD® 510* per ulteriori informazioni.

L'assegnazione delle porte EtherCAT® per il servoazionamento e SAB sono visualizzati in *Disegno 3.15* e *Disegno 3.16*.



X1	Passacavo ibrido M23 a SAB o al servoazionamento precedente.
X2	Passacavo ibrido M23 al servoazionamento successivo.
X3	Passacavo Ethernet M8 ad altri slave EtherCAT®, per esempio encoder EtherCAT®. Il connettore è solo disponibile sul servoazionamento avanzato.

**Disegno 3.15** Assegnazione delle porte EtherCAT® per il servoazionamento



X1	Passacavo RJ45 al PLC o allo slave precedente.
X2	Passacavo RJ45 al PLC o allo slave successivo.
X3	Passacavo ibrido da RJ45 a M23 al 1° servozionamento sulla linea 1.
X4	Passacavo ibrido da RJ45 a M23 al 1° servozionamento sulla linea 2.
1	Porte sempre collegate internamente nel SAB.

Disegno 3.16 Assegnazione delle porte EtherCAT® per il SAB nella modalità topologia di linea (default)

### 3.8.2 Ethernet POWERLINK®

Il convertitore ISD e il SAB sono certificati in base alle norme DS301 V1.1.0. Le seguenti caratteristiche sono supportate per il servozionamento ISD e il SAB:

- Funziona come nodo controllato.
- Può essere fatto funzionare come stazioni multiplate.
- Supporto della comunicazione incrociata.
- Viene supportata la ridondanza ad anello per la ridondanza dei supporti.

Non ci sono porte specifiche assegnate all'Ethernet POWERLINK®.

## 4 Installazione meccanica

### 4.1 Trasporto e consegna

#### 4.1.1 Elementi forniti

Gli elementi forniti per il servosistema ISD 510 sono:

- Servoazionamenti ISD 510
- Servo Access Box (SAB) inclusi i connettori
- Questo manuale
- Cavo di alimentazione (ibrido)
- Cavo ad anello (ibrido)
- Tappi ciechi per connettori M8, M12 e M23

L'unità d'imballaggio dipende dal numero di servoazionamenti forniti. Conservare l'imballaggio per un'eventuale restituzione del prodotto.

#### 4.1.2 Trasporto

- Usare sempre mezzi di trasporti e dispositivi di sollevamento con una capacità di carico sufficiente per trasportare i servoazionamenti e il SAB.
- Evitare vibrazioni durante il trasporto.
- Evitare forti urti e colpi.

#### 4.1.3 Ispezione alla consegna

1. Dopo aver ricevuto il prodotto, controllare immediatamente se gli articoli forniti corrispondono ai documenti di spedizione. Danfoss non accetta reclami per difetti segnalati successivamente.
2. Segnalare un reclamo immediatamente:
  - al vettore di consegna, in caso di danno da trasporto visibile;
  - al rappresentante Danfoss responsabile, in caso di difetti visibili o consegna incompleta.

### 4.2 Misure di sicurezza durante l'installazione

Rispettare sempre le istruzioni di sicurezza *capitolo 2 Sicurezza* durante l'installazione.

Prestare particolare attenzione per assicurare che vengano sempre rispettati i punti seguenti:

- L'installazione può essere eseguita solo da personale qualificato - vedere *capitolo 2.5 Personale qualificato*.
- L'installazione deve essere eseguita con cura e attenzione.
- È obbligatorio soddisfare tutte le norme di sicurezza e le misure di protezione e osservare tutte le condizioni ambientali.
- Il manuale è stato letto e compreso.

### 4.3 Ambiente di installazione

L'installazione deve fornire le seguenti condizioni ambientali per consentire al servosistema ISD 510 di funzionare in modo sicuro ed efficiente.

#### Servoazionamento

- L'intervallo delle temperature ambiente di funzionamento consentito e i livelli di vibrazione non devono essere superati (vedere *capitolo 11.1.5 Specifiche generali e condizioni ambientali* per ulteriori informazioni).
- L'umidità relativa consentita è 3–93%, senza condensa.
- Deve essere disponibile una ventilazione senza limitazioni.
- La struttura di montaggio deve essere adatta all'applicazione, sufficientemente rigida e così via.

#### SAB

- L'intervallo delle temperature ambiente di funzionamento consentito e i livelli di vibrazione non devono essere superati (vedere *capitolo 11.2.4 Specifiche generali e condizioni ambientali* per ulteriori informazioni).
- L'umidità relativa consentita è 5–93%, senza condensa.
- È necessario uno spazio di almeno 100 mm sopra e sotto il SAB (vedere *capitolo 4.5.1 Installazione e requisiti di spazio* per ulteriori informazioni).

Contattare Danfoss se non è possibile rispettare queste condizioni ambientali.

## 4.4 Preparativi per l'installazione

### 4.4.1 Servoazionamento

Occorre effettuare i preparativi seguenti per garantire che il sistema ISD 510 venga installato in modo affidabile ed efficiente.

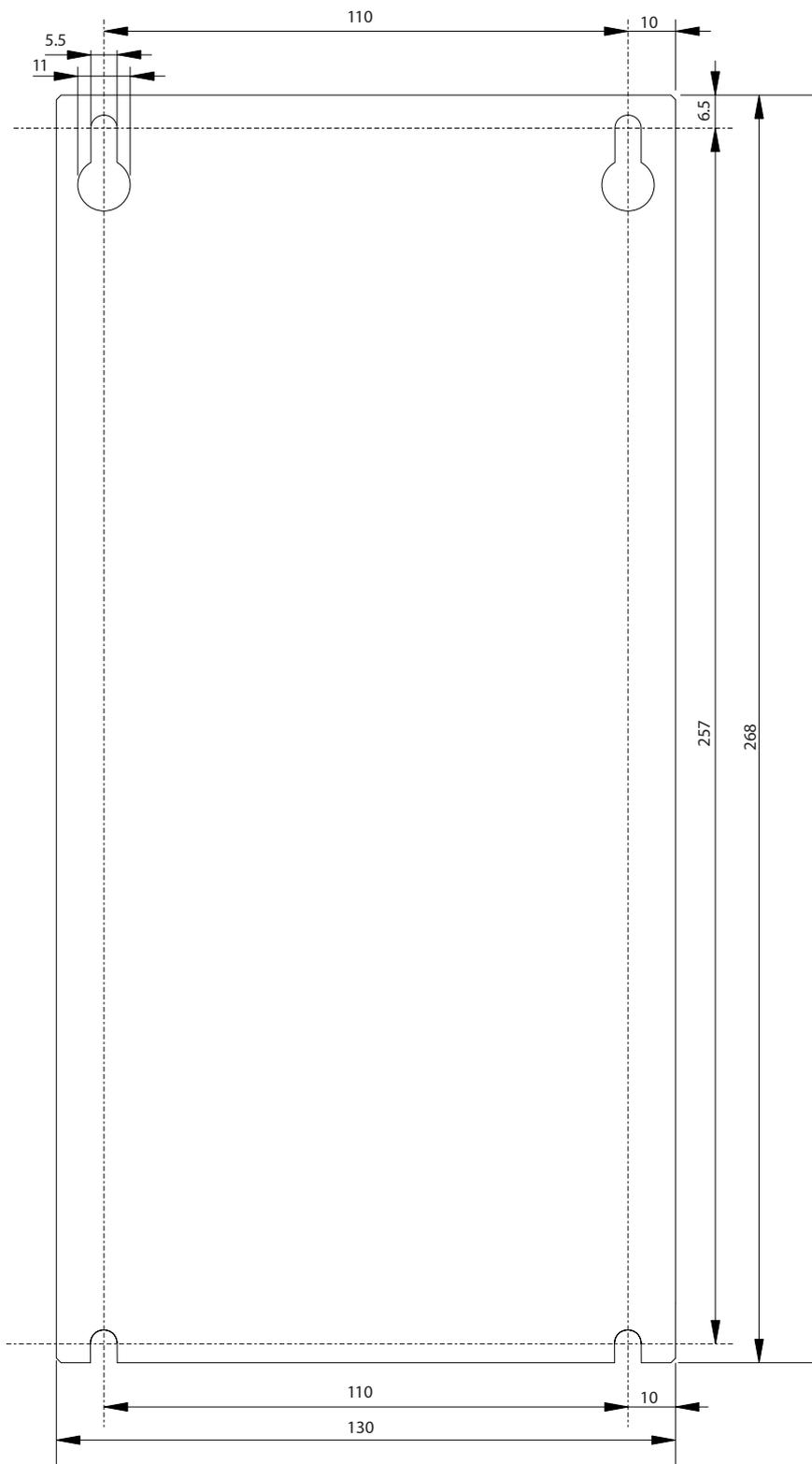
1. Prevedere una disposizione di montaggio adatta per l'applicazione. Ciò dipende dal tipo, dal peso e dalla coppia dei servoazionamenti.
2. Posizionare la flangia del motore a filo contro la superficie di montaggio prima di fissare il servoazionamento. Un errato allineamento abbrevia la durata di vita del cuscinetto e dei componenti dell'accoppiamento e riduce il trasferimento termico dal servoazionamento.
3. Prevedere una protezione da contatto in base alle norme locali se c'è il rischio di superfici roventi durante il funzionamento.
4. Mettere a terra il servoazionamento come descritto in *capitolo 5.4 Messa a terra*.

Montare sempre gli accoppiamenti e gli altri componenti di trasferimento in conformità con le norme locali.

4.4.2 Servo Access Box (SAB)

Realizzare i fori per le viti di montaggio in base alla dima. Tutte le dimensioni sono espresse in mm.

4



130BE423.10

Disegno 4.1 Dima di montaggio SAB

## 4.5 Procedura di installazione

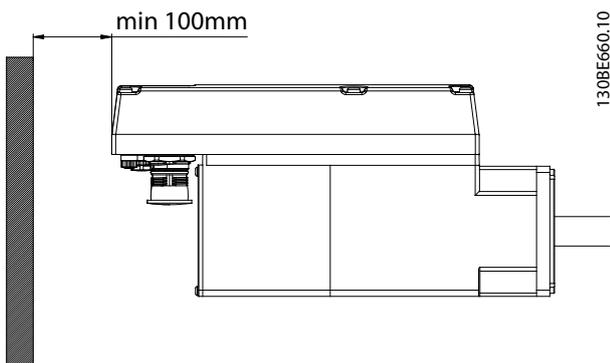
### 4.5.1 Installazione e requisiti di spazio

#### Servo Access Box

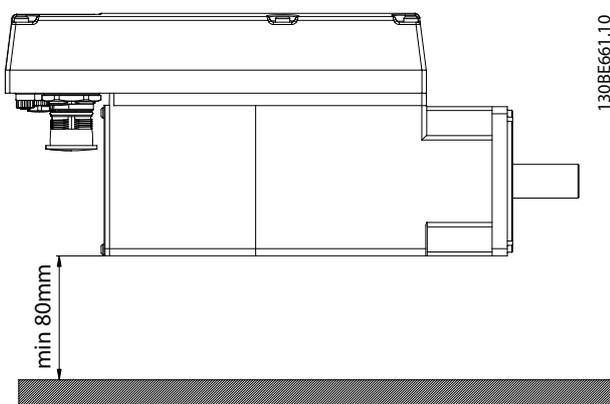
- I SAB possono essere montati l'uno accanto all'altro ma richiedono uno spazio minimo di 100 mm nella parte superiore e inferiore per il raffreddamento.
- Oltre alle proprie dimensioni, il SAB richiede 100 mm di spazio tra la piastra di disaccoppiamento SAB e la canalina per cavi per il collegamento di cavi.

#### Servoazionamento

- Oltre alle dimensioni proprie, il servoazionamento richiede spazio per il cavo ibrido. *Disegno 4.2* mostra lo spazio necessario quando si usa un connettore a gomito. *Disegno 4.3* mostra lo spazio necessario quando si usa il connettore diretto.
- La quantità di spazio necessario per l'installazione dipende dall'attrezzo utilizzato.



Disegno 4.2 Spazio orizzontale necessario



Disegno 4.3 Spazio verticale necessario

### 4.5.2 Mezzi e attrezzi richiesti per l'installazione

Per l'installazione del servoazionamento, sono necessari gli attrezzi corrispondenti alle viti di fissaggio (non inclusi).

### 4.5.3 Istruzioni per il montaggio del servoazionamento

I servoazionamenti vengono forniti con un coperchio protettivo M23 per il trasporto. Il tappo cieco M23 usato per la protezione IP deve essere ordinato separatamente. Il servoazionamento avanzato viene fornito additionally con tappi ciechi M8 e M12. Questi tappi ciechi impediscono la contaminazione del servoazionamento e sono necessari per ottenere il grado di protezione IP pertinente. Montare sempre questi tappi quando il connettore non viene usato.

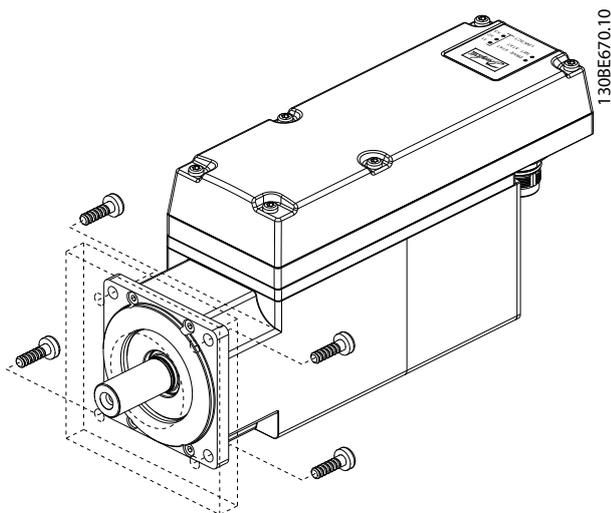
#### **AVVISO!**

**Assicurarsi che la superficie della macchina che entra in contatto con la servoflangia non sia verniciata, al fine di garantire un buon comportamento termico del servoazionamento. Il contatto superficiale deve anche fornire una sufficiente protezione di messa a terra.**

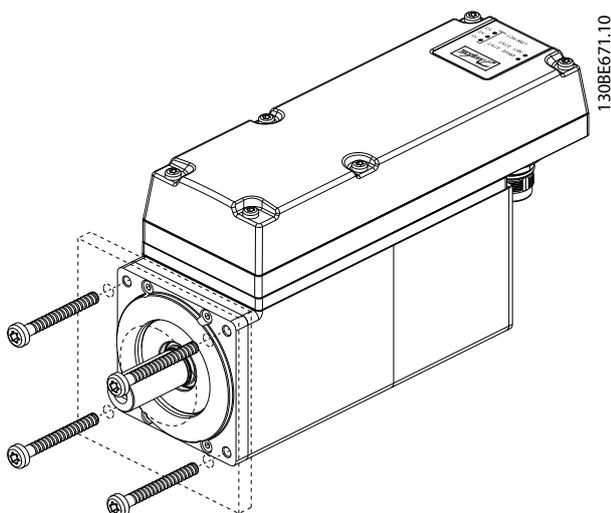
#### Serraggio

Rispettare le seguenti istruzioni per il montaggio per assicurare un'installazione affidabile ed efficiente del servoazionamento:

1. Controllare la contropfaccia del supporto motore e assicurarsi che abbia una sufficiente capacità di dispersione del calore. È obbligatorio che la superficie non sia verniciata.
2. Rimuovere il cappuccio protettivo dall'albero.
3. Fissare il servomotore con 4 viti utilizzando i 4 fori di montaggio previsti a tale scopo nell'unità macchina (vedere *Disegno 4.4* e *Disegno 4.5*).
  - Usare sempre i fori di montaggio designati nella flangia di montaggio per fissare il servoazionamento.
  - Non modificare i fori di montaggio.
  - Utilizzare sempre tutti i 4 fori di montaggio. Il motore potrebbe funzionare in modo irregolare se vengono utilizzati meno fori di montaggio.
  - Per le coppie di serraggio, vedere *capitolo 4.5.4 Coppie di serraggio*.



Disegno 4.4 Montaggio dei servoazionamenti con taglia 1, 1,9 Nm, taglia 2, 2,9 Nm e taglia 2, 3,8 Nm



Disegno 4.5 Montaggio del servoazionamento di taglia 2, 2,1 Nm

#### Accoppiamento

### AVVISO!

Non utilizzare macchinari per lavorare sull'albero. Non utilizzare il servoazionamento se l'albero non rispecchia la disposizione di accoppiamento.

#### Istruzioni generali

### AVVISO!

Non usare una forza eccessiva durante la procedura di montaggio:

- Non superare i limiti di vibrazione indicati in capitolo 11.1.5 *Specifiche generali e condizioni ambientali*.
- Non superare le forze permesse indicate in capitolo 11.1.4 *Forze consentite*.

1. Allineare il gruppo di serraggio all'asse del servoazionamento.
2. Inserire l'albero nel gruppo di serraggio.
3. Avvitare inserire il gruppo di serraggio.

#### 4.5.4 Coppie di serraggio

Tabella 4.1 elenca i valori della coppia di serraggio per le viti di fissaggio. Serrare sempre le viti di fissaggio in modo uniforme e con un cacciavite a croce.

Taglia del servoazionamento	Tipo di filetto/dimensione del foro	Lunghezza massima del filetto	Coppia di serraggio
Taglia 1, 1,5 Nm	Ø 5,8 mm	-	-
Size 2, 2,1 Nm	M6 passo 1 mm	23 mm	6 Nm
Taglia 2, 2,9 Nm	Ø 7 mm	-	-
Taglia 2, 3,8 Nm	Ø 7 mm	-	-

Tabella 4.1 Coppie di serraggio

### AVVISO!

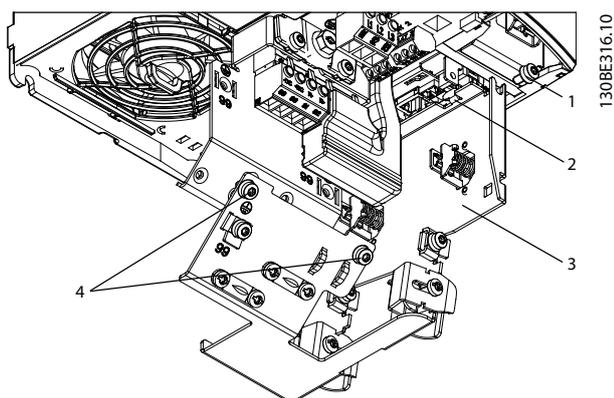
Le viti di fissaggio non sono fornite in dotazione e devono essere scelte in base ai fissaggi della macchina.

#### 4.5.5 Istruzioni di montaggio Servo Access Box (SAB)

##### Fase 1: Montare la piastra di disaccoppiamento

Montare la piastra di disaccoppiamento come mostrato in Disegno 4.6.

1. Far scivolare la piastra di disaccoppiamento [3] in posizione, assicurando che i labbri [2] siano correttamente inseriti nelle fessure corrispondenti sulla piastra di base.
2. Stringere la vite [1] sulla parte superiore della piastra di disaccoppiamento con 2 Nm.
3. Stringere le viti [4] nella parte inferiore della piastra di disaccoppiamento con 2 Nm.



Disegno 4.6 Montare la piastra di disaccoppiamento

Fase 2: Montare il SAB nell'armadio di controllo usando i fori praticati come descritto in *capitolo 4.4.2 Servo Access Box (SAB)* (preparazione per l'installazione).

- Agganciare il SAB alle viti di fissaggio sulla piastra posteriore dell'armadio di controllo.
- Serrare le viti di fissaggio.
- Stringere le viti nella parte inferiore del SAB.

### **AVVISO!**

Un kit di montaggio remoto è disponibile per montare l'LCP nella porte dell'armadio di controllo. Vedere la *Guida alla Progettazione del sistema VLT® Integrated Servo Drive ISD® 510* per ulteriori informazioni.

## 5 Installazione elettrica

### 5.1 Avvisi

Durante l'installazione elettrica, osservare le norme locali e nazionali pertinenti oltre alle informazioni contenute nel presente manuale.

#### **AVVISO**

#### **RISCHIO DI CORRENTE DI DISPERSIONE/MESSA A TERRA**

Le correnti di dispersione/messa a terra sono  $>3,5$  mA. Una messa a terra non appropriata del SAB e dei servozionamenti ISD può causare morte o lesioni gravi.

- Assicurare la corretta messa a terra dei dispositivi da parte di un elettricista certificato in conformità alle norme e direttive elettriche nazionali e locali applicabili e alle istruzioni contenute nel presente manuale.

#### **AVVISO**

#### **ALTA TENSIONE**

Quando collegato all'alimentazione, il SAB contiene alta tensione che potrebbe causare morte o lesioni gravi.

- Assicurarsi che solo personale qualificato effettui l'installazione, l'avviamento e la manutenzione.

### 5.2 Condizioni ambientali elettriche

Occorre rispettare le seguenti condizioni ambientali elettriche affinché il servosistema ISD 510 funzioni in modo sicuro ed efficiente.

- Rete trifase messa a terra, 400–480 V CA
- Frequenza trifase 47–63 Hz
- Linee trifase e linea PE
- Ingresso di alimentazione controllore esterno, 24–48 V CC (PELV)
- Osservare le norme obbligatorie nazionali.
- La corrente di dispersione  $i_s > 3,5$  mA. Pertanto usare un dispositivo a corrente residua (RCD) di tipo B.
- Il SAB deve essere montato in un armadio di controllo.

### 5.3 Installazioni conformi ai requisiti EMC

Per ottenere un impianto conforme EMC, seguire le istruzioni fornite in *capitolo 5.4 Messa a terra* e *capitolo 5.8 Collegamento dei componenti*.

#### 5.4 Messa a terra

##### Messa a terra per la sicurezza elettrica

- Mettere a terra il servozionamento ISD con il filo PE del feed-in cable (vedere *capitolo 5.8 Collegamento dei componenti*).
- Assicurarsi che il telaio della macchina abbia un corretto collegamento elettrico alla flangia del servozionamento. Usare la superficie della flangia sul lato anteriore. Eseguire un collegamento PE sulla parte della macchina interessata. Fare riferimento alla *Guida alla Progettazione del sistema VLT® Integrated Servo Drive ISD® 510* per ulteriori informazioni.
- Usare un cavo di massa dedicato per l'alimentazione di ingresso e per i cavi di controllo.
- Non collegare a massa 1 SAB con un altro in configurazione daisy-chain.
- Tenere i fili di terra quanto più corti possibile.
- Rispettare i requisiti di cablaggio nel presente manuale.
- Assicurarsi che la sezione trasversale minima del cavo di terra sia di almeno  $10 \text{ mm}^2$  oppure che vi siano 2 cavi di terra separati, che soddisfano le regole di dimensionamento. Vedere la EN/IEC 61800-5-1 per ulteriori informazioni.

##### Messa a terra per un impianto conforme ai requisiti EMC

- Stabilire un contatto elettrico tra lo schermo del cavo e il contenitore del SAB usando i passacavi metallici o i morsetti forniti con il SAB (vedere *capitolo 5.8 Collegamento dei componenti*).
- Usare un cavo cordato per ridurre le interferenze elettriche.
- Non usare schermi attorcigliati.
- Assicurare una distanza minima di 200 mm tra i cavi di segnale e i cavi di potenza.
- Incrociare i cavi solo a  $90^\circ$ .

**AVVISO!****COLLEGAMENTO EQUIPOTENZIALE**

Sussiste il rischio di oscillazioni transitorie da scoppio quando il potenziale di terra tra il servosistema ISD 510 e la macchina è diverso. Installare i cavi di equalizzazione tra i componenti di sistema. La sezione trasversale raccomandata dei cavi è 16 mm<sup>2</sup>.

**AVVISO!****INTERFERENZA EMC**

Usare cavi schermati per i cavi di controllo e cavi separati per i cavi di potenza e di controllo. Il mancato isolamento dei cavi di potenza e di controllo può provocare un comportamento involontario e prestazioni ridotte. Garantire che vi sia una distanza minima di 200 mm tra i cavi di segnale e i cavi di potenza.

**5.5 Requisiti dell'alimentazione di rete**

Oltre alle condizioni ambientali elettriche indicate in capitolo 5.2 *Condizioni ambientali elettriche*, assicurarsi che l'alimentazione abbia queste proprietà:

- Rete trifase messa a terra, 400–480 V CA
- Frequenza trifase: 47–63 Hz
- Linee trifase e linea PE
- Alimentazione di rete: 400–480 V  $\pm 10\%$
- Corrente di ingresso continua SAB: 12,5 A
- Corrente di ingresso intermittente SAB: 20 A

**AVVISO!**

Usare fusibili e/o interruttori sul lato di alimentazione del SAB per soddisfare le norme CE o UL come indicato in Tabella 5.1.

Conformità CE (IEC 60364)			Conformità UL (NEC 2014)
Taglia fusibili suggerita	Interruttore raccomandato	Livello di scatto massimo in [A]	Grandezza consigliata massima del fusibile
gG-16	Eaton/Möller PKZM0-16	16	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Littelfuse® KLSR015</li> <li>• Littelfuse® FLSR015</li> </ul>

Tabella 5.1 Fusibili e interruttori

**5.6 Requisiti dell'alimentazione ausiliaria**

Alimentare il SAB con un'unità di alimentazione che abbia un campo di uscita di 24–48 V CC  $\pm 10\%$ . L'ondulazione sull'uscita dell'alimentazione deve essere  $< 250$  mV<sub>pp</sub>. Usare solo unità di alimentazione che siano conformi alla specifica PELV.

Fare riferimento alla *Guida alla Progettazione del sistema VLT® Integrated Servo Drive ISD® 510* per i diagrammi a chiocciola con le potenze nominali.

**AVVISO!**

Utilizzare un'alimentazione che rechi il marchio CE conformemente alle norme EN 61000-6-2 e EN 61000-6-4 o simili per uso industriale.

L'unità di alimentazione deve essere dedicata al servosistema ISD 510, il che significa che l'alimentazione viene usata esclusivamente per l'alimentazione del SAB. La lunghezza massima del cavo tra l'unità di alimentazione e il SAB è 3 m.

**5.7 Requisiti dell'alimentazione di sicurezza**

Alimentare la linea STO con un'alimentazione a 24 V CC con le seguenti proprietà:

- Frequenza di uscita: 24 V CC  $\pm 10\%$
- Corrente massima: 1 A

**AVVISO!**

Utilizzare un'unità di alimentazione 24 V che rechi il marchio CE conformemente alle norme EN 61000-6-2 e EN 61000-6-4 o simili per uso industriale. L'alimentazione deve essere utilizzata solo per l'ingresso di sicurezza ISD 510. L'alimentazione deve soddisfare la specifica PELV.

È possibile usare l'alimentazione ausiliaria per la funzione STO se sono soddisfatte le seguenti condizioni:

- Frequenza di uscita: 24 V CC  $\pm 10\%$
- Lunghezza massima del cavo: 3 m

## 5.8 Collegamento dei componenti

### 5.8.1 Servo Access Box

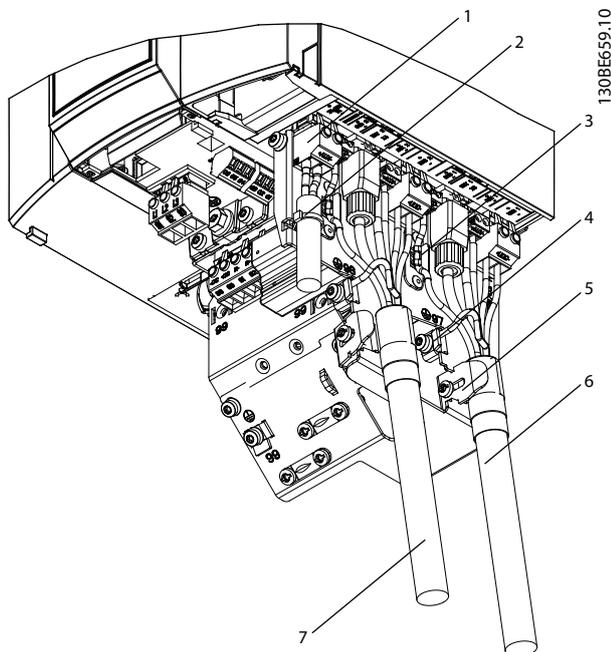
#### **AVVISO**

#### ALTA TENSIONE

Sui connettori è presente una tensione potenzialmente letale.

- Prima di lavorare sui connettori di alimentazione (scollegando o collegando il cavo), scollegare il SAB dalla rete e attendere che trascorra il tempo di scarica.

#### Fase 1: Collegare il feed-in cable.



1	24/48 V IN (morsetto di ingresso ausiliario)
2	Fascetta serracavi
3	Fermacavo per linea ISD 1: STO 1 (uscita STO al cavo ibrido linea 1)
4	Messa a terra PE
5	Fermacavo per il feed-in cable
6	Feed-in cable per la linea 1
7	Feed-in cable per la linea 2

Disegno 5.1 Collegamento del feed-in cable

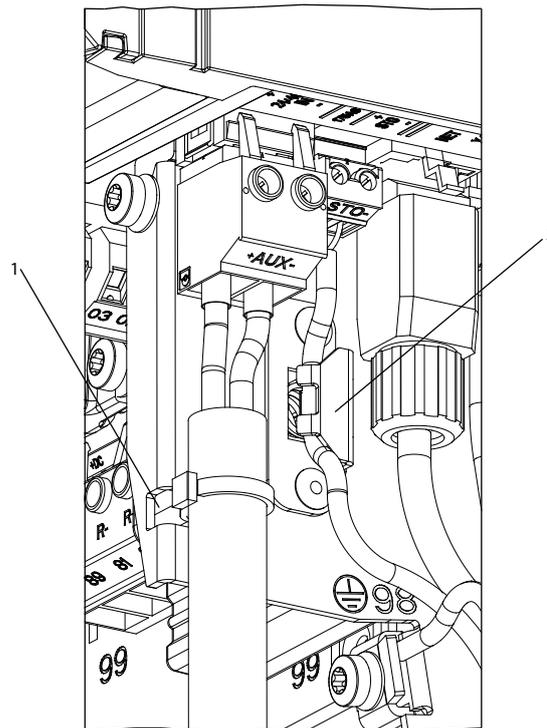
1. Inserire i 4 connettori sul feed-in cable nella loro morsettiera corrispondente sul SAB.
2. Fissare il feed-in cable [6] usando il fermacavo [5], assicurandosi che lo schermo sia posizionato esattamente sotto il fermacavo.

3. Fissare il cavo STO usando il fermacavo [3], assicurandosi che lo schermo sia posizionato esattamente sotto il fermacavo.
4. Mettere a terra il filo PE usando il morsetto PE [4].

#### **AVVISO!**

Se si usano 2 linee di servoazionamenti, ripetere il processo per la 2° linea [7].

#### Fase 2: Collegare il cavo AUX

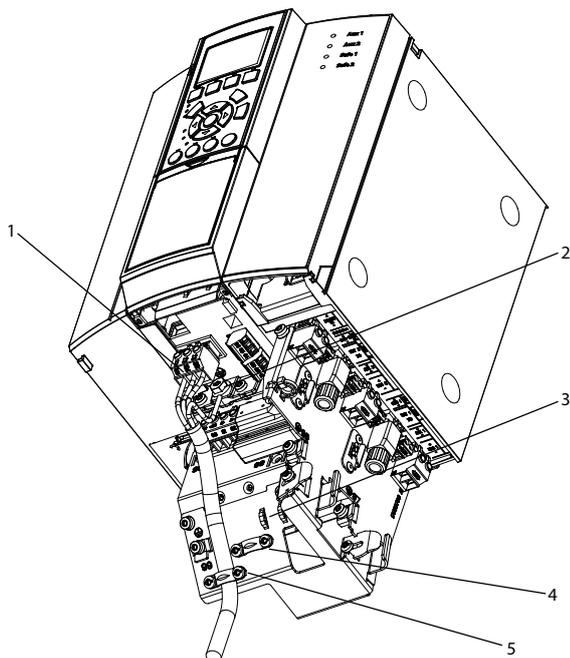


1	Fascetta serracavi
2	Fermacavo per linea ISD 2: STO 2 (uscita STO al cavo ibrido linea 2)

Disegno 5.2 Connettore AUX sul SAB

1. Inserire i fili nel connettore 24/48 V IN (ingresso ausiliario) come descritto in capitolo 3.3.1.7 Connettori AUX.
2. Inserire il connettore 24/48 V IN (ingresso ausiliario) nel SAB e fissare il cavo usando la fascetta serracavi [1].

