

Guida alla Progettazione

VLT® Servo Drive System ISD® 510, DSD 510, MSD 510 (VLT® FlexMotion™)



Contenuti

1	Introduzione	11
1.1	Scopo della Guida alla Progettazione	11
1.2	Copyright	11
1.3	Risorse aggiuntive	11
1.4	Versione del manuale	11
1.5	Terminologia	12
2	Sicurezza	13
2.1	Simboli di sicurezza	13
2.2	Personale qualificato	13
2.3	Importanti avvisi di sicurezza	13
3	Omologazioni e certificazioni	15
3.1	Omologazioni e certificazioni	15
3.2	Direttiva Bassa tensione	16
3.3	Direttiva EMC	16
3.4	Direttiva macchine	17
4	Panoramica del sistema	18
4.1	Descrizione generale	18
4.2	Esempi applicativi	19
4.2.1	Applicazioni tipiche	19
4.3	VLT® Integrated Servo Drive ISD 510	20
4.3.1	Panoramica del servozionamento ISD 510	20
4.3.2	Dimensioni del motore e della flangia	20
4.4	VLT® Decentral Servo Drive DSD 510	20
4.4.1	Panoramica del servozionamento DSD 510	20
4.5	VLT® Multiaxis Servo Drive System MSD 510	21
4.5.1	Panoramica del VLT® Multiaxis Servo Drive System MSD 510	21
4.6	Cablaggio del sistema	22
4.6.1	Panoramica	22
4.6.2	Ethernet POWERLINK® senza ridondanza	22
4.6.2.1	Sistema di cablaggio standard	22
4.6.3	Ethernet POWERLINK® con ridondanza	23
4.6.4	EtherCAT® con ridondanza	25
4.6.5	PROFINET® con ridondanza	25
4.7	Ripartizione del sistema con EXM 510	25
4.7.1	Ripartizione del sistema consentita per 2 PSM 510 con 2 induttanze	25

4.7.2	Ripartizione del sistema consentita per due PSM 510 con un'induttanza	26
4.8	Sistema di sicurezza funzionale	27
4.8.1	Descrizione funzionale	27
4.8.2	Norme applicate e conformità	27
4.8.3	Abbreviazioni e convenzioni	28
4.8.4	Dati caratteristici di sicurezza funzionale	29
4.8.5	Manutenzione, sicurezza e accessibilità utente	29
4.9	Comunicazione	29
4.9.1	Bus di campo	29
4.9.1.1	EtherCAT®	30
4.9.1.2	Ethernet POWERLINK®	31
4.9.1.3	PROFINET®	31
4.9.2	Software	32
4.9.3	Software PC: VLT® Servo Toolbox	32
4.9.3.1	Panoramica	32
4.9.3.2	Requisiti del sistema	33
4.9.4	Software per PC VLT® Backup Tool	33
4.10	Modi di funzionamento	33
4.10.1	Funzioni di movimento	34
4.11	Funzioni operative automatizzate	35
4.11.1	Protezione limite di corrente	35
4.11.2	Protezione dai guasti verso terra	35
4.11.3	Ventilatori controllati in temperatura	35
4.11.4	Protezione termica	35
4.11.5	Funzionalità di protezione aggiuntive	35
4.12	Caratteristiche personalizzate dell'applicazione	46
4.12.1	Resistenza di frenatura per modulo di alimentazione (PSM 510).	46
4.12.1.1	Installazione meccanica	46
4.12.1.2	Installazione elettrica	47
4.12.1.3	Calcolo della resistenza di frenatura	47
4.12.2	Encoder esterno e sensori	52
4.12.2.1	Encoder esterno	52
4.12.2.2	Sensore	52
4.12.3	Relè	52
4.12.4	Controllo del freno meccanico	53
4.13	Interfacce utente	53
4.13.1	Panoramica	53
4.13.2	VLT® Servo Toolbox Software	54

4.13.3	Librerie	54
4.13.4	Asse NC TwinCAT®	54
4.13.5	Classe di applicazione PROFIdrive	54
4.13.6	Tecnologia Mapp B&R	54
5	Integrazione nel sistema	55
5.1	Ambiente di esercizio	55
5.1.1	Umidità	55
5.1.2	Temperatura ambiente	55
5.1.3	Raffreddamento	55
5.1.3.1	Servoazionamenti	55
5.1.3.2	Moduli di sistema	56
5.1.4	Sovratensione generata dal motore	57
5.1.5	Rumorosità acustica	57
5.1.5.1	Servoazionamenti	57
5.1.5.2	Moduli di sistema	58
5.1.6	Vibrazioni e scosse	58
5.1.6.1	Servoazionamenti	58
5.1.6.2	Moduli di sistema	58
5.1.7	Atmosfere aggressive	58
5.1.7.1	Gas	58
5.1.7.2	Esposizione alla polvere	59
5.1.8	Compatibilità elettromagnetica	59
5.1.8.1	Requisiti relativi alle emissioni	59
5.1.8.2	Requisiti di immunità	60
5.1.8.3	Messa a terra per la sicurezza elettrica	60
5.1.8.4	Messa a terra per l'installazione conforme ai requisiti EMC	62
5.1.8.5	Correnti di Bearing del motore	64
5.1.8.6	Corrente di dispersione verso terra	64
5.1.8.7	Corrente di contatto	65
5.1.9	Gradi di protezione	66
5.1.9.1	Definizioni	66
5.1.9.2	Gradi di protezione per servoazionamento ISD 510	67
5.1.9.3	Gradi di protezione per il servoazionamento DSD 510	67
5.1.9.4	Gradi di protezione per i moduli di servoazionamento SDM 511/SDM 512 e i moduli di sistema	68
5.1.10	Interferenza in radiofrequenza	68
5.1.11	Conformità all'isolamento PELV e galvanico	68
5.1.12	Attività di manutenzione	68

5.1.13	Stoccaggio	69
5.2	Ingresso di rete	69
5.2.1	Requisiti dell'alimentazione di rete	69
5.2.1.1	Fusibili	70
5.2.1.2	Interruttori	70
5.2.1.3	Specifiche supplementari	70
5.2.2	Requisiti per l'alimentazione ausiliaria	70
5.2.3	Armoniche	71
5.2.3.1	Configurazioni di rete ed EMC	71
5.2.3.2	Transitori di rete	71
5.3	Concetti di sistema	71
5.3.1	Selezione alimentazione elettrica ausiliaria	71
5.3.1.1	Diagramma shell	71
5.3.1.2	Alimentazione ausiliaria 24 V	75
5.3.1.3	Alimentazione ausiliaria 48 V	78
5.4	Servoazionamenti ISD 510	82
5.4.1	Considerazioni per la scelta del motore	82
5.4.2	Messa a terra del motore	82
5.4.2.1	Compensazione del potenziale	83
5.4.3	Protezione termica	83
5.5	Cavi	83
5.5.1	Massime lunghezze del cavo	83
5.6	Componenti periferici	84
5.6.1	Alimentazione ausiliaria	84
5.6.2	Sensori	85
5.6.3	Alimentazione di sicurezza	85
6	Codice identificativo e selezione	87
6.1	Configuratore del convertitore di frequenza	87
6.2	Tipi di servoazionamenti ISD 510	87
6.3	Tipi di servoazionamenti DSD 510	88
6.4	Tipi SDM 511/SDM 512	89
6.5	Il modulo di alimentazione (PSM 510)	90
6.6	Il modulo di accesso decentralizzato (DAM 510)	90
6.7	Modulo di condensatori ausiliari (ACM 510)	90
6.8	Modulo di espansione (EXM 510)	90
7	Opzioni e accessori	91
7.1	Opzioni per i servoazionamenti ISD 510	91

7.1.1	Freno (opzionale)	91
7.1.2	Dispositivi di retroazione integrati	91
7.1.3	Flangia personalizzata	91
7.2	Accessori	92
7.2.1	Cavo di alimentazione ibrido	92
7.2.2	Cavo di loop ibrido	92
7.2.3	Cavi bus di campo	93
7.2.4	Cavo LCP	93
7.2.5	Kit di montaggio LCP	94
7.2.6	Tappi ciechi	94
7.2.7	Cavo del sensore	94
7.2.8	Induttanza della linea CA	94
7.2.8.1	Numeri d'ordine per induttanza di linea CA	95
7.3	Pezzi di ricambio	95
8	Specifiche	96
8.1	Dimensioni	96
8.1.1	Dimensioni del servoazionamento ISD 510	96
8.1.2	Dimensioni della flangia del servoazionamento ISD 510	98
8.1.3	Dimensioni del servoazionamento DSD 510	98
8.1.4	Dimensioni dell'SDM 511/SDM 512	99
8.1.5	Dimensioni del modulo di alimentazione (PSM 510)	101
8.1.6	Dimensioni del modulo di accesso decentralizzato (DAM 510)	101
8.1.7	Dimensioni del modulo di condensatori ausiliari (ACM 510)	102
8.1.8	Dimensioni del modulo di espansione (EXM 510)	103
8.2	Dati caratteristici	104
8.2.1	Dati caratteristici per il servoazionamento ISD 510 senza freno	104
8.2.2	Dati tecnici per il servoazionamento ISD 510 con freno	105
8.2.3	Dati caratteristici per il servoazionamento DSD 510	105
8.2.4	Dati caratteristici dell'SDM 511	106
8.2.5	Dati caratteristici dell'SDM 512	107
8.2.6	Dati caratteristici per il modulo di alimentazione (PSM 510)	108
8.2.7	Dati caratteristici del Modulo di accesso decentralizzato (DAM 510)	109
8.2.8	Dati caratteristici per il modulo di condensatori ausiliari (ACM 510)	110
8.2.9	Dati caratteristici del modulo di espansione (EXM 510)	110
8.3	Specifiche generali e dati ambientali	110
8.3.1	Servoazionamento ISD 510/DSD 510	110
8.3.2	Moduli di sistema e SDM 511/SDM 512	111

8.4	Uscita motore e dati	112
8.4.1	ISD 510	112
8.4.1.1	Panoramica	112
8.4.1.2	Caratteristiche di velocità-coppia: Taglia 1, 1,5 Nmm, 8 kHz, a una temperatura ambiente di 25 °C	113
8.4.1.3	Caratteristiche di velocità-coppia: Taglia 1, 1,5 Nmm, 8 kHz, a una temperatura ambiente di 40 °C	113
8.4.1.4	Caratteristiche di velocità-coppia: Taglia 2, 2,1 Nmm, 8 kHz, a una temperatura ambiente di 25 °C	114
8.4.1.5	Caratteristiche di velocità-coppia: Taglia 2, 2,1 Nmm, 8 kHz, a una temperatura ambiente di 40 °C	114
8.4.1.6	Caratteristiche di velocità-coppia: Taglia 2, 2,9 Nmm, 8 kHz, a una temperatura ambiente di 25 °C	115
8.4.1.7	Caratteristiche di velocità-coppia: Taglia 2, 2,9 Nmm, 8 kHz, a una temperatura ambiente di 40 °C	115
8.4.1.8	Caratteristiche di velocità-coppia: Taglia 2, 3,8 Nmm, 8 kHz, a una temperatura ambiente di 25 °C	116
8.4.1.9	Caratteristiche di velocità-coppia: Taglia 2, 3,8 Nmm, 8 kHz, a una temperatura ambiente di 40 °C	116
8.4.1.10	Caratteristiche di velocità-coppia: Taglia 3, 5,2 Nmm, 4 kHz, a una temperatura ambiente di 25 °C	116
8.4.1.11	Caratteristiche di velocità-coppia: Taglia 3, 5,2 Nmm, 4 kHz, a una temperatura ambiente di 40 °C	117
8.4.1.12	Caratteristiche di velocità-coppia: Taglia 3, 6,0 Nmm, 4 kHz, a una temperatura ambiente di 25 °C	117
8.4.1.13	Caratteristiche di velocità-coppia: Taglia 3, 6,0 Nmm, 4 kHz, a una temperatura ambiente di 40 °C	117
8.4.1.14	Caratteristiche di velocità-coppia: Taglia 4, 11,2 Nmm, 4 kHz, a una temperatura ambiente di 25 °C	118
8.4.1.15	Caratteristiche di velocità-coppia: Taglia 4, 11,2 Nmm, 4 kHz, a una temperatura ambiente di 40 °C	118
8.5	Declassamento	118
8.5.1	Declassamento ad altitudini elevate	118
8.5.2	Declassamento dei servoazionamenti ISD 510 a temperature ambiente elevate	119
8.5.3	Declassamento utilizzando i servoazionamenti ISD 510 con tenute dell'albero	120
8.5.4	Declassamento utilizzando i servoazionamenti ISD 510 con freno di stazionamento meccanico	120
8.5.5	Declassamento dei servoazionamenti DSD 510 a temperature ambiente elevate	120
8.6	Coppie di serraggio dei collegamenti per i servoazionamenti ISD 510	121
8.6.1	Viti di fissaggio e montaggio dei servoazionamenti ISD 510	121
8.6.2	Coppie di serraggio per viti di fissaggio	121
8.7	Posizioni dei morsetti	122
8.7.1	Connettori sui servoazionamenti ISD 510	122
8.7.2	Connettori sui servoazionamenti DSD 510	123
8.7.3	Connettori su SDM 511	123
8.7.3.1	Connettori sulla parte superiore dell'SDM 511	124
8.7.3.2	Connettori sulla parte inferiore dell'SDM 511	124
8.7.4	Connettori su SDM 512	125
8.7.4.1	Connettori sulla parte superiore dell'SDM 512	125
8.7.4.2	Connettori sulla parte inferiore dell'SDM 512	125
8.7.5	Connettori sul modulo di alimentazione PSM 510	126
8.7.5.1	Connettori sulla parte superiore di PSM 510	126
8.7.5.2	Connettori sulla parte inferiore di PSM 510	126

8.7.6	Connettori sul modulo di accesso decentralizzato DAM 510	127
8.7.6.1	Connettori sulla parte superiore di DAM 510	127
8.7.6.2	Connettori sulla parte inferiore del DAM 510	127
8.7.7	Connettori sul modulo di condensatori ausiliari ACM 510	127
8.7.7.1	Connettori sulla parte superiore di ACM 510	127
8.7.8	Connettore sul modulo di espansione EXM 510	128
8.8	Piedinature del connettore	128
8.8.1	Connettori sul servozionamento ISD 510/DSD 510	128
8.8.1.1	X1 e X2: connettore ibrido (M23)	128
8.8.1.2	X3: terzo connettore Ethernet (M8, 4 poli)	130
8.8.1.3	X4: Connettore encoder e/o I/O (M12, 8 poli)	130
8.8.1.4	X5: Connettore LCP (M8, a 6 poli)	131
8.8.1.5	X6: connettore motore standard/HIPERFACE DSL	132
8.8.1.6	X7: connettore di retroazione del motore	132
8.8.2	Connettori sui moduli di sistema	133
8.8.2.1	Connettore di backlink	133
8.8.2.2	Connettori del freno	135
8.8.2.3	Connettori Ethernet	136
8.8.2.4	Connettori I/O	138
8.8.2.5	Connettore UAUX	139
8.8.2.6	Connettori LCP (M8, a 6 poli)	140
8.8.2.7	Connettore di rete CA	141
8.8.2.8	Connettore motore	141
8.8.2.9	Connettore per relè	142
8.8.2.10	Connettori STO	144
8.8.2.11	Connettore UDC	148
8.8.2.12	Connettore AUX	148
8.8.2.13	Connettori di retroazione del motore	149
8.8.2.14	Connettori per encoder esterno	150
8.8.2.15	Connettore del modulo di espansione	152
8.9	Cavi	153
8.9.1	Cavo ibrido	153
8.9.1.1	Raggio di piegatura minimo per cavo ibrido	154
8.9.2	Cavo motore e di retroazione	154
8.9.2.1	Raggio di piegatura minimo per cavo motore	157
8.9.2.2	Raggio di piegatura minimo per cavo di retroazione	157
8.9.3	Cavo dell'encoder e/o I/O	157
8.9.4	Cavo di estensione bus di campo	157

8.9.5	Cavo LCP	157
8.10	Requisiti di spazio	158
8.10.1	Requisiti di spazio per il servozionamento ISD 510	158
8.10.1.1	Distanza minima per il connettore dritto M23 su ISD 510	158
8.10.1.2	Distanza minima per il connettore angolato M23 su ISD 510	158
8.10.2	Requisiti di spazio per il servozionamento DSD 510	159
8.10.2.1	Distanza minima per il connettore dritto M23 su DSD 510	159
8.10.2.2	Distanza minima per il connettore angolato M23 su DSD 510	160
8.10.3	Requisiti di spazio per i moduli di sistema	160
9	Considerazioni sull'installazione meccanica	163
9.1	Forze consentite sull'albero del servozionamento ISD 510	163
9.2	Curve di carico del cuscinetto per servozionamenti ISD 510	163
9.2.1	Curva di carico del cuscinetto per ISD 510 taglia 1, 1,5 Nm	164
9.2.2	Curva di carico del cuscinetto per ISD 510 taglia 2, 2,1 Nm	164
9.2.3	Curva di carico del cuscinetto per ISD 510 taglia 2, 2,9 Nm	165
9.2.4	Curva di carico del cuscinetto per ISD 510 taglia 2, 3,8 Nm	165
9.2.5	Curva di carico del cuscinetto per ISD 510 taglia 3, 5,2 Nm	166
9.2.6	Curva di carico del cuscinetto per ISD 510 taglia 3, 6,0 Nm	166
9.2.7	Curva di carico del cuscinetto per ISD 510 taglia 4, 11,2 Nm	167

1 Introduzione

1.1 Scopo della Guida alla Progettazione

Questa Guida alla Progettazione per Danfoss VLT® Servo Drive System ISD 510, DSD 510, MSD 510 (VLT® FlexMotion™) è destinata a:

- Progettisti e sistemisti.
- Consulenti di progettazione.
- Specialisti delle applicazioni e di prodotto.

La Guida alla Progettazione fornisce informazioni tecniche per capire le funzionalità del VLT® Servo Drive System ISD 510, DSD 510, MSD 510 e per fornire considerazioni di progettazione e dati di pianificazione per l'integrazione del sistema in un'applicazione.

Sono altresì presenti:

- caratteristiche di sicurezza;
- monitoraggio delle condizioni di guasto;
- segnalazione dello stato di funzionamento;
- Funzionalità di comunicazione Ethernet in tempo reale.
- Opzioni e caratteristiche programmabili.

Sono inoltre fornite informazioni dettagliate sulla progettazione, quali requisiti del luogo di installazione, cavi, fusibili, cavi di controllo, dimensioni e peso delle unità, e altre informazioni importanti necessarie per la pianificazione dell'integrazione del sistema.

La Guida alla Progettazione descrive la scelta dei componenti e delle opzioni VLT® Servo Drive System ISD 510, DSD 510, MSD 510 per una vasta gamma di applicazioni e installazioni. Il riesame delle informazioni di prodotto dettagliate nella fase di progettazione consente di sviluppare un sistema ben concepito con funzionalità ed efficienza ottimali.

1.2 Copyright

VLT®, ISD® e FlexMotion™ sono marchi registrati Danfoss.

1.3 Risorse aggiuntive

Tabella 1: Risorse aggiuntive

Manuale	Descrizione
Guida operativa VLT® Servo Drive System ISD 510/DSD 510	Informazioni sull'installazione, la messa in funzione e il funzionamento del VLT® Servo Drive System ISD 510/DSD 510.
Guida operativa VLT® Servo Drive System MSD 510	Informazioni sull'installazione, la messa in funzione e il funzionamento del VLT® Servo Drive System MSD 510.
Guida alla programmazione VLT Servo Drive System ISD 510, DSD 510, MSD 510 (VLT® FlexMotion™)	Informazioni sulla programmazione di SVLT® Servo Drive Systems ISD 510, DSD 510, MSD 510.

1.4 Versione del manuale

La presente guida alla progettazione viene revisionata e aggiornata regolarmente. Tutti i suggerimenti per migliorare sono ben accetti.

La lingua originale di questa guida alla progettazione è l'inglese.

Tabella 2: Versione del manuale

Versione	Osservazioni
AJ427630281294, versione 0101	Prima edizione.

1.5 Terminologia

Tabella 3: Terminologia

Termine	Descrizione
ACM 510	Modulo di condensatori ausiliari
DAM 510	Modulo di accesso decentralizzato che collega i servozionamenti decentralizzati Danfoss (ISD 510 e DSD 510) al servosistema tramite un cavo ibrido.
EXM 510	Modulo di espansione per la suddivisione di moduli di sistema tra due armadi di controllo.
Cavo di alimentazione	Cavo ibrido per il collegamento dal DAM 510 al primo convertitore di frequenza decentralizzato.
FlexMotion™	Sistema di servozionamento multifunzionale universalmente compatibile che combina i sistemi ISD 510, DSD 510 e MSD 510.
Componenti del sistema FlexMotion™	Include i servozionamenti ISD 510 e DSD 510, i moduli SDM 511/SDM 512, PSM 510. DAM 510, ACM 510 ed EXM 510.
ISD 510	Integrated Servo Drive (Servozionamento integrato)
LCP	Pannello di controllo locale
Cavo di loop	Cavo ibrido per il collegamento dei servozionamenti in daisy-chain.
MSD 510	Servozionamento multiasse
PLC	Controllore logico programmabile (dispositivo esterno per il controllo del servosistema).
PSM 510	Modulo di alimentazione che genera un'alimentazione da 565–680 V CC.
SDM 511	Modulo di servozionamento (singolo asse)
SDM 512	Modulo di servozionamento (doppio asse)
Moduli di sistema	Include il PSM 510, il DAM 510, l'ACM 510 opzionale e l'EXM 510.
V_{IN} PSM	Ingresso del PSM 510 (V CA).
V_{OUT} PSM	Uscita del PSM 510 (V CC).

2 Sicurezza

2.1 Simboli di sicurezza

Nella presente guida vengono usati i seguenti simboli:

⚠️ A V V I S O ⚠️

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

⚠️ A T T E N Z I O N E ⚠️

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

N O T A

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

2.2 Personale qualificato

L'installazione, la messa in funzione e la manutenzione devono essere eseguite esclusivamente da personale qualificato. Ai fini del presente manuale e delle istruzioni di sicurezza in esso contenute, con personale qualificato si intende personale formato che è autorizzato a montare, installare, mettere in funzione, mettere a terra ed etichettare apparecchiature, sistemi e circuiti in conformità alle norme per la tecnologia della sicurezza e che ha familiarità con i sistemi di sicurezza dell'ingegneria dell'automazione.

Inoltre, il personale deve avere dimestichezza con tutte le istruzioni e le misure di sicurezza descritte in questo manuale. Deve disporre di apparecchiature di sicurezza adeguate e deve essere formato sul primo soccorso.

2.3 Importanti avvisi di sicurezza

Le seguenti istruzioni di sicurezza e precauzioni si riferiscono ai servoazionamenti ISD 510, DSD 510 e MSD 510. Leggere attentamente le istruzioni di sicurezza prima di iniziare a lavorare con il servosistema o i suoi componenti.

⚠️ A V V I S O ⚠️

SITUAZIONE PERICOLOSA

Se i componenti del sistema o le linee bus non sono collegati correttamente, sussiste il rischio di morte, lesioni gravi o danni all'unità.

- Attenersi sempre alle istruzioni contenute nel presente manuale e alle norme di sicurezza nazionali e locali.

⚠️ A V V I S O ⚠️

ALTA TENSIONE

Il servosistema contiene componenti che funzionano ad alta tensione quando sono collegati alla rete di alimentazione elettrica. Sui componenti non sono presenti indicatori che indicano la presenza di alimentazione di rete. Un'installazione, una messa in funzione o una manutenzione non corrette possono causare morte o gravi lesioni.

- L'installazione, la messa in funzione e la manutenzione devono essere eseguite esclusivamente da personale qualificato.

⚠️ A V V I S O ⚠️

PERICOLO DI CORRENTI DI DISPERSIONE/MESSA A TERRA

Le correnti di dispersione/messa a terra sono superiori a 3,5 mA. Una messa a terra non appropriata dei moduli del servosistema può causare morte o lesioni gravi.

Le correnti di dispersione/messa a terra sono superiori a 3,5 mA. Una messa a terra non appropriata dei servoazionamenti ISD 510/DSD 510 e dei moduli di sistema può causare morte o lesioni gravi.

- Per motivi di sicurezza dell'operatore, utilizzare un installatore elettrico certificato per la corretta messa a terra dell'impianto in conformità alle norme e direttive elettriche locali e nazionali applicabili e alle istruzioni contenute nel presente manuale.

⚠ A V V I S O ⚠

TEMPO DI SCARICA

Il servosistema contiene condensatori del collegamento CC che rimangono carichi per un determinato lasso di tempo dopo che l'alimentazione di rete è stata disinserita dal modulo di alimentazione (PSM 510). 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 scosse elettriche, scollegare completamente il modulo di alimentazione (PSM 510) dalla rete elettrica e attendere che i condensatori si scarichino completamente prima di eseguire qualsiasi lavoro di manutenzione o sostituzione dei relativi componenti.

Tempo di attesa minimo (minuti)
15

⚠ P E R I C O L O ⚠

- Rischio di scossa elettrica. Può essere presente una tensione pericolosa fino a 15 minuti dopo il disinserimento dell'alimentazione elettrica.

⚠ A V V I S O ⚠

AVVIO INVOLONTARIO

- Adottare misure adeguate per evitare avvii involontari.

⚠ A V V I S O ⚠

MOVIMENTO INVOLONTARIO

Un movimento involontario può verificarsi quando le modifiche dei parametri vengono effettuate subito, con conseguente rischio di morte, lesioni gravi o danni all'apparecchiatura.

- Quando si modificano i parametri, adottare misure adeguate per garantire che movimenti involontari non comportino alcun pericolo.

⚠ A T T E N Z I O N E ⚠

PERICOLO DI USTIONI

La superficie dei servoazionamenti può raggiungere temperature superiori a 90 °C durante il funzionamento.

- Non toccare i servoazionamenti finché non si sono raffreddati.

N O T A

COMPATIBILITÀ RCD

Il servosistema contiene componenti che possono determinare una corrente CC nel conduttore di terra di protezione, che può provocare il malfunzionamento di qualsiasi dispositivo collegato al sistema.

- Se viene usato un dispositivo di protezione a corrente residua (RCD) o di monitoraggio (RCM) per la protezione in caso di contatto diretto o indiretto, usare un dispositivo RCD o RCM di tipo B sul lato di alimentazione dei componenti del sistema.

3 Omologazioni e certificazioni

3.1 Omologazioni e certificazioni

I VLT® Servo Drive System ISD 510, DSD 510, MSD 510 sono conformi alle norme e alle direttive illustrate nel dettaglio in [Tabella 4](#).

Tabella 4: Omologazioni e certificazioni di prodotto e sistema

Certificazione	Descrizione
IEC/EN 61800-3	Sistemi motorizzati a velocità regolabile. Parte 3: Norma di prodotto relativa alla compatibilità elettromagnetica e ai metodi di prova specifici.
IEC/EN 61800-5-1	Sistemi motorizzati a velocità regolabile. Parte 5-1: Prescrizioni di sicurezza - Sicurezza elettrica, termica ed energetica.
IEC/EN 61800-5-2	Sistemi motorizzati a velocità regolabile. Parte 5-2: Prescrizioni di sicurezza - Sicurezza funzionale.
IEC/EN 61508-1	Sicurezza funzionale dei sistemi di sicurezza elettrici/elettronici/elettronici programmabili. Parte 1: Regole generali.
IEC/EN 61508-2	Sicurezza funzionale dei sistemi di sicurezza elettrici/elettronici/elettronici programmabili. Parte 2: Requisiti per sistemi elettrici/elettronici/elettronici programmabili di sicurezza.
EN ISO 13849-1	Sicurezza del macchinario - Parti dei sistemi di comando legate alla sicurezza. Parte 1: Principi generali per la progettazione.
EN ISO 13849-2	Sicurezza del macchinario - Parti dei sistemi di comando legate alla sicurezza. Parte 2: Validazione.
IEC/EN 60204-1	Sicurezza del macchinario - Equipaggiamento elettrico delle macchine. Parte 1: Regole generali.
IEC/EN 62061	Sicurezza del macchinario - Sicurezza funzionale dei sistemi di comando elettrici, elettronici ed elettronici programmabili correlati alla sicurezza.
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 a eseguire funzioni di sicurezza (sicurezza funzionale) - Applicazioni industriali generali.
IEC/EN 60529	Gradi di protezione dei contenitori (Codice IP).
UL 508C	Standard UL per la sicurezza delle apparecchiature di conversione di potenza. (Si applica soltanto ai servozionamenti ISD 510 taglia 1 e 2). 
UL 61800-5-1	Sistemi motorizzati a velocità regolabile. Parte 5-1: Prescrizioni di sicurezza - Sicurezza elettrica, termica ed energetica. Servozionamenti ISD 510 taglia 3 e 4 e DSD 510: 

Certificazione	Descrizione
	MSD 510: 
CSA C22.2 N. 274-13 (2013)	Standard che specifica i requisiti per i convertitori di frequenza a velocità regolabile in materia di sicurezza elettrica, termica ed energetica. Si applica a ISD 510 taglia 1 e 2.
CSA C22.2 N. 274-17 (2017)	Standard che specifica i requisiti per i convertitori di frequenza a velocità regolabile in materia di sicurezza elettrica, termica ed energetica. Si applica a: <ul style="list-style-type: none"> • ISD 510 taglia 3 e 4 • DSD 510 • MSD 510
CE	
2014/30/UE	Direttiva sulla compatibilità elettromagnetica (EMC).
2014/35/UE	Direttiva bassa tensione (LVD).
(2011/65/UE) modificato (UE) 2015/863	Restrizione sull'uso di sostanze pericolose (RoHS).
2006/42/CE	Direttiva macchine (MD).
EtherCAT®	Ethernet per la tecnologia di automazione di controllo. Sistema di bus di campo basato su Ethernet.
Ethernet POWER-LINK®	Sistema di bus di campo basato su Ethernet.
PROFINET RT/IRT®	Sistema di bus di campo basato su Ethernet.
PLCopen®	Specifiche tecniche. Blocchi funzioni per il controllo del movimento (ex Parte 1 e Parte 2) versione 2.0 17 marzo 2011.

3.2 Direttiva Bassa tensione

L'obiettivo della direttiva Bassa tensione è garantire la sicurezza delle persone e degli animali domestici ed evitare danni materiali causati da apparecchiature elettriche, quando si utilizzano apparecchiature elettriche installate e mantenute correttamente nella rispettiva applicazione prevista. La direttiva concerne tutte le apparecchiature elettriche funzionanti negli intervalli di tensione compresi fra 50 e 1000 V CA e fra 75 e 1500 V CC.

3.3 Direttiva EMC

Lo scopo della Direttiva EMC (compatibilità elettromagnetica) è quello di ridurre l'interferenza elettromagnetica e migliorare l'immunità delle apparecchiature e degli impianti elettrici. Il requisito di protezione di base della Direttiva EMC afferma che i dispositivi che generano interferenza elettromagnetica (EMI), o il cui funzionamento potrebbe essere soggetto a interferenze elettromagnetiche, devono essere progettati in modo da limitare la generazione di interferenze elettromagnetiche e devono presentare un livello adeguato di immunità alle interferenze elettromagnetiche, quando sono installati, sottoposti a manutenzione e usati come previsto. I dispositivi elettrici usati da soli o come parte di un sistema devono recare il marchio CE. I sistemi non richiedono il marchio CE ma devono soddisfare i requisiti di protezione di base della Direttiva EMC.

3.4 Direttiva macchine

L'obiettivo della Direttiva macchine è garantire la sicurezza delle persone ed evitare danni materiali alle apparecchiature meccaniche utilizzate nella loro applicazione prevista. La Direttiva macchine vale per una macchina che consiste di un gruppo di componenti interconnessi o dispositivi dei quali almeno uno è in grado di eseguire un movimento meccanico. I convertitori di frequenza con una funzione di sicurezza funzionale integrata devono essere conformi alla Direttiva macchine. I convertitori di frequenza senza una funzione di sicurezza funzionale non rientrano nella Direttiva macchine. Se un convertitore di frequenza è integrato in un sistema di macchinari, Danfoss può fornire informazioni sugli aspetti di sicurezza relativi al convertitore di frequenza. Quando i convertitori di frequenza vengono usati in macchine con almeno una parte mobile, il produttore della macchina deve fornire una dichiarazione che attesti la conformità a tutti gli statuti e le misure di sicurezza rilevanti.

4 Panoramica del sistema

4.1 Descrizione generale

Danfoss VLT® FlexMotion™ è un servozionamento universale. I moduli possono essere uniti e dimensionati per soddisfare esigenze applicative specifiche. I moduli centralizzati e decentralizzati consentono di ottenere numerose funzioni e facilitano la massima flessibilità nella progettazione delle macchine e nell'integrazione dei sistemi.

La soluzione servoassistita centralizzata ad alte prestazioni è un sistema aperto che supporta in tempo reale i protocolli Ethernet EtherCAT®, Ethernet POWERLINK® e PROFINET®.

La struttura aperta del sistema offre la totale libertà di integrare i motori e i PLC preferiti.

Per ottimizzare lo spazio necessario, alcuni moduli sono disponibili in contenitori di 50 mm (1,97 pollici)/100 mm (3,94 pollici), come descritto in [Tabella 5](#).

Tabella 5: Componenti del sistema VLT® FlexMotion

Componente	Descrizione
Servozionamento ISD 510	Motori con elettronica di segnale e di potenza integrata. Sono installati in modo decentralizzato nell'applicazione e dispongono di funzionalità avanzate di controllo del movimento integrate.
Servozionamenti DSD 510	Servozionamento da montare vicino al servomotore. Fornisce una potenza nominale fino a 4,5 kW e può essere utilizzato con un'ampia gamma di servomotori a magneti permanenti e di encoder di retroazione del motore.
Il modulo di alimentazione (PSM 510)	Alimentazione elettrica al servosistema. Fornisce una tensione di alimentazione CC e garantisce un'uscita ad alta densità. (Contenitore 100 mm)
Il modulo di accesso decentralizzato (DAM 510)	Interfaccia/gateway centrale per il servosistema decentralizzato. Fornisce i servozionamenti decentralizzati con il collegamento CC, U_{AUX} , STO e bus di campo basato su Ethernet tramite il cavo di alimentazione ibrido. (contenitore da 50 mm)
Il modulo di condensatori ausiliari (ACM 510)	Utilizzato per immagazzinare energia, consentendo l'arresto controllato della macchina in situazioni di emergenza. (contenitore da 50 mm)
Modulo di espansione (EXM 510)	Supporta la configurazione modulare della macchina suddividendo i moduli di sistema in due armadi di controllo o in più file all'interno di un armadio di controllo. (contenitore da 50 mm)
Modulo di servozionamento SDM 511	Modulo di servozionamento ad asse singolo (contenitore 50/100 mm) Fornisce il motore collegato con la linea trifase, è dotato di I/O digitali e Safe Torque Off (STO) e supporta diversi encoder di retroazione del motore.
Modulo di servozionamento SDM 512	Modulo di servozionamento a doppio asse (contenitore da 50 mm) Fornisce il motore collegato con la linea trifase, è dotato di I/O digitali e Safe Torque Off (STO) e supporta diversi encoder di retroazione del motore.
Cavo ibrido	Esistono due tipi di cavi ibridi: <ul style="list-style-type: none"> Cavo di alimentazione: collega il DAM 510 al primo servozionamento. Cavo di loop: collega i servozionamenti in un'applicazione in daisy-chain. I connettori di velocità (M23) riducono al minimo i tempi di installazione, i costi e il rischio di guasti.

Componente	Descrizione
Pannello di Controllo Locale (LCP)	L'interfaccia grafica utente che può essere collegata all'ISD 510, al DSD 510 SDM 511, al SDM 512, al PSM 510, al DAM 510 e all'ACM 510 per scopi diagnostici e operativi utilizzando un cavo opzionale (cavo di estensione da M8 a LCP D-SUB).
Encoder esterno	Un encoder esterno può essere collegato come segue: <ul style="list-style-type: none"> • Metodo 1: tramite la porta bus di campo X3 su SD 510/DSD 510. • Metodo 2: tramite il connettore X4 su ISD 510/DSD 510 e il connettore per encoder esterno su SDM 511/SDM 512.
PLC	PLC con funzionalità master Ethernet POWERLINK®, EtherCAT® e bus di campo PROFINET®.
STO	La funzionalità Safe Torque Off può essere fornita tramite circuiti di sicurezza esterni.
Sensore analogico/digitale	È possibile il collegamento ai servoazionamenti.
Dispositivo bus di campo di terze parti	Collegamento alla porta bus di campo M8 a 4 poli sul servoazionamento (non compatibile con PROFINET®).
Software	<ul style="list-style-type: none"> • Il firmware per i moduli servoazionamento (SDM 511 ed SDM 512) • Firmware per PSM 510, DAM 510 e ACM 510 • VLT® Servo Toolbox: Uno strumento software basato su PC Danfoss per la messa in funzione e il debugging dei dispositivi. • Librerie PLC per AutomationStudio™, TwinCAT® 2 e 3, SIMOTION Scout e TIA Portal.

4.2 Esempi applicativi

4.2.1 Applicazioni tipiche

I sistemi ISD 510, DSD 510 e MSD 510 possono essere utilizzati in numerose applicazioni, come illustrato negli esempi seguenti:

- Macchine per il settore beverage
 - Etichettatrici
 - Tappatrici
 - Riempitrici
 - Montaggio pneumatico di PET
 - Stampaggio di bottiglie digitale
- Macchine confezionatrici per il settore del Food and Beverage
 - Avvolgitrici
 - Saldatrici automatiche per la produzione di sacchetti
 - Sigillatrici vaschette
 - Pellicolatrici
- Macchine confezionatrici per il settore farmaceutico e industriale:
 - Pallettizzazione
 - Coperchiatrici
 - Incartonatrici
 - Riempitrici di tubetti
 - Confezionatrici di blister
 - Dosatrici di liquidi
 - Dosatrici di solidi

4.3 VLT® Integrated Servo Drive ISD 510

4.3.1 Panoramica del servozionamento ISD 510

ISD è l'abbreviazione inglese di servozionamento integrato, che è un convertitore di frequenza compatto con motore sincrono a magneti permanenti integrato (PMSM). Ciò significa che l'intero sistema motorizzato composto da motore, sensore di posizione, freno meccanico opzionale ed elettronica di potenza e di controllo è integrato in un alloggiamento. Nell'elettronica del servozionamento sono presenti circuiti aggiuntivi, come l'alimentazione a bassa tensione, i driver del bus e la sicurezza funzionale. Tutti i servozionamenti ISD 510 hanno due connettori ibridi (M23) che collegano i segnali di alimentazione e di comunicazione da un cavo ibrido. Sono disponibili 3 interfacce aggiuntive per I/O ed encoder esterni, dispositivi bus di campo e per il pannello di controllo locale (LCP) da collegare direttamente.