Fase 3: Collegare il cavo dell'alimentazione di rete



130BE632.10

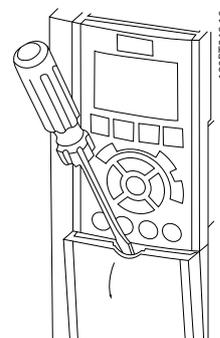
1	Connettore di rete
2	Vite PE
3	Fissaggio della fascetta serracavi
4	Fermacavo per il cavo della resistenza di frenatura (opzionale)
5	Fermacavo per il cavo dell'alimentazione di rete

Disegno 5.3 Connettore di rete sul SAB

1. Inserire i fili nel connettore di rete come descritto in *capitolo 3.3.1.2 Connettori di rete*.
2. Collegare il filo PE alla vite PE [2].
3. Inserire il connettore di rete [1].
4. Fissare il cavo di rete usando il pressacavo [5].
5. Se si usa una resistenza di frenatura, disaccoppiare il cavo usando il morsetto del fermacavo [4].
6. Se si usa un relè, disaccoppiare il cavo con una fascette serracavi dal fissaggio [3].

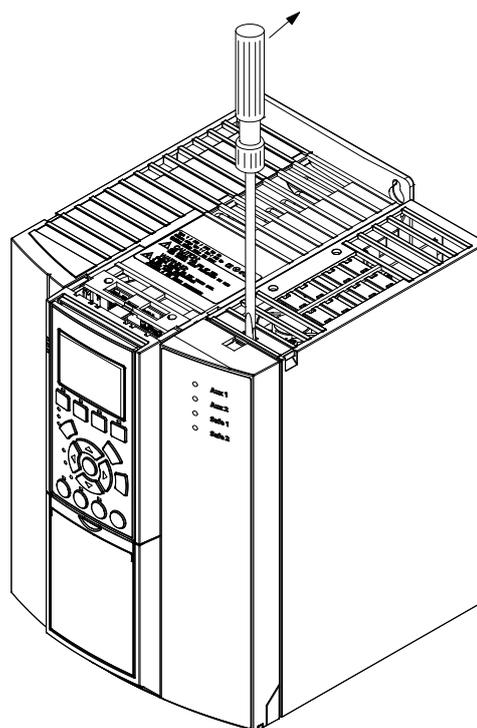
Fase 4: Collegare l'encoder, Real-Time Ethernet e i cavi STO

1. Aprire il coprimorsetti e il coperchio anteriore con un cacciavite come mostrato nei grafici *Disegno 5.4* e *Disegno 5.5*.



130BT248.10

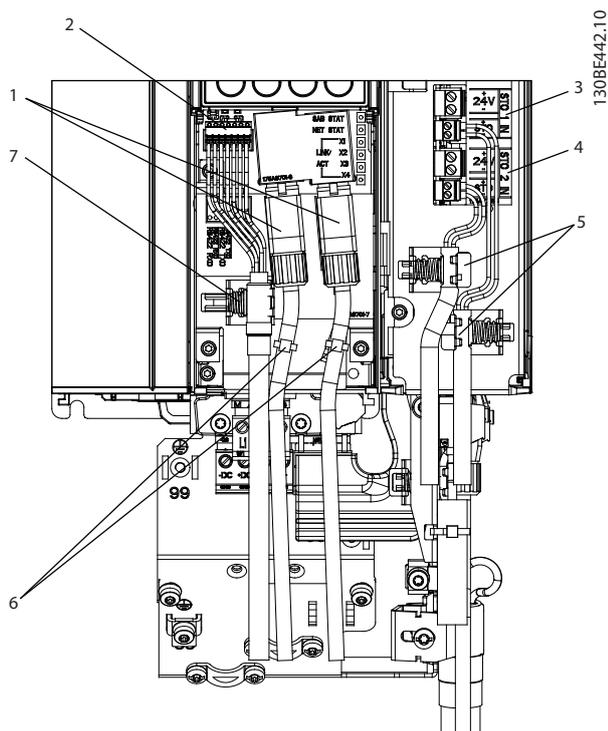
Disegno 5.4 Apertura del coprimorsetti



130BE314.10

Disegno 5.5 Apertura del coperchio anteriore

5



1	Ingresso Ethernet X1 e X2
2	Morsetto encoder
3	STO 1 IN: 24 V & STO 1 IN: STO
4	STO 2 IN: 24 V & STO 2 IN: STO
5	Fermacavi per cavi STO
6	Fascette serracavi per cavi Ethernet
7	Fermacavo per cavo encoder

Disegno 5.6 Encoder, Real-Time Ethernet, e cavi STO

1. Collegare i cavi Ethernet [1] e fissarli in posizione usando fascette serracavi [6] come mostrato in Disegno 5.6.
2. Collegare i fili STO ai connettori STO *STO 1 IN: 24 V* [3] e *STO 2 IN: 24 V* [4] come descritto in capitolo 3.3.1.1 *Connettori STO* e fare riferimento alle istruzioni d'installazione in capitolo 8.6 *Installazione*.
3. Inserire i connettori nel SAB e fissare i cavi in posizione usando i fermacavi [5].
4. Se si usa un encoder:
  - 4a Collegare i fili dell'encoder al connettore pertinente come descritto in capitolo 3.3.1.5 *Connettori encoder*.
  - 4b Inserire il connettore dell'encoder nel morsetto dell'encoder [2] sul SAB e fissare il cavo in posizione usando il fermacavo [7]. Assicurarsi che lo schermo sia posizionato esattamente sotto il morsetto.

## 5.8.2 Servoazionamento

### 5.8.2.1 Collegamento/scollegamento di cavi ibridi

#### **AVVISO**

##### ALTA TENSIONE

Sui connettori è presente una tensione potenzialmente letale.

- Prima di lavorare sui connettori di alimentazione (scollegando o collegando il cavo), scollegare il SAB dalla rete e attendere che trascorra il tempo di scarica.

#### **AVVISO**

##### TEMPO DI SCARICA

I servoazionamenti e il SAB contengono condensatori del collegamento CC che rimangono carichi per qualche tempo anche dopo il disinserimento dell'alimentazione di rete sul SAB. 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.

- Per evitare una scossa elettrica, scollegare completamente il SAB dalla rete e attendere almeno il tempo indicato in *Tabella 5.2* prima di eseguire qualsiasi lavoro di manutenzione o riparazione sul servosistema ISD 510 o sui suoi componenti.

Numero	Tempo di attesa minimo (minuti)
0-64 servoazionamenti	10

Tabella 5.2 Tempo di scarica

#### Istruzioni generali per l'installazione dei cavi

- Evitare la tensione meccanica per tutti i cavi, in particolare per quanto riguarda il raggio d'azione del servoazionamento installato.
- Fissare tutti i cavi secondo le norme e in base alle condizioni in loco. Assicurarsi che i cavi non possano allentarsi nemmeno dopo un funzionamento prolungato.
- Se i connettori X3, X4 e X5 non vengono usati, montare sempre l'apposito tappo cieco.

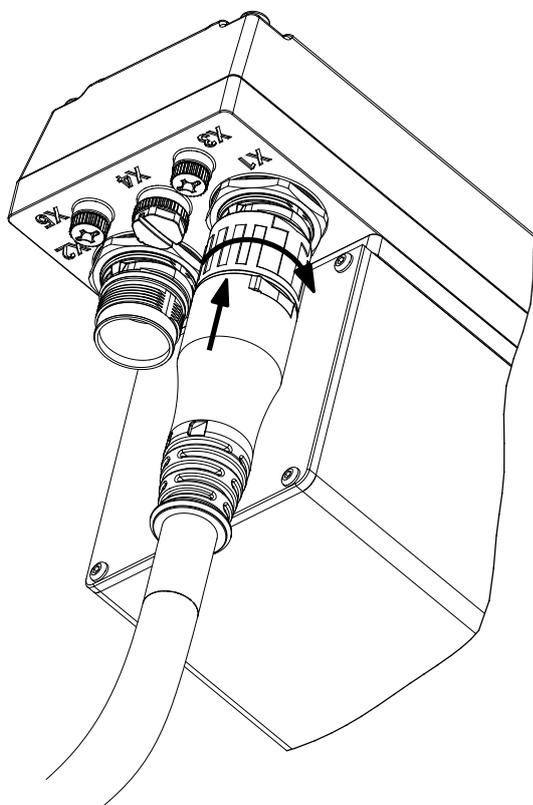
**AVVISO!**

Non collegare o scollegare mai i cavi ibridi a o da i servozionamenti quando è presente tensione di alimentazione. Una tale azione danneggerebbe i circuiti elettronici. Rispettare il tempo di scarica per i condensatori del collegamento CC.

Non forzare il collegamento dei connettori. Un collegamento scorretto provoca danni permanenti al connettore.

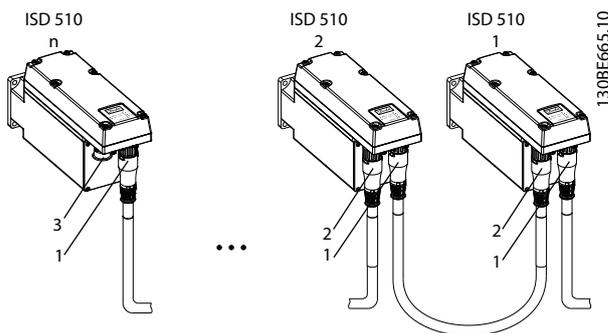
**Collegamento dei cavi**

1. Allineare il connettore femmina del feed-in cable M23 al connettore di ingresso maschio (X1) del 1° servozionamento.
2. Ruotare completamente l'anello filettato del passacavo in senso antiorario. Usare la marcatura *OPEN* come riferimento per il passacavo.
3. Assicurarsi che la marcatura *OPEN* sul passacavo sia rivolta verso il servozionamento.
4. Premere il connettore verso l'alloggiamento elettronico del servozionamento finché la guarnizione sul servo connettore è interamente coperta dai passacavi.
5. Stringere il passacavo del feed-in cable M23 ruotando l'anello filettato in senso orario fuori dall'area piana intorno alla marcatura *OPEN*.



Disegno 5.7 Collegamento del feed-in cable M23

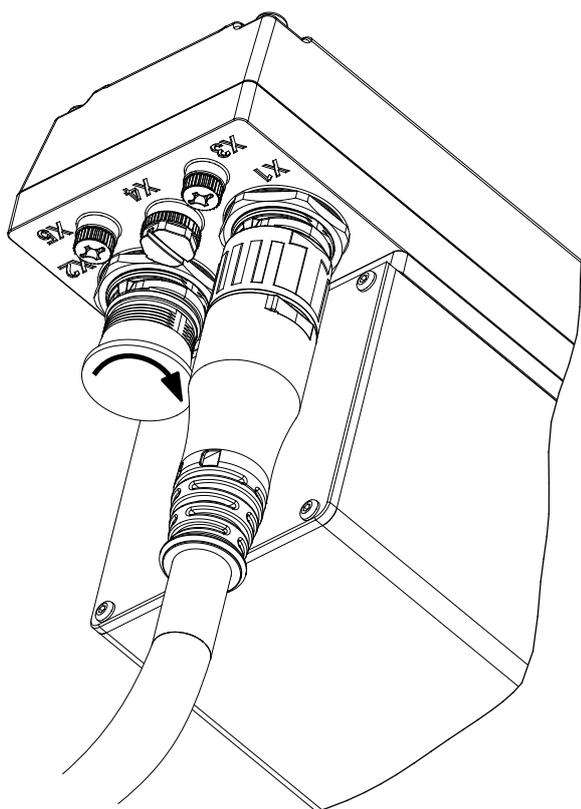
6. Per aggiungere altri servozionamenti in configurazione daisy-chain, collegare il connettore maschio del loop cable al connettore femmina (X2) del 1° servozionamento.
7. Collegare il connettore femmina del loop cable al connettore maschio (X1) del servozionamento successivo e così via.
8. Stringere gli anelli filettati manualmente come descritto nel passo 5.
9. Assicurarsi che non vi sia alcuna tensione meccanica sui cavi.



1	Connettore maschio X1
2	Connettore femmina X2
3	Tappo cieco in metallo M23

Disegno 5.8 Aggiunta di servozionamento in configurazione daisy-chain

10. Avvitare il tappo cieco in metallo M23 sul connettore di uscita femmina M23 inutilizzato (X2) sull'ultimo servozionamento nel servosistema ISD 510.
11. Stringere il tappo cieco in metallo fino a coprire la guarnizione sul servo connettore.



130BE666.10

Disegno 5.9 Montaggio del tappo cieco M23

## ATTENZIONE

### RISCHIO DI LESIONI E/O DANNI ALLE APPARECCHIATURE

Il mancato utilizzo del tappo cieco in metallo M23 può causare lesioni all'operatore e/o danni al servozionamento.

- Montare sempre il tappo cieco in metallo M23 come descritto nei passi 10 e 11.

## AVVISO!

È anche disponibile una versione a gomito del connettore M23.

La procedura per il collegamento del connettore a gomito M23 è la stessa usata per il connettore diritto.

### Scollegamento di cavi ibridi

1. Scollegare il SAB dalla sua fonte di alimentazione (rete elettrica e  $U_{AUX}$ ).
2. Attendere che trascorra il tempo di scarica minimo.
3. Rimuovere il connettore del feed-in cable dal SAB.
4. Ruotare l'anello filettato sul passacavo del feed-in cable sul servozionamento in senso antiorario finché la marcatura *OPEN* sul passacavo è rivolta verso il servozionamento.

5. Allontanare il connettore dall'alloggiamento elettronico.
6. Per i connettori X1 e X2 sono forniti in dotazione tappi ciechi protettivi. Montare i tappi ciechi dopo la rimozione del connettore corrispondente.

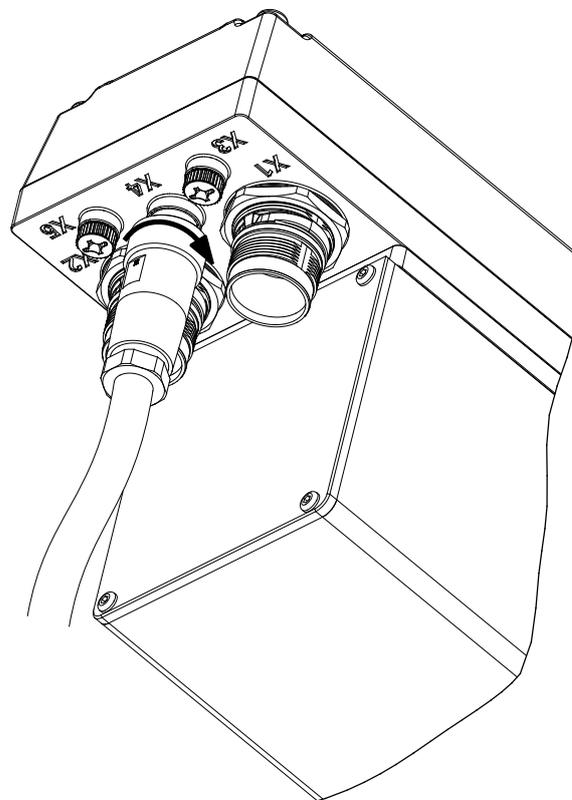
### 5.8.2.2 Collegamento/Scollegamento dei cavi dalle porte X3, X4 e X5

#### Percorso cavi

1. Evitare la tensione meccanica per tutti i cavi, in particolare per quanto riguarda il raggio d'azione del servozionamento installato.
2. Fissare tutti i cavi secondo le norme e in base alle condizioni in loco. Assicurarsi che i cavi non possano allentarsi nemmeno dopo un funzionamento prolungato.

#### Collegamento dei cavi I/O e/o dei cavi encoder

1. Allineare il connettore sul cavo con il connettore contrassegnato X4 sul servozionamento.
2. Premere il connettore verso l'alloggiamento elettronico del servozionamento e serrare l'anello filettato del connettore ruotandolo in senso orario.



130BE667.10

Disegno 5.10 Collegamento del cavo I/O e/o del cavo encoder

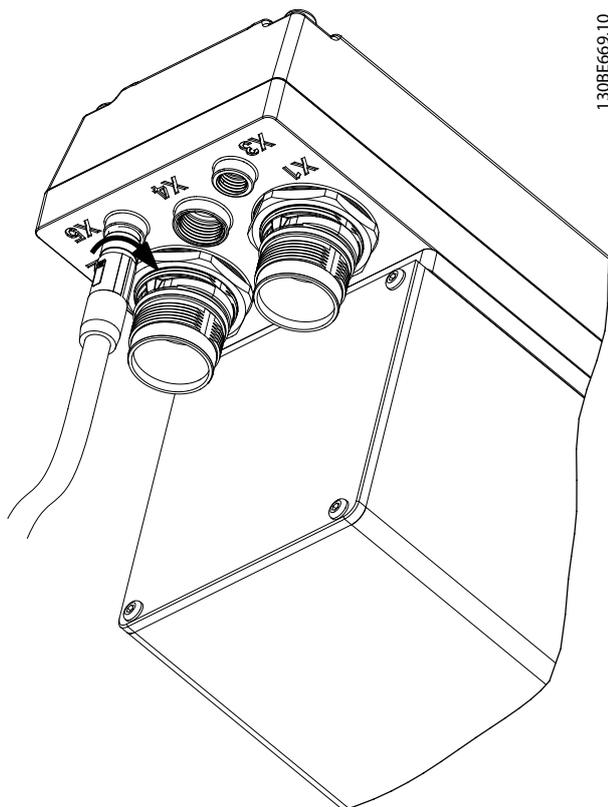
Disegno 5.10 mostra il collegamento del cavo I/O o del cavo encoder con il connettore diritto collegato a X4 sul servozionamento.

**AVVISO!**

Il cavo I/O e il cavo encoder non sono forniti in dotazione.

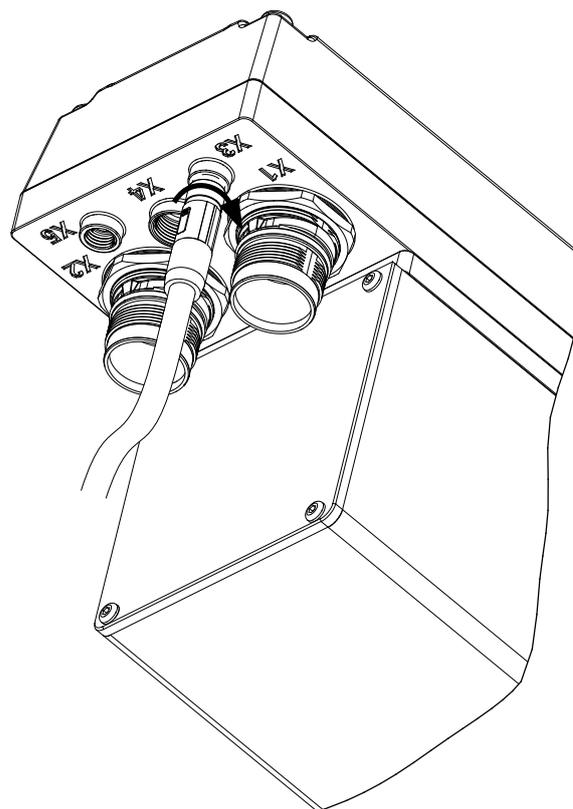
**Collegamento del cavo LCP**

1. Allineare il connettore sul cavo con il connettore LCP contrassegnato X5 sul servozionamento.
2. Premere il connettore verso l'alloggiamento elettronico del servozionamento e serrare l'anello filettato del connettore ruotandolo in senso orario.



130BE669.10

Disegno 5.11 Collegamento del cavo LCP



130BE668.10

Disegno 5.12 Collegamento del 3° cavo del dispositivo Ethernet

**Scollegamento dei cavi dalle porte X3, X4 e X5**

1. Allentare gli anelli filettati del connettore ruotandolo in senso antiorario.
2. Scollegare il cavo dal servozionamento.
3. Sono fornite in dotazione tappi ciechi di protezione per i connettori X3, X4 e X5. Montare i tappi ciechi dopo la rimozione del connettore corrispondente.

5

**AVVISO!**

Il cavo LCP non è fornito in dotazione. Può essere ordinato come un accessorio.

**Collegamento del 3° cavo del dispositivo Ethernet**

1. Allineare il connettore sul cavo con il connettore Ethernet contrassegnato X3 sul servozionamento.
2. Premere il connettore verso l'alloggiamento elettronico del servozionamento e serrare l'anello filettato ruotandolo in senso orario.

## 6 Messa in funzione

### **AVVISO**

#### AVVIO INVOLONTARIO

Il servosistema ISD 510 contiene servoozionamenti che sono collegati alla rete di alimentazione elettrica e che possono avviarsi in qualsiasi momento. Ciò può essere causato da un comando bus di campo, un segnale di riferimento o dall'eliminazione di una condizione di guasto. I servoozionamenti e tutti i dispositivi collegati devono essere in buone condizioni di funzionamento. Uno stato di esercizio inadeguato può causare morte, lesioni gravi, danni alle apparecchiature o altri danni materiali quando il servoozionamento è collegato alla rete di alimentazione elettrica.

- Adottare misure adeguate per impedire avvii involontari.

### 6.1 Lista di controllo precedente alla messa in funzione

Controllare sempre quanto segue prima della messa in funzione iniziale e prima della messa in funzione dopo un tempo di fermo o un immagazzinamento prolungato:

- Tutti i connettori filettati dei componenti meccanici ed elettrici sono serrati a fondo?
- L'aria di raffreddamento circola liberamente (ingresso e uscita)?
- I collegamenti elettrici sono stati effettuati correttamente?
- E' presente la protezione da contatto per le parti rotanti e le superfici che possono surriscaldare ?

## 6.2 Assegnazione ID

### 6.2.1 EtherCAT®

EtherCAT® non richiede alcuna assegnazione particolare degli ID (indirizzo IP). Un'assegnazione particolare degli ID è solo necessaria quando si usa una comunicazione indiretta tramite il software ISD Toolbox (vedere capitolo 6.5.4 *Comunicazione ISD Toolbox* per ulteriori informazioni).

### 6.2.2 Ethernet POWERLINK®

La comunicazione master Ethernet POWERLINK® non può essere attiva quando si usa l'ISD Toolbox per assegnare gli ID ai dispositivi. L'assegnazione degli ID tramite l'ISD Toolbox è solo possibile quando viene usata la comunicazione Ethernet POWERLINK® aciclica. Se la comunicazione ciclica è già stata avviata, inviare

manualmente un comando *NMT reset* a tutti i dispositivi oppure spegnere e riaccendere tutti i dispositivi per arrestare la comunicazione ciclica Ethernet POWERLINK®.

### 6.2.2.1 Assegnazione degli ID sul singolo dispositivo

Quando si assegna un ID a un singolo dispositivo, è possibile usare la finestra *Device Information* nell'ISD Toolbox (vedere la *Guida alla Programmazione del sistema VLT® Integrated Servo Drive ISD® 510* per maggiori informazioni). L'assegnazione di un ID a un dispositivo può anche essere effettuata tramite l'LCP.

#### Impostazione dell'ID di nodo direttamente su un servoozionamento e sul SAB

Tutti i parametri relativi a IP sono presenti nel gruppo di parametri *12-0\* IP Settings*. In base allo standard Ethernet POWERLINK®, l'indirizzo IP è fissato su 192.168.100.xxx. L'ultimo numero è il valore nel parametro *12-60 Node ID*. Per il parametro *12-02 Subnet Mask*, l'indirizzo IP è fissato a 255.255.255.0 e non può essere cambiato.

Fissare l'LCP al servoozionamento o al SAB per il quale dovrebbe essere cambiato il *Node ID*. Cambiare il valore nel parametro *12-60 Node ID* per selezionare l'indirizzo IP desiderato.

#### Impostazione dell'ID di nodo per un singolo servoozionamento tramite il SAB

È anche possibile modificare il *Node ID* di un servoozionamento quando l'LCP è collegato al SAB. Questa funzionalità è contenuta nel gruppo di parametri *54-\*\* ID Assignment* nel sottogruppo *SAB 54-1\* Manual*.

1. Fissare l'LCP al SAB che è collegato al servoozionamento per il quale dovrebbe essere cambiato il *Node ID*.
2. Configurare i parametri:
  - 2a *54-10 EPL ID assignment line*
  - 2b *54-11 Drive index* (posizione del servoozionamento nella linea)
  - 2c *54-12 EPL ID assignment assign ID*
3. Impostare il parametro *54-13 EPL ID assignment start* su [1] *start*.

### 6.2.2.2 Assegnazione degli ID su dispositivi multipli

Quando si assegnano ID a vari dispositivi (per esempio quando viene configurata una nuova macchina), è possibile usare il sottostrumento *SAB ID assignment* dell'ISD Toolbox (vedere la *Guida alla Programmazione del sistema VLT®*

Integrated Servo Drive ISD® 510 per maggiori informazioni). L'impostazione contemporanea degli ID di tutti i servoazionamenti collegati a un SAB può anche essere effettuata tramite l'LCP quando è collegato al SAB.

### Impostazione degli ID di nodo di tutti i servoazionamenti sulla linea SAB

L'assegnazione automatica dell'ID SAB viene usata per impostare automaticamente i *Node ID* su tutti i servoazionamenti per una linea SAB specificata. Questa funzionalità è contenuta nel gruppo di parametri *54-\*\* ID Assignment* nel sottogruppo SAB *54-0\* Automatic*.

1. Fissare l'LCP al SAB che è collegato ai servoazionamenti per il quale dovrebbe essere cambiato il *Node ID*.
2. Configurare i parametri:
  - 2a *54-02 EPL ID assignment line*
  - 2b *54-03 EPL ID assignment start ID*
3. Impostare il parametro *54-04 EPL ID assignment start* su [1] *start*.

## 6.3 Accensione del servosistema ISD 510

Completare il cablaggio del servosistema ISD 510 prima di mettere sotto tensione i servoazionamenti. Questo cablaggio fornisce la tensione di alimentazione e i segnali di comunicazione per il servosistema ISD 510. Si tratta di un requisito fondamentale per il funzionamento dei servoazionamenti.

Il servosistema ISD 510 può essere acceso in 3 modi:

- Se il SAB è alimentato dalla rete, STO, e  $U_{AUX}$ , viene instaurata la comunicazione con il controllore interno SAB e  $U_{AUX}$  viene trasmesso automaticamente ai servoazionamenti collegati.
- Se il SAB è solo alimentato da  $U_{AUX}$ , allora il SAB e le unità di controllo del servoazionamento sono in funzione.
- Se il SAB è solo alimentato dalla rete, allora è in funzione solo l'unità di controllo SAB e la tensione elettrica non viene trasmessa ai servoazionamenti collegati.

### Procedura per l'accensione del servosistema ISD 510

1. Accendere la tensione elettrica  $U_{AUX}$  per consentire la comunicazione con il SAB e il servoazionamenti.
2. Accendere la rete.
3. Impostare il SAB allo stato *Normal operation* (vedere capitolo 6.5.5 *Messa in funzione dell'ISD Toolbox* e capitolo 6.6.2 *Modello di programmazione semplice*).

Ora il SAB e i servoazionamenti sono pronti per funzionare.

## 6.4 Programmazione di base

Le librerie fornite per il servosistema ISD 510 possono essere usate in TwinCAT® V2 e nell'ambiente Automation Studio™ (versione 3.0.90 e 4.x, piattaforma supportata SG4) per poter integrare facilmente la funzionalità senza il bisogno di uno speciale motion runtime sul controllore. I blocchi funzione forniti sono conformi allo standard PLCopen®. Una conoscenza della comunicazione fieldbus alla base e/o del profilo CANopen® CiA DS 402 non è necessaria.

La libreria contiene:

- Blocchi funzione per il controllo e monitoraggio del servoazionamento e del SAB.
- Blocchi funzione per tutti i comandi motion del servoazionamento.
- Blocchi funzione e strutture per creare profili *Basic CAM*.
- Blocchi funzione e strutture per creare profili *Labeling CAM*.

### 6.4.1 Programmazione con Automation Studio™

#### 6.4.1.1 Requisiti

I seguenti file sono necessari per integrare il VLT® Integrated Servo Drive ISD® 510 e il VLT® Servo Access Box in un progetto Automation Studio™:

- Pacchetto di librerie per il servosistema ISD 510: *Danfoss\_VLT®\_ISD\_510.zip*
- File XDD (descrizione del dispositivo XML) per il servoazionamento: *0x0300008D\_ISD510.xdd*
- File XDD (descrizione del dispositivo XML) per il SAB: *0x0300008D\_SAB.xdd*

#### 6.4.1.2 Creare un progetto Automation Studio™

Le seguenti istruzioni sono per Automation Studio™ 3.0.90.

Le informazioni sull'installazione di Automation Studio™ sono riportate in dettaglio nella guida di Automation Studio™. Aprire il *B&R Help Explorer* e andare su [Automation software → Software Installation → Automation Studio].

Le informazioni su come creare un nuovo progetto in Automation Studio™ sono riportate in dettaglio nella guida di Automation Studio™. Aprire il *B&R Help Explorer* e andare su [Automation Software → Getting Started → Creating programs with Automation Studio → First project with X20 CPU].

**Come includere le librerie ISD 510 in un progetto**

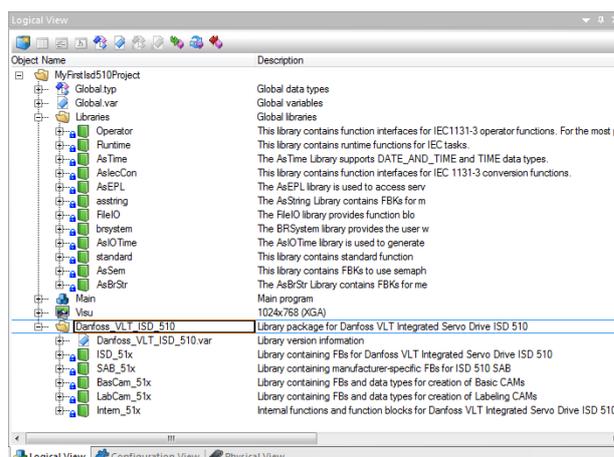
**Automation Studio™:**

1. Nella *Logical View*, aprire la voce di menu [File → Import...].
2. Nella finestra successiva, selezionare il file *Danfoss\_VLT®\_ISD\_510.zip* (in base all'ubicazione sul disco rigido).
3. Fare clic su *Open*.
4. Assegnare le librerie alla CPU nella finestra successiva.
5. Fare clic su *Finish*. Ora le librerie sono integrate nel progetto Automation Studio™.

Durante l'integrazione viene creata una nuova cartella contenente le librerie ISD:

- ISD\_51x
  - Contiene le unità di organizzazione del programma (POU) che sono definite da PLCopen® (nome che inizia con MC\_) e POU che sono definite da Danfoss (nome che inizia con DD\_). Le Danfoss POU forniscono funzionalità supplementari per il servozionamento.
  - È possibile combinare le POU definite da PLCopen® con POU definite da Danfoss.
  - I nomi delle POU che sono indirizzati al servozionamento terminano tutti con \_ISD51x.
- SAB\_51x
  - Contiene POU che sono definite da Danfoss (nome che inizia con DD\_) e fornisce la funzionalità per il SAB.
  - I nomi delle POU che sono indirizzati al SAB terminano tutti con \_SAB.
- BasCam\_51x
  - Contiene POU per la creazione dei CAM di base.
- LabCam\_51x
  - Contiene POU per la creazione dei CAM di etichettatura.
- Intern\_51x
  - Contiene POU che sono necessarie internamente per le librerie.
  - Non usare queste POU in un'applicazione.

Quando si integra il pacchetto ISD\_51x, alcune librerie standard vengono integrate automaticamente a meno che non facciano già parte del progetto.



**Disegno 6.1 Librerie standard**

**AVVISO!**

**Non rimuovere queste librerie, altrimenti le librerie ISD non funzioneranno.**

All'interno della libreria sono definiti i seguenti elenchi di costanti:

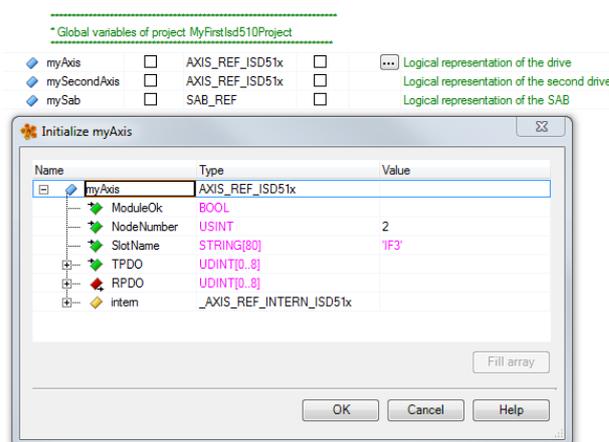
- AxisErrorCodes
  - Costanti per codici di errore dell'asse.
  - I codici di errore possono essere letti usando il blocco funzione *MC\_ReadAxisError\_ISD51x* e/o *DD\_ReadAxisWarning\_ISD51x*.
- AxisTraceSignals
  - Costanti per i segnali di traccia dell'asse.
  - Concepite per l'uso con il blocco funzione *DD\_Trace\_ISD51x*.
- BasCam\_51x
  - Costanti per la creazione dei CAM di base.
- CamParsingErrors
  - Costanti per problemi di parsing di una CAM.
  - La causa dell'errore viene restituito dal blocco funzione *MC\_CamTableSelect\_ISD51x*.
- Danfoss\_VLT®\_ISD510
  - Contiene l'informazione sulla versione della libreria
- FB\_ErrorConstants
  - Costanti per errori all'interno delle POU.
  - Il motivo è indicato in un output *ErrorInfo.ErrorID* che è disponibile in tutte le POU.