I LED sulla parte superiore del servozionamento ISD 510 mostrano lo stato corrente. Il trasferimento dei dati avviene tramite Ethernet in tempo reale.

Vedere [8.2.1 Dati caratteristici per il servozionamento ISD 510 senza freno](#) e [8.2.2 Dati tecnici per il servozionamento ISD 510 con freno](#) per informazioni tecniche.

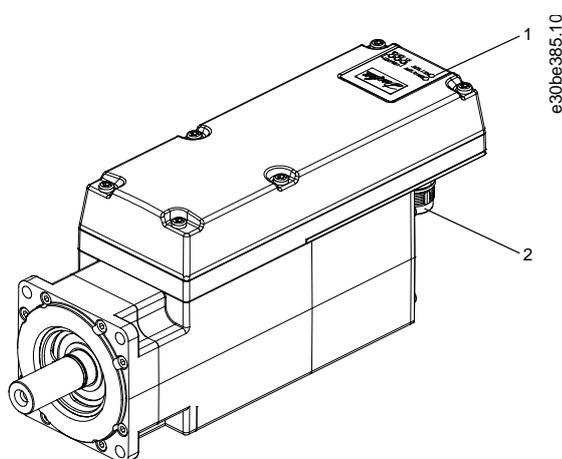


Illustrazione 1: Servozionamento ISD 510

1	LED di funzionamento
2	Connettori

4.3.2 Dimensioni del motore e della flangia

Tabella 6: Dimensioni del motore e della flangia

	Taglia 1, 1,5 Nm	Taglia 2, 2,1 Nm	Taglia 2, 2,9 Nm	Taglia 2, 3,8 Nm	Taglia 3, 5,2 Nm	Taglia 3, 6,0 Nm	Taglia 4, 11,2 Nm
Dimensione flangia	76 mm	84 mm		110 mm		138 mm	

4.4 VLT® Decentral Servo Drive DSD 510

4.4.1 Panoramica del servozionamento DSD 510

DSD è l'abbreviazione di servozionamento decentralizzato, che è un servozionamento da montare vicino al servomotore. In questo modo, il servomotore non ha alcun impatto sul servozionamento dal punto di vista termico.

Il servozionamento amplia la scelta di un sistema di servozionamento decentralizzato. Fornisce una potenza nominale fino a 4,5 kW e può essere utilizzato con un'ampia gamma di servomotori a magneti permanenti e di encoder di retroazione del motore.

Sono supportati motori a induzione CA, nonché il controllo U/f ad anello aperto e il controllo del flusso ad anello aperto (FC-SFOC).

I LED sulla parte superiore del servozionamento mostrano lo stato corrente. Il trasferimento dei dati avviene tramite Ethernet in tempo reale.

Vedere [8.2.3 Dati caratteristici per il servozionamento DSD 510](#) per informazioni tecniche.

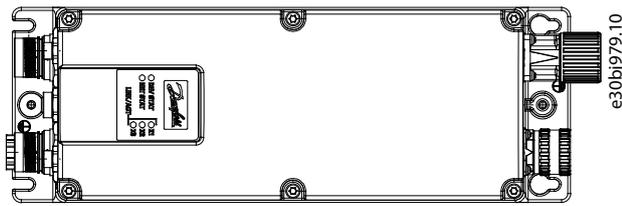


Illustrazione 2: Servoazionamento DSD 510

4.5 VLT® Multiaxis Servo Drive System MSD 510

4.5.1 Panoramica del VLT® Multiaxis Servo Drive System MSD 510

Il VLT® Multiaxis Servo Drive System MSD 510 è una soluzione di servoazionamento centrale ad alte prestazioni.

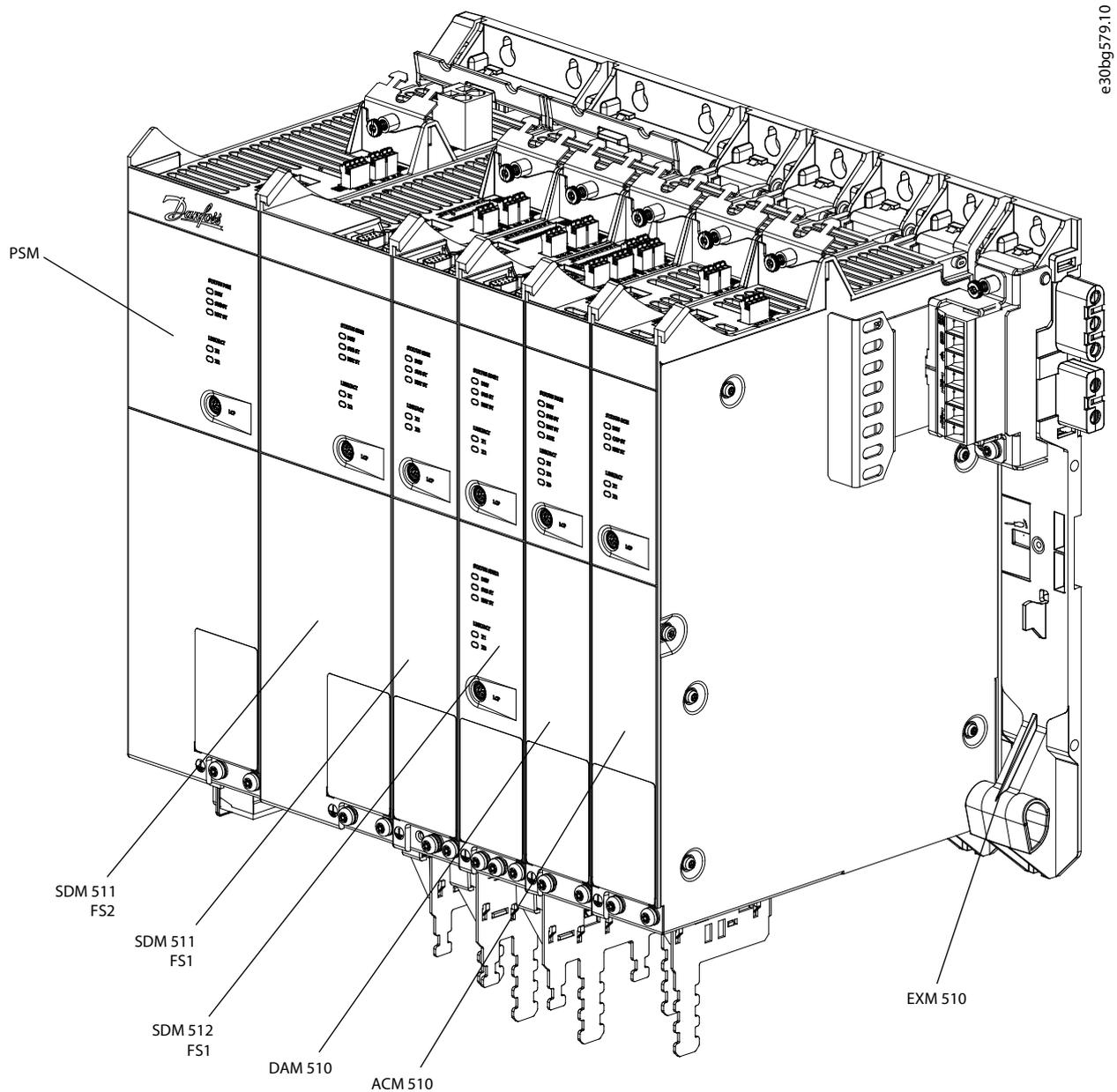


Illustrazione 3: Moduli MSD

Il sistema comprende:

- Il modulo di alimentazione (PSM 510)
- I moduli convertitore:
 - Modulo di servozionamento ad asse singolo (SDM 511)
 - Modulo di servozionamento a doppio asse (SDM 512)
- Il modulo di accesso decentralizzato (DAM 510)
- Il modulo di condensatori ausiliari (ACM 510)
- Modulo di espansione (EXM 510)
- Software:

Alcuni moduli sono disponibili in due dimensioni di contenitore (frame) con larghezza di 50 mm (FS1) o 100 mm (FS2) in funzione della dimensione di potenza.

A seconda dell'applicazione, il sistema può essere utilizzato esclusivamente in un sistema centrale oppure insieme a servozionamenti decentralizzati Danfoss (ISD 510 e DSD 510) in un sistema misto. È obbligatorio l'utilizzo di un'induttanza CA.

I moduli di sistema PSM 510, DAM 510, ACM 510, EXM 510 e i moduli convertitori SDM 511/SDM 512 sono montati su una piastra posteriore situata nell'armadio di controllo. Il collegamento CC e l'alimentazione della tensione di controllo sono integrati nella piastra posteriore. Il sistema di piastra posteriore "click and lock" consente un montaggio e un'installazione facili.

L'SDM 511/SDM 512 fornisce una potenza nominale fino a 22 kW e può essere utilizzato con un'ampia gamma di servomotori a magneti permanente e motori a induzione con e senza encoder di retroazione del motore. Sono inoltre supportati il controllo U/f ad anello aperto e il controllo del flusso ad anello aperto (FC-SFOC).

N O T A

- I moduli VLT® FlexMotion™ non possono essere usati nei servosistemi di altri produttori. I convertitori di frequenza di altri produttori non possono essere usati nel sistema VLT® FlexMotion™.
- Contattare Danfoss per ulteriori informazioni.

N O T A

- I moduli di sistema possiedono un grado di protezione IP20 secondo la norma IEC/EN 60529 (eccetto i connettori, che sono IP00). Sono progettati per l'uso all'interno di un armadio di controllo. Possono subire danni se esposti ai fluidi. Se si utilizza la funzione STO, l'armadio di controllo deve presentare almeno un grado di protezione IP54.

4.6 Cablaggio del sistema

4.6.1 Panoramica

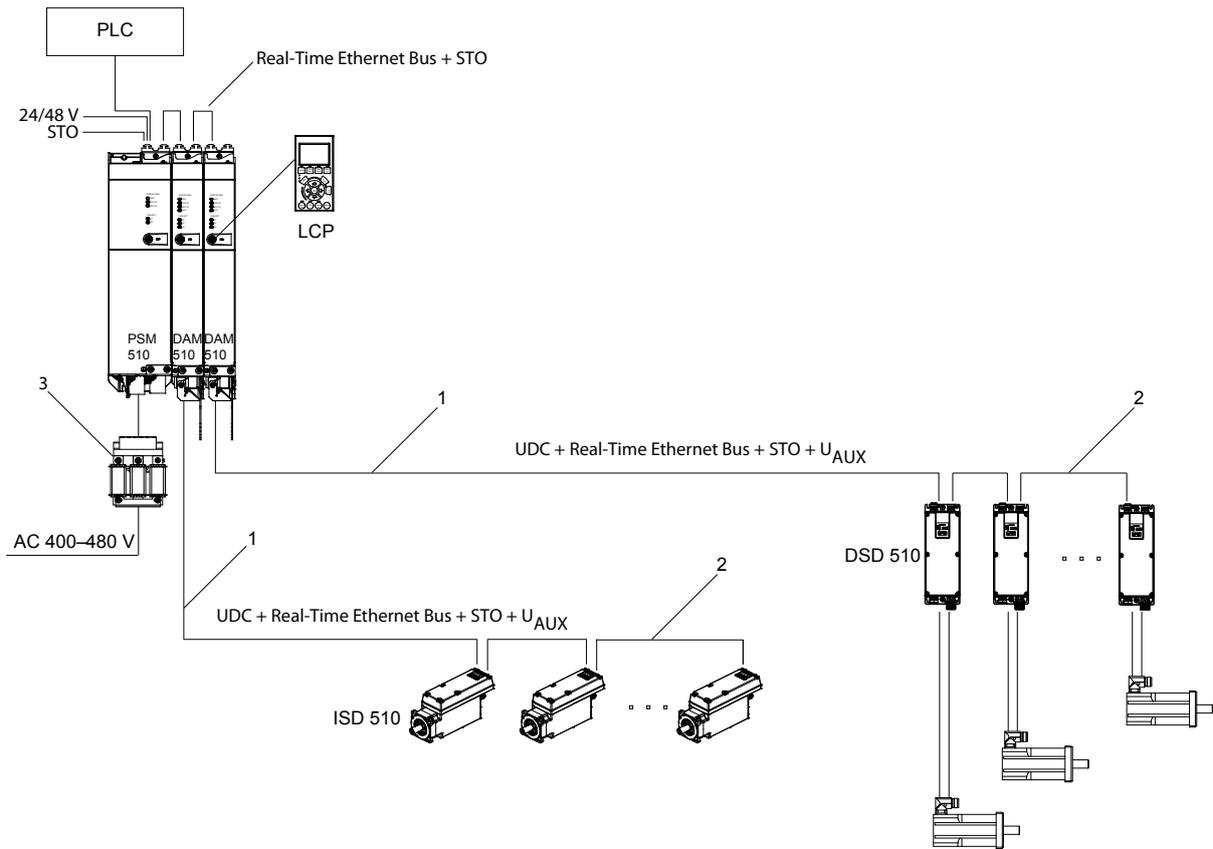
N O T A

- Evitare di mescolare servozionamenti ISD 510 di dimensioni diverse su una linea. Tuttavia, se l'applicazione lo richiede, posizionare il servozionamento ISD 510 di dimensioni maggiori il più vicino possibile al DAM 510, quindi aggiungere le altre dimensioni in ordine decrescente. Ad esempio, DAM 510 → ISD taglia 3 → ISD taglia 2.

4.6.2 Ethernet POWERLINK® senza ridondanza

4.6.2.1 Sistema di cablaggio standard

Questo è un esempio di un sistema di cablaggio per due linee senza ridondanza per i servozionamenti ISD 510/DSD 510 in un'applicazione. Per ogni linea aggiuntiva di servozionamenti è necessario un DAM 510 supplementare. Per i sistemi di cablaggio con una sola linea è necessario solo un DAM 510.



e30bg794.10

Illustrazione 4: Sistema di cablaggio standard per due linee

1	Cavo di alimentazione M23	3	Induttanza della linea CA
2	Cavo di loop M23		

4.6.3 Ethernet POWERLINK® con ridondanza

Esistono due modi per utilizzare Ethernet POWERLINK® con ridondanza:

- Tramite un cavo di prolunga bus di campo (vedere [Illustrazione 5](#))
- Tramite PLC (vedere [Illustrazione 6](#))

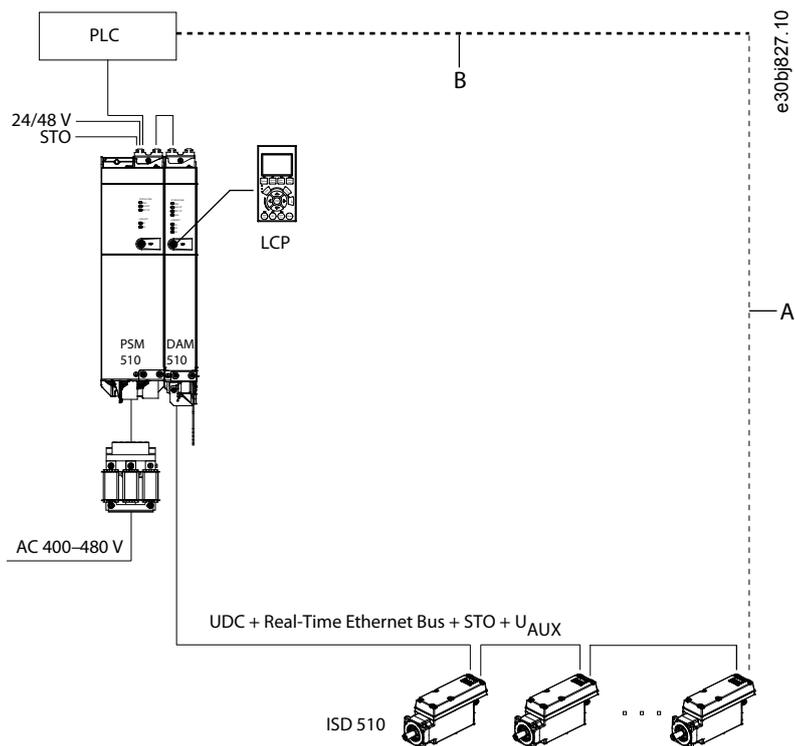


Illustrazione 5: Ethernet POWERLINK® con una linea

- | | |
|---|---------------------------------|
| A | Cavo di estensione bus di campo |
| B | Cavo di rete di terze parti |

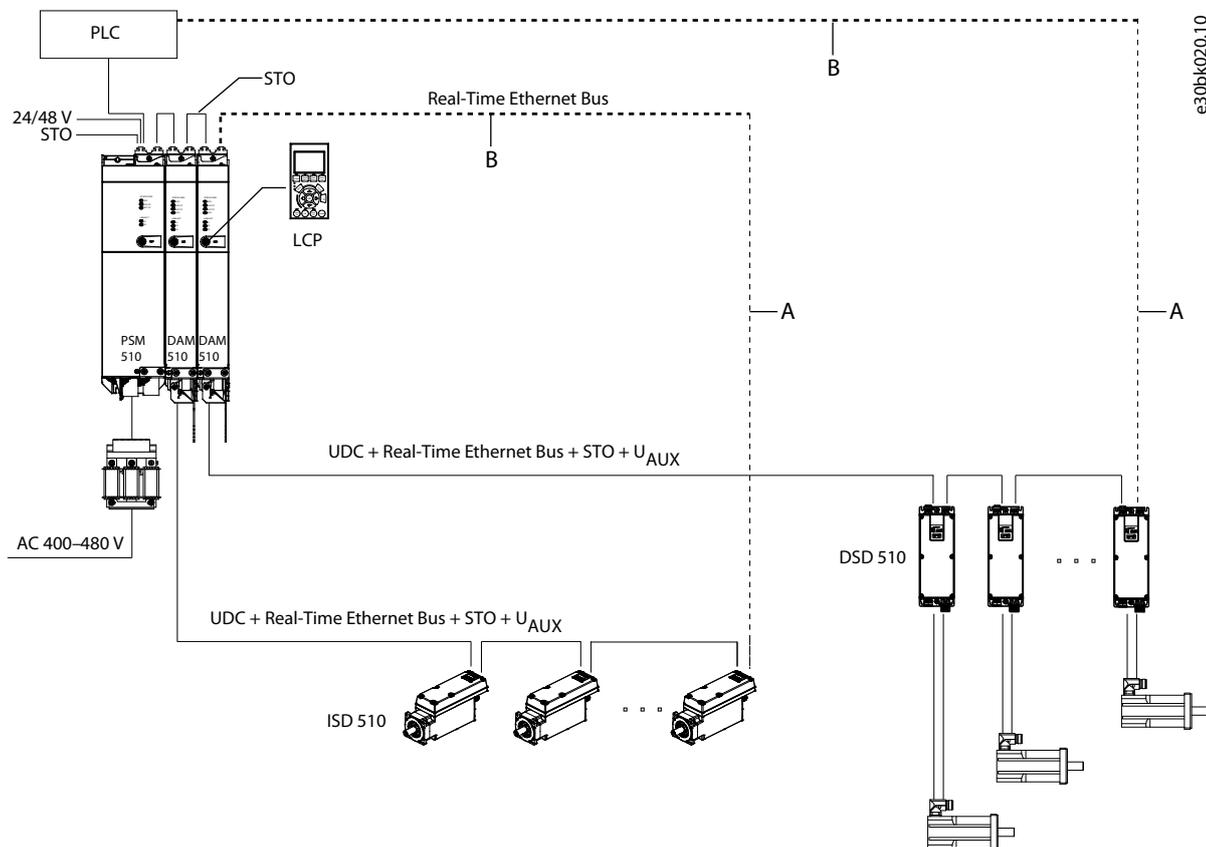


Illustrazione 6: Ethernet POWERLINK® con due linee

A	Cavo di estensione bus di campo
B	Cavo di rete di terze parti

4.6.4 EtherCAT® con ridondanza

La ridondanza può essere ottenuta utilizzando lo stesso schema di cablaggio dell'Ethernet POWERLINK® con 2 linee e un moltiplicatore di porte Ethernet. Collegare la prolunga del bus di campo all'ultimo servoazionamento sulla linea e collegare l'altra estremità del cavo con un cavo Ethernet CAT5. Le impostazioni devono essere effettuate anche nell'ambiente tecnico; per ulteriori informazioni consultare la relativa guida in linea.

4.6.5 PROFINET® con ridondanza

Esistono 2 tipi di ridondanza supportati per il bus di campo® PROFINET.

Tabella 7: Tipi di ridondanza per PROFINET®

MRP (Media Redundancy Protocol)	MRP è un protocollo di rete dati standardizzato dalla Commissione elettrotecnica internazionale come IEC 62439-2. Consente agli anelli degli interruttori Ethernet di risolvere qualsiasi singolo guasto con un tempo di ripristino veloce.
MRPD (Media Redundancy with Planned Duplication of frames)	MRPD è ancora più veloce di MRP poiché invia frame in tempo reale già in entrambi i sensi sull'anello al destinatario dei dati.

MRP viene utilizzato con PROFINET® Real Time (RT), mentre MRPD viene utilizzato con PROFINET® Isochronous Real Time (IRT).

4.7 Ripartizione del sistema con EXM 510

4.7.1 Ripartizione del sistema consentita per 2 PSM 510 con 2 induttanze

Se si utilizzano due bobine di induttanza CA (una per ciascun PSM 510) ed entrambi i moduli PSM 510 sono montati sullo stesso lato della ripartizione del sistema, la configurazione è consentita con un declassamento pari alla tolleranza della bobina di induttanza CA rapportata a 60 kW. Ad esempio, un declassamento del 10% significa una potenza massima di 54 kW.

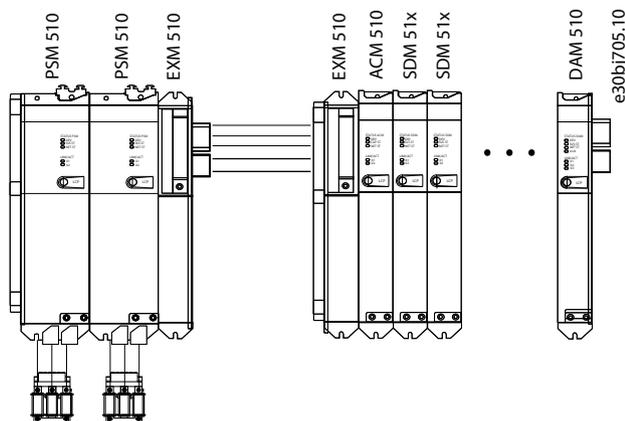


Illustrazione 7: Opzione di ripartizione del sistema 1

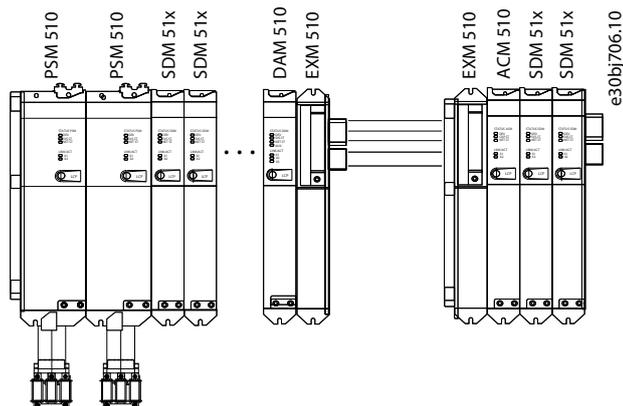


Illustrazione 8: Opzione di ripartizione del sistema 2

Se si utilizzano due bobine di induttanza CA (una per ciascun PSM 510) e si monta un modulo PSM 510 prima e dopo la ripartizione, i carichi devono essere bilanciati in modo uniforme. In caso contrario, il declassamento di entrambi i moduli PSM 510 è pari alla tolleranza dell'induttanza CA. Ad esempio, una tolleranza 10% + 10% significa -20% di declassamento, con una potenza massima di 48 kW.

Se si utilizzano due bobine di induttanza CA (una per ciascun PSM 510) e si monta un modulo PSM 510 prima e uno dopo la ripartizione con metà dei carichi impostati prima e metà dopo la ripartizione del sistema, l'impostazione è consentita con un declassamento pari alla tolleranza della bobina di induttanza CA rapportata a 60 kW. Ad esempio, un declassamento del 10% significa una potenza massima di 54 kW.

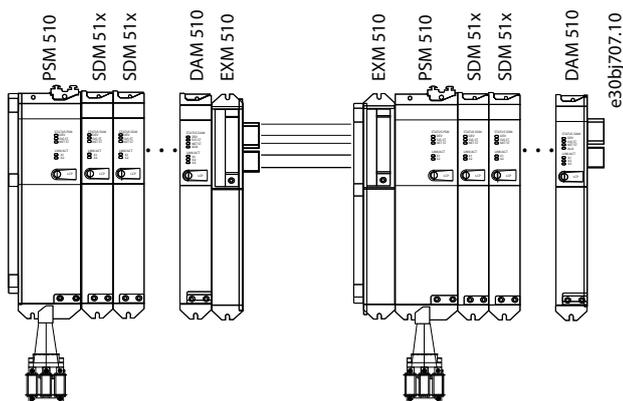


Illustrazione 9: Opzione di ripartizione del sistema 3

NOTA

- La lunghezza massima del cavo di prolunga è indicata nella [5.5.1 Massime lunghezze del cavo.](#)

4.7.2 Ripartizione del sistema consentita per due PSM 510 con un'induttanza

[Illustrazione 7](#) e [Illustrazione 11](#) mostrano la ripartizione consentita per i sistemi con due moduli PSM 510 e un'induttanza. Il cablaggio tra l'induttanza di linea CA e ciascun PSM 510 deve essere della stessa lunghezza, con una tolleranza di 0,5 m.

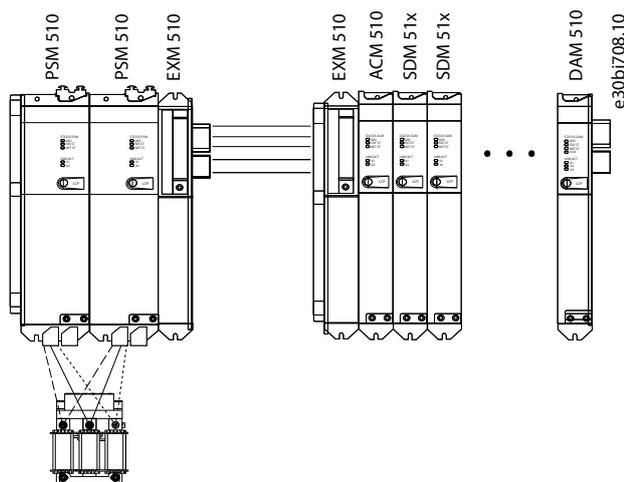


Illustrazione 10: Opzione di ripartizione del sistema 1

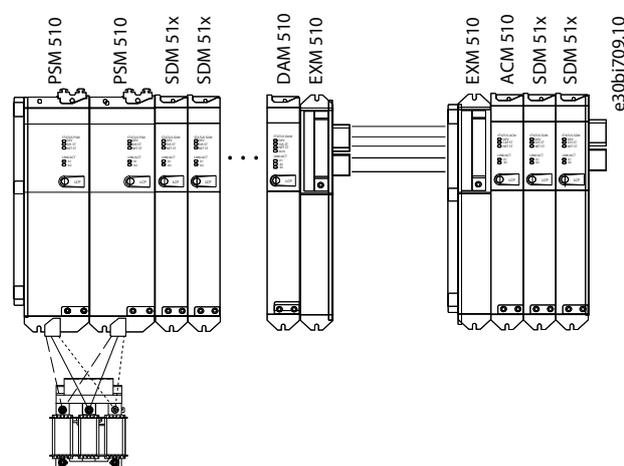


Illustrazione 11: Opzione di ripartizione del sistema 2

4.8 Sistema di sicurezza funzionale

4.8.1 Descrizione funzionale

Il sistema VLT® FlexMotion™ è dotato di serie di Safe Torque Off (STO). Insieme ad altre funzioni di sicurezza, STO migliora la sicurezza dell'applicazione. L'offerta di sicurezza funzionale basata sul convertitore di frequenza è conforme agli standard e ai requisiti internazionali, inclusa la Direttiva Macchine 2006/42/CE dell'Unione Europea.

Il servosistema integra la funzione di sicurezza Safe Torque Off (STO). La funzione di sicurezza è disponibile in formato daisy-chain, possibile tra i moduli PSM 510, DAM 510, and SDM 511/SDM 512 (i cavi non sono inclusi). Il cavo ibrido passa il segnale STO dal modulo di accesso decentralizzato (DAM 510) a tutti i servoazionamenti ISD 510/DSD 510 della configurazione. Una volta attivata la funzione STO (stato sicuro), non viene generata alcuna coppia sui servoazionamenti ISD 510 né sui motori collegati al DSD 510, SDM 511 o SDM 512. Il ripristino della funzione di sicurezza e la diagnostica possono essere effettuati tramite il PLC.

Ulteriori informazioni sulla sicurezza funzionale sono disponibili nella relativa guida operativa.

NOTA

- Utilizzare il cablaggio schermato STO.
- Quando si esegue un lavoro meccanico sul servosistema o sulla zona della macchina collegata utilizzare la funzione STO per evitare pericoli meccanici. Tuttavia, la funzione STO non garantisce la sicurezza elettrica.

4.8.2 Norme applicate e conformità

L'uso della funzione STO richiede che siano soddisfatte tutte le norme di sicurezza, inclusi le leggi, i regolamenti e le direttive vigenti.

La funzione STO integrata è conforme alle seguenti norme:

- IEC/EN 61508: 2010 SIL 2
- IEC 61800-5-2: 2016 SIL 2
- EN 61800-5-2: 2017 SIL 2
- IEC 62061: 2005 e A1: 2012 e A2: 2015
- EN 62061: 2005 e Cor.:2010 e A1: 2013 e A2: 2015
- IEC/EN 62061: 2015 SIL CL2
- EN ISO 13849-1: 2015 Categoria 3, PL d
- EN ISO 13849-2: 2012

I prodotti VLT® FlexMotion™ possono essere utilizzati laddove è richiesta la Categoria di arresto 0 (arresto non controllato) in conformità con le norme IEC 60204-1:2016 o EN 60204-1:2018.

4.8.3 Abbreviazioni e convenzioni

Tabella 8: Abbreviazioni e convenzioni relative alla sicurezza

Abbreviazione	Riferimento	Descrizione
Cat.	EN ISO 13849-1	Categoria B, 1–4
CC	–	Copertura diagnostica
FIT	–	Guasto nel tempo Numero di guasti: 1E-9/ora
HFT	EN IEC 61508	Tolleranza ai guasti hardware HFT = n indica che n + 1 guasti possono causare una perdita della funzione di sicurezza.
MTTF _D	EN ISO 13849-1	Tempo medio al guasto pericoloso Unità: anni
PFH	EN IEC 61508	Probabilità di guasti pericolosi per ora Tenere conto di questo valore se il dispositivo di sicurezza viene fatto funzionare nel modo ad alta richiesta o nel modo di funzionamento continuo, dove la frequenza delle richieste di funzionamento di un sistema di sicurezza si verifica più di una volta all'anno.
PL	EN ISO 13849-1	Livello di prestazioni Un livello discreto utilizzato per specificare la capacità dei componenti collegati alla sicurezza facenti parte di un sistema per eseguire funzioni di sicurezza in tutte le condizioni prevedibili. Livelli: a–e.
SFF	EN IEC 61508	Frazione di guasti sicuri [%] Proporzione dei guasti di sicurezza 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 di sicurezza
STO	EN IEC 61800-5-2	Safe Torque Off

4.8.4 Dati caratteristici di sicurezza funzionale

Tabella 9: Dati caratteristici di sicurezza funzionale

Dati	PSM 510	DAM 510	ISD 510/DSD 510	SDM 511	SDM 512
Informazioni generali					
Tempo di risposta (dall'accensione dell'ingresso fino alla disattivazione della generazione della coppia)	<100 ms				
Durata	20 anni				
Dati per EN/ISO 13849-1					
Livello di prestazioni (PL)	–	–	d		
Categoria	–	–	3		
Tempo medio per guasto pericoloso (MTTF _D)	–	–	>5000 anni	>5000 anni ⁽¹⁾	
Copertura diagnostica (DC)	–	–	60%		
Dati per IEC 61508 ed EN/IEC 62061					
Livello di integrità di sicurezza (SIL)	–	–	2		
Probabilità di guasto per ora (PFH)	0/h	0/h	<4 x 10 ⁻⁹ /h		
Classificazione sottosistema	Tipo A				
Intervallo test di diagnostica	1 anno				

¹ Per ciascun asse

NOTA

- Il PSM 510, il DAM 510 e l'ACM 510 non contribuiscono alla percentuale di guasti pericolosi del sistema Danfoss e possono pertanto essere esclusi dai calcoli relativi alla sicurezza.
- La conformità ai requisiti SIL e PL è possibile solo se il test diagnostico viene eseguito una volta all'anno.

4.8.5 Manutenzione, sicurezza e accessibilità utente

Manutenzione: testare la funzione di sicurezza STO almeno una volta all'anno come segue:

- Rimuovere la tensione di ingresso STO.
- Verificare che i motori si arrestino.
- Verificare che non compaiano codici di errore imprevisti.

Sicurezza: se esistono rischi per la sicurezza, adottare misure adeguate per prevenirli.

Accessibilità utente: limitare l'accesso ai servoazionamenti ISD 510/DSD 510 e ad altri componenti del sistema se l'accesso agli stessi può comportare rischi per la sicurezza.

4.9 Comunicazione

4.9.1 Bus di campo

Il servosistema presenta un'architettura di sistema aperta realizzata tramite comunicazione veloce basata su Ethernet (100BASE-T). Il sistema supporta i bus di campo EtherCAT®, Ethernet POWERLINK® e PROFINET®. Per maggiori informazioni vedere la Guida alla programmazione VLT® Servo Drive System ISD 510, DSD 510, MSD 510 (VLT® Flexmotion™).

In ambienti produttivi la comunicazione con i dispositivi avviene sempre tramite un PLC che funge da master. I servoazionamenti ISD 510/DSD 510, i moduli di servoazionamento SDM 511/SDM 512 e i moduli di sistema possono essere controllati con questi metodi di comunicazione:

- Utilizzando le librerie VLT® Servo Motion (disponibili per TwinCAT®, Automation Studio™, SIMOTION SCOUT® e TiA Portal).
- Utilizzando la funzionalità dell'asse NC di TwinCAT® (soltanto 510/DSD 510 ed SDM 511/SDM 512).
- Utilizzando lo standard CANopen® CiA DS 402 tramite lettura e scrittura su oggetti.
- Utilizzando gli oggetti tecnologici PROFINET® di classe applicativa 1 (AC1) e classe 4 (AC4 e AC4 con servocontrollo dinamico).

È possibile far funzionare i servoazionamenti ISD 510/DSD 510, i moduli di servoazionamento SDM 511/SDM 512 e i moduli di sistema con i seguenti tempi di ciclo.

- Bus di campo EtherCAT® ed Ethernet POWERLINK®:
 - 400 µs e relativi multipli (per esempio 800 µs e 1200 µs).
 - 500 µs e relativi multipli (per esempio 1 ms).
- Bus di campo PROFINET®
 - 1 ms, 2 ms o 4 ms.

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

I servoazionamenti ISD 510/DSD 510, i moduli di servoazionamento SDM 511/SDM 512 e i moduli di sistema sono adatti ai bus di campo secondo le regole e le normative corrispondenti. I servoazionamenti sono conformi al profilo PROFIdrive.

4.9.1.1 EtherCAT®

I servoazionamenti ISD 510/DSD 510, i moduli di servoazionamento SDM 511/SDM 512 e i moduli di sistema supportano i seguenti protocolli EtherCAT®:

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

I servoazionamenti ISD 510/DSD 510, i moduli di servoazionamento SDM 511/SDM 512 e i moduli di sistema supportano orologi distribuiti. Per compensare il guasto di una sezione del cavo di comunicazione nel sistema, è disponibile una ridondanza del cavo per tutti i bus di campo.

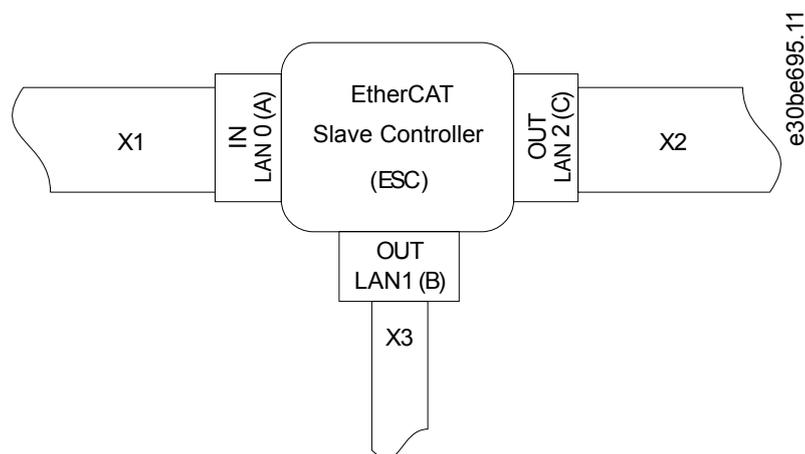


Illustrazione 12: Assegnazione della porta EtherCAT™ per il servoazionamento ISD 510/DSD 510

X1	Passacavo ibrido M23 per il modulo di accesso decentralizzato (DAM 510) o il servoazionamento precedente.	X3	Passacavo Ethernet M8 per altri slave EtherCAT®, ad esempio encoder EtherCAT®.
X2	Passacavo ibrido M23 per il servoazionamento successivo.		