- Intern\_ISD51x
  - Costanti che sono necessarie internamente per la libreria.
  - Non sono concepite per essere usate in un'applicazione.
- LabCam\_51x
  - Costanti per la creazione di CAM di etichettatura.
- SabErrorCodes
  - Costanti per codici di errore del SAB.
  - I codici di errore possono essere letti usando il blocco funzione *DD\_ReadSabError\_SAB* e/o *DD\_ReadSabWarning\_SAB*.
- SabTraceSignals
  - Costanti per segnali di traccia del SAB.
  - Concepite per l'uso con il blocco funzione *DD\_Trace\_SAB*.
- SdoAbortCodes
  - Costanti per errori riguardanti la lettura e scrittura di parametri.
  - Il motivo è indicato in un output *AbortCode* che è disponibile in varie POU.

#### Istanziamento di AXIS\_REF\_ISD51x

All'interno della libreria *ISD\_51x* esiste un blocco funzione chiamato *AXIS\_REF\_ISD51x*. Creare 1 istanza di questo blocco funzione per ogni servoazionamento che deve essere controllato o monitorato. Per creare un collegamento al servoazionamento fisico, collegare ciascuna istanza a 1 servoazionamento fisico. Questo viene effettuato (nella *Logical View*) inizializzando ciascuna istanza con il suo nodo e il nome dello slot (per esempio, 'IF3') al quale è collegato.

Ogni istanza di *AXIS\_REF\_ISD51x* è la rappresentazione logica di 1 servoazionamento fisico.



Disegno 6.2 Istanziamento di AXIS\_REF e impostazione di valori iniziali

#### Istanziamento di SAB\_REF

All'interno della libreria *SAB\_51x* esiste un blocco funzione chiamato *SAB\_REF*. Creare 1 istanza di questo blocco funzione per ogni SAB che deve essere controllato o monitorato. Per creare un collegamento al SAB, collegare ciascuna istanza a 1 SAB fisico. Questo viene effettuato (nella *Logical View*) inizializzando ciascuna istanza con il suo nodo e il nome dello slot (per esempio, 'IF3') al quale è collegato.

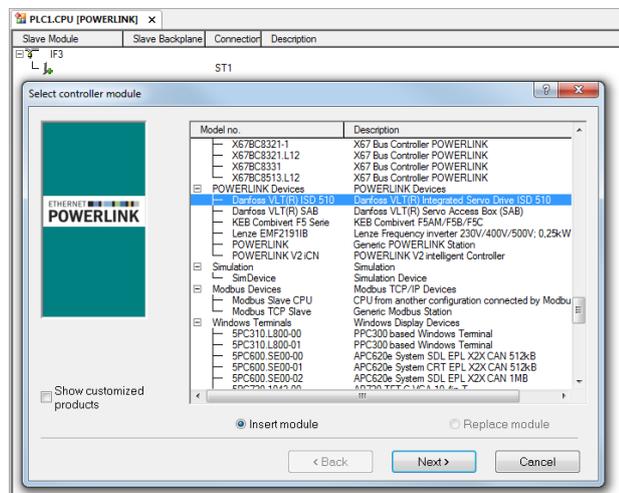
Ogni istanza di *SAB\_REF* è la rappresentazione logica di 1 SAB fisico.

#### Importazione del dispositivo bus di campo e aggiunta alla visualizzazione fisica

Il passo successivo consiste nell'importare il servoazionamento ISD 510 in Automation Studio™:

1. Selezionare la voce di menu [Tools → Import Fieldbus Device...].
2. Selezionare il file XDD *0x0300008D\_ISD510.xdd* dalla sua ubicazione sul disco rigido. Questa importazione deve essere effettuata una volta per progetto. Il dispositivo è in seguito noto a Automation Studio™.
3. Il servoazionamento ISD 510 può ora essere aggiunto all'interfaccia Ethernet POWERLINK® del controllore nella *Physical View*:
  - 3a Fare clic con il tasto destro sul controllore nella *Physical View* e selezionare [Open → POWERLINK].
  - 3b Fare clic con il tasto destro sull'interfaccia e selezionare *Insert...*
  - 3c Nella finestra *Select controller module*, selezionare ISD 510 nel gruppo *POWERLINK Devices*.
  - 3d Fare clic su *Next*.

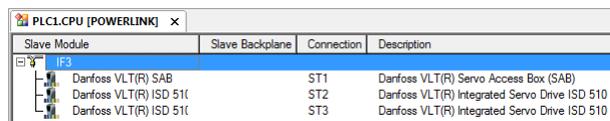
- 3e Nella finestra successiva, immettere il numero di nodo del servozionamento.



Disegno 6.3 Aggiunta di un servozionamento ISD 510 al progetto

6

Per ogni SAB fisico, aggiungere 1 voce alla *Physical View* di Automation Studio™.



Disegno 6.4 1 SAB e 2 servozionamenti ISD 510 aggiunti all'interfaccia Ethernet POWERLINK®

### Configurazione I/O e mappatura I/O

La *I/O Configuration* del servozionamento deve essere parametrizzata in modo che la libreria abbia accesso a tutti gli oggetti necessari:

1. Fare clic con il tasto destro sulla voce dell'ISD 510 e selezionare *Open I/O Configuration*.
2. Nella sezione *Channels*, cambiare la *Cyclic transmission* dei seguenti oggetti:
  - 2a Tutti i sottoindici dell'oggetto *0x5050* (Lib pdo rx\_I5050 ARRAY[]) a *Write*.
  - 2b Tutti i sottoindici dell'oggetto *0x5051* (Lib pdo tx\_I5051 ARRAY[]) su *Read*.

La *I/O Configuration* del SAB deve essere parametrizzata in modo che la libreria abbia accesso a tutti gli oggetti necessari:

1. Fare clic con il tasto destro sulla voce del SAB e selezionare *Open I/O Configuration*.
2. Nella sezione *Channels*, cambiare la *Cyclic transmission* dei seguenti oggetti:
  - 2a Tutti i sottoindici dell'oggetto *0x5050* (Lib pdo rx\_I5050 ARRAY[]) a *Write*.
  - 2b Tutti i sottoindici dell'oggetto *0x5051* (Lib pdo tx\_I5051 ARRAY[]) su *Read*.

Queste impostazioni configurano la comunicazione ciclica con il dispositivo. Questi parametri sono necessari per assicurare che la libreria funzioni.

## AVVISO!

La procedura descritta qui è valida per Automation Studio™ versione 3.0.90. Fare riferimento alla guida di Automation Studio™ per i passi corrispondenti con V4.x.

Per ogni servozionamento fisico, aggiungere 1 voce alla visualizzazione fisica di Automation Studio™.

Il passo successivo consiste nell'importare il Servo Access Box in Automation Studio™:

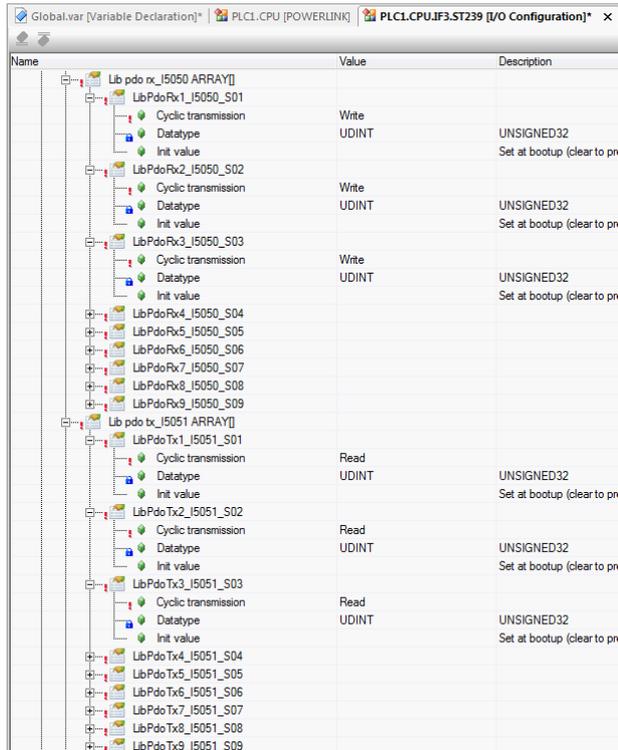
1. Selezionare la voce di menu [Tools → Import Fieldbus Device...].
2. Selezionare il file *0x0300008D\_SAB.xdd* dalla sua ubicazione sul disco rigido. Questa importazione deve essere effettuata una volta per progetto. Il dispositivo è in seguito noto a Automation Studio™.
3. Il SAB può ora essere aggiunto all'interfaccia Ethernet POWERLINK® del controllore nella *Physical View*:
  - 3a Fare clic con il tasto destro sul controllore nella *Physical View* e selezionare [Open → POWERLINK].
  - 3b Fare clic con il tasto destro sull'interfaccia e selezionare *Insert...*
  - 3c Nella finestra *Select controller module*, selezionare SAB nel gruppo *POWERLINK Devices*.
  - 3d Fare clic su *Next*.
  - 3e Nella finestra successiva, immettere il numero del SAB.

**AVVISO!**

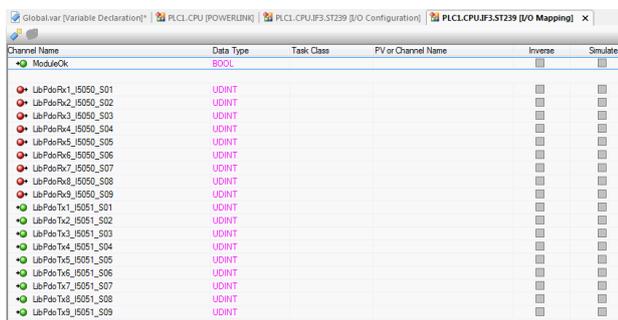
È possibile usare la funzione copia e incolla per applicare la stessa *Configurazione I/O* a più dispositivi dello stesso tipo.

**AVVISO!**

Impostare *Module supervised* su *off* per i servoazionamenti e il SAB. Il parametro si trova su *I/O Configuration* del dispositivo.

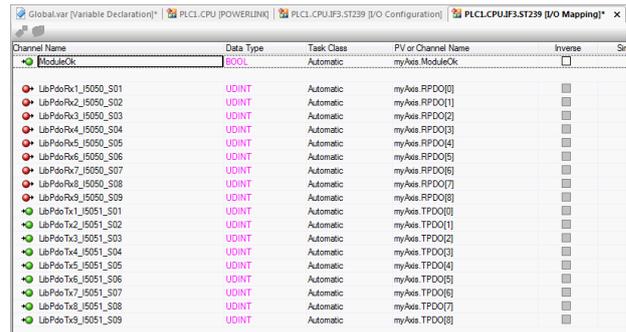


Disegno 6.5 Configurazione I/O del dispositivo ISD 510



Disegno 6.6 Mappatura I/O dopo una configurazione riuscita

Mappare gli ingressi e le uscite dell'istanza del blocco funzione *AXIS\_REF\_ISD51x* e i punti dati fisici del servoazionamento in base a *Disegno 6.7* (qui *myAxis* è un'istanza di *AXIS\_REF\_ISD51x*):



Disegno 6.7 Mappatura I/O di un servoazionamento ISD 510

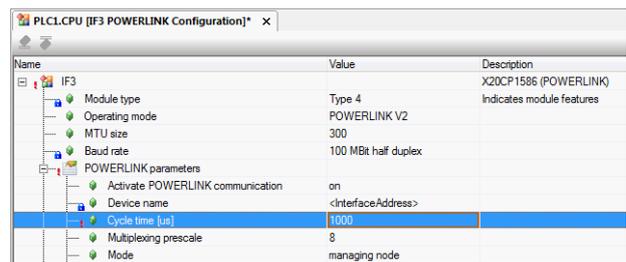
Mappare gli ingressi e le uscite dell'istanza del blocco funzione *SAB\_REF* e i punti dati fisici del SAB di conseguenza.

**Impostazioni tempo di ciclo**

Il tempo di ciclo minimo è 400 µs. I dispositivi ISD 510 possono effettuare i tempi di ciclo di Ethernet POWERLINK® in multipli di 400 µs e in multipli di 500 µs. I dispositivi vengono parametrizzati automaticamente dal PLC all'avviamento in funzione della configurazione dell'interfaccia fisica sull'Ethernet POWERLINK®. È possibile accedere alla configurazione dell'Ethernet POWERLINK® facendo clic con il tasto destro su [CPU → Open IF3 POWERLINK Configuration] nella *Physical View*.

**AVVISO!**

Il tempo di ciclo dell'attività di programma PLC dovrebbe essere lo stesso del tempo di ciclo dell'Ethernet POWERLINK®. Altrimenti è possibile che vadano persi dei dati o che si riducano le prestazioni.



Disegno 6.8 Finestra di configurazione Ethernet POWERLINK® per parametrizzare il tempo di ciclo dell'Ethernet POWERLINK®

Impostare il tempo di ciclo PLC in Automation Studio™:

1. Fare clic con il tasto destro su [CPU → Open Software Configuration] nella *Physical View*.
2. Assicurarsi che il tempo di ciclo del PLC sia lo stesso del tempo di ciclo dell'Ethernet POWERLINK®.

### 6.4.1.3 Collegamento al PLC

Informazioni sul collegamento al PLC sono riportate in dettaglio nella guida di Automation Studio™. Aprire il *B&R Help Explorer* e andare su [Automation Software → Getting Started → Creating programs with Automation Studio → First project with X20 CPU → Configure online connection].

## 6.4.2 Programmazione con TwinCAT®

### 6.4.2.1 Prodotti ISD

Per integrare il servozionamento e il SAB in un progetto TwinCAT®, sono necessari i seguenti file:

- Libreria per il servosistema ISD 510:  
*Danfoss\_VLT®\_ISD\_510.lib*
- File ESI (EtherCAT® Slave Information) per il servozionamento e il SAB: *Danfoss ISD 500.xml*

### 6.4.2.2 Creazione di un progetto TwinCAT®

Le informazioni su come installare TwinCAT® sono riportate in dettaglio nel Beckhoff Information System ([infosys.beckhoff.com](http://infosys.beckhoff.com)). Aprire il sistema d'informazione e selezionare [TwinCAT 2 → TwinCAT Quick Start → Installation].

Le informazioni su come creare un nuovo progetto in TwinCAT® sono riportate in dettaglio nel Beckhoff Information System (<http://infosys.beckhoff.com>). Aprire il sistema d'informazione e selezionare [TwinCAT 2 → TwinCAT Quick Start or TwinCAT 2 → TX1200 TwinCAT PLC → TwinCAT PLC Control].

#### Come includere la libreria ISD 510 in un progetto TwinCAT®

1. Nella scheda *Resources* del TwinCAT® PLC Control, aprire il *Library Manager*.
2. Nell'area superiore sinistra della finestra *Library Manager*, fare clic con il tasto destro e selezionare *Additional Library ....*
3. Selezionare il file *Danfoss\_VLT®\_ISD\_510.lib* (in base all'ubicazione sul disco rigido).
4. Fare clic su *Open*. Ora le librerie sono integrate nel progetto di controllo PLC TwinCAT®.

All'interno della libreria, le POU sono organizzate in cartelle:

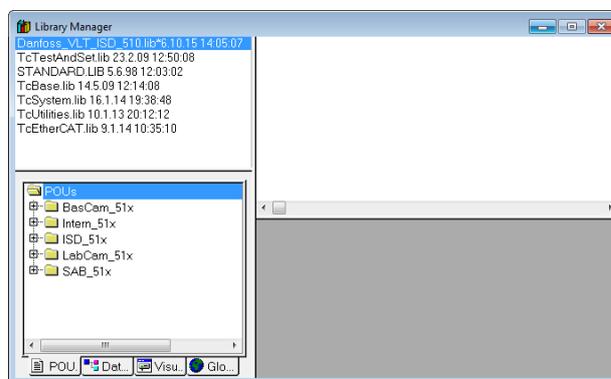
- BasCam\_51x
  - Contiene POU per la creazione dei CAM di base.

- ISD\_51x
  - Contiene le POU definite da PLCopen® (nome che inizia con MC\_) e POU definite da Danfoss (nome che inizia con DD\_). Le POU definite da Danfoss forniscono funzionalità aggiuntive per l'asse.
  - È possibile combinare le POU definite da PLCopen® con POU definite da Danfoss.
  - I nomi delle POU che sono indirizzati al servozionamento terminano tutti con \_ISD51x.
- Intern\_51x
  - Contiene POU che sono necessarie internamente per le librerie.
  - Non usare queste POU in un'applicazione.
- LabCam\_51x
  - Contiene POU per la creazione dei CAM di etichettatura.
- SAB\_51x
  - Contiene POU che sono definite da Danfoss (nome che inizia con DD\_) e fornisce la funzionalità per il SAB.
  - I nomi delle POU che sono indirizzati al SAB terminano tutti con \_SAB.

Quando si integra la libreria ISD 510, alcune librerie standard vengono integrate automaticamente a meno che non facciano già parte del progetto.

#### AVVISO!

**Non rimuovere queste librerie, altrimenti le librerie ISD non funzioneranno.**



Disegno 6.9 Library Manager dopo l'inclusione della libreria ISD 51x

All'interno della libreria sono definiti i seguenti elenchi di costanti:

- AxisErrorCodes
  - Costanti per codici di errore dell'asse.
  - I codici di errore possono essere letti usando il blocco funzione *MC\_ReadAxisError\_ISD51x* e/o *DD\_ReadAxisWarning\_ISD51x*.
- AxisTraceSignals
  - Costanti per i segnali di traccia dell'asse.
  - Concepite per l'uso con il blocco funzione *DD\_Trace\_ISD51x*.
- BasCam\_51x
  - Costanti per la creazione dei CAM di base.
- CamParsingErrors
  - Costanti per problemi di parsing di una CAM.
  - La causa dell'errore viene reinviata dal blocco funzione *MC\_CamTableSelect\_ISD51x*.
- Danfoss\_VLT®\_ISD510
  - Contiene l'informazione sulla versione della libreria.
- FB\_ErrorConstants
  - Costanti per errori all'interno delle POU.
  - Il motivo è indicato in un output *ErrorInfo.ErrorID* che è disponibile in tutte le POU.
- Intern\_51x
  - Costanti che sono necessarie internamente per la libreria.
  - Non sono concepite per essere usate in un'applicazione.
- LabCam\_51x
  - Costanti per la creazione di CAM di etichettatura.
- SabErrorCodes
  - Costanti per codici di errore del SAB.
  - I codici di errore possono essere letti usando il blocco funzione *DD\_ReadSabError\_SAB* e/o *DD\_ReadSabWarning\_SAB*.
- SabTraceSignals
  - Costanti per segnali di traccia del SAB.
  - Concepite per l'uso con il blocco funzione *DD\_Trace\_SAB*.

- SdoAbortCodes
  - Costanti per errori riguardanti la lettura e scrittura di parametri.
  - Il motivo è indicato in un output *AbortCode* che è disponibile in varie POU.

**Istanziamento di AXIS\_REF\_ISD51x**

All'interno della cartella *ISD\_51x* nella libreria *Danfoss\_VLT®\_ISD\_510* esiste un blocco funzione chiamato *AXIS\_REF\_ISD51x*. Creare 1 istanza di questo blocco funzione per ogni servozionamento che deve essere controllato o monitorato. Ogni istanza di *AXIS\_REF\_ISD51x* è la rappresentazione logica di 1 servozionamento fisico.

**Istanziamento di SAB\_REF**

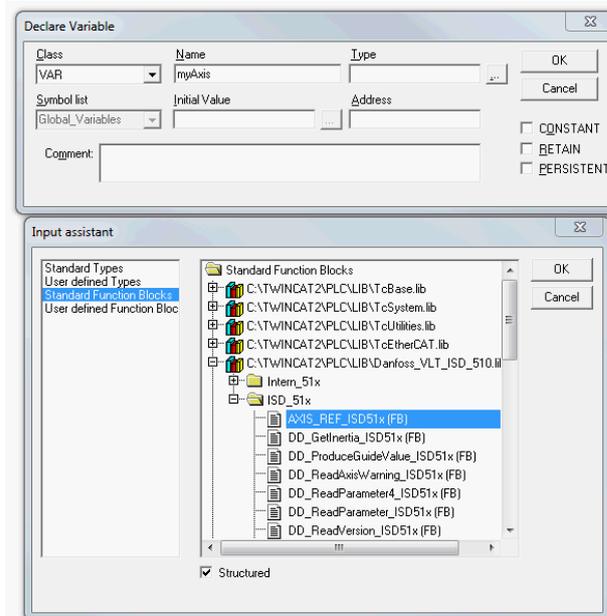
All'interno della cartella *SAB\_51x* nella libreria *Danfoss\_VLT®\_ISD\_510* esiste un blocco funzione chiamato *SAB\_REF*. Creare 1 istanza di questo blocco funzione per ogni SAB che deve essere controllato o monitorato.

Ogni istanza di *SAB\_REF* è la rappresentazione logica di 1 SAB fisico.

**AVVISO!**

Mentre viene compilata la libreria, controllare che sia attiva l'opzione *Replace constants* in [Project → Options... → Build].

In seguito, salvare e compilare il progetto per aggiornare le informazioni variabili generate automaticamente per il *TwinCAT® System Manager*.



Disegno 6.10 Istanziamento di AXIS\_REF\_ISD51x

**Allegare un progetto PLC al TwinCAT® System Manager**  
Per creare un collegamento tra il *TwinCAT® PLC Control* e il *TwinCAT® System Manager*, collegare il progetto salvato, in particolare gli ingressi e le uscite al *TwinCAT® System Manager*:

1. Per aggiungere le informazioni del progetto al *TwinCAT® System Manager*, fare clic con il tasto destro su *PLC-Configuration* e selezionare *Append PLC project...*
2. Nella finestra *Insert IEC1131 Project*, selezionare il file di informazioni sul progetto in base all'ubicazione sul disco rigido. Il file ha lo stesso nome del progetto PLC ma con l'estensione *.tpy*.
3. Fare clic su *Open*.

**Importare il dispositivo bus di campo e aggiungerlo a TwinCAT®**

Il passo successivo consiste nell'importare il servozionamento e il SAB nel software *TwinCAT® System Manager*:

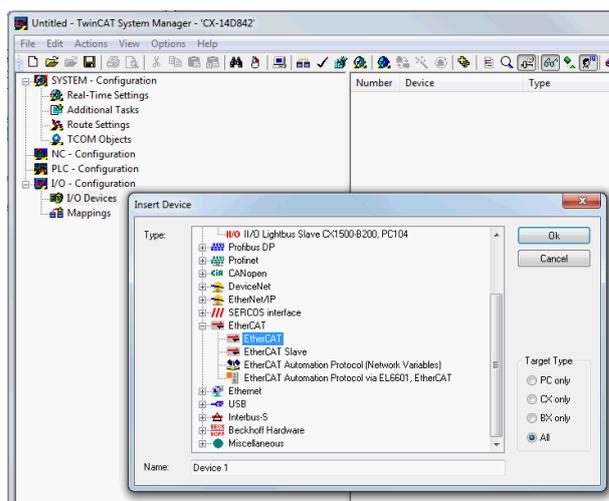
1. Copiare il file *ESI Danfoss ISD 500.xml* nella cartella *TwinCAT Installation Folder\Io\EtherCAT* sul disco rigido. Ciò deve essere effettuato una sola volta per progetto. Il *TwinCAT® System Manager* cerca automaticamente file ESI in questa posizione sul disco rigido durante l'avviamento.
2. Per aggiungere un master EtherCAT®, fare clic con il tasto destro su [*I/O-Configuration* → *I/O Devices*] e selezionare *Append Device...*
3. Nella finestra successiva, selezionare [*EtherCAT* → *EtherCAT*] (vedere *Disegno 6.11*).
4. Fare clic su *OK*.
5. Selezionare *Device 1 (EtherCAT®)* e selezionare il *Network Adapter* corretto sul lato destro della finestra nella scheda *Adapter*.
6. Per aggiungere un SAB, fare clic con il tasto destro su *Device1 (EtherCAT®)* e selezionare *Append Box...*
7. Nella finestra *Insert EtherCAT Device*, selezionare [*Danfoss GmbH* → *VLT® ISD Series* → *VLT® Servo Access Box L1*] per la Linea 1 del SAB (e/o *VLT® Servo Access Box L2* per la Linea 2 del SAB).
8. Fare clic su *OK*.
9. Per aggiungere un servozionamento alla linea 1 del SAB, fare clic con il tasto destro su *Box 1 (VLT® Servo Access Box L1)* e selezionare *Append Box...*
10. Nella finestra *Insert EtherCAT Device*, selezionare [*Danfoss GmbH* → *VLT® ISD Series* → *VLT® ISD 510 Integrated Servo Drive*].
11. Fare clic su *OK*.

12. Alla domanda relativa all'utilizzo del convertitore come asse NC, rispondere *No*. Se il convertitore deve essere come un asse NC, vedere *capitolo 6.4.2.3 Configurazione come un asse NC TwinCAT®*.

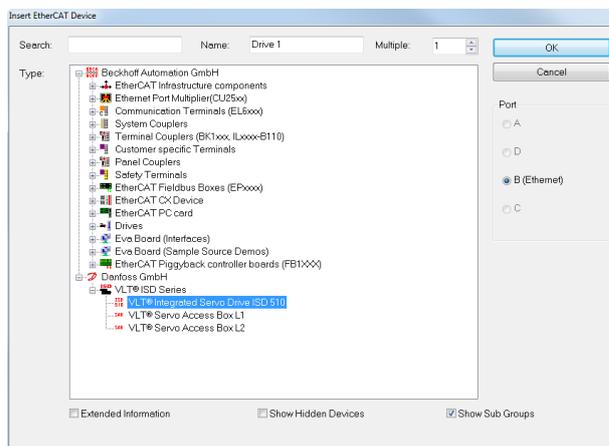
**AVVISO!**

**Aggiungere 1 voce all'EtherCAT® master del TwinCAT® System Manager per ciascun servozionamento fisico e SAB. Aggiungere il servozionamento alla linea SAB corretta.**

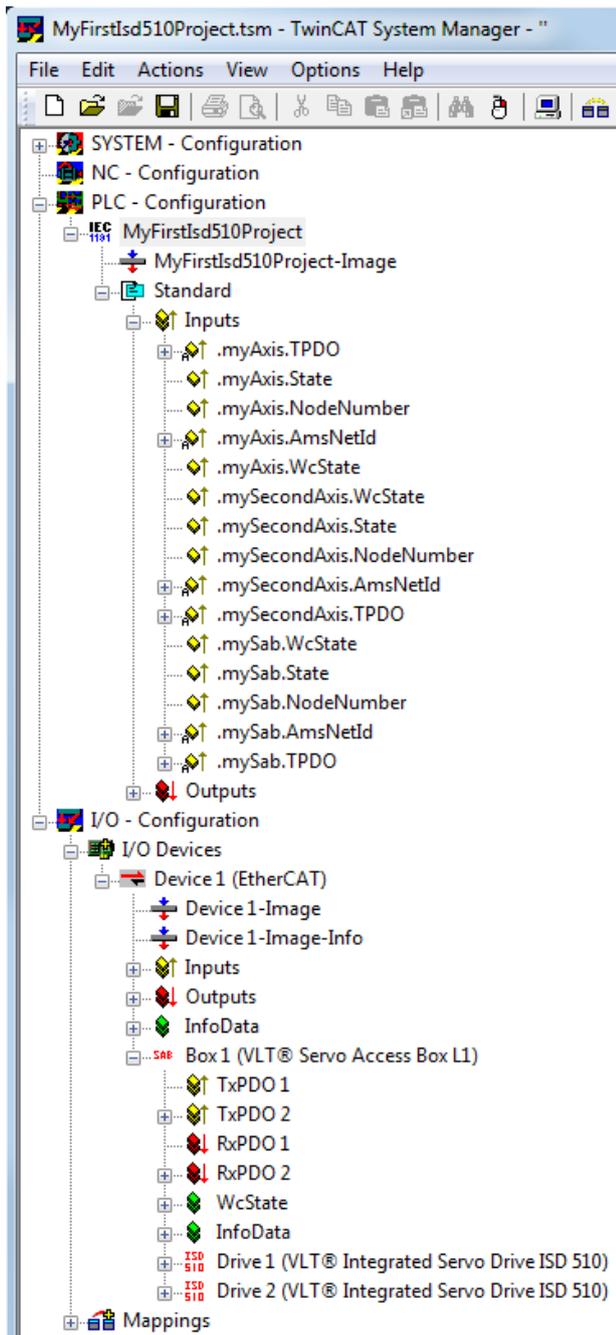
6



Disegno 6.11 Aggiungere un EtherCAT® Master al progetto



Disegno 6.12 Aggiunta di un servozionamento ISD 510 al progetto



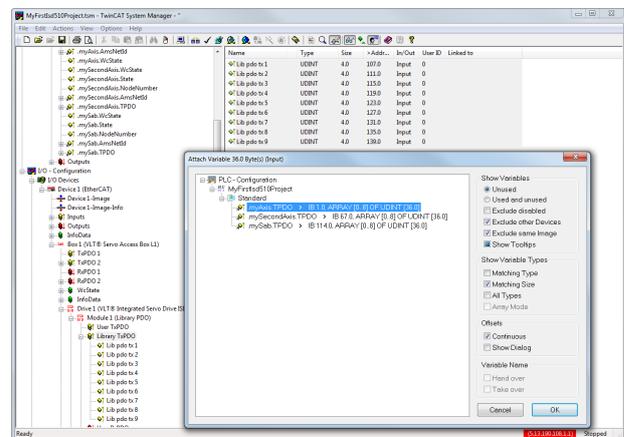
Disegno 6.13 TwinCAT® System Manager dopo aver allegato il progetto PLC e aggiunto un SAB e 2 servoazionamenti

**Configurazione I/O e mappatura I/O**

Quando si collega >1 servoazionamento, collegare la porta C (X2) del convertitore precedente alla porta A (X1) del servoazionamento successivo. È anche necessario rispettare l'assegnazione della porta SAB e capitolo 3.8.1 EtherCAT®. Se il setup dell'hardware è già presente, è possibile usare la funzione *Scan devices del TwinCAT® System Manager* per aggiungere automaticamente i dispositivi collegati nell'ordine corretto.

Il servoazionamento deve essere configurato in modo che la mappatura PDO corrisponda ai requisiti della libreria. Ciò viene effettuato all'interno del *TwinCAT® System Manager*.

1. Fare clic sulla voce servoazionamento ISD.
2. Selezionare la scheda *Slots* sul lato destro della finestra.
3. Rimuovere l'attuale configurazione PDO selezionando la voce *Module 1 (CSV PDO)* nella casella *Slot*.
4. Fare clic su X.
5. Selezionare *Library PDO* nella casella *Module*.
6. Fare clic su <.



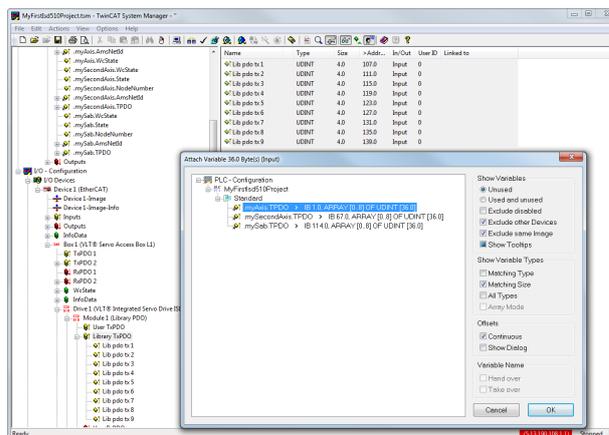
Disegno 6.14 Servoazionamento ISD 510 con corretta configurazione I/O

Allegare le variabili dell'ingresso e dell'uscita del programma PLC agli ingressi e alle uscite fisiche del dispositivo. Ciò viene effettuato all'interno del *TwinCAT® System Manager* in modo che la libreria abbia accesso a tutti gli oggetti necessari.

1. Selezionare *Library TxPDO* tramite il menu [I/O-Configuration → I/O Devices → Device1 (EtherCAT®) → Box 1 (VLT® Servo Access Box L1) → Drive 2 (VLT® ISD 510 Integrated Servo Drive) → Module 1 (Library PDO) → Library TxPDO].
2. Selezionare tutte le voci da *Lib pdo tx1* a *Lib pdo tx9* sul lato destro della finestra (vedere Disegno 6.15).
3. Fare clic con il tasto destro e selezionare *Change Multi Link...*
4. Nella finestra *Attach Variable 36.0 Byte(s) (Input)*, selezionare [PLC-Configuration → MyFirstIsd510Project → Standard → .myAxis.TPDO]. Assicurarsi che nella finestra *Attach Variable* sia selezionata l'opzione *Matching Size*.
5. Fare clic su OK.