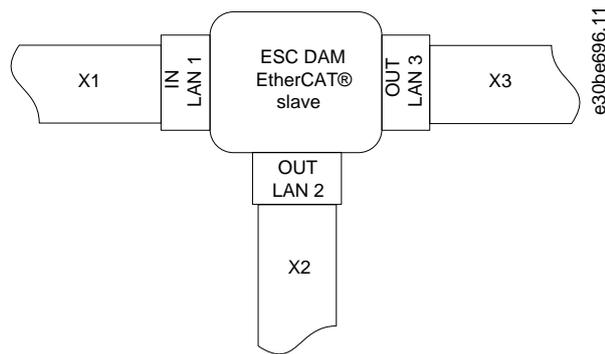


Illustrazione 13: Assegnazione della porta EtherCAT™ per il modulo di accesso decentralizzato (DAM 510)

X1	Passacavo RJ45 per lo slave precedente.	X3	Passacavo RJ45 per il PLC (ridondanza del cavo) o slave successivo.
X2	Cavo di alimentazione ibrido da RJ45 a M23 per il primo servozionamento ISD 510/DSD 510.		

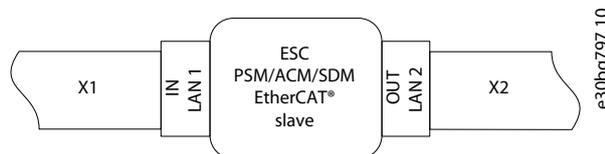


Illustrazione 14: Assegnazione™ della porta EtherCAT per il modulo di alimentazione di potenza (PSM 510), il modulo di condensatori ausiliari (ACM 510) e il modulo di servozionamento SDM 511/SDM 512

X1	Passacavo RJ45 per il PLC o slave precedente.
X2	Passacavo RJ45 per il PLC (ridondanza del cavo) o slave successivo.

4.9.1.2 Ethernet POWERLINK®

I servozionamenti ISD 510/DSD 510, i moduli di servozionamento SDM 511/SDM 512 e i moduli di sistema sono certificati secondo DS 301 V1.4.0 e supportano le seguenti caratteristiche:

- Funge da nodo controllato
- Può essere utilizzato come stazione multiplexata
- Supporta la comunicazione incrociata
- È supportata la ridondanza ad anello per la ridondanza dei media

Non sono assegnate porte specifiche per Ethernet POWERLINK®.

4.9.1.3 PROFINET®

Il servozionamento ISD 510/DSD 510, i moduli di servozionamento SDM 511/SDM 512 e i moduli di sistema supportano PROFINET® classe di conformità C secondo le norme IEC 61158-5-10:2014, IEC 61158-6-10:2014, IEC 61784-2:2014 e IEC 61784-5-3:2013. Tutti i componenti del sistema (servozionamenti e moduli di sistema) fungono da dispositivi I/O nella rete PROFINET®.

Sono supportate le seguenti funzioni:

- Dispositivo-I/O - Dispositivo controllato da un controllore I/O
- Configurazione del modulo dinamico
- Classe di carico netto III
- Ridondanza ad anello (MRPD) come client

I dispositivi del bus di campo PROFINET® sono sempre collegati come componenti di rete tramite interruttori integrati nel dispositivo del bus di campo. Sono presenti due porte sui servozionamenti ISD 510/DSD 510, sui moduli servozionamento SDM 511/SDM 512, sul PSM 510 e sull'ACM 510. Sono presenti tre porte su DAM 510. Ne possono essere utilizzate solo due per il protocollo IRT (Isocrono in tempo reale), mentre tutte e tre possono essere utilizzate per il protocollo RT (Tempo reale). Se si ordina il DAM 510 con

IRT, sulla porta X3 OUT verrà montato un coperchio RJ45. Rimuovere questo coperchio per consentire l'uso della porta X3 OUT necessaria per la commutazione al protocollo RT. Per la porta IRT DAM 510 2 e la porta DAM 510 3 devono essere utilizzati diversi file GSDML e firmware.

Il sistema di cablaggio per l'utilizzo di più moduli DAM 510 in una singola applicazione è mostrato in [Illustrazione 15](#).

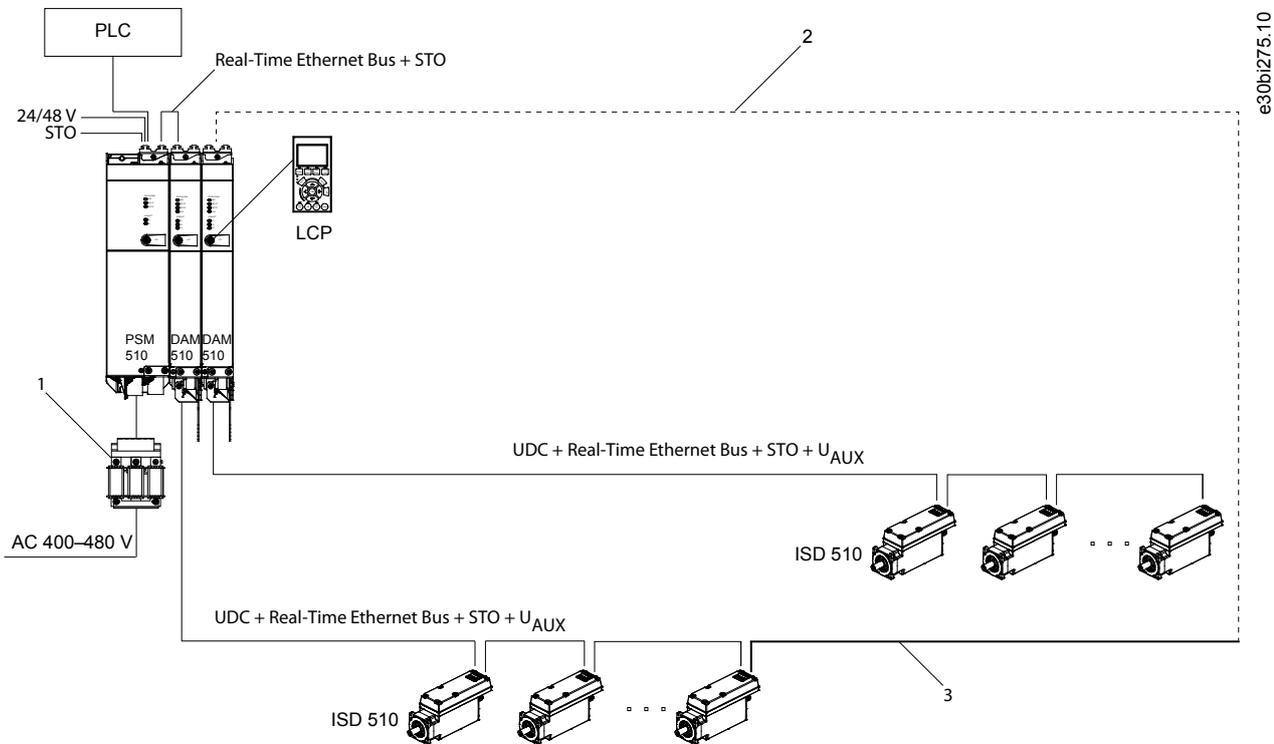


Illustrazione 15: Sistema di cablaggio per più moduli DAM 510

1	Induttanza della linea CA	3	Cavo di estensione bus di campo
2	Cavo del cliente		

4.9.2 Software

Il software per il servosistema comprende:

- Il firmware del servozionamento ISD 510/DSD 510 già installato sui componenti del sistema (tranne EXM 510).
- Il firmware dei moduli di sistema già installati su PSM 510, DAM 510, ACM 510 e SDM 511/SDM 512.
- Un pacchetto di librerie PLC per Automation Studio™ per il funzionamento dei componenti del sistema (tranne EXM 510).
- Una libreria PLC per TwinCAT® 2 e 3 per il funzionamento dei componenti del sistema (tranne EXM 510).
- Una libreria PLC per SIMOTION SCOUT® per il funzionamento dei servozionamenti ISD 510/DSD 510, dei moduli SDM 511/SDM 512 e dei moduli di sistema.
- Una libreria PLC per il portale TIA per il funzionamento dei servozionamenti ISD 510/DSD 510, dei moduli SDM 511/SDM 512 e dei moduli di sistema.
- VLT® Servo Toolbox: Uno strumento software basato su PC Danfoss per la messa in funzione e il debugging dei dispositivi.
- VLT® Backup Tool: Uno strumento software Danfoss basato su PC per il backup dei dispositivi.

4.9.3 Software PC: VLT® Servo Toolbox

4.9.3.1 Panoramica

VLT® Servo Toolbox è un software per PC standalone progettato da Danfoss. Viene utilizzato per la parametrizzazione e la diagnostica del sistema VLT® FlexMotion™. È inoltre possibile far funzionare i dispositivi in un ambiente non produttivo.

N O T A

- Il software VLT® Servo Toolbox deve essere autorizzato per ogni profilo firewall (privato/pubblico/dominio).

Il VLT® Servo Toolbox contiene alcuni sottostrumenti, che offrono varie funzionalità.

Tabella 10: Importanti sottostrumenti

Sottostrumento	Descrizione
Oscilloscopio	Per la visualizzazione della funzionalità di tracciamento di ISD 510/DSD 510, PSM 510, DAM 510, ACM 510 e SDM 511/SDM 512.
Elenco dei parametri	Per parametri di lettura/scrittura.
Aggiornamento firmware	Per l'aggiornamento del firmware dei dispositivi.
Comando del convertitore di frequenza	Per il funzionamento dei servoazionamenti a scopo di test.
Comando PSM	Per il funzionamento del modulo di alimentazione (PSM 510) a scopo di test.
Comando DAM	Per il funzionamento del modulo di accesso decentralizzato (DAM 510) a scopo di test.
Comando ACM	Per il funzionamento del modulo di condensatori ausiliari (ACM 510) a scopo di test.
Parametro di configurazione	Per l'impostazione dei parametri del motore e della retroazione e delle impostazioni PID.
Messa in funzione del convertitore di frequenza	Per la regolazione della retroazione del motore, la misura dell'inerzia, l'adattamento automatico del modello e la taratura dell'ampiezza del resolver.

4.9.3.2 Requisiti del sistema

Per installare il software VLT® Servo Toolbox, il PC deve soddisfare i seguenti requisiti:

- Piattaforme hardware supportate: 32 bit, 64 bit.
- Sistemi operativi supportati: Windows 10, Windows 11.
- Versione del framework .NET: 4.7.
- Requisiti hardware minimi: RAM da 512 MB, Intel Pentium 4 con 2,6 GHz o equivalente, spazio su disco rigido da 100 MB.
- Requisiti hardware consigliati: minimo 1 GB di RAM, Intel Core i5/i7 o compatibile.

4.9.4 Software per PC VLT® Backup Tool

VLT® Servo Backup Tool è un software per PC standalone progettato da Danfoss. Viene utilizzato per la creazione di file di backup della configurazione del sistema VLT® FlexMotion™, al fine di agevolare il ripristino delle configurazioni in caso di sostituzione di un modulo.

N O T A

- Il VLT® Servo Backup Tool deve essere autorizzato per ogni profilo firewall (privato/pubblico/dominio).

Il VLT® Servo Backup Tool crea un backup della configurazione utilizzando un'interfaccia utente guidata in 3 fasi:

- Lo strumento si collega a una rete esistente di moduli di sistema.
- L'utente sceglie i dispositivi per i quali effettuare un backup.
- Il backup viene eseguito.

La stessa interfaccia consente inoltre di ripristinare i parametri su dispositivi selezionati.

4.10 Modi di funzionamento

I servoazionamenti implementano diversi modi di funzionamento.

Il comportamento del servozionamento dipende dal modo di funzionamento attivato. È possibile cambiare modo mentre il servozionamento è abilitato.

I modi di funzionamento supportati sono conformi a CANopen® CiA DS 402, PROFIdrive e ne esistono alcuni specifici per l'ISD e l'MSD. Tutti i modi di funzionamento supportati sono disponibili per EtherCAT®, Ethernet POWERLINK® e PROFINET®.

I vari modi di funzionamento sono descritti dettagliatamente nella Guida alla programmazione VLT® Servo Drive System ISD 510, DSD 510, MSD 510 (VLT® FlexMotion™).

Modo misurazione dell'inerzia	Questo modo misura l'inerzia di un asse. Viene utilizzato per misurare l'inerzia meccanica e l'attrito del servozionamento e del carico esterno e per ottimizzare le impostazioni dell'anello di controllo.
Modo velocità del profilo	Nel modo velocità del profilo il servozionamento viene azionato in condizioni di controllo della velocità ed esegue un movimento a velocità costante. È possibile parametrizzare ulteriori parametri, come l'accelerazione e la decelerazione.
Modo posizione del profilo	Nel modo posizione del profilo il servozionamento viene azionato in condizioni di controllo della posizione ed esegue movimenti assoluti e relativi. È possibile parametrizzare ulteriori parametri, come la velocità, l'accelerazione e la decelerazione.
Modo coppia del profilo	Nel modo coppia del profilo il servozionamento viene azionato in condizioni di controllo di coppia ed esegue un movimento con coppia costante. Vengono utilizzate rampe lineari. È possibile parametrizzare ulteriori parametri, come la rampa della coppia e la velocità massima.
Modo homing	Nel modo homing è possibile impostare la posizione di riferimento dell'applicazione del servozionamento. Sono disponibili diversi metodi di homing, come l'homing sulla posizione effettiva, l'homing sul blocco, l'interruttore di finecorsa o l'interruttore home.
Modo CAM	Nel modo CAM il servozionamento esegue un movimento sincronizzato basato su un asse master. La sincronizzazione avviene tramite un profilo CAM che contiene posizioni slave che corrispondono alle posizioni master. Le CAM possono essere progettate graficamente con il software VLT® Servo Toolbox o parametrizzate tramite il PLC. Il valore guida può essere fornito da un encoder esterno, da un asse virtuale o dalla posizione di un altro asse. Viene utilizzato come posizione master all'interno dei modi sincroni.
Modo trasmissione	Nel modo trasmissione il servozionamento esegue un movimento sincronizzato in base a un asse master utilizzando un rapporto di trasmissione tra la posizione master e la posizione slave. Il valore guida può essere fornito da un encoder esterno, da un asse virtuale o dalla posizione di un altro asse. Viene utilizzato come posizione master all'interno dei modi sincroni.
Modo posizione sincrona ciclica	Nel modo posizione sincrona ciclica il generatore di profilo della posizione è posizionato nel dispositivo di controllo e non nel servozionamento.
Modo velocità sincrona ciclica	Nel modo velocità sincrona ciclica il generatore di profilo della velocità è posizionato nel dispositivo di controllo e non nel servozionamento.
AC1	Nel modo classe di applicazione 1 (AC1) viene utilizzato un setpoint principale (ad es. il setpoint della velocità) per il controllo del servozionamento in PROFINET® I/O. Il controllo di velocità è gestito interamente nel servozionamento.
AC4 e AC4 con servocomando dinamico	La classe di applicazione 4 (AC4) definisce un'interfaccia fra l'interfaccia del setpoint di velocità e quella del valore effettivo della posizione, dove il controllo di velocità viene eseguito sul servozionamento e il controllo della posizione sul controllore. Il controllo del movimento per più assi viene eseguito centralmente, ad esempio tramite controllo numerico (NC). Il circuito di controllo della posizione viene chiuso dal bus di campo. La sincronizzazione dell'orologio è necessaria per sincronizzare gli orologi per il controllo della posizione nel controllore e per il controllo di velocità nei convertitori di frequenza (PROFINET® con IRT).

4.10.1 Funzioni di movimento

Funzione	Descrizione
Interruttore CAM digitale	Questa funzionalità controlla se l'uscita digitale è abilitata o disabilitata, a seconda della posizione dell'asse. Svolge una funzione paragonabile a quella degli interruttori sull'albero motore. Sono consentiti movimenti in

Funzione	Descrizione
	avanti e indietro della posizione dell'asse. Inoltre, è possibile parametrizzare la compensazione di accensione e di spegnimento e l'isteresi.
Sonda di contatto	Questa funzionalità memorizza il valore effettivo della posizione su un fronte di salita o di discesa sull'ingresso digitale configurato.

4.11 Funzioni operative automatizzate

4.11.1 Protezione limite di corrente

È stata implementata la protezione del limite di corrente. Monitora le correnti e protegge sia il servozionamento che il macchinario collegato al suo albero.

In caso di sovracorrente, viene inviato un messaggio di errore via Ethernet in tempo reale al PLC di livello superiore e viene visualizzato anche sull'LCP, mentre il servozionamento si arresta in modo predefinito. Per i servozionamenti con l'opzione freno meccanico, il freno si innesta.

4.11.2 Protezione dai guasti verso terra

Quando è presente una corrente di guasto verso terra >5 A, viene immediatamente emesso un avviso. Se l'avviso è presente per 10 s, il PSM 510 invia un messaggio di errore tramite Ethernet in tempo reale al PLC di livello superiore e lo mostra sull'LCP.

4.11.3 Ventilatori controllati in temperatura

I modelli PSM 510 e SDM 511/SDM 512 sono dotati di un ventilatore a convezione forzata integrato per garantire un raffreddamento ottimale. Il ventilatore è controllato dalla temperatura interna e la velocità aumenta. Il ventilatore non solo assicura il massimo raffreddamento quando necessario, ma riduce anche il rumore e il consumo energetico quando il carico di lavoro è basso. Se si verifica una sovratemperatura nel PSM 510 o SDM 511/SDM 512, viene emesso un errore/avviso che provoca una ruota libera e uno scatto bloccato. Il messaggio di errore viene inviato via Ethernet in tempo reale al PLC di livello superiore e viene visualizzato anche sull'LCP.

4.11.4 Protezione termica

I sensori termici monitorano la temperatura massima consentita dell'avvolgimento motore e spengono il motore se viene superato il limite di 150 °C. Sono presenti anche nel convertitore di frequenza per proteggere l'elettronica dalle sovratemperature. Un messaggio di errore viene inviato via Ethernet in tempo reale al PLC di livello superiore e viene visualizzato anche sull'LCP.

Vedere [5.4.3 Protezione termica](#) per ulteriori informazioni.

4.11.5 Funzionalità di protezione aggiuntive

4.11.5.1 Caratteristiche di protezione sul servozionamento ISD 510

Il servozionamento ISD 510 dispone delle caratteristiche di protezione aggiuntive descritte in [Tabella 11](#).

Tabella 11: Ulteriori caratteristiche di protezione sui servozionamenti ISD 510

Funzione	Descrizione	Limiti/errori
Sovratensione CC	Quando la tensione del collegamento CC supera un certo livello, viene emesso un avviso/errore.	<ul style="list-style-type: none"> • Avviso: >806 V • Errore: >821 V
Sottotensione CC	Quando la tensione del collegamento CC scende al di sotto di un certo livello, viene emesso un avviso/errore.	<ul style="list-style-type: none"> • Avviso: <407 V • Errore: <372 V
Sovracorrente all'uscita	Per proteggere il servozionamento e qualsiasi macchinario collegato all'albero del servozionamento, è prevista una protezione del limite di corrente. La protezione del limite di corrente sul servozionamento è disponibile per la corrente della fase del motore. Tutte le correnti trifase sono costantemente monitorate. Se si verifica una sovracorrente, il servozionamento arresta il funzionamento corrente. Il servozionamento ar-	<ul style="list-style-type: none"> • Taglia 1: >8 A • Taglia 2: >9 A • Taglia 3, 5,2 Nm: >25 A • Taglia 3, 6,0 Nm: >28 A • Taglia 4, 11,2 Nm: >30 A

Funzione	Descrizione	Limiti/errori
	resta la rotazione dell'albero, inserisce il freno (se presente) e viene generato un errore.	
Posizione motore	Controllo CRC di ciascun valore dell'encoder, ampiezza del resolver e controllo di coerenza.	–
Controllo del freno	La corrente del freno è controllata dal firmware del servozionamento.	–
Velocità dell'albero massima	La velocità dell'albero di ciascun tipo di servozionamento è limitata per proteggere le parti meccaniche del motore.	Velocità del motore massima: <ul style="list-style-type: none"> • Taglia 1, 1,5 Nm: 6.000 Giri/min. • Taglia 2, 2,1 Nm: 5.400 Giri/min. • Taglia 2, 2,9 Nm: 4.000 giri/min. • Taglia 2, 3,8 Nm: 3.200 Giri/min. • Taglia 3, 5,2 Nm: 5.000 Giri/min. • Taglia 3, 6,0 Nm: 4.000 giri/min. • Taglia 4, 11,2 Nm: 2.800 Giri/min.
Limite di coppia	Il limite di coppia di picco dell'applicazione [M_{max}] può essere impostato tramite i parametri 52-15, 52-23 e 52-36 Limite di coppia dell'applicazione (0x2053). La coppia massima per servozionamento viene calcolata come segue: <i>Corrente di fase massima x fattore di coppia</i>	Coppia di picco M_{max} <ul style="list-style-type: none"> • Taglia 1, 1,5 Nm: 6,1 Nm • Taglia 2, 2,1 Nm: 7,8 Nm • Taglia 2, 2,9 Nm: 10,7 Nm • Taglia 2, 3,8 Nm: 12,7 Nm • Taglia 3, 5,2 Nm: 21,6 Nm • Taglia 3, 6,0 Nm: 29,9 Nm • Taglia 4, 11,2 Nm: 38,6 Nm
Protezione termica	Il modulo di alimentazione, le schede di controllo e le schede di alimentazione sono protette da appositi sensori di temperatura. In questo modo si evita il surriscaldamento dei componenti della trasmissione.	Modulo di potenza: >130 °C Scheda di alimentazione Taglia 1, 1,5 Nm: 90 °C Taglia 2, 2,1 Nm: 85 °C Taglia 2, 2,9 Nm: 83 °C Taglia 2, 3,8 Nm: 85 °C Taglia 3, 5,2 Nm: 84 °C Taglia 3, 6,0 Nm: 84 °C Taglia 4, 11,2 Nm: 84 °C Quadro di comando Taglia 1, 1,5 Nm: 85 °C Taglia 2, 2,1 Nm: 80 °C Taglia 2, 2,9 Nm: 78 °C Taglia 2, 3,8 Nm: 78 °C Taglia 3, 5,2 Nm: 84 °C Taglia 3, 6,0 Nm: 84 °C Taglia 4, 11,2 Nm: 84 °C

4.11.5.2 Caratteristiche di protezione sui moduli di servozionamento SDM 511/SDM 512 e sul servozionamento DSD 510

I moduli di servozionamento SDM 511/SDM 512 e i servozionamenti DSD 510 hanno le caratteristiche di protezione aggiuntive descritte in [Tabella 12](#).

Tabella 12: Caratteristiche di protezione aggiuntive sui moduli di servoazionamento SDM 511/SDM 512 e sui servoazionamenti DSD 510

Funzione	Descrizione	Limiti/errori
Sovratensione CC	Quando la tensione del collegamento CC supera un certo livello, viene emesso un avviso/errore.	<ul style="list-style-type: none"> • Avviso: >806 V • Errore: >821 V
Sottotensione CC	Quando la tensione del collegamento CC scende al di sotto di un certo livello, viene emesso un avviso/errore.	<ul style="list-style-type: none"> • Avviso: <407 V • Errore: <372 V
UDC sbilanciato	<i>Lo sbilanciamento UDC (codice di errore 0x3280) è un avviso e un guasto di bloccaggio per tracciare un possibile problema (logorio o rottura) sul condensatore CC.</i>	–
Sovracorrente all'uscita	<i>Scatto per sovracorrente (codice di errore 0x2310)</i> Il rilevamento veloce della sovracorrente che attiva il flusso di energia dal convertitore di frequenza al motore sul connettore di uscita entro un intervallo di tempo di μ s. Questa protezione è stata realizzata per proteggere da guasti come cortocircuiti sull'uscita del convertitore di frequenza lungo il cavo motore, i connettori o all'interno del motore.	–
	<i>Sovraccarico di corrente elevato, continuo (codice di errore 0x2311)</i> La protezione funziona per l'intervallo di sovraccarico elevato (vedere 4.11.5.2.1 Protezione da sovracorrente per i moduli di servoazionamento SDM 511/SDM 512 e il servoazionamento decentralizzato DSD 510).	<ul style="list-style-type: none"> • Avviso: >90% del valore di scatto specificato (disattivato quando il livello ritorna a <80% del valore di scatto). • Errore: 100% del valore di scatto specificato
	<i>Sovraccarico di corrente I2t continuo (codice di errore 0x2312)</i> La protezione funziona per l'intervallo di sovraccarico basso (vedere 4.11.5.2.1 Protezione da sovracorrente per i moduli di servoazionamento SDM 511/SDM 512 e il servoazionamento decentralizzato DSD 510).	<ul style="list-style-type: none"> • Avviso: >90% del valore di scatto specificato (disattivato quando il livello ritorna a <80% del valore di scatto). • Errore: 100% del valore di scatto specificato
	<i>Sovracorrente, scatto (SW) (codice di errore 0x2396)</i> La protezione è stata introdotta per proteggere il dispositivo se la corrente non è sufficientemente alta da generare l'errore di scatto da sovracorrente 0x2310 ma superiore al sovraccarico consentito.	Scatto: Vedere 4.11.5.2.1 Protezione da sovracorrente per i moduli di servoazionamento SDM 511/SDM 512 e il servoazionamento decentralizzato DSD 510 .
Protezione dalla dispersione verso terra	Il rilevamento del guasto (0x2330) determina le correnti di dispersione verso terra sull'uscita del convertitore di frequenza. La somma di tutte e tre le correnti di fase in uscita dovrebbe essere 0 se non è presente corrente di terra.	SDM Avviso: Se la somma è >3 A Scatto per allarme: <ul style="list-style-type: none"> • Se l'avviso è attivo >5 s • Se la corrente di terra è >5 s DSD 510 Avviso: Se la somma è >1 A Scatto per allarme: <ul style="list-style-type: none"> • Se l'avviso è attivo >10 s • Se la corrente di terra è >3 A
Posizione motore	Controllo CRC di ciascun valore dell'encoder, ampiezza del resolver e controllo di coerenza. L'utilizzo di un resolver come retroazione del motore offre un ulteriore controllo sulla qualità del segnale analogico.	–

Funzione	Descrizione	Limiti/errori
Controllo del freno	La corrente del freno di stazionamento è controllata dal firmware del servozionamento.	–
Protezione termica del motore	<p>Scegliere tra una protezione basata sulla misurazione della temperatura all'interno degli avvolgimenti del motore o un meccanismo di protezione basato su modello.</p> <p>Parametri configurabili:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0: nessuno, utilizzare modello termico • 1: KTY83-110 • 2: KTY84-130 • 3: PT1000 • 4: PTC <p>La protezione basata sul modello calcola la dissipazione di potenza motore, la capacità di carico e la costante di tempo termica per la stima della temperatura del motore.</p> <p>Protezione da sovratemperatura</p> <p>Uno scatto per sovratemperatura si verifica quando la temperatura totale del modello è superiore alla temperatura massima degli avvolgimenti configurata <i>MaxWindingsTemp</i>.</p> <p>Per i motori senza sensore di temperatura installato, viene generato il codice di errore basato sul modello 0x239B. Se è installato un sensore di temperatura del motore e la temperatura misurata è superiore al livello di scatto, viene generato il codice di errore 0x4310.</p>	–
Protezione da sovratemperatura del dispositivo	<i>Sovratemperatura del dispositivo (codice di errore 0x4210)</i> viene attivata quando la temperatura massima del componente principale del dispositivo (modulo IGBT) supera il limite definito.	120 °C
Sottotemperatura del dispositivo	<i>Sottotemperatura del dispositivo (codice di errore 0x4220)</i> viene attivata se la temperatura del dispositivo principale (modulo IGBT) scende al di sotto del limite definito.	-10 °C
Sovratemperatura della scheda di controllo	<i>Sovratemperatura della scheda di controllo (codice di errore 0x4291)</i> viene attivata se la temperatura ambiente sulla scheda di controllo raggiunge il limite definito. Viene generato un avviso a 5 °C al di sotto del livello di scatto per errore.	90 °C
Sovratemperatura della scheda di alimentazione	<i>La sovratemperatura della scheda di alimentazione (codice di errore 0x4292)</i> viene attivata se la temperatura ambiente sulla scheda di controllo raggiunge il limite definito. Viene generato un avviso a 5 °C al di sotto del livello di scatto per errore.	90 °C

4.11.5.2.1 Protezione da sovracorrente per i moduli di servozionamento SDM 511/SDM 512 e il servozionamento decentralizzato DSD 510

Le protezioni correnti per i dispositivi SDM 511/SDM 512 e DSD 510 comprendono:

- Livelli di scatto
- Sovraccarico di corrente
- Rilevamento della dispersione verso terra

La protezione da sovraccarico di corrente si ottiene con un determinato sovraccarico che non può essere superato per un periodo di tempo predefinito. Pertanto, la protezione combina una regione di corrente di sovraccarico bassa con un'integrazione lenta, insieme a un intervallo di corrente di sovraccarico elevato con un'integrazione veloce. Inoltre, vengono prese in considerazione le

varie taglie frame hardware di diversi dispositivi, che forniscono i valori nominali mostrati in [Tabella 13](#). Si verifica uno scatto immediato al livello di corrente indicato dallo I_{trip} (vedere [Tabella 13](#)).

Poiché il tempo di integrazione del sovraccarico dipende in larga misura dal carico applicato, è possibile monitorare la capacità residua del dispositivo sovraccarico tramite il parametro di *monitoraggio del sovraccarico del dispositivo* (0x2038), che indica la percentuale di sovraccarico consumato. Quanto maggiore è la corrente di sovraccarico, tanto più veloce sarà la velocità di integrazione del valore indicato. Il valore di I_{trip} è descritto in [Tabella 13](#).

Tabella 13: Sovraccarichi corrente nominale

Dispositivo	I_{nom} [A] (frequenza di commutazione 4/5 kHz)	I_{nom} [A] (frequenza di commutazione 8 kHz)	I_{nom} [A] (frequenza di commutazione 10 kHz)	I_{max} [A]	Intervallo di sovraccarico basso [%]	Intervallo di sovraccarico elevato [%]	I_{trip} [%]
SDM, FS2S	40	36	32	80	104–140	140–200	210
SDM, FS1S	20	18	16	40	104–140	140–200	210
SDM, FS1S	10	9	8	30	111–300	–	315
SDM, FS1S	5	4,5	4	20	111–400	–	420
SDM, FS1S	2,5	2,25	2	10	111–400	–	420
SDM, FS1D	10	9	8	20	104–140	140–200	210
SDM, FS1D	5	4,5	4	15	111–300	–	315
SDM, FS1D	2,5	2,25	2	10	111–400	–	420
DSD, FS1	8	5	4,4	16	104–140	140–200	210

4.11.5.2.1.1 Tempi di integrazione e cicli di sovraccarico

Un ciclo di sovraccarico viene definito utilizzando una corrente I_H elevata e il relativo tempo di integrazione t_H fino a quando non si verifica uno scatto per anomalia. Per riprendersi da un sovraccarico, la corrente di disintegrazione deve essere inferiore al valore nominale. Il tempo di disintegrazione dipende sia dal livello di corrente che dall'intensità di sovraccarico precedente. Il parametro *Monitoraggio sovraccarico dispositivo* (0x2038) tiene traccia della condizione di sovraccarico.

I tempi di integrazione e i cicli di sovraccarico tipici sono mostrati in [Tabella 14](#), [Tabella 15](#) e [Tabella 16](#).

Tabella 14: Cicli di sovraccarico per dispositivi sovraccaricabili al 200%

Dispositivo	Ciclo	fs = 4/5 kHz		fs = 8 kHz		fs = 10 kHz	
		I_H [%]	t_H [s]	I_H [%]	t_H [s]	I_H [%]	t_H [s]
SDM FS2S 40 A SDM FS1S 20 A SDM FS1D 10 A DSD FS1 8 A	A	200	2,6	200	2,4	200	2,1
	B	180	11,6	180	8,1	180	5,7
	C	160	53	160	27	160	19
	D	140	240	140	90	140	60
	E	120	592	120	190	120	127

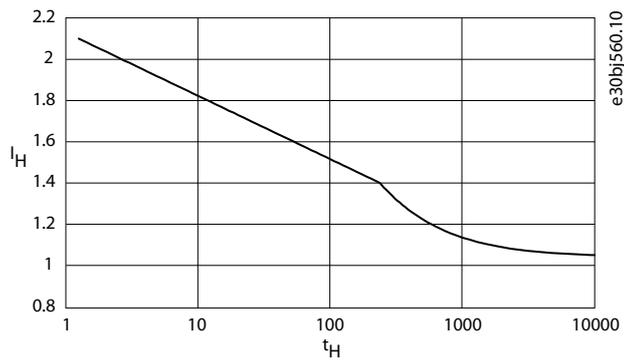


Illustrazione 16: Curva di sovraccarico per dispositivi sovraccaricabili al 200% a 4/5 kHz

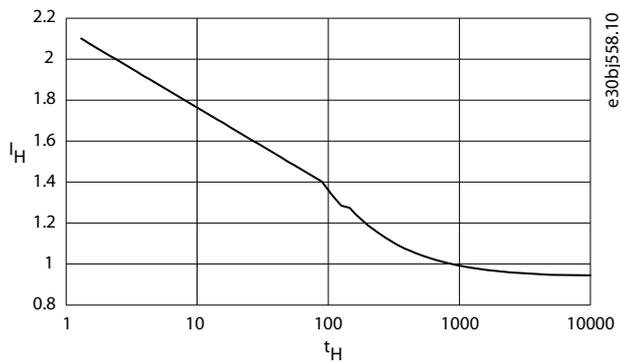


Illustrazione 17: Curva di sovraccarico per dispositivi sovraccaricabili al 200% a 8 kHz

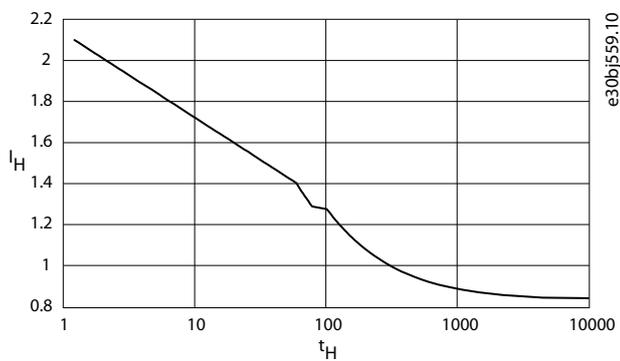


Illustrazione 18: Curva di sovraccarico per dispositivi sovraccaricabili al 200% a 10 kHz

Tabella 15: Cicli di sovraccarico per dispositivi sovraccaricabili al 300%

Dispositivo	Ciclo	fs = 4/5 kHz		fs = 8 kHz		fs = 10 kHz	
		I _H [%]	t _H [s]	I _H [%]	t _H [s]	I _H [%]	t _H [s]
SDM FS1S 10 A SDM FS1D 5 A	A	300	26	300	13	300	11
	B	260	37	260	18	260	16
	C	220	56	220	27	220	23
	D	180	98	180	46	180	37
	E	140	240	140	100	140	73

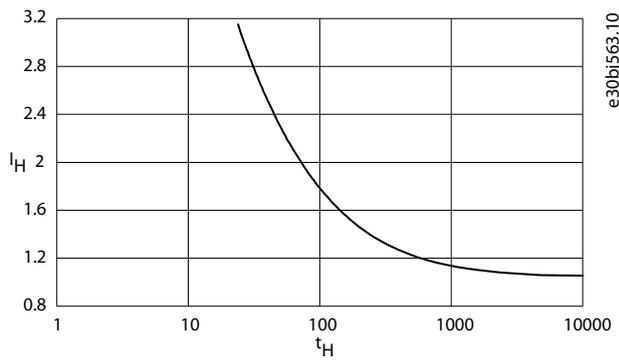


Illustrazione 19: Curva di sovraccarico per dispositivi sovraccaricabili al 300% a 4/5 kHz

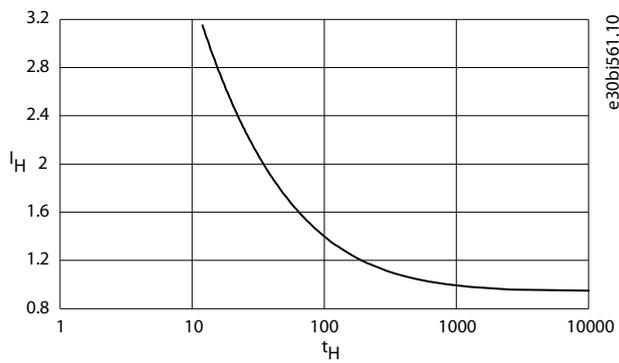


Illustrazione 20: Curva di sovraccarico per dispositivi sovraccaricabili al 300% a 8 kHz

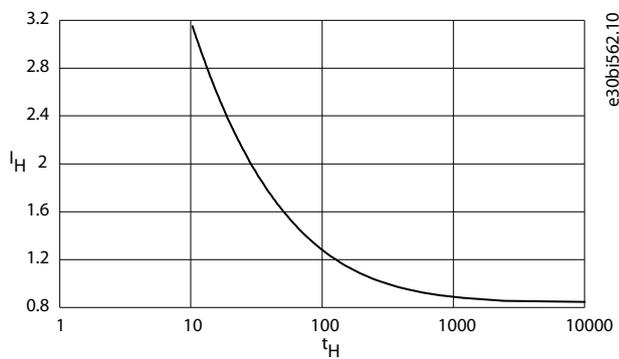


Illustrazione 21: Curva di sovraccarico per dispositivi sovraccaricabili al 300% a 10 kHz

Tabella 16: Cicli di sovraccarico per dispositivi sovraccaricabili al 400%

Dispositivo	Ciclo	fs = 4/5 kHz		fs = 8 kHz		fs = 10 kHz	
		I _H [%]	t _H [s]	I _H [%]	t _H [s]	I _H [%]	t _H [s]
SDM FS1S 5 A SDM FS1S 2,5 A SDM FS1D 2,5 A	A	400	14	400	7,1	400	6,2
	B	340	20	340	10	340	8,8
	C	280	31	280	15	280	13
	D	220	55	220	27	220	22
	E	160	140	160	66	160	50