6. Fare clic su Library *RxPDO* tramite il menu [I/O-Configuration → I/O Devices → Device1 (EtherCAT®) → Box1 (VLT® Servo Access Box L1) → Drive2 (VLT® ISD 510 Integrated Servo Drive) → Module1 (Library PDO) → Library *RxPDO*].
7. Selezionare tutte le voci da *Lib pdo rx1* a *Lib pdo rx9* sul lato destro della finestra.
8. Fare clic con il tasto destro e selezionare *Change Multi Link...*
9. Nella finestra *Attach Variable 36.0 Byte(s) (Output)*, selezionare [PLC-Configuration → MyFirstIsd510Project → Standard → .myAxis.RPDO].
10. Fare clic su *OK*.
11. Fare clic con il tasto destro su *WcState* tramite [I/O-Configuration → I/O Devices → Device1 (EtherCAT®) → Box1 (VLT® Servo Access Box L1) → Drive2 (VLT® ISD 510 Integrated Servo Drive) → WcState] e selezionare *Change Link...*
12. Nella finestra *Attach Variable State (Input)*, selezionare [PLC-Configuration → MyFirstIsd510Project → Standard → .myAxis.WcState.
13. Fare clic su *OK*.
14. Fare clic con il tasto destro su *State* tramite [I/O-Configuration → I/O Devices → Device1 (EtherCAT®) → Box1 (VLT® Servo Access Box L1) → Drive2 (VLT® ISD 510 Integrated Servo Drive) → InfoData] e selezionare *Change Link...*
15. Nella finestra *Attach Variable State (Input)*, selezionare [PLC-Configuration → MyFirstIsd510Project → Standard → .myAxis.State.
16. Fare clic su *OK*.
17. Fare clic con il tasto destro su *netId* tramite [I/O-Configuration → I/O Devices → Device1 (EtherCAT®) → Box1 (VLT® Servo Access Box L1) → Drive2 (VLT® ISD 510 Integrated Servo Drive) → InfoData → AdsAddr] e selezionare *Change Link...*
18. Nella finestra *Attach Variable netId (Input)*, selezionare [PLC-Configuration → MyFirstIsd510Project → Standard → .myAxis.AmsNetId.].
19. Fare clic su *OK*.
20. Fare clic con il tasto destro su *port* tramite [I/O-Configuration → I/O Devices → Device1 (EtherCAT®) → Box1 (VLT® Servo Access Box L1) → Drive2 (VLT® ISD 510 Integrated Servo Drive) → InfoData → AdsAddr] e selezionare *Change Link...*
21. Nella finestra *Attach Variable port (Input)*, selezionare [PLC-Configuration → MyFirstIsd510Project → Standard → .myAxis.NodeNumber.].

22. Fare clic su *OK*.

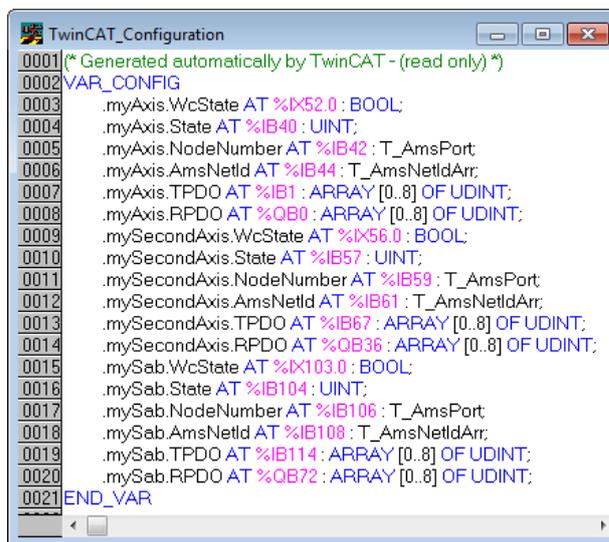


Disegno 6.15 Collegare ingressi e uscite ai punti dati fisici

**AVVISO!**

Ripetere i passi 2–22 per Box 1 (VLT® Servo Access Box L1) e l'istanza *mySAB*.

Per ritrasferire le mappature al programma PLC, selezionare *Activate Configuration...* nella voce di menu *Azioni*. Dopo una riorganizzazione in *TwinCAT® PLC Control*, la configurazione di *TwinCAT®* è conforme a *Disegno 6.16* (qui *myAxis* e *mySecondAxis* sono istanze di *AXIS\_REF\_ISD51x* e *mySAB* è un'istanza di *SAB\_REF*). Gli indirizzi concreti possono essere diversi.



Disegno 6.16 Configurazione TwinCAT®: mappatura I/O di 2 servoazionamenti e un SAB

**AVVISO!**

Si raccomanda di collocare il SAB in un'unità SYNC separata in modo che la comunicazione al SAB non venga interrotta se l'alimentazione U<sub>AUX</sub> ai servozionamenti viene disinserita a causa di un errore.

**Impostazioni tempo di ciclo**

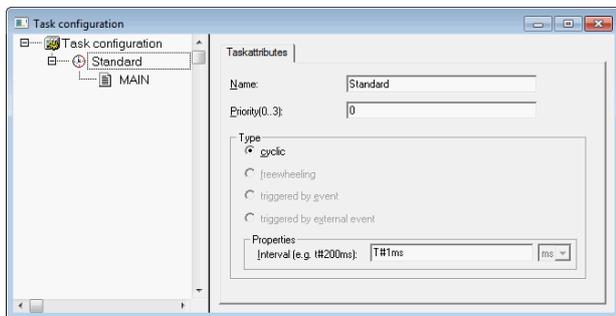
Il tempo di ciclo minimo è 400 µs. I dispositivi ISD 510 possono effettuare i tempi di ciclo di EtherCAT® in multipli di 400 µs o 500 µs. I dispositivi vengono parametrizzati automaticamente dal PLC all'avviamento in funzione della configurazione EtherCAT® dell'interfaccia fisica. È possibile accedere al tempo di base del sistema selezionando [SYSTEM-Configuration → Real-Time Settings] nel *TwinCAT® System Manager*. Multipli di questo tempo di base possono in seguito essere usati come tempi di ciclo EtherCAT®.

**AVVISO!**

Impostare il tempo di ciclo del task del programma PLC in modo che sia uguale al tempo di ciclo EtherCAT®. In caso contrario è possibile che vadano persi dei dati o che si riducano le prestazioni.

Impostare il tempo di ciclo PLC in *TwinCAT® PLC Control*:

1. Fare doppio clic su *Task configuration* nella scheda *Resources*.
2. Assicurarsi che il tempo di ciclo PLC sia lo stesso del tempo di ciclo EtherCAT®.



Disegno 6.17 Configurazione del task per parametrizzare il tempo di ciclo PLC

**AVVISO!**

Dopo aver cambiato il tempo di ciclo del task in *TwinCAT® PLC Control*, effettuare un *ReScan* della configurazione PLC all'interno del *TwinCAT® System Manager* per aggiornare le impostazioni. In seguito, attivare la configurazione nel PLC.

### 6.4.2.3 Configurazione come un asse NC TwinCAT®

È possibile usare i servozionamenti con la funzionalità NC integrata di TwinCAT®. Tutto ciò che riguarda il SAB deve essere effettuato come descritto in *capitolo 6.4.2.2 Creazione di un progetto TwinCAT®*.

1. Oltre al file *Danfoss\_VLT®\_ISD\_510.lib*, includere il file *TcMC2.lib* (il file *Danfoss\_VLT®\_ISD\_510.lib* è ancora necessario per far funzionare il SAB).
2. Creare 1 istanza di *AXIS\_REF* (al posto di *AXIS\_REF\_ISD51x*) per ciascun servozionamento che viene usato come asse NC.
3. Allegare il progetto PLC al *TwinCAT® System Manager*, importare i dispositivi e aggiungerli a *TwinCAT®* come descritto in *capitolo 6.4.2.2 Creazione di un progetto TwinCAT®*, ma nell'ultimo passo, rispondere alla domanda se il servozionamento viene usato come asse NC con Yes. Quindi viene creato automaticamente un task NC.

Nel *TwinCAT® System Manager* è necessario selezionare una *I/O Configuration* diversa per i convertitori che vengono usati come assi NC.

1. In base al modo di funzionamento da usare, selezionare lo slot *CSP PDO* o *CSV PDO*. Per default, *CSV PDO* è mappato e preselezionato. Se il convertitore dovesse lavorare con *CSP PDO*, è necessario mappare le variabili:
  - 1a Nella scheda *Settings* dell'asse NC, selezionare [NC-Configuration → NC-Task 1 SAF → Axes → Axis 1]. Fare clic sul pulsante *Link To (all Types)...* e selezionare il servozionamento desiderato.
2. Nella stessa scheda, selezionare la *Unit* preferita.
3. In funzione della *Unit* selezionata, regolare lo *Scaling Factor* per l'encoder assi tramite il menu [NC-Configuration → NC-Task 1 SAF → Axes → Axis 1 → Axis 1\_Enc] nella scheda *Parameter*. Esempio: Quando viene selezionata l'unità *Degrees*, il fattore di scala è  $360^\circ/2^{20} = 0,00034332275390625$ .
4. Impostare la *Reference Velocity* nella scheda *Parameter* tramite il menu [NC-Configuration → NC-Task 1 SAF → Axes → Axis 1 → Axis 1\_Enc].
5. Impostare *Output Scaling Factor (Velocity)* su 125.
6. Testare la funzionalità e la configurazione nella scheda *Online* dell'asse.

### 6.4.2.4 Collegamento al PLC

Informazioni sul collegamento al PLC sono riportate in dettaglio nel Beckhoff Information System (<http://infosys.beckhoff.com>). Aprire il sistema d'informazione e andare su [TwinCAT 2 → TwinCAT System Manager → Operation → Controls → Choose Target System].

### 6.4.3 Linee guida per la programmazione

Raccomandazioni per l'implementazione:

- Inizializzare i parametri che solitamente non cambiano solo una volta all'inizio del programma. In Automation Studio™, usare la sezione *\_INIT*.
- Richiamare i blocchi funzione che forniscono informazioni sullo stato o sugli errori con l'input *Enable* all'inizio del programma.
- Si raccomanda di avere 1 istanza del blocco funzione *MC\_Power\_ISD51x* per ogni asse al fine di controllare il suo stadio di potenza. Richiamare questo blocco funzione in ogni ciclo PLC.
- Si raccomanda di avere 1 istanza del blocco funzione *DD\_Power\_SAB* per ogni SAB per controllare la tensione del collegamento CC sulle linee di uscita. Richiamare questo blocco funzione in ogni ciclo PLC.
- Richiamare i blocchi funzione che eseguono comandi (motion) alla fine del programma.
- Non usare POU dalla libreria (cartella) *Intern\_51x*.
- Non cambiare il riferimento all'asse su un blocco funzione mentre è occupato.

Disegno 6.18 mostra un codice campione per TwinCAT®.

```

MAIN (PRG-ST)
PROGRAM MAIN
VAR
InitDone: BOOL;
MC_ReadAxisInfo_ISD51x_0: MC_ReadAxisInfo_ISD51x;
MC_ReadStatus_ISD51x_0: MC_ReadStatus_ISD51x;
MC_MoveVelocity_ISD51x_0: MC_MoveVelocity_ISD51x;
MC_Stop_ISD51x_0: MC_Stop_ISD51x;
MC_Power_ISD51x_0: MC_Power_ISD51x;
MC_ReadAxisError_ISD51x_0: MC_ReadAxisError_ISD51x;
END_VAR

0001 IF NOT (InitDone) THEN
0002 (* Initialize inputs that usually do not change *)
0003 MC_ReadAxisInfo_ISD51x_0.Enable := TRUE;
0004 MC_ReadStatus_ISD51x_0.Enable := TRUE;
0005
0006 MC_MoveVelocity_ISD51x_0.Acceleration := 720000;
0007 MC_MoveVelocity_ISD51x_0.Deceleration := 360000;
0008 MC_MoveVelocity_ISD51x_0.TorqueLimit:= 800;
0009 MC_Stop_ISD51x_0.Deceleration := 360000;
0010
0011 InitDone := TRUE;
0012 END_IF
0013
0014 (* Read out status information *)
0015
0016
0017 MC_ReadAxisInfo_ISD51x_0(Axis := myAxis);
0018 MC_ReadStatus_ISD51x_0(Axis := myAxis);
0019 MC_ReadAxisError_ISD51x_0(Axis := myAxis);
0020
0021
0022 (* Application logic *)
0023
0024
0025 (*If the drive is ready to be powered on, then enable FB MC_Power*)
0026 IF MC_ReadAxisInfo_ISD51x_0.ReadyForPowerOn THEN
0027 MC_Power_ISD51x_0.Enable := TRUE;
0028 END_IF
0029
0030 IF MC_ReadStatus_ISD51x_0.ErrorStop THEN
0031 MC_ReadAxisError_ISD51x_0.Enable := TRUE;
0032 END_IF
0033
0034
0035 (* Execute motion commands *)
0036
0037
0038 MC_Power_ISD51x_0(Axis := myAxis);
0039 MC_MoveVelocity_ISD51x_0(Axis := myAxis);
0040 MC_Stop_ISD51x_0(Axis := myAxis);
0041

```

Disegno 6.18 Codice campione per TwinCAT®

## AVVISO!

L'intero elenco dei parametri è riportato nella *Guida alla Programmazione del sistema VLT® Integrated Servo Drive ISD® 510*.

## 6.5 ISD Toolbox

### 6.5.1 Panoramica

L'ISD Toolbox è un software PC standalone progettato da Danfoss. È usato per la parametrizzazione e la diagnostica dei servoazionamenti e del SAB. È anche possibile far funzionare i dispositivi in un ambiente non produttivo. L'ISD Toolbox contiene varie funzionalità, chiamate "sottostrumenti", che a loro volta offrono varie funzionalità.

I sottostrumenti più importanti sono:

- *Scope* per la visualizzazione della funzionalità di tracciatura dei servoazionamenti e SAB.
- *Parameter list* per la lettura/scrittura di parametri.
- *Aggiornamento firmware*
- *Drive control/SAB control* per far funzionare i servoazionamenti e/o SAB per scopi di test.
- *CAM editor* per la progettazione di profili CAM per i servoazionamenti.

La descrizione dettagliata della funzionalità ISD Toolbox e l'elenco intero di parametri può essere trovato nella *Guida alla programmazione del sistema VLT® Integrated Servo Drive ISD® 510*.

## 6.5.2 Requisiti del sistema

Per installare il software ISD Toolbox, il PC deve soddisfare i seguenti requisiti:

- Piattaforme hardware supportate: 32-bit, 64-bit.
- Sistemi operativi supportati: Windows XP Service Pack 3, Windows 7, Windows 8.1.
- Versione .NET framework: 3.5 Service Pack 1.
- Requisiti minimi dell'hardware: 512 MB RAM, Intel Pentium 4 con 2.6 GHz o equivalente, 20 MB di spazio su disco rigido.
- Requisiti hardware raccomandati: almeno 1 GB RAM, Intel Core i5/i7 o compatibile.

## 6.5.3 Installazione

Sono necessari diritti di amministratore per installare il software con il sistema operativo Windows. Se necessario, contattare il proprio amministratore.

1. Controllare che il vostro sistema soddisfi i requisiti illustrati in *capitolo 6.5.2 Requisiti del sistema*.
2. Scaricare il file d'installazione ISD Toolbox (<http://vlt-drives.danfoss.com/products/engineering-software/software-download/>).
3. Fare clic con il tasto destro sul file .exe e selezionare *Run as administrator*.
4. Seguire le istruzioni sullo schermo per completare il processo di installazione.

## 6.5.4 Comunicazione ISD Toolbox

Questo capitolo descrive le impostazioni dell'interfaccia di rete specifiche di Ethernet richieste dall'ISD Toolbox. Esistono 2 metodi di comunicazione di base: comunicazione diretta e comunicazione indiretta. Le loro particolari impostazioni di rete sono descritte nelle rispettive sezioni.

Leggere ed eseguire i passi con cura - configurazioni di rete scorrette possono provocare la perdita di connettività di un'interfaccia di rete.

### Firewall

A seconda delle impostazioni del firewall e del bus di campo usato, i messaggi inviati e ricevuti dall'ISD Toolbox possono essere bloccati dal firewall sul sistema host ISD Toolbox. Ciò potrebbe comportare una perdita di comunicazione e l'incapacità di comunicare con i dispositivi sul bus di campo. Pertanto, assicurarsi che l'ISD Toolbox abbia il permesso di comunicare attraverso il firewall sul sistema host dell'ISD Toolbox. Leggere ed eseguire i passi con cura - modifiche inappropriate alle impostazioni del firewall possono provocare problemi di sicurezza.

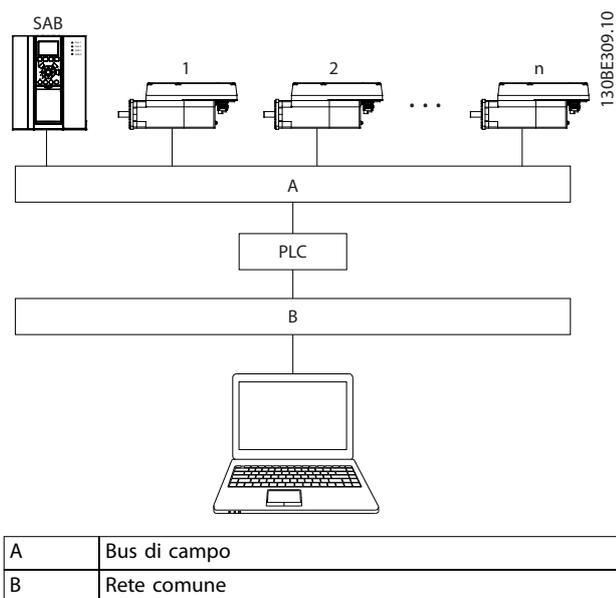
### **AVVISO!**

**Quando si usa un'interfaccia di rete dedicata, all'ISD Toolbox dovrebbe essere permesso di comunicare specificamente attraverso questa interfaccia di rete.**

### Comunicazione indiretta

La comunicazione tra dispositivi ISD 510 e l'ISD Toolbox attraverso un PLC è chiamata comunicazione indiretta. Tra il PLC e i dispositivi ISD 510 esiste una comunicazione bus di campo basata su Ethernet (contrassegnata A in *Disegno 6.19*), mentre esiste una comunicazione non-fieldbus tra il PLC e il sistema host dell'ISD Toolbox (contrassegnata B in *Disegno 6.19*).

Nel scenario in *Disegno 6.19*, il PLC ha la funzione master e usa la comunicazione ciclica con i dispositivi. Pertanto non possono essere usate tutte le funzionalità dell'ISD Toolbox, per esempio il comando del convertitore di frequenza. Le restrizioni durante l'uso della comunicazione indiretta sono spiegate in dettaglio nella *Guida alla Programmazione della serie VLT® Integrated Servo Drives ISD® 510*.



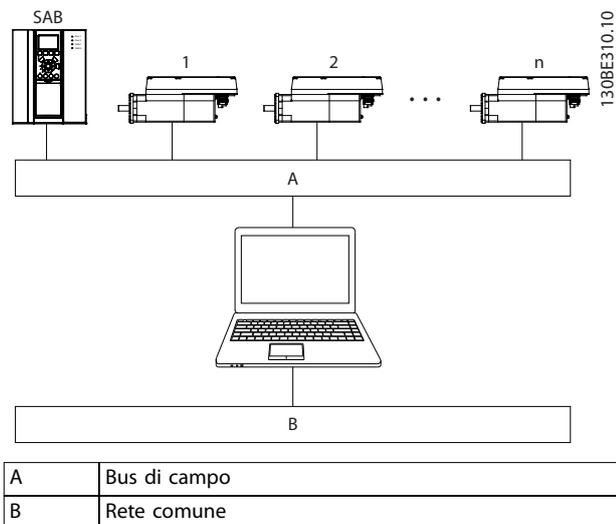
Disegno 6.19 Visualizzazione logica della comunicazione bus di campo indiretta basata su Ethernet (comunicazione tramite PLC)

**AVVISO!**

La visualizzazione logica mostra la connettività dalla prospettiva di un software di alto livello e non riflette l'attuale topologia fisica della rete.

**Comunicazione diretta**

Per la comunicazione bus di campo basata su Ethernet (comunicazione diretta), l'ISD Toolbox deve usare un'interfaccia di rete dedicata sul sistema host dell'ISD Toolbox. Questa interfaccia di rete non dovrebbe essere usata simultaneamente per qualsiasi altro tipo di comunicazione.



Disegno 6.20 Visualizzazione logica della comunicazione bus di campo diretta basata su Ethernet

**AVVISO!**

La visualizzazione logica mostra la connettività dalla prospettiva di un software di alto livello e non riflette l'attuale topologia fisica della rete.

6.5.4.1 Impostazioni di rete per la comunicazione indiretta

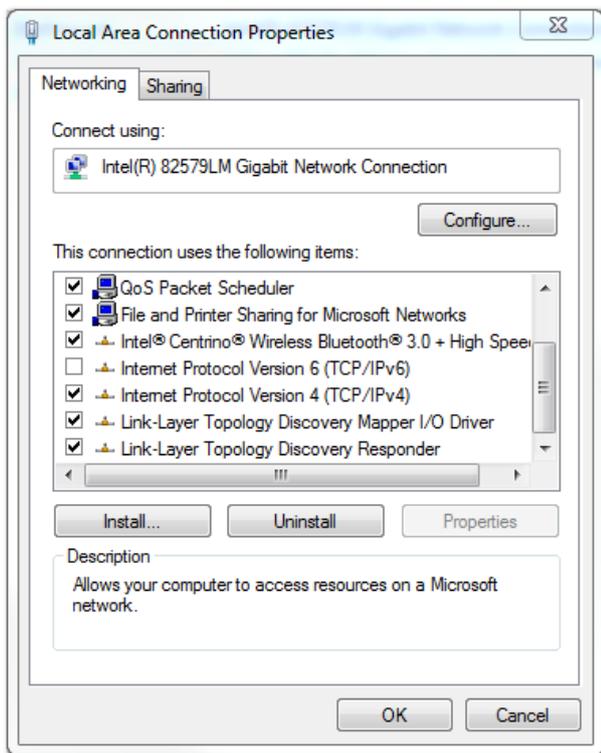
Qualsiasi interfaccia di rete può essere usata per comunicare attraverso un PLC e non è necessaria un'interfaccia di rete dedicata.

Quando la comunicazione viene instaurata attraverso un PLC, l'ISD Toolbox configura una tabella di routing usando la *Network Address Translation (NAT)* selezionata. L'aggiunta di un percorso alla tabella di routing di Windows richiede privilegi di amministratore. Pertanto dovrebbero essere richieste credenziali di amministratore quando si inzializza la connessione.

Eseguire i seguenti passi per abilitare la comunicazione indiretta.

Disattivare IPv6 sulle interfacce di rete usate per la comunicazione sul PC:

1. Aprire il *Network and Sharing Center*.
2. Selezionare *Change adapter settings*.
3. Fare clic con il tasto destro sull'interfaccia di rete usata per la comunicazione bus di campo e selezionare *Properties*.
4. Il *TCP/IPv6* è disponibile per l'interfaccia di rete disattivarlo.



Disegno 6.21 Proprietà di collegamento area locale

**AVVISO!**

Quando si osservano i pacchetti di rete tramite Wireshark®, l'offload del checksum spesso causa confusione poiché i pacchetti di rete da trasmettere vengono trasferiti a Wireshark® prima del calcolo delle checksum. Wireshark® mostra questi checksum vuoti come non validi, anche se i pacchetti contengono checksum validi quando lasciano l'hardware di rete in un secondo momento.

Usare 1 di questi 2 metodi per evitare questo problema di offload del checksum:

- Se possibile, disattivare l'offload del checksum nel driver di rete.
- Disattivare la validazione del checksum del protocollo specifico nelle preferenze Wireshark®.

#### Impostazioni supplementari per la comunicazione indiretta tramite EtherCAT®

Impostare l'indirizzo IP dell'EtherCAT® Master:

1. Aprire il *TwinCAT® System Manager*.
2. Selezionare [I/O-Configuration → I/O Devices → Device1 (EtherCAT®)] e controllare l'indirizzo IP nella scheda *Adapter*.

L'indirizzo IP dell'adattatore di rete dei PLC potrebbe non essere un indirizzo assegnato localmente (quindi non compreso nel campo da 169.254.0.1 a 169.254.255.254).

3. Se necessario, cambiare l'indirizzo IP all'interno delle proprietà *IPv4 Protocol* in base al sistema operativo presente. Ciò può essere effettuato localmente sul controllore o tramite *Remote Desktop*.

Attivare l'instradamento IP sull'EtherCAT® Master:

**AVVISO!**

La procedura descritta qui può variare in funzione del tipo del PLC e del sistema operativo installato.

1. Aprire il *TwinCAT® System Manager*.
2. Fare clic su *Advanced Settings...* sotto [I/O-Configuration → I/O Devices → Device1 (EtherCAT®)] nella scheda *EtherCAT*.
3. Selezionare *EoE Support* nella finestra *Advanced Settings*.
4. Abilitare *Connect to TCP/IP Stack* nella sezione *Windows Network*.
5. Abilitare *IP Enable Router* nella sezione *Windows IP Routing*.
6. Riavviare il PLC perché le modifiche abbiano effetto.

Impostare l'indirizzo IP dello slave EtherCAT® (servoazionamento o SAB):

1. Aprire il *TwinCAT® System Manager*.
2. Fare clic su *Advanced Settings...* sotto [I/O-Configuration → I/O Devices → Device1 (EtherCAT®) → Box 1 (VLT® Servo Access Box L1 → Drive 2 (VLT® Integrated Servo Drive ISD 510)] nella scheda *EtherCAT*.
3. Selezionare [Mailbox → EoE] nella finestra *Advanced Settings*.
4. Abilitare *Virtual Ethernet Port* e immettere un indirizzo IP valido.
5. Ciascuno slave nella configurazione richiede un indirizzo IP. Questo indirizzo viene riassegnato con ogni transizione da *INIT* allo stato *Pre-Operational* della macchina a stati slave. La comunicazione IP degli slave viene attivata per default.

**AVVISO!**

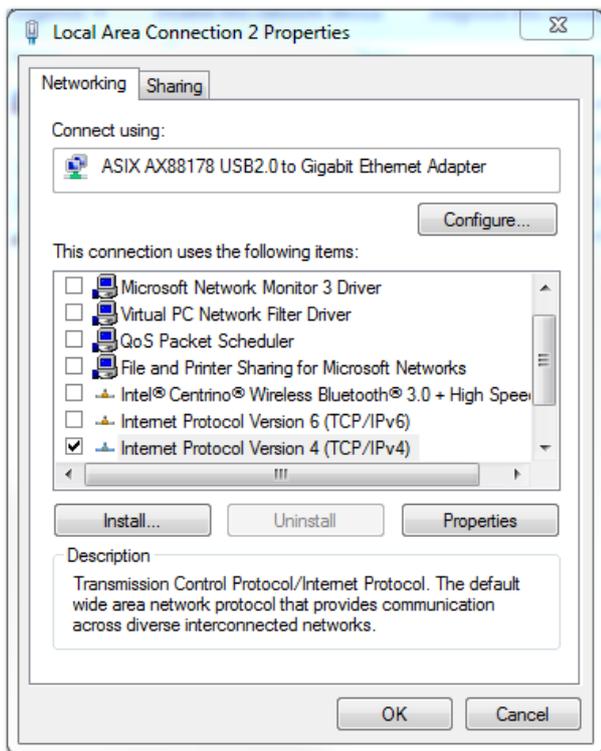
L'ultimo numero dell'indirizzo IP è l'ID che viene usato nell'ISD Toolbox per identificare il dispositivo.

### 6.5.4.2 Impostazioni di rete per la comunicazione diretta con Ethernet POWERLINK®

Disattivare tutti i protocolli di rete eccetto TCP/IPv4 sull'interfaccia di rete usata per la comunicazione diretta Ethernet POWERLINK®. Ciò impedisce che un altro software PC o il sistema operativo usi questa interfaccia di rete per altri task, come la condivisione di file e di stampanti e il rilevamento della rete. La disattivazione di questi protocolli riduce il numero di pacchetti non rilevanti inviato tramite l'interfaccia di rete e quindi riduce il carico di rete globale.

Come disattivare tutti i protocolli inutilizzati sull'interfaccia di rete sul PC:

1. Aprire il *Network and Sharing Center*.
2. Sulla sinistra, fare clic su *Change adapter settings*.
3. Fare clic con il tasto destro sull'interfaccia di rete usata per la comunicazione bus di campo e selezionare *Properties*.
4. Togliere il segno di spunta da tutte le caselle di controllo eccetto da quella per *Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4)*.

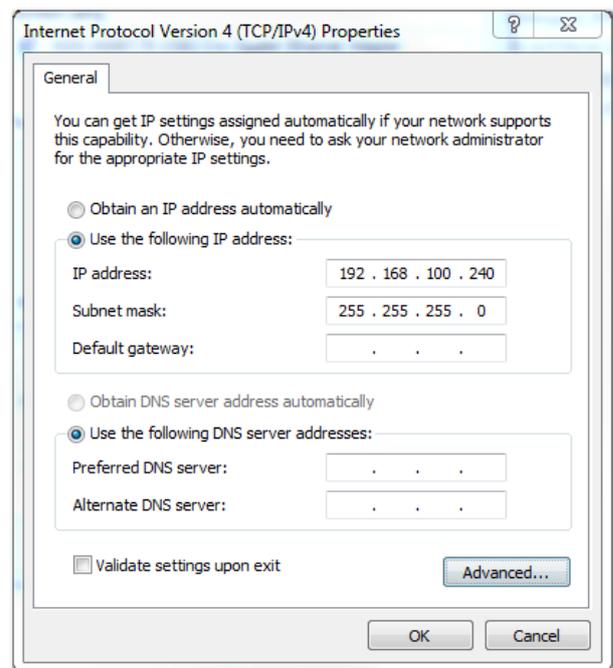


Disegno 6.22 Proprietà di collegamento area locale 2

Disabilitare il *IPv4 Checksum offload* sulle interfacce di rete come descritto in *capitolo 6.5.4.1 Impostazioni di rete per la comunicazione indiretta*.

Come impostare il corretto indirizzo IP Ethernet POWERLINK® master:

1. Aprire il *Network and Sharing Center*.
2. Sulla sinistra, fare clic su *Change adapter settings*.
3. Fare clic con il tasto destro sull'interfaccia di rete usata per la comunicazione bus di campo e selezionare *Properties*.
4. Fare clic su *Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4)* (la casella di controllo deve essere controllata) e quindi fare clic su *Properties*.
5. Selezionare *Use the following IP address* e usare 192.168.100.240 come l'indirizzo IP e 255.255.255.0 come la maschera di sottorete. Lasciare tutti gli altri campi vuoti.



Disegno 6.23 Proprietà del protocollo Internet versione 4 (TCP/IPv4)

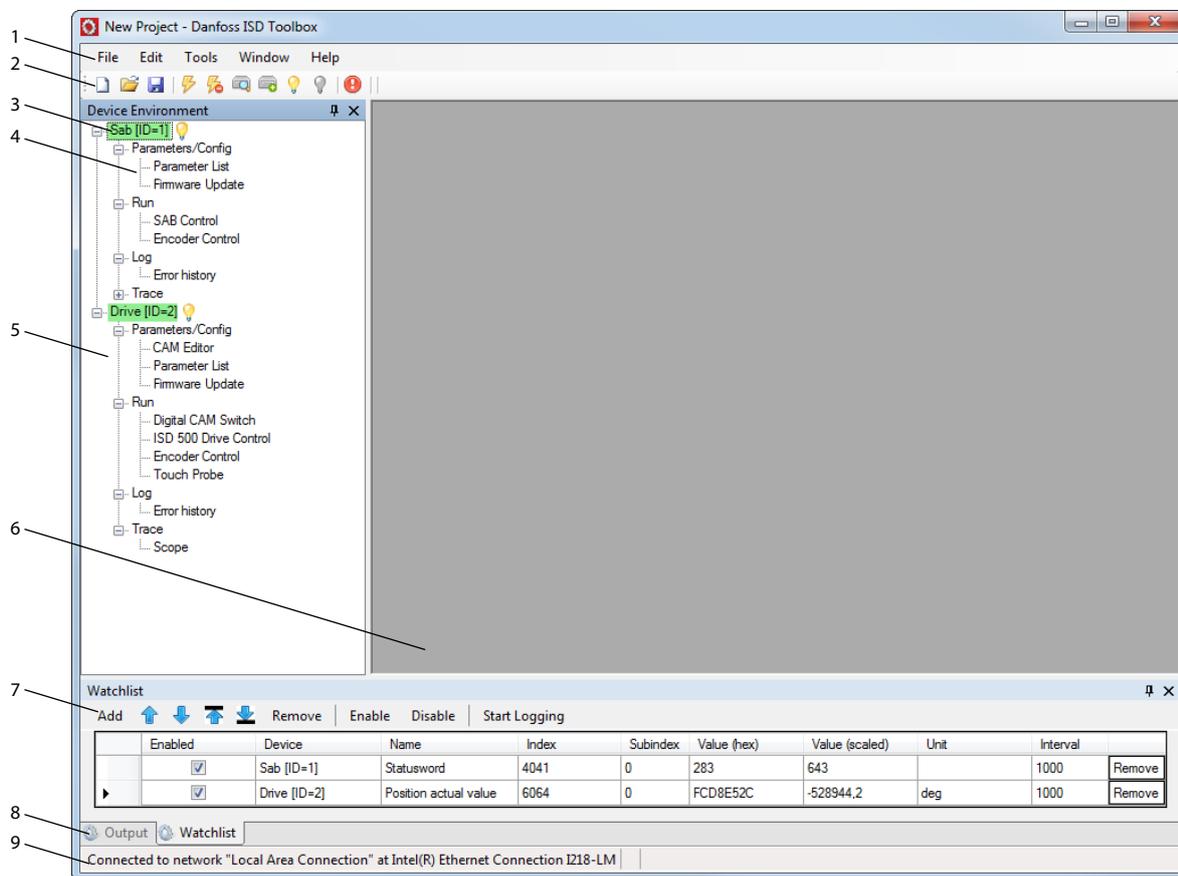
### 6.5.4.3 Impostazioni di rete per la comunicazione diretta con EtherCAT®

Non è necessario eseguire alcuna configurazione di interfaccia specifica di EtherCAT® sul PC host dell'ISD Toolbox,

### 6.5.5 Messa in funzione dell'ISD Toolbox

#### PASSO 1: Aprire la finestra principale

La *Main Window* è la base per tutte le funzionalità ISD Toolbox. Consiste dei seguenti componenti:



130BE311.10

6

Disegno 6.24 Finestra principale

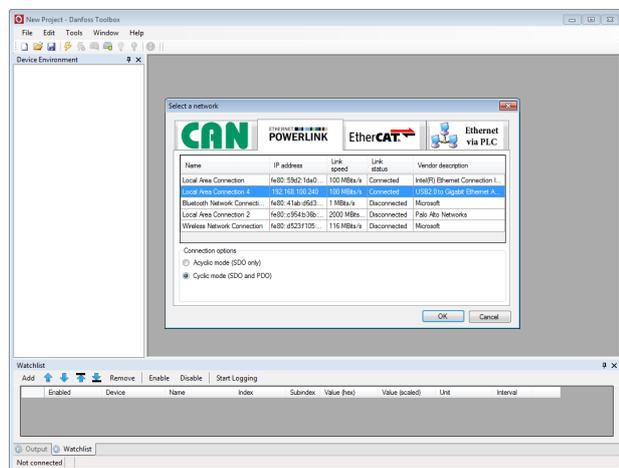
1	Barra dei menu	Contiene le funzionalità generali per salvare e caricare progetti, gestire i collegamenti, mostrare e modificare le impostazioni, gestire i sottostrumenti aperti e mostrare contenuti della guida.
2	Barra degli strumenti	Contiene shortcut per salvare e caricare progetti, collegarsi e scollegarsi dalle reti, per la ricerca automatica di dispositivi online o l'aggiunta manuale di dispositivi.
3	Stato online/offline e informazioni di stato	<ul style="list-style-type: none"> <li>• I dispositivi <i>Online</i> sono indicati da una lampadina accesa accanto all'ID del dispositivo. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Un dispositivo online è un dispositivo logico per il quale esiste un dispositivo fisico al quale l'ISD Toolbox è attualmente collegato.</li> <li>- Il colore indica lo stato del dispositivo ed è specific per dispositivo.</li> </ul> </li> <li>• I dispositivi <i>Offline</i> sono indicati da una lampadina spenta accanto all'ID del dispositivo. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Un dispositivo offline è un dispositivo logico senza un dispositivo fisico corrispondente. Un dispositivo offline può rappresentare una configurazione o uno stato di un dispositivo salvato, per esempio per l'analisi offline o la risoluzione dei problemi. Contiene anche valori di parametro preconfigurati da scrivere a un dispositivo fisico.</li> </ul> </li> </ul>
4	Sottostrumenti disponibili	È possibile aprire un sottostrumento facendo doppio clic con il pulsante sinistro del mouse sul suo nome nel <i>Device Environment</i> , oppure selezionando la voce e premendo il tasto <i>Enter</i> sulla tastiera.
5	Ambiente del dispositivo	La sezione <i>Device Environment</i> della <i>Main Window</i> elenca tutti i dispositivi logici gestiti dall'ISD Toolbox, visualizza i loro stati e serve da interfaccia utente per accedere alle funzionalità del dispositivo. La finestra <i>Device Environment</i> elenca tutti i sottostrumenti disponibili per ciascun dispositivo aggiunto. Vedere la <i>Guida alla Programmazione del sistema VLT® Integrated Servo Drive ISD® 510</i> per ulteriori informazioni sui sottostrumenti.
6	Workspace	Questo è lo spazio per alloggiare i sottostrumenti e le sue dimensioni dipendono dalle dimensioni della <i>Main Window</i> . I sottostrumenti possono essere massimizzati, ridotti al minimo, allineati orizzontalmente o verticalmente oppure disposti a cascata.
7	Finestra Watchlist	Valuta i valori dei parametri di 1 o più dispositivi leggendoli ciclicamente dai dispositivi. Consente ai valori dei parametro di essere registrati e salvati in un file di testo. È anche possibile modificare/scrivere valori nella watchlist.
8	Finestra di uscita	Mostra le informazioni di funzionamento, gli avvisi e gli errori in funzione delle impostazioni utente, mostra messaggi di fino a 3 diversi livelli di registrazione (alto, medio e basso). Usato per mostrare informazioni avanzate su errori e avvisi.
9	Barra di stato	Mostra lo stato di comunicazione dell'ISD Toolbox. Se collegato a una rete, mostra l'interfaccia hardware usata (per esempio, adattatore di rete) e il nome della rete.

Tabella 6.1 Legenda relativa a *Disegno 6.24*

**PASSO 2: Collegare alla rete****AVVISO!**

Preconfigurare le impostazioni di comunicazione appropriate per collegarsi a una rete. Vedere capitolo 6.5.4 *Comunicazione ISD Toolbox* per ulteriori informazioni.

1. Nella barra degli strumenti *Main Window*, fare clic sull'icona *Connect to bus* per aprire la finestra *Connect to Network*.
2. Selezionare il tipo di bus di campo e l'interfaccia di rete alla quale collegarsi.
3. Fare clic su *OK* per collegarsi.
4. Verificare che il collegamento abbia successo controllando la barra di stato nella *Main Window*.



Disegno 6.25 Collegarsi alla finestra di rete (Ethernet POWERLINK®)

**PASSO 3: scansione alla ricerca di dispositivi**

1. Dopo aver verificato che l'ISD Toolbox sia collegata alla rete selezionata, fare clic sull'icona *Scan for Devices* nella barra degli strumenti per attivare la procedura di scansione dei dispositivi.

**AVVISO!**

Se collegati a una rete Ethernet POWERLINK® in modalità ciclica, selezionare il campo di scansione (ID minimi e massimi) nella finestra successiva per ridurre il tempo necessario per la scansione. In tutti gli altri casi viene scansionato l'intero campo di ID.

2. Una volta completata la scansione viene visualizzato un elenco dei dispositivi disponibili nella finestra *Select Devices*. Selezionare quali dispositivi aggiungere al *Device Environment* e fare clic su *OK*.

3. Tutti i dispositivi selezionati appaiono nella finestra *Device Environment* e vanno automaticamente online (indicato da una lampadina illuminata accanto a ogni nome del dispositivo).

**AVVISO!**

Vedere la *Guida alla Programmazione del sistema VLT® Integrated Servo Drive ISD® 510* per ulteriori informazioni sul software ISD Toolbox.

**6.6 Libreria Motion****6.6.1 Blocchi funzione**

La PLC library fornisce blocchi funzione che supportano la funzionalità di i dispositivi ISD e soddisfano questo standard:

Specifica tecnica blocchi funzione per il motion control PLCopen® (in precedenza parte 1 e parte 2) versione 2.0, 17 marzo 2011.

Inoltre, blocchi funzione ISD specifici forniscono la funzionalità che non è descritta da PLCopen®.

Le seguenti caratteristiche PLCopen® valgono per tutti i blocchi funzione:

- comandare (usare gli ingressi)
- segnalare (comportamento delle uscite)
- Convenzioni di chiamata generali

**AVVISO!**

Vedi la *Guida alla Programmazione del sistema VLT® Integrated Servo Drive ISD® 510* per ulteriori informazioni sui blocchi funzione disponibili e il loro comportamento.

**6.6.2 Modello di programmazione semplice****Automation Studio™**

Informazioni dettagliate su come aprire il progetto campione all'interno del pacchetto ISD in Automation Studio™ sono reperibili nella guida di Automation Studio™. Aprire il B&R Help Explorer, andare su [Programming → Examples → Adding sample programs] e seguire le istruzioni per i campioni di libreria.

**TwinCAT®**

È disponibile un'applicazione PLC campione di base per avviare il servosistema ISD 510 con 1 SAB e 2 assi. Il progetto *ISD\_System\_SampleProject* può essere scaricato dal sito web Danfoss.

## 7 Funzionamento

### 7.1 Modalità di funzionamento

Il servoazionamento implementa vari modi di funzionamento. Il comportamento del servoazionamento dipende dalla modalità di funzionamento attivata. È possibile commutare tra le modalità mentre è abilitato il servoazionamento. Le modalità di funzionamento supportate corrispondono a CANopen® CiA DS 402 ed esistono anche modalità di funzionamento specifiche di ISD. Tutte le modalità di funzionamento supportate sono disponibili per EtherCAT® ed Ethernet POWERLINK®. I vari modelli di funzionamento sono descritti nel dettaglio nella *Guida alla Programmazione del sistema VLT® Integrated Servo Drive ISD® 510*.

Modalità	Descrizione
Modalità di misurazione dell'inerzia ISD	Questo modalità misura l'inerzia di un asse. Consente di misurare l'inerzia del servoazionamento e del carico esterno e di ottimizzare le impostazioni dell'anello di regolazione. Gli effetti dell'attrito vengono automaticamente eliminati.
Modalità velocità del profilo	Nella modalità velocità del profilo, il servoazionamento viene fatto funzionare con controllo della velocità ed esegue un movimento a velocità costante. I parametri supplementari come l'accelerazione e la decelerazione possono essere parametrizzati.
Modalità posizione del profilo	Nella modalità posizione del profilo, il servoazionamento viene fatto funzionare con controllo della posizione ed esegue movimenti assoluti e relativi. I parametri supplementari come la velocità, l'accelerazione e la decelerazione possono essere parametrizzati.
Modalità coppia del profilo	Nella modalità coppia del profilo, il servoazionamento viene fatto funzionare con controllo di coppia ed esegue un movimento a coppia costante. Vengono usate rampe lineari. I parametri aggiuntivi come la rampa della coppia e la velocità massima possono essere parametrizzati.
Modalità di homing	Nella modalità di homing, è possibile impostare la posizione di riferimento dell'applicazione del servoazionamento. Sono disponibili vari metodi di homing quale l'homing alla posizione attuale, homing on block, interruttore di fine corsa o interruttore home.
Modalità CAM	Nella modalità CAM, il servoazionamento esegue un movimento sincronizzato sulla base di un asse master. La sincronizzazione viene effettuata per mezzo di un profilo CAM che contiene le posizioni slave corrispondenti alle posizioni master. Le CAM possono essere progettate graficamente con il software ISD Toolbox o parametrizzate tramite il PLC. Il valore di guida può essere fornito da un encoder esterno, un asse virtuale o la posizione di un altro asse. I vari tipi di profilo CAM sono descritti nella <i>Guida alla Programmazione della serie VLT® Integrated Servo Drive ISD® 510</i> .
Modalità ingranaggio	Nel modalità ingranaggio, il servoazionamento esegue un movimento sincronizzato sulla base di un asse master usando un rapporto di trasmissione tra la posizione master e slave. Il valore di guida può essere fornito da un encoder esterno, un asse virtuale o la posizione di un altro asse.
Modalità di posizione sincrona ciclica	Nella modalità di posizione sincrona ciclica, il generatore di traiettorie della posizione è collocato nel dispositivo di controllo, non nel servoazionamento.
Modalità di velocità sincrona ciclica	Nella modalità di velocità sincrona ciclica, il generatore di traiettorie della velocità è collocato nel dispositivo di controllo, non nel servoazionamento.

Tabella 7.1 Modalità di funzionamento

### 7.1.1 Funzioni Motion

Funzione	Descrizione
Digital CAM switch	Questa funzionalità controlla se l'uscita digitale è abilitata o disabilitata in funzione della posizione dell'asse. Esegue una funzione confrontabile con gli interruttori su un albero motore. Sono consentiti movimenti in avanti e indietro della posizione dell'asse. È possibile parametrizzare la compensazione on-off e l'isteresi
ISD touch probe	Questa funzionalità salva il valore attuale della posizione dopo un fronte di salita o di discesa nell'ingresso digitale configurato.

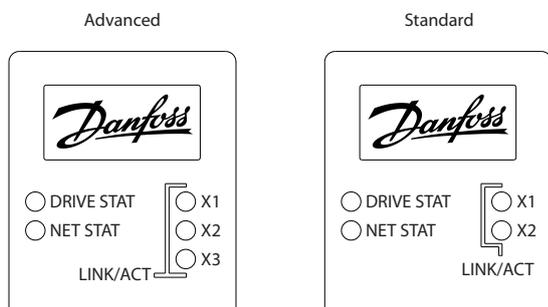
Tabella 7.2 Funzioni Motion

### 7.2 Indicatori di stato operativo

Lo stato operativo del servozionamento e del SAB è indicato dai LED su ciascun dispositivo.

#### 7.2.1 LED di funzionamento sul servozionamento

Disegno 7.1 mostra i LED di funzionamento sul servozionamento



Disegno 7.1 LED di funzionamento sul servozionamento

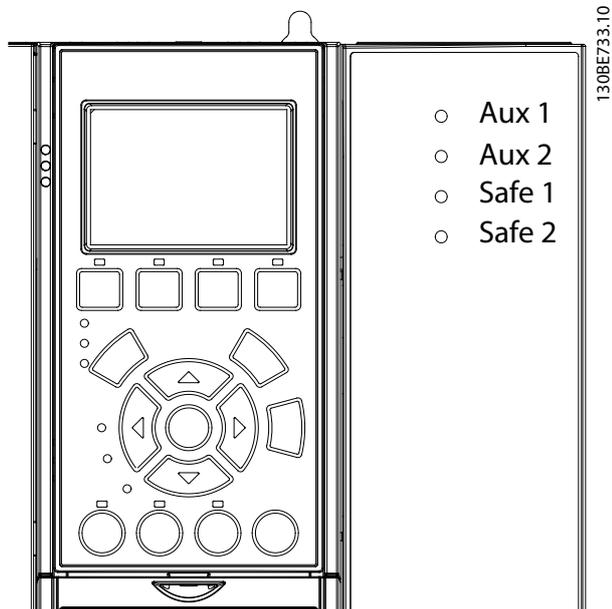
LED	Colore	Stato di lampeggio	Descrizione
NET STAT	Verde/rosso	In funzione del bus di campo	Stato della rete del dispositivo (vedere lo standard bus di campo corrispondente).
Link/A CT X1	Verde	-	Collegamento/stato di attività di <i>Hybrid In</i> (X1)
		On	Collegamento Ethernet stabilito.
		Lampeggiante	Collegamento Ethernet instaurato e attivo.
		Off	Nessun collegamento.
Link/A CT X2	Verde	-	Collegamento/stato di attività di <i>Hybrid Out</i> (X2)
		On	Collegamento Ethernet stabilito.
		Lampeggiante	Collegamento Ethernet instaurato e attivo.
		Off	Nessun collegamento.
Link/A CT X3 <sup>1)</sup>	Verde	-	Collegamento/stato di attività della porta Ethernet (X3).
		On	Collegamento Ethernet stabilito.
		Lampeggiante	Collegamento Ethernet instaurato e attivo.
		Off	Nessun collegamento.

Tabella 7.3 Legenda relativa a Disegno 7.1

1) Solo versione avanzata

LED	Colore	Stato di lampeggio	Descrizione
DRIVE STAT	Verde	On	Il servozionamento si trova nello stato <i>Operation enabled</i> .
		Lampeggiante	La tensione ausiliaria è applicata.
	Rosso	On	Il servozionamento si trova nello stato <i>Fault</i> o <i>Fault reaction active</i> .
		Lampeggiante	La tensione del collegamento CC non è applicata.

7.2.2 LED di funzionamento sul Servo Access Box



Disegno 7.2 LED di funzionamento sul SAB

LED	Colore	Stato di lampeggio	Descrizione
Aux 1	Verde	-	Stato della tensione ausiliaria sulla linea 1.
		On	La macchina a stadi è nello stato <i>Standby</i> , <i>Power up</i> o <i>Operation enabled</i> . La tensione ausiliaria viene applicata ai connettori di uscita sulla linea 1.
		Off	La macchina è nello stato <i>U<sub>AUX</sub> disabled</i> o <i>Fault</i> . La tensione ausiliaria non è applicata alla linea 1.
Aux 2	Verde	-	Stato della tensione ausiliaria sulla linea 2.
		On	La macchina a stadi è nello stato <i>Standby</i> , <i>Power up</i> o <i>Operation enabled</i> . La tensione ausiliaria viene applicata ai connettori di uscita sulla linea 2.
		Off	La macchina è nello stato <i>U<sub>AUX</sub> disabled</i> o <i>Fault</i> . La tensione ausiliaria non è applicata alla linea 2.

LED	Colore	Stato di lampeggio	Descrizione
Safe 1	Verde	On	24 V per STO sono presenti sulla linea 1.
		Off	24 V per STO non sono presenti sulla linea 1.
Safe 2	Verde	On	24 V per STO sono presenti sulla linea 2.
		Off	24 V per STO non sono presenti sulla linea 2.
SAB STAT	Verde	On	Il SAB si trova nello stato <i>Operation enabled</i> .
		Lampeggiante	La tensione ausiliaria è applicata all'ingresso.
		Off	Nessuna tensione ausiliaria è applicata all'ingresso.
	Rosso	On	Il SAB è nello stato <i>Fault</i> .
NET STAT	Verde/rosso	Lampeggiante	La rete non è applicata all'ingresso.
		On	Il SAB è nello stato <i>Fault</i> .
Link/A CT X1	Verde	-	Collegamento/stato di attività di <i>In</i> .
		On	Collegamento Ethernet stabilito.
Link/A CT X2	Verde	Lampeggiante	Collegamento Ethernet instaurato e attivo.
		Off	Nessun collegamento.
		-	Collegamento/stato di attività di <i>Out</i> .
		On	Collegamento Ethernet stabilito.
Link/A CT X3	Verde	Lampeggiante	Collegamento Ethernet instaurato e attivo.
		Off	Nessun collegamento.
		-	Collegamento/stato di attività della linea 1.
		On	Collegamento Ethernet stabilito.
Link/A CT X4	Verde	Lampeggiante	Collegamento Ethernet instaurato e attivo.
		Off	Nessun collegamento.
		-	Collegamento/stato di attività della linea 2.
		On	Collegamento Ethernet stabilito.

Tabella 7.4 Legenda relativa a Disegno 7.2

## 8 Concetto di sicurezza ISD

### 8.1 Norme applicate e conformità

L'uso della funzione STO richiede che siano soddisfatte tutte disposizioni in materia di sicurezza, incluse le leggi, i regolamenti e le direttive vigenti.

La funzione STO integrata è conforme alle seguenti norme:

- EN 60204-1: 2006 Arresto categoria 0 – arresto non controllato
- IEC/EN 61508: 2010 SIL 2
- IEC/EN 61800-5-2: 2007 SIL 2
- IEC/EN 62061: 2005 SIL CL2
- EN ISO 13849-1: 2008 - Categoria 3 PL d

Il servosistema ISD 510 è stato testato per una maggiore immunità EMC come descritto nell'IEC/EN 61326-3-1.

### 8.2 Abbreviazioni e convenzioni

Abbreviazione	Riferimento	Descrizione
Cat.	EN ISO 13849-1	Categoria, livello B, 1-4
CC	-	Copertura diagnostica
FIT	-	Guasto nel tempo Frequenza di guasto: 1E-9/ora
H	EN IEC 61508	Tolleranza ai guasti hardware H = n indica che n + 1 guasti possono causare una perdita della funzione di sicurezza.
MTTFd	EN ISO 13849-1	Tempo medio al guasto – pericoloso Unità: anni
PFH	EN IEC 61508	Probabilità di guasti pericolosi per ora Prendere in considerazione questo valore se il dispositivo di sicurezza viene fatto funzionare in modalità a richiesta elevata o in modalità continua, dove la frequenza di richieste di funzionamento su un sistema di sicurezza è maggiore di una all'anno.
PFD	EN IEC 61508	Probabilità media di guasto alla richiesta. Questo valore viene usato per un funzionamento a bassa richiesta.

Abbreviazione	Riferimento	Descrizione
PL	EN ISO 13849-1	Livello di prestazioni un livello discreto utilizzato per specificare la possibilità dei componenti collegati alla sicurezza facenti parte di un sistema di eseguire funzioni di sicurezza in tutte le condizioni prevedibili. Livelli: a-e.
SFF	EN IEC 61508	Frazione di guasti sicuri [%] Proporzione dei guasti sicuri e dei guasti pericolosi rilevati di una funzione di sicurezza o di un sottosistema come percentuale di tutti i possibili guasti.
SIL	EN IEC 61508 EN IEC 62061	Livello di integrità sicurezza
STO	EN IEC 61800-5-2	Safe Torque Off
SS1	EN IEC 61800-5-2	Safe Stop 1
SRECS	EN IEC 62061	Sistema di controllo elettrico di sicurezza
SRP/CS	EN ISO 13849-1	Parti di sistemi di controllo legate alla sicurezza
PDS/SR	EN IEC 61800-5-2	Azionamento elettrico (legato alla sicurezza)

Tabella 8.1 Abbreviazioni e convenzioni

### 8.3 Personale qualificato per lavorare con la funzione STO

La funzione STO può solo essere installata, programmata, messa in funzione, mantenuta e messa fuori servizio da personale qualificato. Il personale qualificato per la funzione STO è costituito da ingegneri elettrici qualificati o persone addestrate da ingegneri elettrici qualificati e che abbiano un'esperienza adeguata nell'operare dispositivi, sistemi, impianti e macchinari in conformità con gli standard e le linee guida generali relativi alle tecnologie per la sicurezza.

Inoltre devono:

- avere dimestichezza con i regolamenti di base relativi alla salute e la sicurezza/prevenzione degli incidenti;
- aver letto e compreso le direttive di sicurezza indicate in questo manuale;
- possedere una buona conoscenza delle norme generiche e specifiche validi per l'applicazione specifica.

Gli utenti di azionamenti elettrici (legati alla sicurezza) (PDS(SR)) sono responsabili:

- dell'analisi dei rischi dell'applicazione;
- dell'identificazione delle funzioni di sicurezza necessarie e dell'assegnazione di SIL o PLr a ciascuna delle funzioni, ad altri sottosistemi e della validità dei segnali e dei comandi provenienti da essi,
- Progettazione di sistemi di controllo di sicurezza adeguati (hardware, software, parametrizzazione ecc.).

#### Misure di protezione

- Installare i componenti del servosistema ISD 510 con un grado di protezione inferiore a IP54 in un armadio IP54 secondo la IEC 60529 o in un ambiente equivalente. In caso di applicazioni particolari potrebbe essere necessario un livello di protezione IP maggiore.
- Se forze esterne influiscono sull'asse motore, ad esempio carichi sospesi, adottare misure aggiuntive come un freno di mantenimento di sicurezza per eliminare i rischi.

## 8.4 Precauzioni di sicurezza

### **AVVISO!**

Dopo aver installato la funzione STO, eseguire un test di messa in funzione come specificato in *capitolo 8.9 Test di messa in funzione*. È obbligatorio superare un test di messa in funzione dopo la prima installazione e dopo ogni modifica all'impianto di sicurezza.

### **AVVISO!**

#### MOVIMENTO INCONTROLLATO

Forze esterne che agiscono sul motore potrebbero causare un movimento incontrollato e pericoloso che potrebbe provocare lesioni gravi o mortali.

- Dotare il motore di misure supplementari per impedire un movimento incontrollato e pericoloso, per esempio freni meccanici.

### **AVVISO!**

#### RISCHIO DI FOLGORAZIONE

La funzione STO di per sé non fornisce una protezione elettrica e non è sufficiente per implementare la funzione *Arresto di emergenza* definita dalla norma EN 60204-1, con conseguente rischio di lesioni gravi o mortali.

- Assicurare l'isolamento elettrico per l'*Arresto di emergenza*, per esempio disinserendo la rete tramite un contattore supplementare.

### **AVVISO!**

#### RISCHIO DI FOLGORAZIONE

La funzione STO non isola la tensione di rete dal servosistema ISD 510 o dai circuiti ausiliari. Eseguire interventi sui componenti elettrici del sistema ISD 510 o del servoazionamento solo dopo avere scollegato l'alimentazione di tensione di rete ed avere aspettato il tempo necessario, specificato in *capitolo 2 Sicurezza*. Il mancato isolamento dell'alimentazione di tensione di rete e la mancata attesa del tempo specificato potrebbero avere come conseguenza lesioni gravi o mortali.

- Non usare la funzione STO per arrestare un servosistema ISD 510 nel funzionamento normale. Quando si usa la funzione STO, il servoazionamento si arresta per inerzia. In alcune applicazioni può essere necessario un freno meccanico.
- Usare la funzione STO quando si esegue lavoro meccanico sul servosistema ISD 510 o sull'area interessata di una macchina. La funzione STO non fornisce alcuna sicurezza elettrica e non deve essere usata come un controllo per avviare e/o arrestare il servosistema ISD 510.

### **AVVISO!**

Il servosistema ISD 510 non possiede una funzione di ripristino manuale come richiesto dall'ISO 13849-1. Il reset del guasto standard dal PLC non può essere usato a tale scopo.

Per il riavvio automatico senza ripristino manuale, osservare i requisiti dettagliati nel paragrafo 6.3.3.2.5 dell'ISO 12100:2010 o una norma equivalente.

### **AVVISO!**

#### RISCHIO DI ROTAZIONE RESIDUA

A causa di guasti nel semiconduttore di potenza del convertitore, un guasto potrebbe causare una rotazione residua che potrebbe provocare lesioni gravi o mortali. La rotazione può essere calcolata come angolo =  $360^\circ /$  (numero di poli).

- Prendere in considerazione questa rotazione residua e assicurarsi che non rappresenti un rischio per la sicurezza.

### **AVVISO!**

Adottare le misure del caso per garantire che nell'impianto non si verifichino disturbi della tensione in modalità comune come descritti nell'EN/IEC 61000-4-16. Ciò può essere effettuato, per esempio, installando secondo i requisiti dell'EN/IEC 60204-1.

**AVVISO!**

Effettuare una valutazione dei rischi per selezionare la categoria di arresto corretta per ogni funzione in conformità all'EN 60204-1.

**AVVISO!**

Durante la progettazione dell'applicazione della macchina, considerare il tempo e la distanza per l'arresto a ruota libera (*Stop Category 2* o *STO*). Vedere la EN 60204-1 per ulteriori informazioni.

**AVVISO!**

Tutti i segnali collegati all'*STO* devono essere forniti da un'alimentazione SELV o PELV.

## 8.5 Descrizione funzionale

La funzione *STO* nel servosistema ISD 510 presenta una funzione *STO* separata per ciascuna linea di servoazionamenti in configurazione daisy-chain. La funzione viene attivata da ingressi sul SAB. L'uso della funzione *STO* attiva il *STO* per tutti i servoazionamenti su quella linea. Una volta che il *STO* è attivato, non viene generata alcuna coppia sugli assi. Il ripristino della funzione di sicurezza e della diagnostica può essere effettuato tramite il PLC.

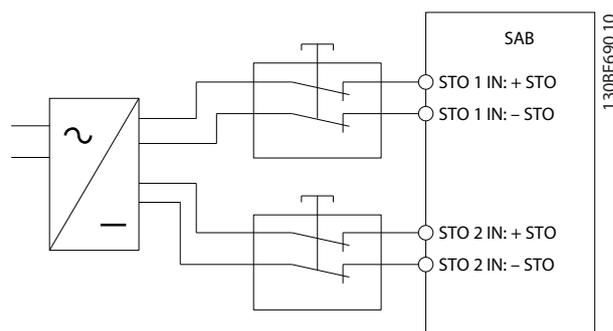
## 8.6 Installazione

Installare il servosistema ISD 510 come descritto in *capitolo 4 Installazione meccanica* e *capitolo 5 Installazione elettrica*. Per l'installazione del servosistema possono essere usati solo cavi Danfoss, tuttavia è possibile usare cavi di altri fornitori per il collegamento ai morsetti *STO 1 IN* e *STO 2 IN* sul SAB.

**AVVISO!**

Se l'applicazione non richiede la funzionalità *Safe Torque Off (STO)*, realizzare un ponte collegando +24 V dal connettore *STO 1 IN: +24V* a *STO 1 IN: +STO* e da *STO 1 IN: -24 V* a *STO 1 IN: -STO*. Ripetere questo processo per la linea *STO 2*, se usata.

I relè di sicurezza che hanno un segnale di uscita con commutazione positiva e negativa che può essere direttamente collegato al servosistema ISD 510 per attivare *STO* (vedere *Disegno 8.1*). Posare i cavi per *STO 1* e *STO 2* separatamente e non in un singolo cavo multiconduttore.



Disegno 8.1 Relè di sicurezza con uscita con commutazione positiva e negativa

Segnali con impulsi di prova non devono avere impulsi di prova >1 ms. Impulsi più lunghi possono provocare una disponibilità ridotta del servosistema.

L'alimentazione esterna deve essere un'alimentazione SELV/PELV.

## 8.7 Funzionamento del concetto di sicurezza ISD.

Questo capitolo spiega in dettaglio i segnali *STO* di base. Alcuni dei segnali possono essere raggiunti in vario modo, tuttavia qui è descritto solo l'accesso tramite bus di campo. Vedere la *Guida alla Programmazione del sistema VLT® Integrated Servo Drive ISD® 510* per ulteriori informazioni.

La funzione *STO* non richiede alcuna parametrizzazione ed è sempre abilitata. Per disattivare la funzione in modo permanente, collegare gli ingressi *STO* direttamente alle uscite 24 V *STO 1 IN: 24 V* o *STO 2 IN: 24 V* sul SAB.

Il servoazionamento ISD 510 mette a disposizione segnali di stato *STO* tramite il bus di campo.

Per un'informazione generale su come accedere e mappare gli oggetti di dati, vedere la *Guida alla Programmazione del sistema VLT® Integrated Servo Drive ISD® 510*.

Danfoss mette a disposizione una libreria per ISD 510 per semplificare l'uso delle funzioni bus di campo. Vedere la *Guida alla Programmazione del sistema VLT® Integrated Servo Drive ISD® 510* per ulteriori informazioni.

### 8.7.1 Statusword

La *statusword* in 0x6041 fornisce lo stato STO nel bit 14. Il bit viene impostato su 1 se STO è attivo e su 0 se STO è disattivato. Tutti i servoazionamenti di ogni linea STO devono mostrare la stessa informazione in questo bit. Effettuare un controllo tramite il PLC per confrontare lo stato STO di tutti i servoazionamenti su ciascuna linea.

Se STO è attivato quando il servoazionamento è disattivato e non viene fatto nessun tentativo di abilitare il servoazionamento mentre è attivo STO, non è necessario ripristinare la funzione STO dopo il ripristino dell'alimentazione ai morsetti STO.

Se STO viene attivato quando il servoazionamento è abilitato, viene emesso un codice di errore (vedere capitolo 8.7.2 Codici di errore).

### 8.7.2 Codici di errore

Se il bit 3 della *statusword* è impostato, questo indica tutti i guasti che se si verificano sul servoazionamento. Se il guasto si è verificato a causa del circuito STO, la causa del guasto può essere trovata nell'oggetto 0x603F.

Codice errore	Classificazione	Descrizione	Ripristino
0xFF80	Errore	STO si è attivato mentre il servoazionamento era abilitato oppure è stato fatto un tentativo di abilitare il servoazionamento mentre STO era attivo.	Ripristinare tramite il PLC.
0xFF81	Errore di sicurezza	Guasto della diagnostica interna del servoazionamento.	Eseguire un ciclo di accensione.
0xFF85	Errore di sicurezza	L'alimentazione interna dell'STO sulla scheda di potenza non rientra nei limiti.	Eseguire un ciclo di accensione.