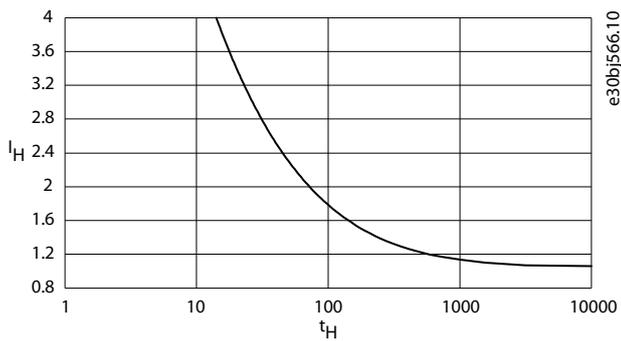


Illustrazione 22: Curva di sovraccarico per dispositivi sovraccaricabili al 400% a 4/5 kHz

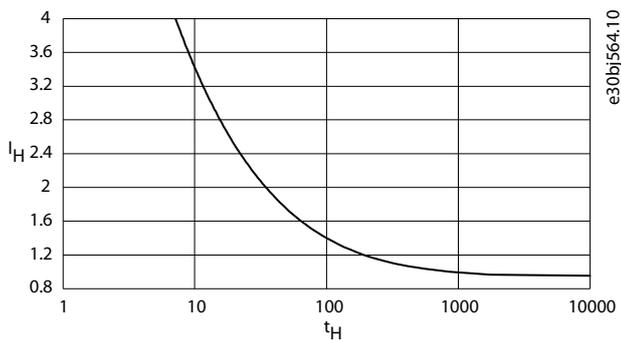


Illustrazione 23: Curva di sovraccarico per dispositivi sovraccaricabili al 400% a 8 kHz

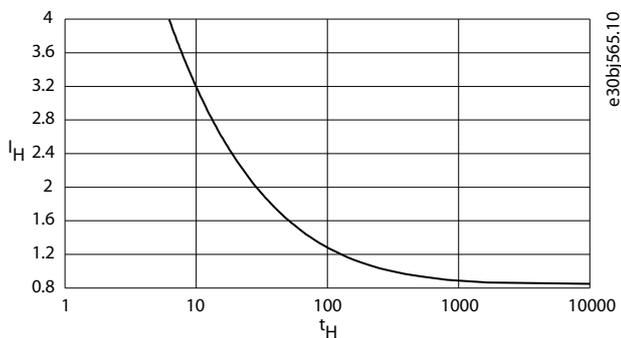


Illustrazione 24: Curva di sovraccarico per dispositivi sovraccaricabili al 400% a 10 kHz

Per la protezione da sovraccarico sono state definite diverse reazioni di errore:

- Scatto per sovracorrente veloce (0x2310)
 - Rileva i picchi di corrente.
 - Attivato se la logica di rilevamento della corrente dedicata sulla FPGA raggiunge il 95% del fondo scala su una qualsiasi delle tre correnti di fase misurate.
- Scatto per sovracorrente software (0x2396)
 - Definito come scatto di allarme.
 - Attivato quando la corrente di uscita supera il livello di scatto I_{trip} (vedere [4.11.5.2.1 Protezione da sovracorrente per i moduli di servoazionamento SDM 511/SDM 512 e il servoazionamento decentralizzato DSD 510](#)).
- Errore sovraccarico di corrente elevato (0x2311)
 - Definito come scatto di allarme.
 - Indica la regione di sovraccarico elevato definita in [4.11.5.2.1 Protezione da sovracorrente per i moduli di servoazionamento SDM 511/SDM 512 e il servoazionamento decentralizzato DSD 510](#).
 - Uno scatto si verifica al raggiungimento del 100%.

- Al 90% del limite di integrazione, lo stesso codice di allarme viene visualizzato come avviso. L'avviso si disattiva quando il limite di integrazione ritorna all'80%.
- La condizione di sovraccarico può essere monitorata utilizzando l'oggetto *Monitoraggio del sovraccarico del dispositivo* (0x2038), che indica la percentuale di sovraccarico consumato. Quanto maggiore è la corrente di sovraccarico, tanto più veloce sarà l'integrazione del valore indicato.
- Protezione dalla dispersione verso terra (0x2330)
 - Determina le correnti di dispersione verso terra sull'uscita del convertitore di frequenza.
 - La somma di tutte e tre le correnti di fase in uscita dovrebbe essere 0 se non è presente corrente di terra. Viene emesso un avviso se la somma è superiore al valore limite impostabile (I_{earth}). Si verifica uno scatto per allarme se l'avviso è attivo per un periodo superiore a quello predefinito (t_{earth}). Si verifica uno scatto immediato di allarme se la corrente di terra è superiore al limite superiore ($I_{earth, high}$). Vedere [Tabella 17](#) per le soglie di corrente.
- Protezione bassa frequenza di uscita
 - Un ulteriore declassamento di tempo viene applicato a basse frequenze di uscita di 0-10 Hz di giri elettrici del motore.
 - Viene preso in considerazione l'effetto di riscaldamento aggiuntivo sulle giunzioni IGBT e l'integrazione del sovraccarico moltiplicata per un fattore di declassamento. Il fattore di declassamento è 32 a 0 Hz e diminuisce linearmente a 1 a 10 Hz.
 - La protezione per bassa frequenza di uscita riduce il tempo di integrazione allo scatto per anomalia e viene applicata solo con una frequenza di commutazione di 8 Hz e 10 Hz. L'effetto è mostrato in [Illustrazione 25](#).

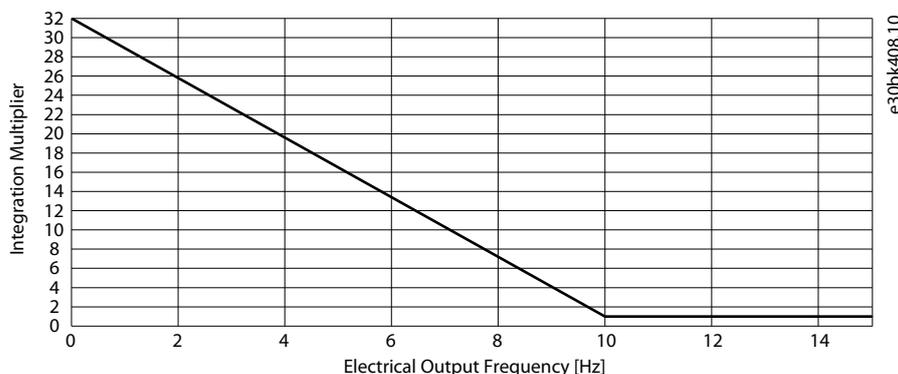


Illustrazione 25: Moltiplicatore di sovraccarico per basse frequenze di uscita elettrica

Tabella 17: Livelli di rilevamento della corrente di terra

Dispositivo	$I_{earth, high}$ [A]	I_{earth} [A]	t_{earth} [s]
SDM 511/SDM 512: FS1S, FS2S, FS1D	5	3	5
DSD 510: FS1	3	1	10

4.11.5.2.2 Reazioni ai guasti

In base alla protezione da sovraccarico definita, sono state definite diverse reazioni di guasto:

Tabella 18:

Fault (Guasto)	Descrizione	Reazione
Scatto per sovracorrente veloce (0x2310)	Rileva i picchi di corrente.	Attivato se la logica di rilevamento della corrente dedicata sulla FPGA raggiunge il 95% dell'intervallo dell'intera scala su una delle 3 correnti di fase misurate
Scatto per sovracorrente del software (0x2396)	Allarme con scatto.	Attivato immediatamente quando la corrente di uscita è superiore al livello di scatto I_{trip} .
Errore sovraccarico di corrente elevato (0x2311)	Allarme con scatto.	Indica l'intervallo di sovraccarico elevato.

Fault (Guasto)	Descrizione	Reazione
		Al 90% del limite di integrazione, lo stesso codice di allarme viene visualizzato come avviso. L'avviso viene nuovamente disattivato quando il limite di integrazione torna all'80%.
Errore sovraccarico corrente bassa (0x2312)	Definito per i sovraccarichi continui oltre il valore nominale.	<p>Al 90% del limite di integrazione, lo stesso codice di allarme viene visualizzato come avviso. L'avviso viene nuovamente disattivato quando il limite di integrazione torna all'80%.</p> <p>La condizione di sovraccarico può essere controllata tramite il parametro di <i>monitoraggio del sovraccarico del dispositivo</i> (0x2038), che indica la percentuale di sovraccarico consumato.</p> <p>Quanto maggiore è la corrente di sovraccarico, tanto più veloce sarà l'integrazione del valore indicato. Quando si raggiunge il 100%, si verifica uno scatto. Per i cicli di sovraccarico standard, fare riferimento alle tabelle in 4.11.5.2.1.1 Tempi di integrazione e cicli di sovraccarico.</p>

4.11.5.3 Funzioni di protezione su PSM 510, DAM 510 e ACM 510

PSM 510, DAM 510 e ACM 510 hanno le funzioni di protezione aggiuntive descritte in [Tabella 19](#).

Tabella 19: Funzioni di protezione aggiuntive su PSM 510, DAM 510 e ACM 510

Funzione	Descrizione	Limiti/errori
Sovratensione CC	Quando la tensione del collegamento CC supera un certo livello, viene emesso un avviso/errore.	<ul style="list-style-type: none"> • Avviso: >806 V • Errore: >821 V
Sottotensione CC	Quando la tensione del collegamento CC scende al di sotto di un certo livello, viene emesso un avviso/errore.	<ul style="list-style-type: none"> • Avviso: <407 V • Errore: <372 V
Sovracorrente/ Sovraccarico su uscita	<p>Sono stati definiti diversi cicli di carico massimo per moduli diversi. Questi sono specificati principalmente per quanto riguarda i cicli di corrente (per DAM 510) o i cicli di spegnimento e riaccensione (per PSM 510),</p> <p>Al 90% del limite di integrazione, viene visualizzato un avviso. L'avviso viene disattivato quando il contatore integratore è <80%. Quando si supera il 100% del limite di sovracorrente/sovraccarico dell'integrazione, viene attivato un errore immediato.</p> <p>Per il PSM 510, se il livello della tensione di avviamento della resistenza di frenatura è impostato a una tensione inferiore alla tensione del collegamento CC prevista, potrebbe verificarsi un errore di sovraccarico.</p> <p>Vedere 4.11.5.3.1 Definizione del ciclo di sovraccarico.</p>	–
Scatto per sovracorrente/sovraccarico veloce	Un guasto immediato viene attivato quando la corrente nominale (per DAM510) o la potenza nominale (per PSM510) è >215%.	<ul style="list-style-type: none"> • Errore: 215% della corrente/potenza nominale
Sovratemperatura UDC di accensione	Viene attivato un allarme quando si verificano >2 cicli di accensione di PSM 510, DAM 510, o ACM 510 entro un intervallo tempo di 1 minuto.	–
Sovratensione UAUX	Quando la tensione ausiliaria supera un certo livello, viene emesso un avviso/errore.	<p>Avviso: >56 V</p> <p>Guasto: >53 V</p>
Sottotensione UAUX	Quando la tensione ausiliaria scende al di sotto di un certo livello, viene emesso un avviso/errore.	<p>Avviso: <21,6 V</p> <p>Guasto: <15 V</p>

Funzione	Descrizione	Limiti/errori
Guasto alimentazione U AUX	Questo è un allarme specifico per DAM 510 che viene attivato dall'hardware ed emesso quando U AUX non può essere attivato o si verifica un cortocircuito mentre la linea di alimentazione è abilitata.	–
Sovracorrente IAUX	Monitoraggio continuo della corrente di alimentazione sulla linea AUX. Se la corrente è >105% del valore nominale per >2 s, viene attivato un allarme.	PSM 510: $I_{aux,nom} = 50$ A DAM 510: $I_{aux,nom} = 15$ A
Sovratemperatura U AUX di accensione:	Allarme attivato quando si verifica un ciclo di accensione >1 DAM 510 entro un intervallo tempo di 30 s.	–
Sovracorrente utente IAUX	Monitora la corrente di alimentazione AUX e attiva un allarme se supera il limite utente per >10 s. La soglia può essere regolata ed è sempre inferiore alla corrente nominale sulla linea AUX.	Avviso: >90% del limite utente per >0,5 s.
Protezione da perdita di rete	Supervisiona le tre tensioni di rete in ingresso al PSM 510 e attiva un allarme se una delle fasi di ingresso non è collegata correttamente durante il funzionamento normale.	–
Protezione da sovratemperatura del dispositivo	La <i>sovratemperatura del dispositivo (0x4210)</i> viene attivata quando la temperatura massima del dispositivo principale supera il limite definito.	PSM 510: 118 °C DAM 510: 110 °C ACM 510: 118 °C
Sottotemperatura del dispositivo	Il <i>dispositivo a bassa temperatura (0x4220)</i> si attiva se la temperatura del componente del dispositivo principale (modulo IGBT per SDM 511/SDM 512) scende al di sotto del limite definito.	PSM 510, DAM 510 e ACM 510: -10 °C
Sovratemperatura della scheda di controllo	La <i>sovratemperatura della scheda di controllo (0x4291)</i> viene attivata se la temperatura ambiente sulla scheda di controllo raggiunge il limite definito. Viene generato un avviso a 5 °C al di sotto del livello di scatto per errore.	PSM 510, DAM 510 e ACM 510: 80 °C
Sovratemperatura della scheda di alimentazione	La <i>sovratemperatura della scheda di alimentazione (0x4292)</i> viene attivata se la temperatura ambiente sulla scheda di controllo raggiunge il limite definito. Viene generato un avviso a 5 °C al di sotto del livello di scatto per errore.	PSM 510: 110 °C DAM 510: 80 °C ACM 510: 80 °C

4.11.5.3.1 Definizione del ciclo di sovraccarico

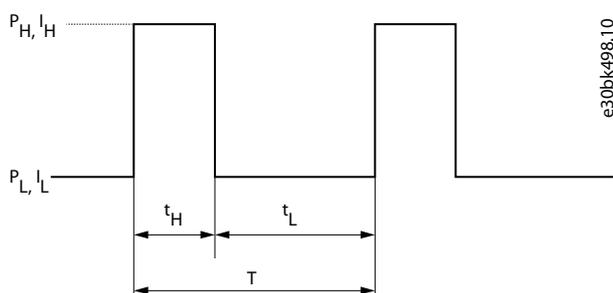


Illustrazione 26: Definizione del ciclo di sovraccarico

Tabella 20: Definizione del ciclo di sovraccarico per PSM 510

Ciclo	P_H [%]	t_H [s]	P_L [%]	t_L [s]	T [s]
P-1	200	0,3	90	9,7	10
P-2	200	3	70	17	20
P-3	140	240	40	360	600

Tabella 21: Definizione del ciclo di sovraccarico per DAM 510 ed SDM 511/SDM 512

Modulo	Ciclo	I_H [%]	t_H [s]	I_L [%]	t_L [s]	T [s]
DAM 510	D-1	200	1	80	9	10
	D-2	160	60	67	170	230
SDM 511 SDM 512	S-1	200	0,25	100	9,75	10
	S-2	200	2,65	0	7,35	10
	S-3	150	30	85	270	300
	S-4	130	60	85	240	300
	S-5	140	240	70	360	600

4.12 Caratteristiche personalizzate dell'applicazione

4.12.1 Resistenza di frenatura per modulo di alimentazione (PSM 510).

Quando i servoazionamenti decelerano, i motori funzionano come un generatore. Ciò significa che l'energia proveniente dai servoazionamenti viene accumulata nel collegamento CC e questo viene definito potenza rigenerativa.

La funzione della resistenza di frenatura è fornire un carico sul bus CC durante la frenatura, assicurando così che la potenza rigenerativa venga assorbita dalla resistenza di frenatura. Ciò evita potenziali danni ai moduli di sistema collegati allo stesso collegamento CC a causa di un evento di sovratensione.

Tutti i moduli di sistema sono dotati di protezioni del collegamento CC, composte da meccanismi di protezione di tensione e corrente. Ciò impedisce il funzionamento dei moduli di sistema in condizioni che potrebbero essere critiche per i componenti elettrici o compromettere la durata del dispositivo.

Se non viene utilizzata alcuna resistenza di frenatura o non è configurata correttamente e i servoazionamenti decelerano, la tensione del collegamento CC aumenterà rapidamente fino a raggiungere un livello di pericolo e verrà attivato un guasto. In questo caso, i moduli di sistema interrompono il loro funzionamento causando un arresto all'attivazione dell'errore.

Per evitare questa situazione, il PSM 510 è dotato di una resistenza di frenatura interna che fornisce una capacità di frenatura standard. Questa resistenza di frenatura interna può essere scollegata e collegata a una resistenza di frenatura esterna.

4.12.1.1 Installazione meccanica

Il PSM 510 è collegato di serie alla resistenza di frenatura interna. Se viene utilizzata una resistenza di frenatura esterna, scollegare la resistenza di frenatura interna e posizionare il connettore nel supporto in dotazione [1].

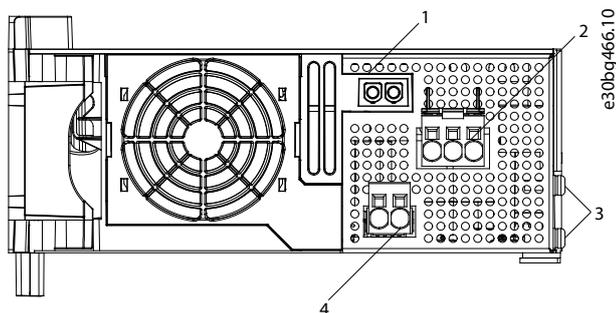


Illustrazione 27: Connettore della resistenza di frenatura sulla parte inferiore del PSM 510

1	Supporto per il connettore della resistenza di frenatura interna (quando non in uso)	3	Viti PE
2	Connettore di alimentazione di rete CA	4	Connettore per resistenza di frenatura interno/esterno

Quando si utilizzano due moduli PSM 510, ogni PSM 510 deve essere collegato alla propria resistenza di frenatura interna o esterna. Le configurazioni alternative consentite sono:

- un modulo PSM 510 è collegato alla resistenza di frenatura interna e un modulo PSM 510 è collegato a una resistenza di frenatura esterna.
- Entrambi i moduli PSM 510 sono collegati a una resistenza di frenatura esterna. In questo caso, la resistenza di frenatura interna deve essere scollegata e i connettori devono essere posizionati nei supporti in dotazione (vedere [Illustrazione 27](#)).

N O T A

- Non è consentito installare resistenze di frenatura in parallelo o in serie.

4.12.1.1.1 Ventilazione

La resistenza di frenatura interna del PSM 510 viene raffreddata dal ventilatore integrato, che si attiva alla velocità massima una volta che il chopper di frenatura ha funzionato per più di 100 ms. Funziona per almeno 2 s dopo che il chopper di frenatura ha terminato il suo funzionamento.

Se viene utilizzata una resistenza di frenatura esterna, la ventilazione deve essere sufficiente a dissipare il calore dovuto all'energia rigenerativa della resistenza di frenatura. Il PSM 510 avvia il ventilatore incorporato al 25% della velocità nominale per evitare un calore eccessivo all'interno del PSM 510.