Tabella 8.2 Codici di errore

Il codice di errore 0xFF80 può essere uno stato normale dell'applicazione. In questo caso il servoazionamento richiede un segnale di ripristino dal PLC. Per usare la funzione STO in un'applicazione che richiede una protezione di controllo (vedere l'ISO 12100 per dettagli), questa informazione di ripristino può essere data automaticamente dal PLC.

Il codice di errore 0xFF81 significa che esiste un guasto sul servoazionamento che può essere ripristinato soltanto effettuando un ciclo di accensione. Completare il test di messa in funzione come descritto in capitolo 8.9 Test di messa in funzione dopo il ciclo di accensione. Il funzionamento del servosistema ISD 510 può solo essere ripreso se il test è stato completato con successo. Se il codice di errore 0xFF81 o 0xFF85 viene emesso nuovamente, contattare l'assistenza Danfoss.

### 8.8 Ripristino del guasto

Cambia il bit 7 della *controlword* da 0 a 1 per ripristinare i guasti. Vedere la Guida alla Programmazione del sistema VLT® Integrated Servo Drive ISD® 510 per ulteriori informazioni.

## 8.9 Test di messa in funzione

### **AVVISO!**

Eeguire un test di messa in funzione dopo l'installazione della funzione STO, dopo ogni modifica alla funzione installata o dopo un errore di sicurezza (descritto in *capitolo 8.7.2 Codici di errore*). Eeguire il test per ogni linea STO.

Esistono due modi per implementare il test di messa in funzione in funzione del metodo usato per programmare il PLC, tuttavia le fasi del test sono le stesse:

- Uso della libreria Danfoss o della libreria TwinCAT®.
- Lettura dello stato bit per bit.

#### Test di messa in funzione mediante l'utilizzo di librerie

In funzione dell'applicazione, è necessaria 1 o entrambe delle seguenti librerie per programmare il test di messa in funzione:

- Libreria Danfoss
  - MC\_ReadAxisInfo\_ISD51x
  - MC\_ReadStatus\_ISD51x
  - MC\_ReadAxisError\_ISD51x
  - MC\_Reset\_ISD51x
- Libreria TwinCAT®
  - MC\_ReadStatus
  - MC\_ReadAxisError
  - MC\_Reset

	Fasi del test	Motivo per la fase di test	Risultato atteso per la libreria Danfoss	Risultato atteso per la libreria TwinCAT®
1	Eeguire l'applicazione (tutti i servoazionamenti sono abilitati).	Controllare che l'applicazione sia in grado di funzionare.	L'applicazione funziona come atteso.	L'applicazione funziona come atteso.
2	Arrestare l'applicazione.	–	Tutti i servoazionamenti hanno la velocità 0 giri/min.	Tutti i servoazionamenti hanno la velocità 0 giri/min.
3	Disattivare tutti i servoazionamenti.	–	Tutti i servoazionamenti sono disattivati.	Tutti i servoazionamenti sono disattivati.
4	Abilitare STO.	Controllare che STO possa essere attivato senza errori.	<i>MC_ReadAxisInfo_ISD51x output SafeTorqueOff</i> = vero per tutti i servoazionamenti sulla linea corrispondente.	–
5	Disattivare STO.	Controllare che STO possa essere disattivato senza errori. Non è necessario alcun ripristino.	<i>MC_ReadAxisInfo_ISD51x output SafeTorqueOff</i> = falso per tutti i servoazionamenti sulla linea corrispondente.	–
6	Eeguire l'applicazione (tutti i servoazionamenti sono abilitati).	–	L'applicazione funziona come atteso.	L'applicazione funziona come atteso.

	Fasi del test	Motivo per la fase di test	Risultato atteso per la libreria Danfoss	Risultato atteso per la libreria TwinCAT®
7	Abilitare STO.	Controllare che gli errori siano generati correttamente quando STO è attivato mentre i servoazionamenti sono in funzione.	I motori sono privi di coppia. I motori girano a ruota libera e si arrestano dopo un determinato periodo di tempo. <i>MC_ReadAxisInfo_ISD51x output SafeTorqueOff = vero</i> e <i>MC_ReadStatus_ISD51x output ErrorStop = vero</i> e <i>MC_ReadAxisError_ISD51x output AxisErrorID = 0xFF80</i> su tutti i servoazionamenti abilitati.	I motori sono privi di coppia. I motori girano a ruota libera e si arrestano dopo un determinato periodo di tempo. Per motori abilitati: <i>MC_ReadStatus output ErrorStop = vero</i> e <i>MC_ReadAxisError output AxisErrorID = 0xFF80</i> su tutti i servoazionamenti abilitati.
8	Tentare di eseguire l'applicazione (abilitare 1 o più servoazionamenti).	Controllare che la funzione STO stia funzionando correttamente.	L'applicazione non funziona.	L'applicazione non funziona.
9	Disattivare STO.	Controllare che l'avvio di STO sia ancora impedito dal segnale di errore.	<i>MC_ReadAxisInfo_ISD51x output SafeTorqueOff = falso</i> e <i>MC_ReadStatus_ISD51x output ErrorStop = vero</i>	<i>MC_ReadStatus output ErrorStop = vero</i>
10	Tentare di eseguire l'applicazione (abilitare 1 o più servoazionamenti).	Controllare se è necessario un ripristino.	L'applicazione non funziona.	L'applicazione non funziona.
11	Inviare un segnale di ripristino tramite <i>MC_Reset(_ISD51x)</i> .	–	<i>MC_ReadAxisInfo_ISD51x output SafeTorqueOff = falso</i> e <i>MC_ReadStatus_ISD51x output ErrorStop = falso</i>	<i>MC_ReadStatus output ErrorStop = falso</i>
12	Tentare di eseguire l'applicazione (tutti i servoazionamenti sono abilitati).	–	L'applicazione funziona come atteso.	L'applicazione funziona come atteso.

Tabella 8.3 Test di messa in funzione mediante l'utilizzo di librerie

## Test di messa in funzione utilizzando la lettura bit per bit

	Fasi del test	Motivo per la fase di test	Risultato atteso
1	Eseguire l'applicazione (tutti i servozionamenti sono abilitati).	Controllare che l'applicazione sia in grado di funzionare.	L'applicazione funziona come atteso.
2	Arrestare l'applicazione.	–	Tutti i servozionamenti hanno la velocità 0 giri/min.
3	Disattivare tutti i servozionamenti.	–	Tutti i servozionamenti sono disattivati.
4	Abilitare STO.	Controllare che STO possa essere attivato senza errori.	Bit <i>statusword</i> 3 = 0 e bit 14 =1 in tutti i servozionamenti.
5	Disattivare STO.	Controllare che STO possa essere disattivato senza errori. Non è necessario alcun ripristino.	Bit <i>statusword</i> 3 = 0 e bit 14 =0 in tutti i servozionamenti.
6	Eseguire l'applicazione (tutti i servozionamenti sono abilitati).	–	L'applicazione funziona come atteso.
7	Abilitare STO.	Controllare che gli errori siano generati correttamente quando STO è attivato mentre i servozionamenti sono in funzione.	I motori sono privi di coppia. I motori girano a ruota libera e si arrestano dopo un determinato periodo di tempo. Bit <i>statusword</i> 3 = 1, bit 14 = 1 e l'oggetto 0x603F presentano il guasto 0xFF80 in tutti i servozionamenti.
8	Tentare di eseguire l'applicazione (abilitare 1 o più servozionamenti).	Controllare che la funzione STO stia funzionando correttamente.	L'applicazione non funziona.
9	Disattivare STO.	Controllare che l'avvio di STO sia ancora impedito dal segnale di errore.	Bit <i>statusword</i> 3 = 0, bit 14 = 0 e l'oggetto 0x603F presentano il guasto 0xFF80 in tutti i servozionamenti.
10	Tentare di eseguire l'applicazione (abilitare 1 o più servozionamenti).	Controllare se è necessario un ripristino.	L'applicazione non funziona.
11	Inviare un segnale di ripristino tramite il PLC.	–	Bit <i>statusword</i> 3 = 0 in tutti i servozionamenti.
12	Tentare di eseguire l'applicazione (tutti i servozionamenti sono abilitati).	–	L'applicazione funziona come atteso.

Tabella 8.4 Test di messa in funzione utilizzando la lettura bit per bit

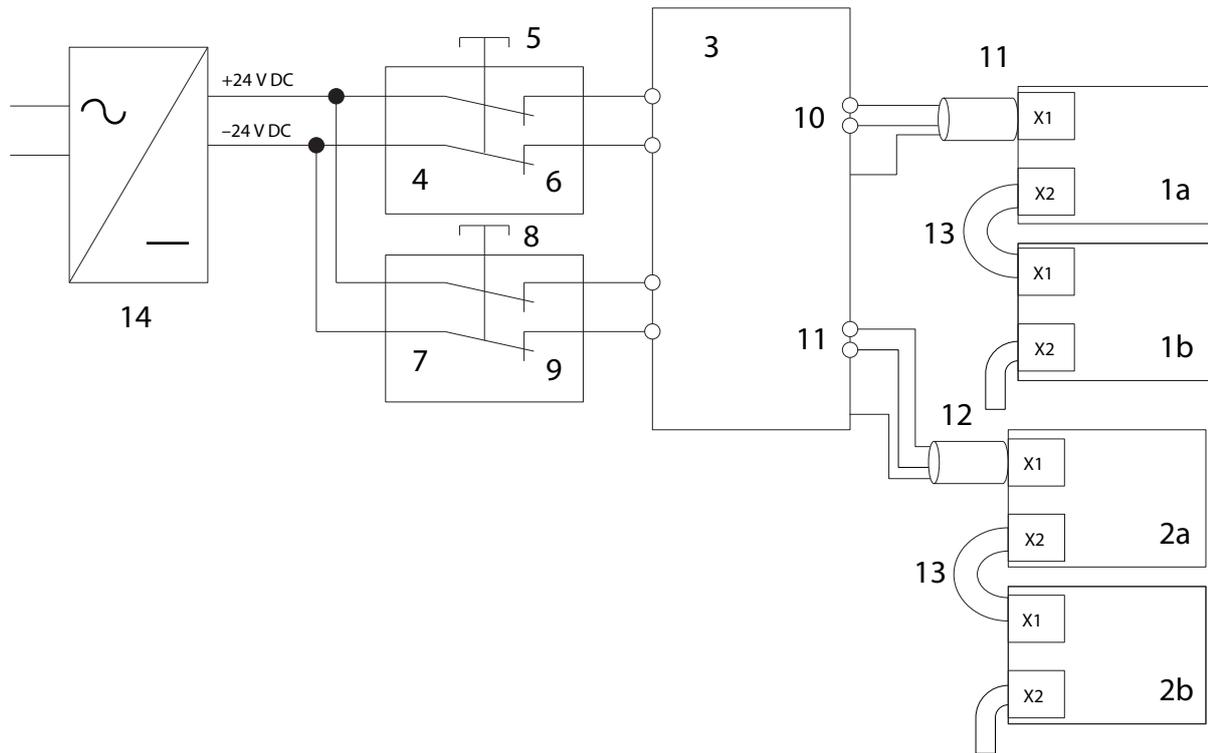
### 8.10 Esempio applicativo

Disegno 8.2 mostra un esempio di installazione per 2 linee che possono essere messe in modalità Safe Torque Off da circuiti di sicurezza separati per ogni linea.

I circuiti di sicurezza possono essere distanti l'uno dall'altro e non sono alimentati dal servosistema ISD 510.

Le 2 linee nell'esempio sono controllate separatamente. Se la funzione Safe Torque Off function è attivata sulla linea 1, la linea 2 rimane nella modalità di funzionamento normale e i servoazionamenti su questa linea non sono interessati. Potrebbe tuttavia esserci un pericolo derivante dai servoazionamenti sulla linea 2.

Selezionare gli interruttori di sicurezza in base ai requisiti dell'applicazione.



130BE689.10

1a/1b	Servoazionamento ISD 510 sulla linea 1	7	Dispositivo di sicurezza sulla linea 2
2a/2b	Servoazionamento ISD 510 sulla linea 2	8	Pulsante arresto di emergenza linea 2
3	Servo Access Box (SAB)	9	Contatti del dispositivo di sicurezza linea 2
4	Dispositivo di sicurezza sulla linea 1	10	Cavo ibrido linea 1
5	Pulsante arresto di emergenza linea 1	11	Cavo ibrido linea 2
6	Contatti del dispositivo di sicurezza linea 1	12	Alimentazione a 24 V CC

Disegno 8.2 Esempio applicativo: Funzione Safe Torque Off con 2 linee

## 8.11 Dati caratteristici della funzione di sicurezza

Informazioni generali	
Tempo di risposta (dalla commutazione sull'ingresso fino alla disattivazione delle generazione di coppia)	<100 ms
Durata	20 anni
Dati per EN/ISO 13849-1	
Livello di prestazioni (PL)	d
Categoria	3
Tempo medio prima di un guasto pericoloso (MTTF <sub>d</sub> ) per una dimensione massima del sistema pari a 32 servoazionamenti su ciascuna linea STO	233 anni (limitati a 100 anni se il servosistema ISD 510 forma un canale di sicurezza intero)
Copertura diagnostica (CC)	60%
Dati per EN/IEC 61508 e EN/IEC 62061	
Livello di integrità della sicurezza (SIL)	2
Probabilità di guasto all'ora (PFH) per la dimensione massima del sistema pari a 32 servoazionamenti su ciascuna linea STO	<5 x 10 <sup>-8</sup> /h
Frazione di guasti sicuri (SFF)	>95%
Tolleranza ai guasti hardware (H)	0
Classificazione sottosistema	Tipo A
Intervallo del test di verifica	1 anno

Tabella 8.5 Dati caratteristici della funzione di sicurezza

## 8.12 Manutenzione, sicurezza e accessibilità per l'utente

### Manutenzione

Eeguire STO almeno una volta all'anno.

### Sicurezza

Se sono presente rischi per la sicurezza, adottare delle misure idonee per impedirli.

### Accessibilità per l'utente

Limitare l'accesso ai servoazionamenti, a SAB e ad altri componenti del servosistema ISD 510 se l'accesso a essi potrebbe comportare rischi per la sicurezza.

## 9 Diagnostica

### 9.1 Guasti

Se si verificano guasti durante il funzionamento del servosistema, controllare:

- I LED sul servoazionamento per individuare problemi generali legati alla comunicazione o allo stato del dispositivo.
- I LED sul SAB per individuare problemi generali legati alla comunicazione, all'alimentazione ausiliaria o alla tensione STO.

I codici di errore possono essere letti usando il software ISD Toolbox, l'LCP o il PLC. L'LCP mostra solo i guasti legati al dispositivo al quale è collegato.

#### **AVVISO!**

Se non è possibile eliminare il guasto con 1 delle misure elencate in *Tabella 9.1* o *Tabella 9.3*, avvisare l'assistenza Danfoss.

Tenere a portata di mano le seguenti informazioni affinché Danfoss possa prestare assistenza in modo rapido ed efficiente:

- Numero tipo
- Codice errore
- Versione del firmware
- Setup del sistema (per esempio, numero di servoazionamenti e linee).

### 9.2 Servoazionamento

#### 9.2.1 Ricerca e risoluzione dei guasti

Utilizzare prima *Tabella 9.1* per controllare le possibili cause del guasto e le possibili soluzioni. I codici di errore sono elencati in *capitolo 9.2.2 Codici di errore*.

Errore	Possibile causa	Possibile soluzione
Display dell'LCP scuro o senza funzione.	Alimentazione di ingresso mancante.	Controllare la sorgente di alimentazione di ingresso.
	Fusibili bruciati o mancanti o scatto dell'interruttore automatico	Controllare i fusibili e l'interruttore.
	Nessuna alimentazione all'LCP.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controllare il corretto collegamento del cavo e l'assenza di danni all'LCP.</li> <li>• Sostituire tutti gli LCP o i cavi di collegamento difettosi.</li> </ul>
	Impostazione scorretta del contrasto.	Premere [Status] + [▲]/[▼] per regolare il contrasto.
Il display è difettoso.		Sostituire l'LCP o il cavo di collegamento guasto.
Surriscaldamenti del motore (temperatura di superficie elevata).	Carico eccessivo.	Controllare le coppie.
Il servoazionamento non funziona.	Nessuna comunicazione del convertitore o convertitore in modalità di errore.	Controllare il collegamento bus di campo e i LED di stato sul servoazionamento.
Il servoazionamento non gira o si avvia solo lentamente o con difficoltà.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usura del cuscinetto.</li> <li>• Impostazioni parametri errate.</li> <li>• Parametri dell'anello di regolazione errati.</li> <li>• Impostazioni della coppia errate.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controllare i cuscinetti e l'albero.</li> <li>• Controllare le impostazioni parametri.</li> </ul>
Il convertitore emette un ronzio e consuma molta corrente.	Convertitore difettoso.	Contattare Danfoss.

Errore	Possibile causa	Possibile soluzione
Il convertitore si ferma improvvisamente e non si riavvia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nessuna comunicazione del convertitore.</li> <li>Servoazionamento in modalità di errore.</li> </ul>	Controllare il collegamento bus di campo e i LED di stato sul servoazionamento.
Senso di rotazione del motore errato.	Errore di parametro.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controllare le impostazioni parametri.</li> <li>Modificare il senso di rotazione, se è il caso.</li> </ul>
Il convertitore funziona normalmente ma non genera la coppia prevista.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Convertitore difettoso.</li> <li>Errore di parametro.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controllare le impostazioni parametri.</li> <li>Contattare Danfoss.</li> </ul>
Convertitore rumoroso.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Taratura errata.</li> <li>Misurazione della corrente difettosa.</li> <li>Parametri dell'anello di regolazione errati.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controllare le impostazioni parametri.</li> <li>Contattare Danfoss.</li> </ul>
Funzionamento irregolare.	Cuscinetto difettoso.	Controllare l'albero.
Vibrazioni.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cuscinetto difettoso.</li> <li>Parametri dell'anello di regolazione errati.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controllare l'albero.</li> <li>Controllare le impostazioni parametri.</li> </ul>
Rumori anomali durante il funzionamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cuscinetto difettoso.</li> <li>Difetti sulla meccanica collegata.</li> <li>Parametri dell'anello di regolazione errati.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controllare l'albero.</li> <li>Controllare la presenza di componenti meccanici allentati sulla meccanica collegata.</li> <li>Controllare le impostazioni parametri.</li> </ul>
Il fusibile del sistema salta, l'interruttore scatta o la protezione del convertitore scatta immediatamente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cortocircuito.</li> <li>Parametri dell'anello di regolazione errati.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controllare il cablaggio.</li> <li>Contattare Danfoss.</li> </ul>

Errore	Possibile causa	Possibile soluzione
La velocità del convertitore cala bruscamente sotto carico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Il convertitore funziona al limite di corrente.</li> <li>Il convertitore funziona con parametri errati.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controllare l'applicazione.</li> <li>Controllare le impostazioni parametri.</li> </ul>
Il freno non viene rilasciato.	Controllo del freno difettoso.	Contattare Danfoss.
Il freno di stazionamento non blocca il servoazionamento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Freno meccanico difettoso.</li> <li>Il carico dell'albero supera la coppia di mantenimento del freno.</li> </ul>	Contattare Danfoss.
Innesto del freno ritardato.	Errore del software.	Contattare Danfoss.
Rumori quando il freno di spegnimento è innestato.	Freno meccanico danneggiato.	Contattare Danfoss.
I LED non si accendono.	Nessun'alimentazione elettrica.	Controllare l'alimentazione elettrica.
Si verifica l'errore 0xFF91.	Incrementi troppo alti tra i valori che si susseguono.	Controllare la velocità o la distanza plausibile del valore di guida.

Tabella 9.1 Risoluzione dei problemi sul servoazionamento

### 9.2.2 Codici di errore

Codice	Nome	Gravità (Avviso/ Errore/ Scatto bloccato)	Descrizione	Nome dell'LCP
0x0000	Nessun errore	Errore	Nessun errore.	-
0x1000	Errore generico dell'applicazione	Errore	Errore generico dell'applicazione.	generic err
0x2310	Sovracorrent e sull'uscita	Errore	Sovracorrent e sull'uscita.	overcurr out
0x239B	Sovraccarico sull'uscita (I2T)	Avviso, errore	Stato termico I <sup>2</sup> t.	overload
0x3210	Sovratension e collegament o CC	Errore	Sovratension e sulla tensione del collegament o CC	UDC overvolt

Codice	Nome	Gravità (Avviso/ Errore/ Scatto bloccato)	Descrizione	Nome dell'LCP
0x3220	Sottotensione e collegamento CC	Errore	Sottotensione e sulla tensione del collegamento CC.	UDC undervolt
0x4290	Sovratemperatura: modulo di potenza	Errore	Sovratemperatura sul modulo di potenza.	overtemp PM
0x4291	Sovratemperatura: scheda di controllo	Errore	Sovratemperatura sul PCB di controllo.	overtemp CC
0x4295	Sovratemperatura: scheda di potenza	Errore	Sovratemperatura sul PCB di alimentazione.	overtemp PC
0x4310	Sovratemperatura: motore	Errore	Sovratemperatura sul motore.	overtemp motor
0x5112	Sottotensione UAUX	Errore, scatto bloccato	Sottotensione e sulla tensione ausiliaria.	undervolt UAUX
0x5530	Errore di checksum EE (parametro mancante)	Scatto bloccato	Parametro mancante nella configurazione interna del convertitore.	config err
0x6320	Errore di parametro	Scatto bloccato	Un parametro interno presenta un valore non valido.	param err
0x7320	Errore del sensore di posizione interna	Scatto bloccato	Errore del sensore di posizione assoluta.	int sensor err
0x7380	Errore del sensore di posizione esterno	Errore	Non è stato possibile leggere i dati dell'encoder esterno.	ext sensor err

Codice	Nome	Gravità (Avviso/ Errore/ Scatto bloccato)	Descrizione	Nome dell'LCP
0x8693	Errore di homing durante l'accesso alla modalità homing	Avviso	Non è stato possibile accedere alla modalità homing (per esempio la velocità non è 0).	Homing mode fail
0x8694	Errore homing all'avvio del metodo homing	Avviso	Non è stato possibile avviare il metodo homing (per esempio convertitore non fermo).	Homing method fail
0x8695	Distanza di errore homing	Avviso	Raggiunta distanza di homing	Homing distance
0xFF01	Guasto del freno meccanico	Scatto bloccato	Freno assente o guasto dei cavi.	brake mech fail
0xFF02	Cortocircuito nel controllo del freno meccanico	Scatto bloccato	Cortocircuito nel controllo del freno.	brake mech short
0xFF0A	Guasto di alimentazione dell'interfaccia esterna	Errore	Guasto di alimentazione elettrica dell'interfaccia esterna.	ext IF pwr fail
0xFF60	Violazione tempistiche 1	Scatto bloccato	Contattare Danfoss.	timing err 1
0xFF61	Violazione tempistiche 2	Scatto bloccato	Contattare Danfoss.	timing err 2
0xFF62	Violazione tempistiche 3	Scatto bloccato	Contattare Danfoss.	timing err 3
0xFF63	Violazione tempistiche 4	Scatto bloccato	Contattare Danfoss.	timing err 4
0xFF64	Violazione tempistiche 5	Scatto bloccato	Contattare Danfoss.	timing err 5

Codice	Nome	Gravità (Avviso/ Errore/ Scatto bloccato)	Descrizione	Nome dell'LCP
0xFF65	Violazione tempistiche 6	Scatto bloccato	Contattare Danfoss.	timing err 6
0xFF70	Firmware: Descrizione del pacchetto non corrispondente	Scatto bloccato	Il firmware trovato non corrisponde alla descrizione del pacchetto.	FW pack err
0xFF71	Firmware: è necessario un ciclo di accensione	Avviso, errore	Il trasferimento dell'aggiornamento firmware è completato ma è necessario un ciclo di accensione prima che il nuovo firmware sia attivo.	need powercycle
0xFF72	Firmware: aggiornamento avviato	Avviso, errore	L'aggiornamento del firmware è in corso. L'avviso diventa un errore quando viene effettuato un tentativo per abilitare il convertitore in questo stato.	FW update
0xFF80	STO attivo mentre è abilitato il convertitore	Errore	STO si è attivato mentre il servozionamento era abilitato oppure ha tentato di abilitare il servozionamento mentre STO era attivo.	STO active

Codice	Nome	Gravità (Avviso/ Errore/ Scatto bloccato)	Descrizione	Nome dell'LCP
0xFF81	STO non corrispondente	Scatto bloccato	Doppia diagnosi della tensione STO non plausibile	STO non corrispondente
0xFF85	Errore P_STO	Scatto bloccato	La tensione P_STO sulla scheda di potenza non rientra nei limiti.	Errore P_STO
0xFF90	Valore di guida invertito	Errore	Il valore di guida della posizione si è ridotto mentre il servozionamento era in modalità CAM.	rev. val. guida
0xFF91	Valore di guida non plausibile	Errore	Incrementi troppo alti tra i valori che si susseguono.	impl. val. guida

Tabella 9.2 Codici di errore per il servozionamento

### 9.3 Servo Access Box (SAB)

#### 9.3.1 Ricerca e risoluzione dei guasti

Tabella 9.3 elenca guasti potenziali sul SAB, le loro possibili cause e le azioni per correggere i guasti.

9

Errore	Possibile causa	Possibile soluzione
Display dell'LCP scuro o senza funzione.	Alimentazione di ingresso mancante.	Controllare la sorgente di alimentazione di ingresso.
	Fusibili bruciati o mancanti o scatto dell'interruttore automatico	Controllare i fusibili e l'interruttore.
	Nessuna alimentazione all'LCP.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controllare il corretto collegamento del cavo e l'assenza di danni all'LCP.</li> <li>Sostituire tutti gli LCP o i cavi di collegamento difettosi.</li> </ul>
	Impostazione scorretta del contrasto.	Premere [Status] + [▲]/[▼] per regolare il contrasto.
	Il display è difettoso.	Sostituire l'LCP o il cavo di collegamento guasto.
Fusibili di alimentazione aperti o scatto dell'interruttore.	Corto tra due fasi.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controllare il cablaggio.</li> <li>Controllare se vi sono collegamenti allentati.</li> </ul>
Tensione del collegamento CC troppo alta.	La resistenza di frenatura non è collegata.	Controllare il cablaggio della resistenza di frenatura.
	Resistenza troppo elevata della resistenza di frenatura.	Controllare se è stato immesso il valore di resistenza più basso.
	Vari servoaionamenti stanno decelerando con un tempo di rampa insufficiente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evitare la decelerazione simultanea di vari servoaionamenti.</li> <li>Cambiare la velocità di decelerazione dei servoaionamenti.</li> </ul>
	La funzionalità della resistenza di frenatura non è attivata.	Attivare la funzione freno.
Tensione del collegamento CC troppo bassa.	Alimentazione di rete scorretta.	Controllare che la tensione di alimentazione corrisponda alla specifica consentita indicata in <i>capitolo 8 Concetto di sicurezza ISD</i> .
Sovracorrente CC.	La somma della corrente del servoaionamento supera le prestazioni di esercizio massime del SAB.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controllare il consumo di corrente del servoaionamento.</li> <li>Evitare l'accelerazione simultanea di tutti i servoaionamenti.</li> </ul>

Errore	Possibile causa	Possibile soluzione
Sovracorrente U <sub>AUX</sub> .	I servoaionamenti consumano più potenza sull'U <sub>AUX</sub> di quanto non sia consentito.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controllare il numero di servoaionamenti collegati con l'ausilio dei diagrammi a chiocciola nella <i>Guida alla Progettazione del sistema VLT® Integrated Servo Drive ISD® 510</i>.</li> <li>Evitare il sollevamento simultaneo dei freni del servoaionamento.</li> </ul>
Sovratensione U <sub>AUX</sub> .	Alimentazione U <sub>AUX</sub> scorretta.	Controllare che l'alimentazione corrisponda alla specifica indicata in <i>capitolo 5.6 Requisiti dell'alimentazione ausiliaria</i> .
Sottotensione U <sub>AUX</sub> .	Alimentazione U <sub>AUX</sub> scorretta.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controllare che la tensione di alimentazione corrisponda alla specifica indicata in <i>capitolo 5.6 Requisiti dell'alimentazione ausiliaria</i>.</li> <li>Controllare che la potenza di uscita dell'alimentazione sia sufficiente.</li> </ul>
Perdita fase di rete.	Manca una fase sul lato di alimentazione oppure lo squilibrio di tensione è troppo elevato.	Controllare le tensioni di alimentazione e le correnti di alimentazione al SAB.
Guasto verso terra.	Guasto verso terra.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controllare il corretto collegamento a massa ed eventuali collegamenti allentati.</li> <li>Controllare i cavi ibridi per escludere eventuali cortocircuiti o correnti di dispersione.</li> </ul>
Errore della resistenza di frenatura.	Resistenza di frenatura difettosa.	Rimuovere l'alimentazione al SAB, attendere che trascorra il tempo di scarica e quindi sostituire la resistenza di frenatura.
Errore del chopper di frenatura.	Chopper di frenatura difettoso.	Controllare l'impostazione nel parametro 2-15 Brake Check.

Tabella 9.3 Risoluzione dei problemi SAB

## 9.3.2 Codici di errore

Codice	Nome	Gravità (Avviso/ errore/ scatto bloccato)	Descrizione	Nome dell'LCP
0x0000	Nessun errore	Errore	Nessun errore.	-
0x1000	Errore generico dell'applicazione	Errore	Errore generico dell'applicazione.	generic err
0x2120	Guasto di terra	Errore	È presente una corrente dalle fasi di uscita verso terra.	ground fault
0x2340	Cortocircuito	Errore	È presente un cortocircuito nell'uscita UDC da SAB (linea CC 1 e/o linea CC2). Rimuovere l'alimentazione al SAB ed eliminare il corto circuito.	short circuit
0x2391	Sovracorrente AUX 1	Errore	La corrente sulla linea AUX 1 ha raggiunto il limite di sovracorrente.	AUX1 overcurr
0x2392	Sovracorrente AUX 2	Errore	La corrente sulla linea AUX 2 ha raggiunto il limite di sovracorrente.	AUX2 overcurr
0x2393	Limite utente corrente AUX 1	Avviso, errore	La corrente sulla linea AUX 1 ha raggiunto il limite di definito dall'utente.	AUX1 curr limit
0x2394	Limite utente corrente AUX 2	Avviso, errore	La corrente sulla linea AUX 2 ha raggiunto il limite di definito dall'utente.	AUX2 curr limit
0x2395	Guasto fusibile AUX 1	Errore	Guasto del fusibile HW. Corrente o tensione superiore al limite sulla linea AUX 1.	AUX1 fuse fail
0x2396	Guasto fusibile AUX 2	Errore	Guasto del fusibile HW. Corrente o tensione superiore al limite sulla linea AUX 2.	AUX2 fuse fail
0x2397	Sovracorrente CC 1	Errore	Sovracorrente sulla linea CC 1. È stato superato il limite di corrente di picco del SAB (circa il 200% della corrente nominale).	DC1 overcurr
0x2398	Sovracorrente CC 2	Errore	Sovracorrente sulla linea CC 2. È stato superato il limite di corrente di picco del SAB (circa il 200% della corrente nominale).	DC2 overcurr
0x2399	Sovracorrente CC	Errore	Sovracorrente. Il SAB ha raggiunto il limite di corrente e si spegne per impedire qualsiasi danno all'hardware.	DC overcurr
0x239B	Sovraccarico sull'uscita (I2T)	Avviso, errore	Il SAB sta per disattivarsi a causa di un sovraccarico (oltre il 100% per un intervallo di tempo troppo lungo). Il contatore della protezione termica elettronica del SAB emette un avviso al 90% e scatta con un errore al 100%.	overload
0x239D	Sovracorrente CC	Avviso, errore	Sovracorrente. Il SAB ha raggiunto il limite di corrente e si spegne per impedire qualsiasi danno all'hardware.	DC overcurr
0x3130	Perdita fase di rete	Avviso, errore	È stata rilevata una perdita della fase di rete. Ciò avviene se manca una fase sulla rete o quando la rete è squilibrata.	phase loss

Codice	Nome	Gravità (Avviso/ errore/ scatto bloccato)	Descrizione	Nome dell'LCP
0x3210	Sovratensione collegamento CC	Errore	La tensione del collegamento CC supera il limite e il SAB scatta.	UDC overvolt
0x3220	Sottotensione collegamento CC	Errore	La tensione del collegamento CC è inferiore al limite e il SAB scatta.	UDC undervolt
0x3291	Alta tensione U <sub>AUX</sub>	Avviso	U <sub>AUX</sub> superiore al limite di avviso.	UAUX high volt
0x3292	Sovratensione U <sub>AUX</sub>	Errore	U <sub>AUX</sub> sopra al limite di sovratensione.	UAUX overvolt
0x3293	Bassa tensione U <sub>AUX</sub>	Avviso	U <sub>AUX</sub> inferiore al limite di avviso.	UAUX low volt
0x3294	Sottotensione U <sub>AUX</sub>	Errore	U <sub>AUX</sub> inferiore al limite di sottotensione.	UAUX undervolt
0x3295	UCC tensione alta	Avviso	La tensione del collegamento CC (CC) è superiore al limite di avviso alta tensione.	UDC high volt
0x3296	Bassa tensione UCC	Avviso	La tensione del bus CC (C) è inferiore al limite di avviso per bassa tensione.	UDC low volt
0x4220	Temperatura troppo bassa: dissipatore	Avviso	Temperatura del dissipatore bassa. Il SAB è troppo freddo per funzionare. L'avviso si basa sul sensore di temperatura nel modulo IGBT. Questo avviso si verifica solo quando la tensione del collegamento CC è >250 V.	low temp PM
0x4290	Sovratemperatura: dissipatore	Avviso, errore	La temperatura massima del dissipatore di calore è stata superata. L'errore di temperatura non si ripristina finché la temperatura non scende sotto una temperatura definita del dissipatore (115 °C).	overtemp PM
0x4291	Sovratemperatura: scheda di controllo	Avviso, errore	Sovratemperatura della scheda di controllo. La temperatura di disinserimento della scheda di controllo è di 80 °C.	overtemp CC
0x4292	Sovratemperatura: scheda SAB	Avviso, errore	Sovratemperatura della scheda SAB. La temperatura di disinserimento della scheda SAB è 80 °C.	overtemp SC
0x4293	Sovratemperatura di accensione: scheda SAB	Errore	Guasto di accensione. Si sono verificate troppe transizioni allo stato <i>Normal operation</i> entro un breve intervallo di tempo.	inrush SC
0x4294	Sovratemperatura di accensione: modulo di potenza	Errore	Guasto di accensione. Sono state effettuate troppe accensioni in un intervallo di tempo troppo breve.	inrush PM
0x4410	Sovratemperatura: SAB	Errore	Logica OR della temperatura della scheda di controllo (vedere 0x4291) e/o temperatura del dissipatore (vedere 0x4290) e/o temperatura della scheda SAB (vedere 0x4292).	overtemp SAB
0x6320	Errore di parametro	Scatto bloccato	Un parametro presenta un valore non valido.	param err
0x6380	Errore di configurazione (parametro mancante)	Scatto bloccato	Manca un parametro.	config err

Codice	Nome	Gravità (Avviso/ errore/ scatto bloccato)	Descrizione	Nome dell'LCP
0x6381	Reinizializzazione di parametri dalla scheda di potenza	Scatto bloccato	Reinizializzazione della configurazione. Il parametro di configurazione per l'unità di potenza è stato reinizializzato.	config reinit
0x7111	Cortocircuito del chopper di frenatura	Errore	Il chopper di frenatura viene monitorata durante il funzionamento. Questo errore appare se si verifica un cortocircuito.	brake ch short
0x7181	Guasto della resistenza di frenatura	Errore	La resistenza di frenatura viene monitorata durante il funzionamento. Questo errore appare se si verifica un cortocircuito.	brake r short
0x7182	Limite di potenza resistenza freno	Errore	Il limite di potenza della resistenza di frenatura è stato superato. La potenza trasmessa alla resistenza di frenatura viene calcolata come valore medio derivante dagli ultimi 120 s di funzionamento. Il calcolo è basato sulla tensione del collegamento CC e dal valore della resistenza di frenatura impostato in 2-16 (potenza della resistenza di frenatura 120 s). L'errore viene segnalato quando il valore viene superato entro 120 s.	brake r pwr lim
0x7183	Controllo del chopper di frenatura fallito	Errore	Controllo del freno fallito. La resistenza di frenatura non è collegata o non funziona.	brake ch check
0x7380	Errore del sensore di posizione esterno	Errore	Non è stato possibile leggere i dati dell'encoder esterno.	ext sensor err
0xFF21	Guasto del ventilatore interno	Avviso	Guasto del ventilatore interno. La funzione di avviso ventola verifica se la ventola è in funzione/montata.	fan fault
0xFF31	Tempo di disattivazione min. linea AUX 1	Avviso	Il tempo di disattivazione minimo richiesto per proteggere l'hardware interno non è stato soddisfatto.	AUX1 min off
0xFF32	Tempo di disattivazione min. linea AUX 2	Avviso	Il tempo di disattivazione minimo richiesto per proteggere l'hardware interno non è stato soddisfatto.	AUX2 min off
0xFF51	Errore interno 1	Scatto bloccato	Errore interno 1, contatto Danfoss.	PM int err 1
0xFF52	Errore interno 2	Scatto bloccato	Errore interno 2, contattare Danfoss.	PM int err 2
0xFF53	Errore interno 3	Scatto bloccato	Errore interno 3, contattare Danfoss.	PM int err 3
0xFF54	Errore interno 4	Scatto bloccato	Errore interno 4, contattare Danfoss.	PM int err 4
0xFF55	Errore interno 5	Scatto bloccato	Errore interno 5, contattare Danfoss.	PM int err 5
0xFF56	Errore interno 6	Scatto bloccato	Errore interno 6, contattare Danfoss.	PM int err 6
0xFF70	Firmware: Descrizione del pacchetto non corrispondente	Scatto bloccato	Il firmware trovato non corrisponde alla descrizione del pacchetto.	FW pack err

Codice	Nome	Gravità (Avviso/ errore/ scatto bloccato)	Descrizione	Nome dell'LCP
0xFF71	Firmware: è necessario un ciclo di accensione	Avviso, errore	Il trasferimento dell'aggiornamento firmware è completato ma è necessario un ciclo di accensione prima che il nuovo firmware sia attivo.	need powercycle
0xFF72	Firmware: aggiornamento avviato	Avviso, errore	L'aggiornamento del firmware è in corso. L'avviso diventa un errore quando viene effettuato un tentativo per abilitare il convertitore in questo stato.	FW update

Tabella 9.4 Codici di errore per SAB

## 10 Manutenzione, messa fuori servizio e smaltimento

### **AVVISO**

#### ALTA TENSIONE

Sui connettori è presente una tensione potenzialmente letale.

Prima di lavorare sui connettori di alimentazione (scollegando o collegando il cavo), scollegare il SAB dalla rete e attendere che trascorra il tempo di scarica.

### **AVVISO**

#### TEMPO DI SCARICA

I servozionamenti e il SAB contengono condensatori del collegamento CC che rimangono carichi per qualche tempo anche dopo il disinserimento dell'alimentazione di rete sul SAB. 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.

- Per evitare una scossa elettrica, scollegare completamente il SAB dalla rete e attendere almeno il tempo indicato in *Tabella 10.1*, finché i condensatori si scaricano completamente, prima di eseguire qualsiasi lavoro di manutenzione o riparazione sul servosistema ISD 510 o sui suoi componenti.

Numero	Tempo di attesa minimo (minuti)
0-64 servozionamenti	10

Tabella 10.1 Tempo di scarica

### 10.1 Attività di manutenzione

I servozionamenti non richiedono quasi manutenzione. Solo la guarnizione dell'albero (se usata) è soggetta a usura.

Le attività di manutenzione elencate in *Tabella 10.2* possono essere effettuate da personale qualificato (vedere *capitolo 2.5 Personale qualificato*). Non occorre eseguire altre attività.

Componente	Attività di manutenzione	Intervallo di manutenzione	Istruzioni
Servozionamento	Effettuare un'ispezione visiva.	Ogni 6 mesi	Controllare la presenza di anomalie sulla superficie del servozionamento.
Anello di tenuta	Controllarne le condizioni e verificare l'assenza di perdite.	Ogni 6 mesi <sup>1)</sup>	In caso di danni, sostituire la guarnizione dell'albero.
Cavo ibrido	Controllare la presenza di danni e usura.	Ogni 6 mesi	Se danneggiato o usurato: sostituire il cavo ibrido (vedere <i>capitolo 10.3.1 Sostituzione del cavo</i> ).
Freno di stazionamento meccanico (opzionale)	Controllare il freno.	Ogni 6 mesi	Assicurarsi che il freno possa ottenere la coppia di mantenimento in base a quanto riportato in <i>capitolo 3.2.2.2 Freno (opzionale)</i> .
Sicurezza funzionale	Eseguire un ciclo di accensione del sistema e controllare la funzione STO.	Ogni 12 mesi	Attivare STO e controllare lo stato con il PLC. Vedere <i>capitolo 8 Concetto di sicurezza ISD</i> per ulteriori informazioni.
SAB	Controllare la ventola.	Ogni 12 mesi	Controllare che la ventola sia in grado di girare e rimuovere ogni traccia di polvere o sporco.

Tabella 10.2 Panoramica delle attività di manutenzione

1) A seconda dell'applicazione può essere necessario un intervallo più breve. Contattare Danfoss per maggiori informazioni.

### 10.2 Ispezione durante il funzionamento

#### Servozionamenti

Svolgere regolari ispezioni durante il funzionamento. Controllare i servozionamenti a intervalli regolari per verificare che non vi siano anomalie.

Prestare particolare attenzione a:

- Rumori insoliti.
- Superfici surriscaldate (durante il funzionamento normale possono essere presenti temperature fino a 100 °C).
- Funzionamento irregolare.
- Forti vibrazioni.
- Fissaggi allentati.
- Condizione del cablaggio elettrico e dei cavi.

- Dispersione termica insufficiente.

In caso di irregolarità o problemi, vedere *capitolo 9.2 Servoazionamento*.

### SAB

Svolgere regolari ispezioni durante il funzionamento.

Assicurarsi che:

- Le alette di raffreddamento non siano bloccate.
- La ventola non effettua rumori insoliti.

In caso di irregolarità o problemi, vedere *capitolo 9.3 Servo Access Box (SAB)*.

## 10.3 Riparazione

### **AVVISO!**

**Restituire sempre le apparecchiature difettose alla società di vendite Danfoss locale.**

Le attività di riparazione elencate in questo capitolo possono essere effettuate da personale qualificato (vedere *capitolo 2.5 Personale qualificato*).

### 10.3.1 Sostituzione del cavo

Sostituire i cavi quando il numero nominale di cicli di curvatura è stato raggiunto o quando il cavo è danneggiato.

### **AVVISO!**

**Non scollegare o collegare mai il cavo dal servoazionamento con la tensione di alimentazione collegata. Una tale azione danneggerebbe i circuiti elettronici. Rispettare il tempo di scarica per i condensatori del collegamento CC.**

### **AVVISO!**

**Non forzare il collegamento dei connettori. Un collegamento scorretto provoca danni permanenti ai connettori.**

#### 10.3.1.1 Sostituzione del feed-in cable

Procedere come segue:

##### Scollegamento dei cavi

1. Scollegare il SAB dalla sua fonte di alimentazione (rete elettrica e tutte le alimentazioni ausiliarie).
2. Attendere il tempo di scarica necessario.
3. Scollegare tutti i cavi collegati alle porte X3, X4 o X5 sul servoazionamento per consentire un più facile accesso al feed-in cable.
4. Scollegare il filo PE dalla piastra di disaccoppiamento sul SAB.

5. Aprire il fermacavo che sostiene il cavo STO.
6. Aprire il fermacavo che sostiene il feed-in cable sul SAB.
7. Allentare i connettori del feed-in cable sul SAB.
8. Smontare il feed-in cable sul SAB.
9. Allentare l'anello filettato del connettore sul servoazionamento.
10. Scollegare il feed-in cable dal servoazionamento.

##### Sostituzione del cavo

Sostituire il feed-in cable con un cavo di tipo e lunghezza identici. Vedere la *Guida alla Progettazione del sistema VLT® Integrated Servo Drive ISD® 510* per i numeri d'ordine.

##### Collegamento dei cavi

1. Collegare il connettore femmina del feed-in cable al connettore maschio del 1° servoazionamento.
2. Serrare a fondo manualmente gli anelli filettati dei connettori.
3. Assicurarsi che non vi sia alcuna tensione meccanica sui cavi.
4. Inserire i connettori del feed-in cable nella posizione corretta sul SAB (vedere *capitolo 5.8.1 Servo Access Box*).
5. Fissare il feed-in cable assicurandosi che lo schermo sia posizionato esattamente sotto il morsetto.
6. Fissare il cavo STO usando il fermacavo, assicurando che lo schermo sia posizionato esattamente sotto il fermacavo.
7. Collegare il filo PE alla piastra di disaccoppiamento.
8. Ricollegare tutti i cavi che erano collegati alle porte X3, X4 o X5.

#### 10.3.1.2 Sostituzione del loop cable

Procedere come segue:

##### Scollegamento dei cavi

1. Scollegare il SAB dalla sua fonte di alimentazione (rete elettrica).
2. Attendere il tempo di scarica necessario.
3. Scollegare qualsiasi cavo collegato alle porte X3, X4 o X5 su entrambi i servoazionamenti per consentire un più facile accesso al loop cable.
4. Allentare gli anelli filettati dei connettori loop cable su entrambi i convertitori di frequenza.
5. Scollegare il loop cable dai servoazionamenti.

##### Sostituzione del cavo

Sostituire il loop cable con un cavo di tipo e lunghezza identici. Vedere la *Guida alla Progettazione del sistema VLT® Integrated Servo Drive ISD® 510* per i codici articolo.

**Collegamento dei cavi**

1. Collegare il connettore maschio del loop cable al connettore femmina dei servoazionamenti (vedere capitolo 5.8.2.1 *Collegamento/scollegamento di cavi ibridi*).
2. Collegare il connettore femmina del loop cable al connettore maschio dei servoazionamenti adiacenti (vedere capitolo 5.8.2.1 *Collegamento/scollegamento di cavi ibridi*).
3. Serrare a fondo manualmente gli anelli filettati su entrambi i servoazionamenti.
4. Assicurarsi che non vi sia alcuna tensione meccanica sui cavi.
5. Stringere gli anelli filettati dei connettori su entrambi i servoazionamenti.
6. Ricollegare tutti i cavi che erano collegati alle porte X3, X4 o X5 su entrambi i servoazionamenti.

**10.4 Sostituzione del servoazionamento****10.4.1 Smontaggio**

La procedura per smontare il servoazionamento è inversa rispetto alla procedura di montaggio descritta nel capitolo 5 *Installazione elettrica*.

Procedere come segue:

1. Scollegare l'alimentazione e attendere che trascorra il tempo di scarica.
2. Scollegare i cavi elettrici.
3. Smontare il servoazionamento.
4. Sostituire il servoazionamento ISD 510 con un servoazionamento ISD 510 dello stesso tipo. Vedere la *Guida alla Progettazione del sistema VLT® Integrated Servo Drive ISD® 510* per i codici articolo.

**10.4.2 Montaggio e messa in funzione**

La procedura per il montaggio e la messa in funzione del servoazionamento è descritta in capitolo 4.5.3 *Istruzioni per il montaggio del servoazionamento* e capitolo 6 *Messa in funzione*.

Procedere come segue:

1. Controllare se è necessaria una preparazione (vedere capitolo 4.4.1 *Servoazionamento*).
2. Montare il servoazionamento (vedere capitolo 4.5.3 *Istruzioni per il montaggio del servoazionamento*).

3. Collegare i cavi ibridi (vedere capitolo 5.8.2.1 *Collegamento/scollegamento di cavi ibridi*).
4. Collegare i cavi I/O e/o encoder (vedere capitolo 5.8.2.2 *Collegamento/Scollegamento dei cavi dalle porte X3, X4 e X5*).
5. Configurare i parametri del servoazionamento in base al bus di campo usato (vedere capitolo 6.2 *Assegnazione ID*).
6. Svolgere un ciclo di prova.

**10.5 Sostituzione del SAB.****10.5.1 Smontaggio**

La procedura per lo smontaggio del SAB è la seguente:

1. Scollegare l'alimentazione e attendere che trascorra il tempo di scarica.
2. Scollegare i cavi elettrici.
3. Rimuovere la piastra di disaccoppiamento.
4. Smontare il SAB.

**10.5.2 Montaggio e messa in funzione**

La procedura per il montaggio e la messa in funzione del SAB è descritta in capitolo 4.5.5 *Istruzioni di montaggio Servo Access Box (SAB)* e capitolo 6 *Messa in funzione*.

Procedere come segue:

1. Controllare se è necessaria una preparazione (vedere capitolo 4.4.2 *Servo Access Box (SAB)*).
2. Montare il SAB come descritto in capitolo 4.5.5 *Istruzioni di montaggio Servo Access Box (SAB)*.
3. Collegare i cavi elettrici come descritto in capitolo 5.8.1 *Servo Access Box*.
4. Accendere il sistema come descritto in capitolo 6.3 *Accensione del servosistema ISD 510*.
5. Configurare i parametri del SAB in base al bus di campo usato (vedere capitolo 6.2 *Assegnazione ID*).
6. Svolgere un ciclo di prova.

## 10.6 Messa fuori servizio del servosistema ISD 510

La procedura per mettere fuori servizio il servosistema è inversa alla procedura d'installazione descritta in *capitolo 4 Installazione meccanica*.

Procedere come segue:

1. Scollegare tutte le alimentazioni al servosistema e attendere che trascorra il tempo di scarica.
2. Scollegare i cavi elettrici.
3. Smontare il servoozionamento.
4. Smontare il SAB.

## 10.7 Restituzioni dei prodotti

I prodotti Danfoss possono essere restituiti gratuitamente per lo smaltimento. Un prerequisito a tale scopo è che siano privi di depositi, come olio, grasso o altri tipi di contaminanti che impediscono lo smaltimento. Inoltre, non è possibile inviare materiale estraneo o componenti di altri fabbricanti insieme al prodotto restituito.

Spedire i prodotti franco a bordo alla società di vendita Danfoss locale.

## 10.8 Riciclo e smaltimento

### 10.8.1 Riciclo

Portare i metalli e la plastica presso i punti di riciclo.

L'intero servoozionamento e il SAB sono classificati come rifiuto elettronico, mentre l'imballaggio è classificato come rifiuto da imballaggio.

### 10.8.2 Smaltimento

I dispositivi costituiti da componenti elettronici non possono essere smaltiti come rifiuti domestici.

Smaltire i servoozionamenti e il SAB come rifiuto pericoloso, rifiuto elettrico, rifiuto riciclabile ecc. in conformità con le norme locali in vigore.

# 11 Specifiche

## 11.1 Servoazionamento

### 11.1.1 Targa

Controllare la targhetta e confrontarla con i dati dell'ordine. Utilizzare il codice articolo come riferimento.

Il codice articolo identifica in modo univoco il tipo di convertitore (vedere capitolo 3.2.1.1 Tipi).

Assicurarsi che la targhetta sia chiaramente leggibile.

I servoazionamenti possono essere identificati esternamente solo dalla targhetta Danfoss originale.

Sulla targhetta del servoazionamento sono indicati i seguenti dati:

**VLT® ISD 510**

130BE613.10

1 ISD510AT01C9D6E54FRXECSSXTF084SXN40XSXSX

2 Input1: 560-680VDC 1.4A Input2: 24-48VDC 0.3A 7

3  $M_N$ : 2.6Nm  $n_N$ : 3000rpm  $P_N$ : 800W 8

4  $M_{max}$ : 10.5Nm  $n_{max}$ : 3800rpm  $M_0$ : 3.5Nm 9

5 Ambient: 5° ... 40°C/41° ... 104°F 11

6 Enclosure: IP54 10

---

PART NO: 000G0000 SERIAL NO: 000000M000

000G0000000000M000

Made in Germany

---

UL xxxxxx

1	Codice	7	Alimentazione $U_{AUX}$
2	Tensione di alimentazione	8	Potenza nominale
3	Coppia nominale	9	Coppia a fermo
4	Coppia massima	10	Velocità nominale
5	Intervallo di temperatura ambiente	11	Velocità massima
6	Grado di protezione	-	-

Disegno 11.1 Targhetta servoazionamento

### 11.1.2 Dati caratteristici

Tabella 11.1 e Tabella 11.2 forniscono un sommario delle caratteristiche tipiche del servoazionamento.

Specifiche	Unità	Taglia 1 1,5 Nm	Taglia 2 2,1 Nm	Taglia 2 2,9 Nm	Taglia 2 3,8 Nm
Velocità nominale $n_N$	Giri/min.	4600	4000	2900	2400
Coppia nominale $M_N$	Nm	1,5	2,1	2,9	3,8
Corrente nominale $I_N$	A CC	1,4	1,7		1,8
Potenza nominale $P_N$	kW	0,72	0,88		0,94
Coppia di arresto (stallo) $M_0$	Nm	2,3	2,8	3,6	4,6
Corrente di arresto (stallo) $I_0$	A CC	2,1	2,3	2,1	2,2
Coppia di picco $M_{max}$	Nm	6,1	7,8	10,7	12,7
Corrente di picco (valore rms) $I_{max}$	A CC	5,7	6,4		
Tensione nominale	V CC	560/680			
Induttanza L 2ph	mH	18,5	26,8	32,6	33,9
Resistenza R 2ph	$\Omega$	9,01	7,78	8,61	8,64

Specifiche	Unità	Taglia 1 1,5 Nm	Taglia 2 2,1 Nm	Taglia 2 2,9 Nm	Taglia 2 3,8 Nm
Costante di tensione EMK	V/krms	70,6	80,9	111,0	132,0
Coppia costante $K_t$	Nm/A	1,10	1,26	1,72	2,04
Inerzia	kgm <sup>2</sup>	0,000085	0,00015	0,00021	0,00027
Diametro albero	mm	14		19	
Coppie di poli	-	4		5	
Dimensione flangia	mm	76		84	
Peso	kg	3,5	4,0	5,0	6,0

**Tabella 11.1 Dati caratteristici per il servozionamento senza freno**

Specifiche	Unità	Taglia 1 1,5 Nm	Taglia 2 2,1 Nm	Taglia 2 2,9 Nm	Taglia 2 3,8 Nm
Inerzia del freno	kgm <sup>2</sup>	0,0000012	0,0000068	0,0000068	0,0000068
Peso del freno	kg	0,34		0,63	
Declassamento della coppia nominale	%	8	6		7

**Tabella 11.2 Dati caratteristici per il servozionamento con freno**

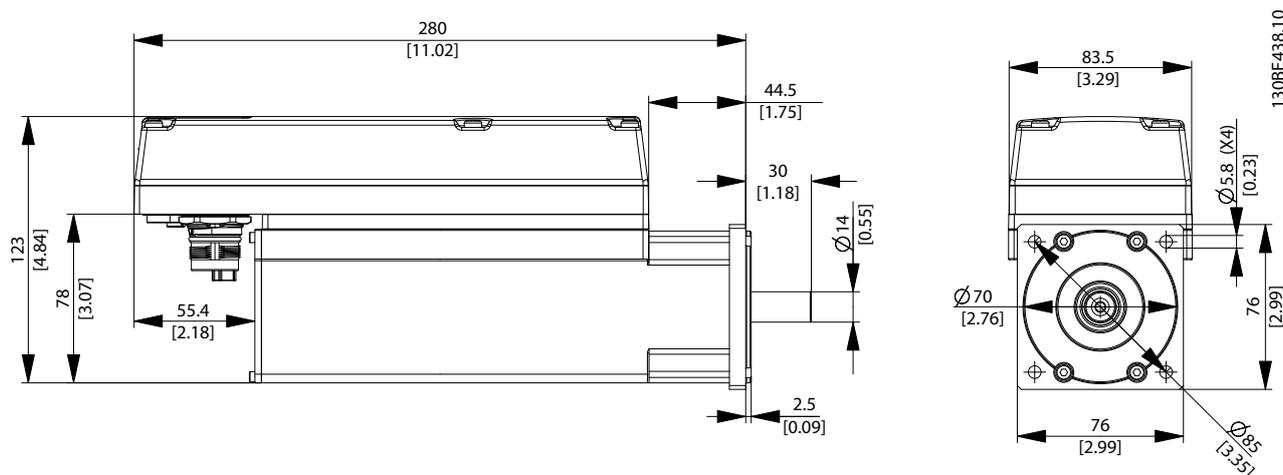
### 11.1.3 Dimensioni

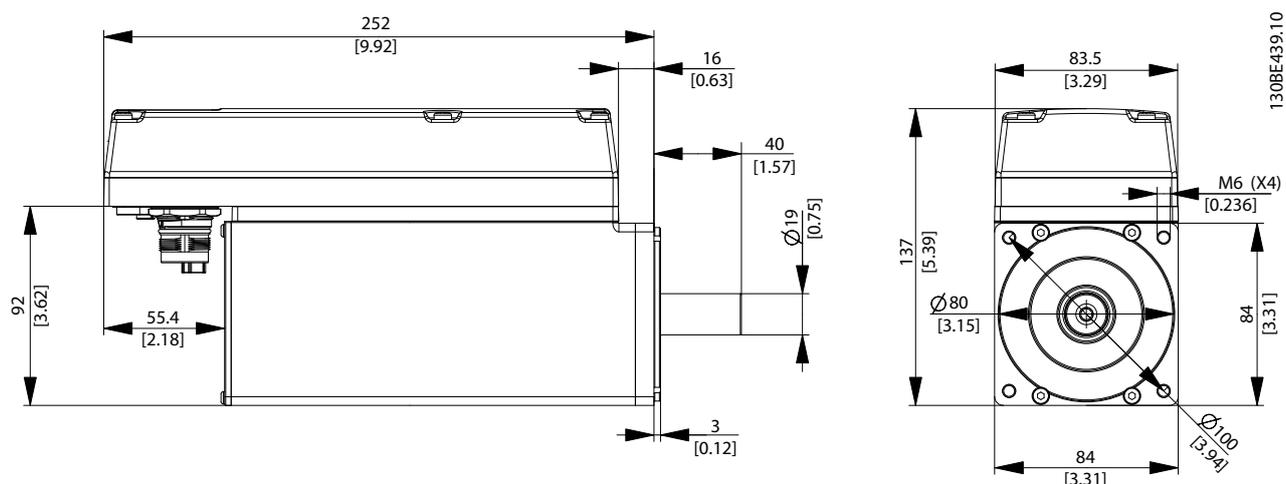
#### Flangia

Servozionamento	Spessore della flangia
Taglia 1, 1,5 Nm	7 mm
Size 2, 2,1 Nm	-
Taglia 2, 2,9 Nm	8 mm
Taglia 2, 3,8 Nm	8 mm

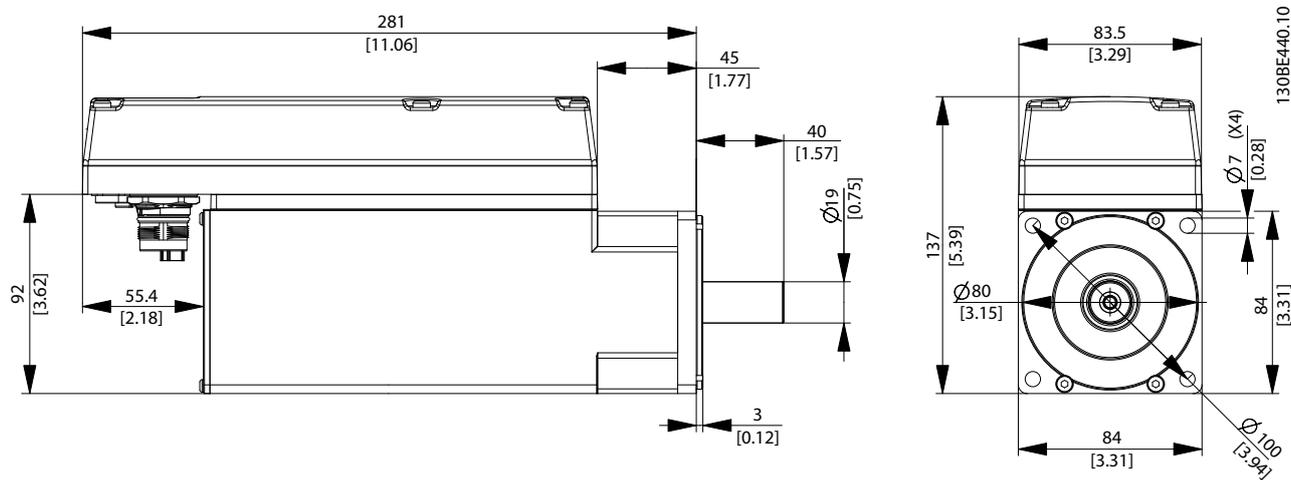
**Tabella 11.3 Spessore della flangia**

Tutte le dimensioni sono in [mm] (pollici).

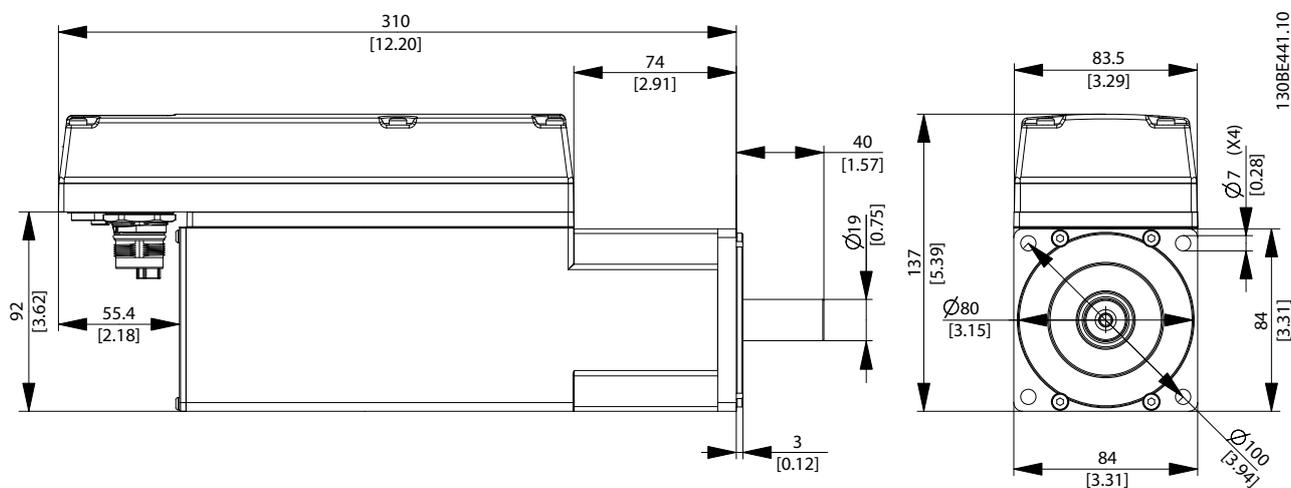

**Disegno 11.2 Dimensioni dell'ISD 510 taglia 1, 1,5 Nm**



Disegno 11.3 Dimensioni dell'ISD 510 taglia 2, 2,1 Nm

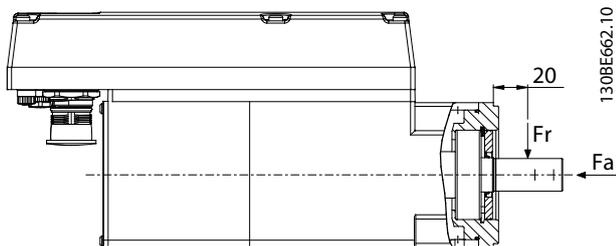


Disegno 11.4 Dimensioni dell'ISD 510 taglia 2, 2,9 Nm



Disegno 11.5 Dimensioni dell'ISD 510 taglia 2, 3,8 Nm

### 11.1.4 Forze consentite



Disegno 11.6 Forze consentite

Disegno 11.6 mostra le forme massime consentite sull'albero motore.

Il carico assiale e radiale massimo durante l'assemblaggio del motore e per tutti i dispositivi meccanici collegati all'albero non deve superare i valori indicati in Tabella 11.4. L'albero deve essere caricato lentamente in modo costante: Evitare carichi pulsanti.

Vedere la Guida alla Progettazione del sistema VLT® Integrated Servo Drive ISD® 510 per le curve del carico sul cuscinetto.

#### AVVISO!

Il cuscinetto potrebbe subire danni permanenti se vengono superate le forze massime consentite.

Dimensioni motore	Forza radiale (Fr) in N	Forza radiale (Fa) in N
Taglia 1	450	1050
Taglia 2	900	1700

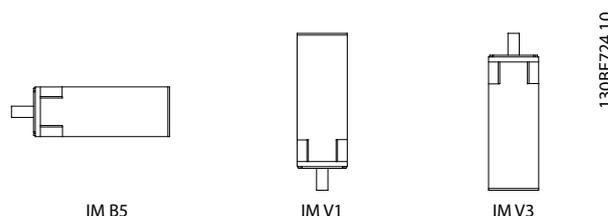
Tabella 11.4 Forze consentite

### 11.1.5 Specifiche generali e condizioni ambientali

Test di vibrazione	Vibrazioni casuali: 7,54 g (2h/asse in base all'EN 60068-2-64) Vibrazioni sinusoidali: 0,7 g (2h/asse in base alla EN 60068-2-6)
Umidità relativa massima	Immagazzinamento/trasporto: 5-93% (senza condensa) Uso stazionario: 15-85% (senza condensa)
Intervallo di temperatura ambiente	5-40 °C sopra il declassamento, al massimo 55 °C (al massimo 35 °C nelle 24 ore) Trasporto: da -25 a +70 °C Immagazzinamento: da -25 a +55 °C
Altitudine dell'installazione	Al massimo 1000 m sopra il livello del mare
Norme EMC per emissione e immunità	EN 61800-3

Tabella 11.5 Specifiche generali e condizioni ambientali per il servoazionamento

#### Gradi di protezione



Disegno 11.7 Posizioni di montaggio

	Posizione di montaggio del servoazionamento (in base alla DIN 42 950)	Protezione IP (in base alla EN 60529)
Alloggiamento	Tutte le posizioni	IP67
Albero senza guarnizione dell'albero	IM B5 & IM V1	IP54
	IM V3	IP50
Albero con guarnizione dell'albero	IM B5 & IM V1	IP65
	IM V3	IP60

Tabella 11.6 Gradi di protezione

## 11.2 Servo Access Box

### 11.2.1 Targa

Sulla targhetta del SAB sono indicati i seguenti dati:

**VLT® Servo Access Box**

1 P<sub>N</sub>: 8.47KW(400V) / 10.18KW(480V)  
 2 Input: 3x400-480V 50/60Hz 12.5A  
 3 Output: 565VDC - 679VDC / 15A  
 4 Ambient: 50°C/122°F Enclosure: IP20  
 5

PART NO: 000X0000 SERIAL NO: 000000M000  
 000X0000000000M000  
 Made in Germany

UL xxxxx

**CAUTION:**  
 See manual for special condition/mains fuse  
 Voir manuel de conditions spéciales/fusibles

**WARNING:**  
 Stored charge, wait 10 min.  
 Charge résiduelle, attendez 10 min.

1	Potenza nominale	4	Temperatura ambiente
2	Tensione di alimentazione	5	Grado di protezione
3	Tensione di uscita	-	-

Disegno 11.8 Targhetta del SAB

Assicurarsi che la targhetta sia chiaramente leggibile.

### 11.2.3 Dimensioni

Tutte le dimensioni sono in [mm] (pollici).

### 11.2.2 Dati caratteristici

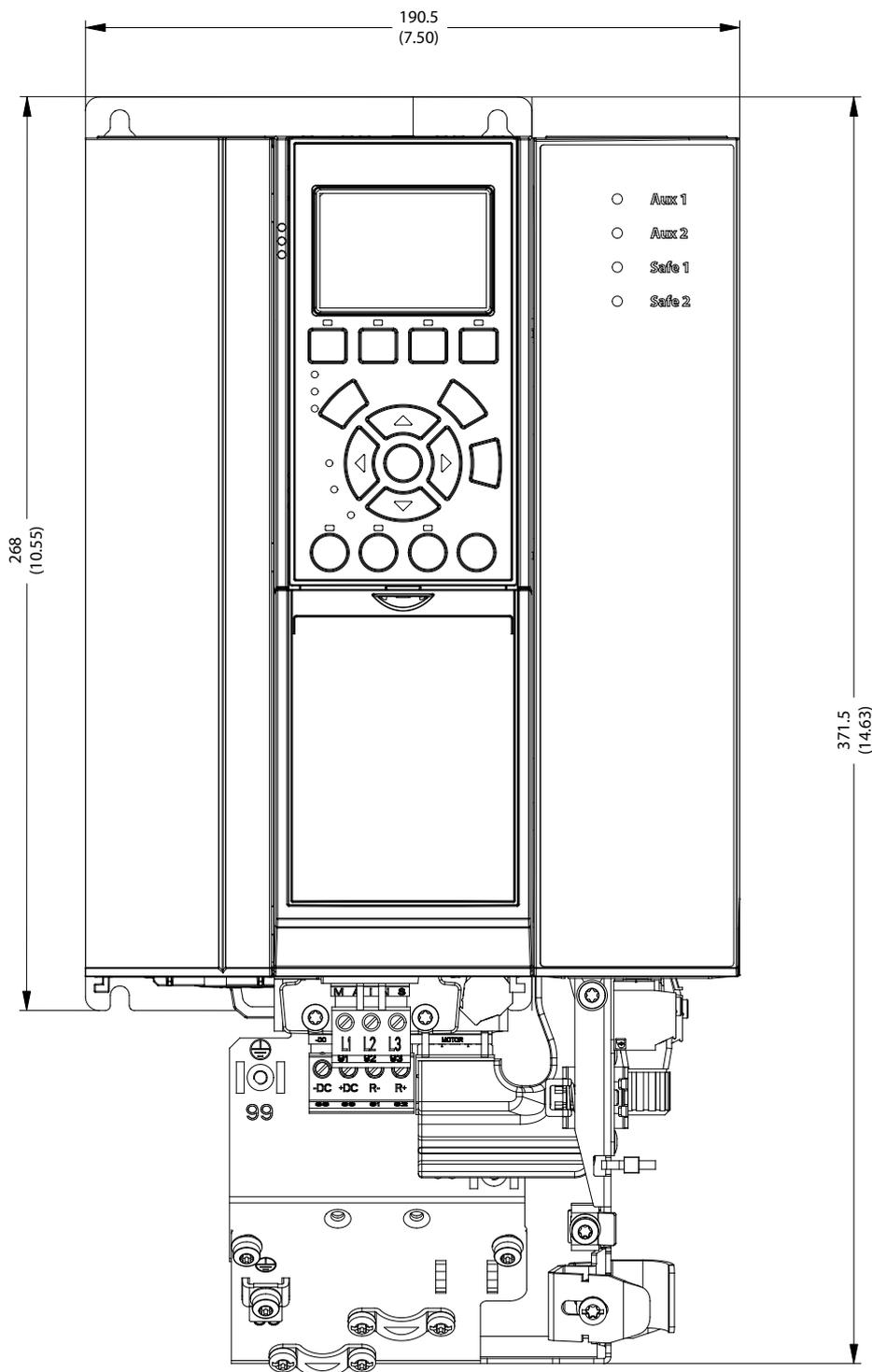
Definizione	Valore e unità
<b>Ingresso</b>	
Tensione di ingresso	400-480 V ±10%
Rendimento	98,5% a 400 V
Corrente di ingresso	12,5 A continui 20 A intermittenti
<b>Uscita</b>	
Tensione di uscita ISD Linea 1: UDC 1 & ISD linea 2: UDC 2	565-679 V ±10% <sup>2)</sup>
Tensione di uscita ISD Linea 1: STO 1 & ISD linea 2: STO 2	24 V ±10%
Tensione di uscita ISD Linea 1: AUX 1 & ISD linea 2: AUX 2	24-48 V ±10%
Corrente di uscita ISD Linea 1: AUX 1 & ISD linea 2: AUX 2	15 A
Corrente di uscita UDC	15 A
Corrente di uscita ISD Linea 1: STO 1 & ISD linea 2: STO 2	1 A <sup>1)</sup>
Potenza in uscita	8,47-10,18 kW <sup>2)</sup>
<b>Alloggiamento</b>	
Dimensioni (B x A x P)	130 x 268 x 80 mm
Peso	8,3 kg

Tabella 11.7 Dati caratteristici del Servo Access Box

1) Dipende dal numero di servoazionamenti collegati nell'applicazione La corrente per convertitore è 6,7 mA

2) Dipende dalla tensione di ingresso.

Vista frontale

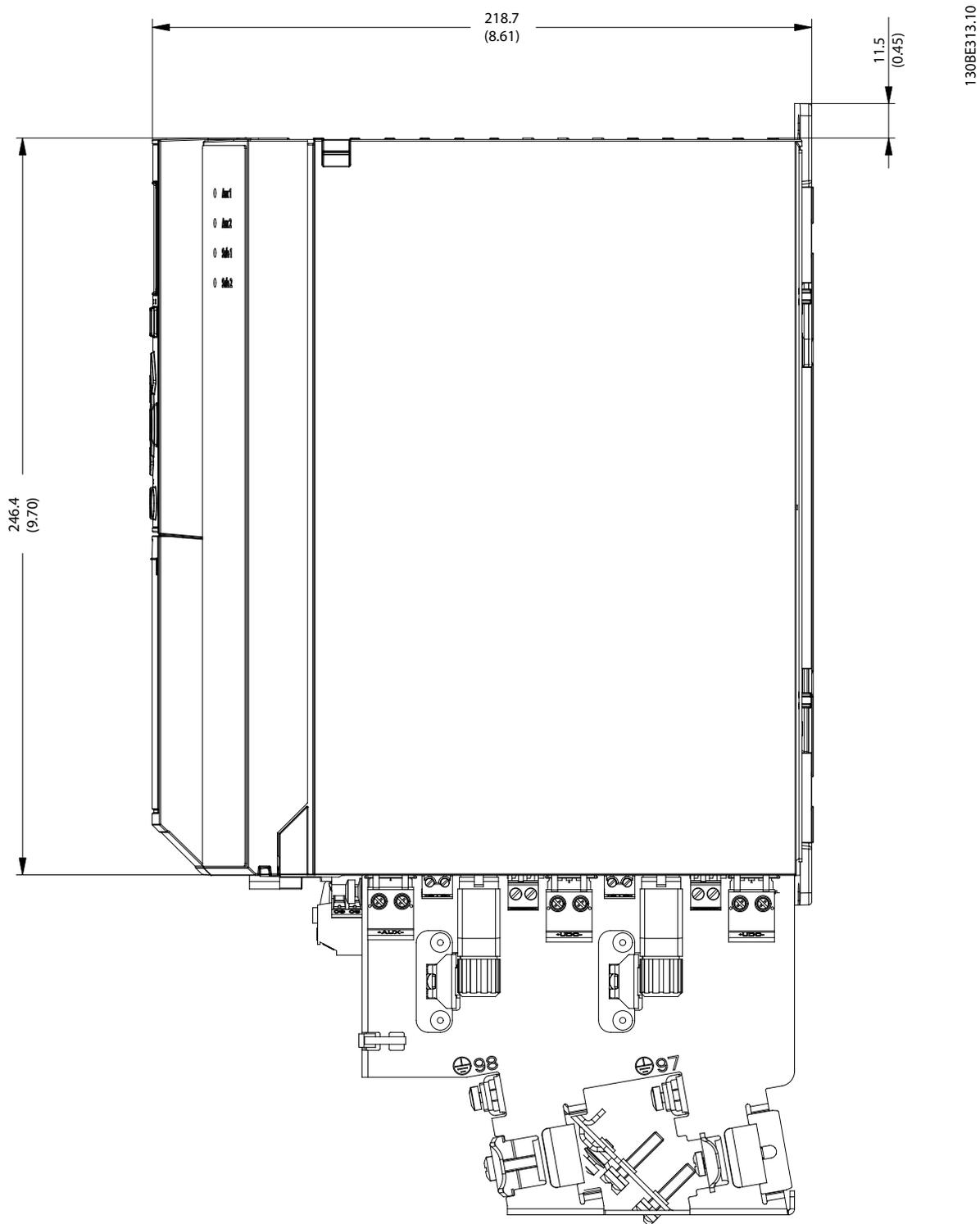


130BE312.10

11

Disegno 11.9 Dimensioni: Vista frontale

Vista laterale



Disegno 11.10 Dimensioni: Vista laterale

### 11.2.4 Specifiche generali e condizioni ambientali

Grado di protezione	IP20
Test di vibrazione	Vibrazioni casuali: 1,14 g (2h/asse in base alla EN 60068-2-64) Vibrazioni sinusoidali: 0,7 g (2h/asse in base alla EN 60068-2-6)
Umidità relativa massima	Immagazzinamento/trasporto e uso stazionario: 5-93% (senza condensa)
Intervallo di temperatura ambiente	Temperatura di funzionamento 5-50 °C (al massimo 45 °C nella media di 24 ore) Trasporto: da -25 a +70 °C Immagazzinamento: da -25 a +55 °C
Altitudine dell'installazione	Al massimo 1000 m sopra il livello del mare
Norme EMC per emissione e immunità	EN 61800-3

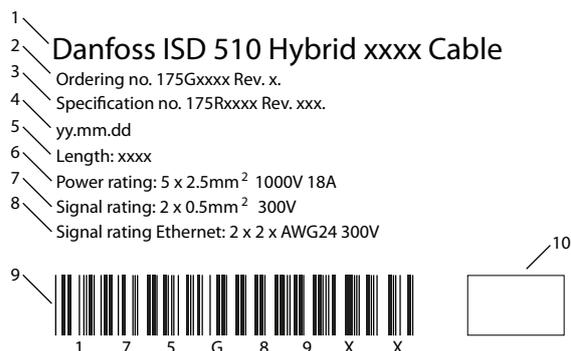
Tabella 11.8 Specifiche generali e condizioni ambientali SAB

### 11.3 Cavi

#### **AVVISO!**

Vedere la *Guida alla Progettazione del sistema VLT® Integrated Servo Drive ISD® 510* per la dimensione dei cavi e i disegni.

Tutti i cavi che sono forniti da Danfoss hanno una targa pari all'esempio in *Disegno 11.11*.



1308E658.10

1	Tipo di cavo
2	Codice di ordinazione
3	Revisione della specifica
4	Data di fabbricazione
5	Lunghezza
6	Potenza nominale
7	Potenza nominale del segnale
8	Potenza nominale del segnale per Ethernet
9	Codice a barre
10	Logo del produttore

Disegno 11.11 Esempio di una targa del cavo

### 11.4 Immagazzinamento

Conservare i servoazionamenti e il SAB in un luogo asciutto, privo di polvere soggetto a poche vibrazioni ( $v_{eff} \leq 0,2$  mm/s).

Non conservare i componenti di sistema imballati uno sopra l'altro.

Il luogo adibito all'immagazzinamento deve essere privo di gas corrosivi.

Evitare improvvisi sbalzi di temperatura.

#### 11.4.1 Immagazzinamento a lungo termine

#### **AVVISO!**

Per rinnovare i condensatori elettrolitici, i servomotori e i SAB non in servizio devono essere collegati a una fonte di alimentazione una volta all'anno, per consentire ai condensatori di caricarsi e scaricarsi. In caso contrario i condensatori potrebbero subire danni permanenti.

## 12 Appendice

### 12.1 Glossario

#### Flangia A

Il lato A è il lato dell'albero del servomotore.

#### Temperatura ambiente

La temperatura nelle immediate vicinanze del servosistema o di un componente.

#### Automation Studio™

Automation Studio™ è un marchio commerciale registrato di B&R. Si tratta dell'ambiente di sviluppo software integrato per controllori B&R.

#### Forza assiale

La forza in newton-metri che agisce sull'asse del rotore nella direzione assiale.

#### Cuscinetti

I cuscinetti a sfera del servomotore.

#### Beckhoff®

Beckhoff® è un marchio commerciale registrato e concesso in licenza da Beckhoff Automation GmbH, Germania.

#### B&R

Società multinazionale specializzata in software e sistemi di automazione di fabbrica e dei processi per un'ampia gamma di applicazioni industriali.

#### Lato B

Il lato posteriore del servozionamento con i connettori maschio e femmina.

#### Freno

Freno di stazionamento meccanico sul servozionamento.

#### CANopen®

CANopen® è un marchio comunitario registrato di CAN in Automation e.V.

#### CE

Marchio di certificazione e test europeo.

#### CiA DS 402

Profilo del dispositivo per convertitori e motion control.

CiA® è un marchio comunitario registrato di CAN in Automation e.V.

#### Gruppo di serraggio

Un dispositivo meccanico che, ad esempio, può essere utilizzato per fissare gli ingranaggi all'albero motore.

#### Connettore (M23)

Connettore ibrido servozionamento.

#### Raffreddamento

I servozionamenti ISD vengono raffreddati per convezione (senza ventole).

#### Collegamento CC

Ogni servozionamento ha il proprio collegamento CC composto da condensatori.

#### Tensione del collegamento CC

Una tensione CC condivisa da vari servozionamenti collegati in parallelo.

#### DC voltage

Una tensione costante diretta.

#### EPG

Gruppo di standardizzazione Ethernet POWERLINK®

#### ETG

EtherCAT® Technology Group

#### EtherCAT®

EtherCAT® (Ethernet for Control Automation Technology) è un sistema bus di campo aperto e di alte prestazioni basato su Ethernet. EtherCAT® è un marchio registrato, la tecnologia è brevettata ed è concessa in licenza da Beckhoff Automation GmbH, Germania.



Disegno 12.1 Logo EtherCAT®

#### Ethernet POWERLINK®

Ethernet POWERLINK® è un protocollo deterministico in tempo reale per Ethernet standard. È un protocollo aperto gestito dall' Ethernet POWERLINK® Standardization Group (EPG). È stato introdotto dalla società di automazione austriaca B&R nel 2001.

#### Feed-in cable

Cavo di collegamento ibrido tra il SAB e il servozionamento.

#### Sistema di retroazione

Sistemi di retroazione per servozionamenti in generale.

#### Bus di campo

Bus di comunicazione tra controllore e asse servoassistito e SAB; in generale tra controllore e nodi sul campo.

#### Firmware

Software nell'unità; in esecuzione sul quadro di comando.

#### Blocco funzione

Le funzionalità del dispositivo sono accessibili tramite il software dell'ambiente di progettazione.

#### IGBT

Il transistor bipolare a gate isolato è un dispositivo semiconduttore a 3 terminali, usato in primo luogo come interruttore elettronico per combinare l'elevata efficienza con la commutazione rapida.

#### Altitudine dell'installazione

Altitudine dell'installazione sopra il livello del mare, solitamente associata a un fattore di declassamento.

**ISD**

Servoazionamento integrato.

**Dispositivi ISD**

Si riferisce ai servoazionamenti ISD 510 e al SAB.

**Servomotore ISD**

Indica il servomotore ISD (senza l'elettronica del convertitore).

**ISD Toolbox**

Un tool software PC Danfoss usato per l'impostazione parametri e la diagnostica dei servoazionamenti ISD e del SAB.

**LCP**

Pannello di controllo locale.

**Loop cable**

Cavo di collegamento ibrido tra due servoazionamenti, con due connettori M23.

**Connettori M8**

Porta real-time Ethernet (X3) completamente funzionale sul lato B del servoazionamento avanzato.

Connettore (X5) per il collegamento dell'LCP al lato B del servoazionamento avanzato.

**Connettore M12**

Connettore (X4) per il collegamento I/O e/o encoder sul lato B del servoazionamento avanzato.

**Connettori M23**

Connettori (X1 & X2) per di collegare il feed-in cable e il loop-cable sul lato B del servoazionamento standard e advanced.

**Albero motore**

Albero rotante sul lato A del servomotore, solitamente senza una scanalatura per linguetta.

**Multi-turn encoder**

Descrive un encoder assoluto digitale in cui la posizione assoluta rimane nota dopo diversi giri.

**PLC**

Un controllore logico programmabile è un computer digitale usato per l'automazione di processi elettromeccanici come il controllo di macchinari su linee di montaggio in fabbrica.

**PELV**

Bassissima tensione di sicurezza. Direttiva sulla bassa tensione relativa ai livelli di tensione e alle distanze tra le linee.

**PLCopen®**

Il nome PLCopen® è un marchio registrato e, insieme al logo PLCopen®, è di proprietà dell'associazione PLCopen®. PLCopen® è un'associazione mondiale, indipendente da venditori e prodotti, che definisce uno standard per i programmi di controllo a livello industriale.

**POU**

Unità di organizzazione dei programmi. Questa può essere un programma, un blocco di funzioni o una funzione.

**PWM**

Modulazione di larghezza degli impulsi.

**Forza radiale**

Forza in newton-metri che agisce a 90° sulla direzione longitudinale dell'asse rotore.

**RCCB**

Interruttore a corrente residua.

**Resolver**

Un dispositivo di retroazione per servomotori, generalmente con due tracce analogiche (seno e coseno).

**Sicurezza (STO)**

Un circuito di sicurezza del servoazionamento che disinserisce le tensioni dei componenti dello stadio IGBT.

**Oscilloscopio**

Fa parte del software dell'ISD Toolbox e viene usato per scopi di diagnosi. Consente di rappresentare i segnali interni.

**Servo Access Box (SAB)**

Genera l'alimentazione del collegamento CC per il servosistema ISD 510 e può alloggiare fino a 64 servoazionamenti.

**SIL 2**

Livello II di sicurezza integrata.

**Single-turn encoder**

Descrive un encoder assoluto digitale, in cui la posizione assoluta per un giro rimane nota.

**SSI**

Interfaccia seriale sincrona.

**STO**

Funzione Safe Torque Off. Dopo l'attivazione del STO, il servoazionamento non è più in grado di produrre coppia nel motore.

**TwinCAT®**

TwinCAT® è un marchio commerciale registrato e concesso in licenza da Beckhoff Automation GmbH, Germania. Si tratta dell'ambiente di sviluppo software integrato per controllori Beckhoff.

**U<sub>AUX</sub>**

Alimentazione ausiliaria, fornisce energia elettrica all'elettronica di controllo dei convertitori e al SAB.

**Wireshark®**

Wireshark® è un analizzatore del protocollo di rete rilasciato sotto la licenza GNU GPL versione 2.

**Indice**

**A**

Accensione del servosistema ISD 510..... 45

Albero..... 14

Alloggiamento..... 93

Alta tensione..... 10

Ambiti d'applicazione..... 7

Asse NC..... 55

Asse NC TwinCAT®..... 55

Assegnazione ID  
 EtherCAT®..... 44  
 Ethernet POWERLINK®..... 44

Assistenza tecnica..... 12

Auto on (sull'LCP)..... 25

Avviamento..... 44

Avvio involontario..... 10

Avvisi  
 Alta tensione..... 10, 36  
 Avvio involontario..... 10  
 Corrente di dispersione..... 36  
 Messa a terra..... 36  
 Tempo di scarica..... 11

Avviso tensione..... 10

**B**

Blocchi funzione..... 63

Bus di campo..... 28

**C**

Cablaggio  
 Collegamento del 3° cavo del dispositivo Ethernet..... 43  
 Collegamento del cavo AUX..... 38  
 Collegamento del cavo dell'alimentazione di rete..... 39  
 Collegamento del cavo dell'encoder..... 39  
 Collegamento del cavo LCP..... 43  
 Collegamento del cavo Real-Time Ethernet..... 39  
 Collegamento del cavo STO..... 39  
 Collegamento del feed-in cable..... 38  
 Per 1 linea..... 27  
 Per 2 linee..... 27  
 Sostituzione del feed-in cable..... 86  
 Sostituzione del loop cable..... 86

Carico assiale..... 92

Carico radiale..... 92

Cavi encoder  
 Collegamento/scollegamento..... 42

Cavi I/O  
 Collegamento/scollegamento..... 42  
 Encoder..... 26

**Cavo**

di prolunga bus di campo..... 27

Encoder..... 26

I/O..... 26

Ibrido..... 26

Instradamento..... 27

Layout..... 27

Lunghezze massime..... 27

Targa..... 96

**Cavo ibrido**

Collegamento/scollegamento..... 40

Panoramica..... 26

PE..... 24

Comando..... 68

Componenti del motore..... 14

**Concetto di sicurezza**

Abbreviazioni e convenzioni..... 67

Accessibilità per l'utente..... 75

Codici di errore..... 70

Dati caratteristici..... 75

Descrizione funzionale..... 69

Esempio applicativo..... 74

Funzionamento..... 69

Installazione..... 69

Manutenzione..... 75

Norme..... 67

Personale qualificato..... 67

Precauzioni..... 68

Ripristino del guasto..... 70

Sicurezza..... 75

Test di messa in funzione..... 71

Condizioni ambientali elettriche..... 36

Connettore 24/48 V IN..... 23

Connettore encoder..... 22

Connettore freno..... 22

Connettore I/O e/o encoder X4..... 17

Connettore LCP X5..... 17

Connettori AUX..... 23

Connettori Ethernet..... 23

Connettori ibridi X1 e X2..... 15

Connettori relè..... 22

**Connettori sul Servo Access Box**

AUX..... 23

Encoder..... 22

Ethernet..... 23

Freno..... 22

PE..... 24

Relè..... 22

Rete..... 21

UDC..... 24

Connettori sul servozionamento..... 15

Connettori UDC..... 24

Coppie di serraggio..... 34

Creare un progetto Automation Studio™..... 45

Creazione di un TwinCAT®..... 50

<b>D</b>	
Dati caratteristici	
Servo Access Box.....	93
Servoazionamento.....	89
Debita cura.....	11
Descrizione del servosistema ISD 510.....	13
Diagnostica.....	76
Digital CAM switch.....	65
Dimensioni	
Servo Access Box.....	93
Servoazionamento.....	90
<b>E</b>	
Encoder.....	15
EtherCAT®.....	28
Ethernet POWERLINK®.....	29
<b>F</b>	
Fornitura.....	30
Forze consentite.....	92
Freno.....	14
Funzionamento.....	64
Funzioni Motion	
Digital CAM switch.....	65
ISD touch probe.....	65
<b>G</b>	
Glossario.....	97
Grado IP	
SAB.....	96
Servoazionamento.....	92
Guasti.....	76
<b>H</b>	
Hand on (sull'LCP).....	25
<b>I</b>	
Immagazzinamento.....	96
Immagazzinamento a lungo termine.....	96
Installazione	
Accoppiamento.....	34
Ambiente.....	30
Collegamento.....	36
Collegamento dei componenti.....	38
Coppie di serraggio.....	34
ISD Toolbox.....	57
Meccanica.....	33
Messa a terra.....	36
Mezzi e attrezzi richiesti.....	33
Misure di sicurezza durante l'installazione.....	30
Preparazione.....	31
Requisiti dell'alimentazione ausiliaria.....	37
Requisiti dell'alimentazione di rete.....	37
Requisiti dell'alimentazione elettrica di sicurezza.....	37
Requisiti di spazio.....	33
Serraggio.....	33
Installazione conforme ai requisiti EMC.....	36
Installazione elettrica.....	36
Installazione meccanica.....	30, 33
ISD Toolbox	
Comunicazione.....	57
Installazione.....	57
Messa in funzione.....	61
Panoramica.....	56
Requisiti di sistema.....	57
ISD touch probe.....	65
Ispezione durante il funzionamento.....	85
<b>L</b>	
LCP	
Area di visualizzazione.....	24
Cavo.....	27
Panoramica.....	24
Ripristino.....	24
Tasto di funzionamento.....	24
Tasto di navigazione.....	24
Tasto menu.....	24
LED (sull'LCP).....	25
LED sul SAB	
Aux 1.....	66
Aux 2.....	66
Link/ACT X1.....	66
Link/ACT X2.....	66
Link/ACT X3.....	66
Link/ACT X4.....	66
NET STAT.....	66
SAB STAT.....	66
Safe 1.....	66
Safe 2.....	66
LED sul servoazionamento	
DRIVE STAT.....	65
Link/ACT X1.....	65
Link/ACT X2.....	65
Link/ACT X3.....	65
NET STAT.....	65
Libreria Motion.....	63
Librerie.....	45

Lista di controllo per la messa in funzione.....	44
Lista di controllo precedente alla messa in funzione.....	44
Log guasti (sull'LCP).....	25

**M**

Manutenzione.....	85
Menu principale (sull'LCP).....	25
Menu rapido (sull'LCP).....	25
Messa a terra.....	36
Messa fuori servizio del servosistema ISD 510.....	88
Messa in funzione.....	44
Modalità CAM.....	64
Modalità coppia del profilo.....	64
Modalità di funzionamento.....	64
Modalità di homing.....	64
Modalità di misurazione dell'inerzia.....	64
Modalità di posizione sincrona ciclica.....	64
Modalità di velocità sincrona ciclica.....	64
Modalità ingranaggio.....	64
Modalità posizione del profilo.....	64
Modalità velocità del profilo.....	64
Modello per la programmazione.....	63
Monitoraggio.....	85

**O**

Operativa	
Sicurezza.....	10

**P**

Pannello di controllo locale (LCP).....	24
Panoramica del servosistema ISD.....	7
Panoramica del sistema.....	7
Personale qualificato.....	11
Peso	
Freno.....	90
Servo Access Box.....	93
Servoazionamento.....	90
POWERLINK®.....	29
Programmazione	
Asse NC TwinCAT®.....	55
Automation Studio™.....	45
Collegamento al PLC.....	56
Creare un progetto Automation Studio™.....	45
Creazione di un progetto TwinCAT®.....	50
Linee guida.....	56
Modello.....	63
Requisiti.....	45
TwinCAT®.....	50
Protezione termica.....	15

**R**

Raffreddamento.....	15
Registro allarmi (sull'LCP).....	25
Requisiti dell'alimentazione	
Alimentazione di sicurezza.....	37
Ausiliaria.....	37
Rete.....	37
Requisiti dell'alimentazione ausiliaria.....	37
Requisiti dell'alimentazione di rete.....	37
Reset (sull'LCP).....	25
Resolver.....	15
Restituzione del prodotto.....	88
Restituzioni dei prodotti.....	88
Retroazione.....	15
Ricerca e risoluzione dei guasti	
Codici di errore per il servoazionamento.....	77
Codici di errore per SAB.....	81
Servo Access Box.....	79
Servoazionamento.....	76
Riciclo.....	88
Riparazione.....	86

**S**

Safe Torque Off (STO).....	67
Segnale.....	68
Servo Access Box	
Codici di errore.....	81
Collegamenti.....	21
Condizioni ambientali.....	96
Connettore 24/48 V IN.....	23
Connettore encoder.....	22
Connettori AUX.....	23
Connettori di rete.....	21
Connettori Ethernet.....	23
Connettori freno.....	22
Connettori relè.....	22
Connettori UDC.....	24
Corrente di ingresso.....	93
Dati caratteristici.....	93
Dimensioni.....	93
Grado di protezione.....	96
Guasti.....	79
Immagazzinamento.....	96
Ispezione durante il funzionamento.....	85
Panoramica.....	18
Peso.....	93
Rendimento.....	93
Ricerca e risoluzione dei guasti.....	79
Smontaggio.....	87
Sostituzione.....	87
Specifiche generali.....	96
Targa.....	93
Tensione di ingresso.....	93
Tensione di uscita.....	93

Servoazionamento		Tasti menu (sull'LCP).....	25
Albero.....	14	Tempo di scarica.....	11
Codici di errore.....	77	Terminologia.....	8
Condizioni ambientali.....	92	Toolbox.....	56
Connettore I/O e/o encoder X4.....	17	Trasporto.....	30
Connettore LCP X5.....	17		
Connettori.....	15	<b>U</b>	
Connettori ibridi X1 e X2.....	15	Uso improprio del prodotto.....	12
Dati caratteristici.....	89	Uso improprio prevedibile.....	12
Dimensioni.....	90	Uso previsto.....	11
Dimensioni del motore.....	13		
Dimensioni di flangia.....	13		
Forze consentite.....	92		
Grado di protezione.....	92		
Immagazzinamento.....	96		
Ispezione durante il funzionamento.....	85		
Manutenzione.....	85		
Panoramica.....	13		
Ricerca e risoluzione dei guasti.....	76		
Smontaggio.....	87		
Sostituzione.....	87		
Specifiche generali.....	92		
Targa.....	89		
Tipi.....	14		
Sicurezza			
Alta tensione.....	10		
Avvio involontario.....	10		
Avvisi.....	10		
Durante l'installazione.....	30		
Istruzioni.....	9		
Precauzioni.....	9		
Requisiti dell'alimentazione.....	37		
Rischio di messa a terra errata.....	10		
Simboli.....	9		
Tempo di scarica.....	11		
Sicurezza operativa.....	10		
Sistema di controllo.....	68		
Smaltimento.....	88		
Software.....	8, 28		
Sostituzione dei cavi.....	86		
Sostituzione del feed-in cable.....	86		
Sostituzione del loop cable.....	86		
Sostituzione del servoazionamento.....	87		
Sostituzione della Servo Access Box.....	87		
Specifiche.....	89		
STO			
Connettori.....	21		
Installazione.....	69		
Statusword.....	70		
Supporto.....	12		
<b>T</b>			
Targa			
Cavo.....	96		
SAB.....	93		
Servoazionamento.....	89		
Tasti di navigazione (sull'LCP).....	25		





.....  
La Danfoss non si assume alcuna responsabilità circa eventuali errori nei cataloghi, pubblicazioni o altri documenti scritti. La Danfoss si riserva il diritto di modificare i suoi prodotti senza previo avviso, anche per i prodotti già in ordine, sempre che tali modifiche si possano fare senza la necessità di cambiamenti nelle specifiche che sono già state concordate. Tutti i marchi di fabbrica citati sono di proprietà delle rispettive società. Il nome Danfoss e il logotipo Danfoss sono marchi depositati della Danfoss A/S. Tutti i diritti riservati.  
.....

Danfoss A/S  
Ulsnaes 1  
DK-6300 Graasten  
[vlt-drives.danfoss.com](http://vlt-drives.danfoss.com)