N O T A

- Per una resistenza di frenatura esterna, fare riferimento al manuale del costruttore per la conformità a tutte le raccomandazioni relative all'installazione e alla ventilazione.

4.12.1.2 Installazione elettrica

4.12.1.2.1 Precauzioni EMC

Le seguenti precauzioni EMC sono consigliate per ottenere un funzionamento senza disturbi dei cavi bus di campo e degli ingressi e delle uscite digitali e analogici.

Rispettare sempre le norme nazionali e locali in materia, ad esempio quelle riguardanti il collegamento della messa a terra di protezione.

Tenere i cavi bus di campo lontano dai cavi della resistenza di frenatura al fine di evitare l'accoppiamento di disturbi alle alte frequenze tra cavi. È sufficiente una distanza minima di 200 mm, tuttavia si consiglia una distanza maggiore tra i cavi, specialmente laddove questi sono installati in parallelo per lunghe distanze. Quando la posa incrociata è inevitabile, assicurarsi che i cavi del bus di campo incrocino il cavo del freno con un angolo di 90°.

4.12.1.2.2 Collegamento del cavo

Per garantire la conformità alle specifiche EMC relative alle emissioni e all'immunità, utilizzare solo cavi schermati/armati.

4.12.1.2.3 Cavo freno

Lunghezza massima: cavo schermato da 30 m.

Gradi consigliati:

- Intervallo della sezione trasversale del conduttore: 0,75–16 mm² (AWG 18–AWG 4)
- Tensione nominale: 560–800 V CC
- Corrente frenante massima: 80 A

Assicurarsi che il cavo di collegamento alla resistenza di frenatura sia schermato. Utilizzare pressacavi per collegare lo schermo alla piastra disaccoppiamento conduttiva e al contenitore metallico della resistenza di frenatura.

4.12.1.3 Calcolo della resistenza di frenatura

Per selezionare la resistenza di frenatura più adatta per una data applicazione, sono necessarie le seguenti informazioni:

- Numero di servoazionamenti presenti nell'applicazione.
- Inerzia collegata ai servoazionamenti.
- Profilo di frenata/accelerazione.

4.12.1.3.1 Impostazione del freno

L'impostazione del freno del servosistema è mostrata in [Illustrazione 28](#).

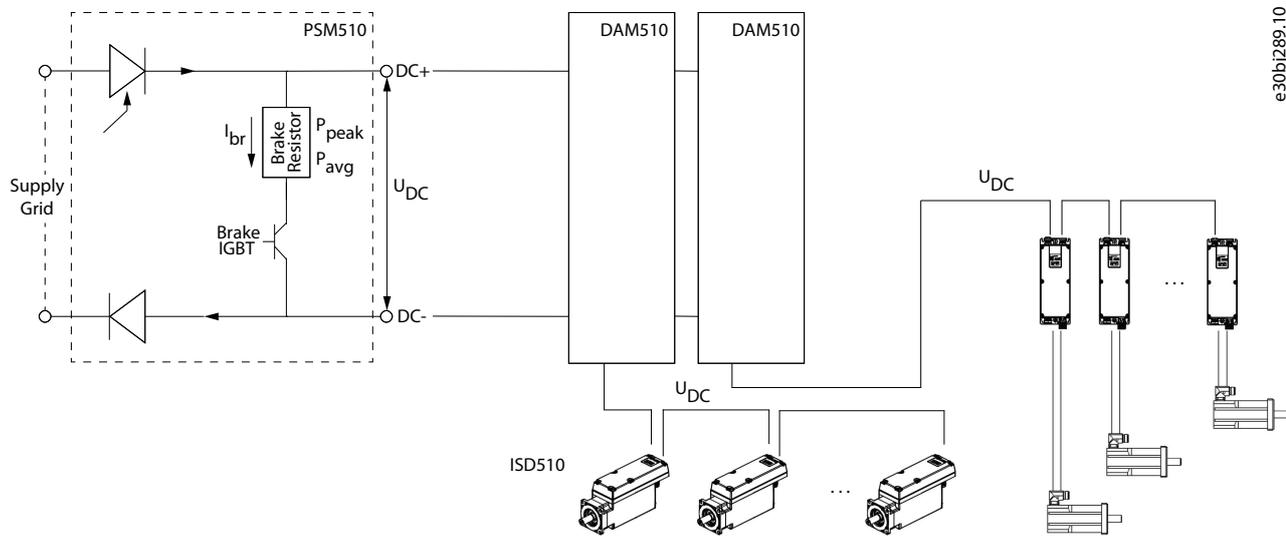


Illustrazione 28: Impostazione del freno

I_{br}	Corrente che attraversa la resistenza di frenatura	U_{CC}	Tensione del bus del collegamento CC
P_{peak}	Potenza di picco sulla resistenza di frenatura	P_{avg}	Potenza media sulla resistenza di frenatura.

N O T A

- [Illustrazione 28](#) è solo un esempio dei vari sistemi consentiti. La resistenza di frenatura mostrata rappresenta la resistenza di frenatura interna ed esterna.

4.12.1.3.2 Resistenza di frenatura

I valori della resistenza di frenatura per la resistenza di frenatura interna sono impostazioni di fabbrica; i parametri principali sono:

- Resistenza nominale: 15 Ω
- Potenza di picco istantanea: 46 kW
- Potenza ciclica: 8 kW (per un massimo di 1 s)
- Potenza nominale: 150 W

Se viene utilizzata una resistenza di frenatura esterna, assicurarsi che abbia le seguenti caratteristiche:

- Resistenza minima: 10 Ω
- Potenza di picco istantanea massima: 67 kW
- Potenza nominale: 7,5 kW
- Tensione di esercizio: 1.000 V

N O T A

- Per calcolare istantaneamente la potenza di picco, la tensione del collegamento CC massima a cui i moduli di sistema possono essere caricati prima che si attivi l'errore di sovratensione è di 820 V.
- Il PSM 510 è impostato per iniziare a frenare quando la tensione del collegamento CC supera 750 V.

Durante l'avviamento del PSM 510, viene verificato il corretto funzionamento del chopper di frenatura attivando un impulso di prova.

Valutando gli impulsi di prova indicati, è possibile attivare un guasto del freno (0x7111) in 3 diversi casi di guasto:

- La resistenza di frenatura non funziona correttamente se si rileva una certa corrente quando il freno non è attivo. Ciò può indicare un cortocircuito nel circuito interno del freno.
- La corrente della resistenza di frenatura è inferiore al valore atteso, calcolato sulla base delle impostazioni dell'utente e impostato all'85% della corrente nominale. Ciò può indicare un cablaggio errato o una resistenza di frenatura mancante.
- La corrente della resistenza di frenatura è superiore al valore atteso, calcolato sulla base delle impostazioni dell'utente e impostato al 115% della corrente nominale. Ciò può indicare impostazioni errate del valore della resistenza di frenatura o il collegamento a una resistenza di frenatura errata.

Per evitare che il PSM 510 si disinserisca per protezione quando i servoazionamenti decelerano, selezionare i valori della resistenza di frenatura in base alla potenza freno di picco e alla tensione del collegamento CC a cui viene attivato il freno.

$$R_{br} = \frac{U_{DC}^2}{P_{peak}} \quad [\Omega]$$

N O T A

- Prendere in considerazione la potenza di picco massima della resistenza di frenatura per progettare correttamente il sistema, in modo da tener conto delle condizioni più sfavorevoli.
- Se si seleziona un valore della resistenza di frenatura superiore al valore calcolato utilizzando la formula indicata, non è possibile ottenere la coppia di frenatura massima. Ciò comporta il rischio che i servoazionamenti smettano di funzionare a causa della protezione da sovratensione del collegamento CC.

4.12.1.3.3 Calcolo della potenza freno

Quando si calcola la potenza freno, assicurarsi che la resistenza di frenatura sia scalata per la potenza media e per la potenza di picco.

- La potenza freno di picco (P_{peak}) dipende dal numero di servoazionamenti che sono in modalità accelerazione e decelerazione. Anche la coppia utilizzata per l'accelerazione e la decelerazione è importante.
- La potenza media (P_{avg}) è determinata dal tempo di processo, ad esempio la lunghezza del tempo di frenata rispetto al tempo di processo.

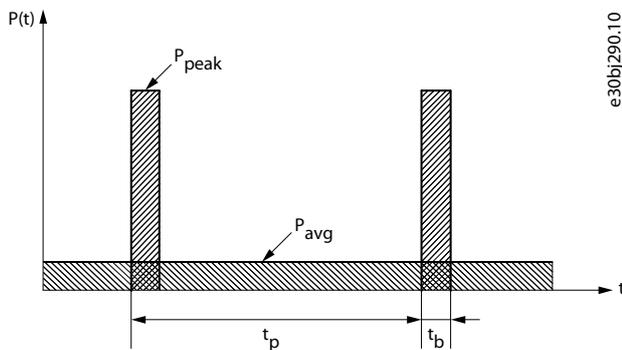


Illustrazione 29: Relazione tra potenza media e potenza di picco

P_{peak}	Potenza di picco sulla resistenza di frenatura	t_p	Tempo di processo di frenata
P_{avg}	Potenza media sulla resistenza di frenatura	t_b	Tempo di frenata

La relazione mostrata in [Illustrazione 29](#) è:

$$P_{avg} = \frac{P_{peak} \times t_b}{t_p} \quad [w]$$

4.12.1.3.4 Calcolo della potenza di picco della resistenza di frenatura

La potenza di picco della resistenza di frenatura viene calcolata come segue:

$$P_{peak} = P_{motor} \times T_{br} (\%) \times \eta_{motor} \quad [w]$$

Dove:

$P_{\text{motor}} = T_{\text{motor}} \times \omega_{\text{motor}}$ è la potenza nominale del motore

T_{br} (%) è la coppia di frenata in percentuale della coppia nominale (i valori tipici sono >100%)

η_{motor} è l'efficienza del motore

Questo calcolo è un riferimento solo per una configurazione a motore singolo. Per un sistema più grande, si deve considerare la somma di ogni potenza di picco correlata a ogni motore nel sistema, per determinare il valore della resistenza di frenatura capace di frenare la potenza rigenerativa totale effettiva nel peggiore dei casi.

La tensione di attivazione del chopper di frenatura per il PSM 510 è 750 V. Pertanto, quando si utilizza una resistenza di frenatura minima di 10 Ω, una corrente di circa 75 A scorrerà attraverso la resistenza di frenatura a circa 750 V.

Se l'applicazione non richiede la frenatura con la corrente massima, è possibile selezionare una resistenza freno superiore. Una resistenza di frenatura superiore comporta una potenza di picco del freno inferiore.

Quando i servoazionamenti accelerano, P_{motor} è convenzionalmente positivo. Quando i servoazionamenti decelerano, P_{motor} è negativo. Se la somma di tutti i P_{motor} collegati al servoazionamento è un valore negativo, l'energia deve essere assorbita dalla resistenza di frenatura. Se la somma di tutti i P_{motor} è un valore positivo, l'energia proveniente dalla rete viene convertita in energia di rotazione e la resistenza di frenatura non ha bisogno di assorbire energia.

Per calcolare la potenza freno di picco, selezionare il caso in cui il maggior numero di servoazionamenti decelera e il minor numero di servoazionamenti accelera.

Calcolo della potenza di picco della resistenza di frenatura - inerzia dell'albero

La potenza di picco della resistenza di frenatura può essere calcolata anche in base ai parametri di inerzia dell'albero (j [kgm²]), velocità angolare di rampa di decelerazione $\Delta\omega$ [rad/sec] e al tempo rampa di decelerazione (Δt [sec]) per l'applicazione.

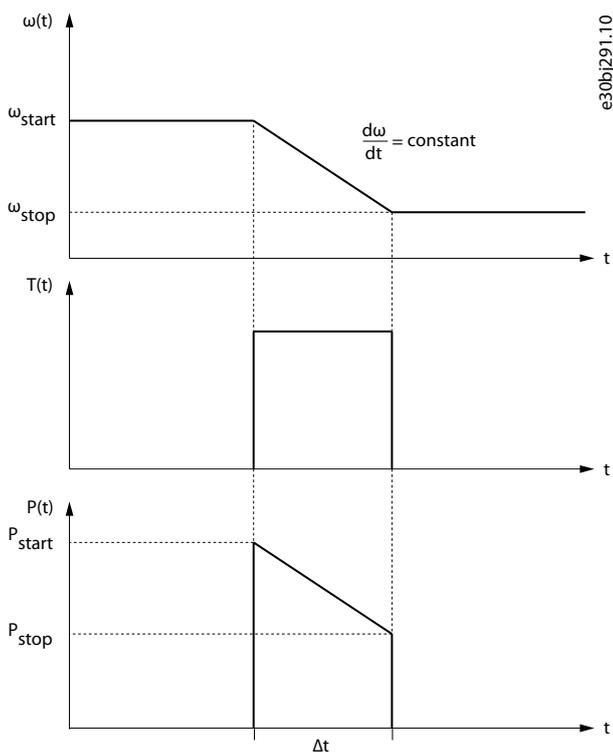


Illustrazione 30: Decelerazione del servoazionamento

La formula generale per il calcolo della potenza durante l'evento di decelerazione mostrato in [Illustrazione 30](#) è:

$$P(t) = T(t) \times \omega(t) = j \times a(t) \times \omega(t) = j \times \frac{d\omega(t)}{dt} \times \omega(t) = j \times \frac{\Delta\omega}{\Delta t} \times [\omega_{\text{start}} + \frac{\Delta\omega}{\Delta t} \times t]$$

dove:

- $t \in [t_{\text{start}}, t_{\text{stop}}]$
- $T(t)$ è il valore della coppia in [Nm]
- $\omega(t)$ è la velocità angolare [rad/sec]

- j è l'inerzia dell'albero [kgm^2]
- $\alpha(t)$ è l'accelerazione angolare [rad/sec^2]

N O T A

- Il suffisso *stop* si riferisce allo stato generale alla fine dell'evento di decelerazione, il che significa che la fine potrebbe anche essere diversa dallo stato di velocità zero.

Pertanto, facendo riferimento al grafico in [Illustrazione 30](#) e considerando il termine aggiuntivo relativo all'efficienza del motore, la potenza di picco della resistenza di frenatura può essere calcolata utilizzando le seguenti formule:

$$P_{start} = \eta_{motor} \times j \times \frac{\Delta\omega}{\Delta t} \times \omega_{start} = \eta_{motor} \times j \times \frac{\Delta V \times 2\pi}{60} \times \frac{1}{\Delta t} \times \frac{V_{start} \times 2\pi}{60}$$

$$P_{stop} = \eta_{motor} \times j \times \frac{\Delta\omega}{\Delta t} \times \omega_{stop} = \eta_{motor} \times j \times \frac{\Delta V \times 2\pi}{60} \times \frac{1}{\Delta t} \times \frac{V_{stop} \times 2\pi}{60}$$

$$P_{peak} = \frac{(P_{start} + P_{stop}) \times \Delta t}{2}$$

dove:

- η_{motor} è l'efficienza del motore
- ω_{start} è la velocità angolare iniziale [rad/sec]
- ω_{stop} è la velocità angolare alla fine dell'evento di decelerazione [rad/sec]
- j è l'inerzia dell'albero [kgm^2]
- $\Delta\omega$ è la velocità angolare di decelerazione [rad/sec]
- Δt è il tempo rampa di decelerazione [s]
- v_{start} è la velocità angolare iniziale [giri/min.]
- v_{stop} è la velocità angolare alla fine dell'evento di decelerazione [giri/min.]
- Δv è la velocità angolare di decelerazione [giri/min.]

N O T A

- La potenza di picco della resistenza di frenatura viene calcolata come potenza freno media durante l'evento di decelerazione.

4.12.1.3.5 Calcolo della potenza media della resistenza di frenatura

Il monitoraggio del carico del chopper di frenatura installato sul PSM 510 osserva il consumo di potenza della resistenza di frenatura durante il funzionamento.

Sono consentiti diversi valori medi della potenza freno, a seconda della resistenza di frenatura interna o esterna selezionata. Questi profili rappresentano la potenza massima per volta, ripetuta a ogni tempo di ciclo. Qualsiasi altro profilo definito dall'uso nel campo non deve superare tali profili massimi (tenendo conto dei valori di picco massimi e della potenza media per l'intero tempo di ciclo).

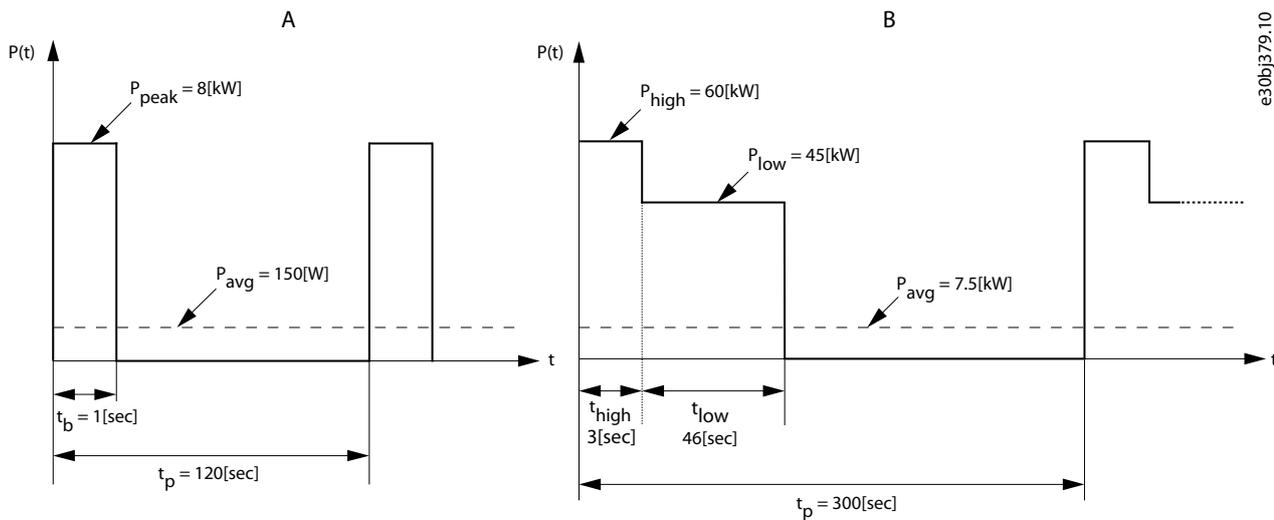


Illustrazione 31: Profili di carico massimo del chopper di frenatura per resistenza di frenatura interna (A) ed esterna (B)

La potenza media viene calcolata utilizzando il calcolo P_t . La somma complessiva della potenza media applicata per tempo normalizzato nel tempo di ciclo fornisce la potenza media totale per la resistenza di frenatura durante quel ciclo.

Esempio di profilo massimo consentito per la resistenza di frenatura esterna:

- $P_{high} = 60 \text{ kW}$
- $P_{low} = 45 \text{ kW}$
- $t_{high} = 3 \text{ s}$
- $t_{low} = 46 \text{ s}$
- $t_p = 300 \text{ s}$

La potenza media viene calcolata come segue:

$$P_{avg} = \frac{\sum_{n=1}^N P_n \times t_n}{t_p} = \frac{P_{high} \times t_{high} + P_{low} \times t_{low}}{t_p} = \frac{60 \text{ [kW]} \times 3 \text{ [sec]} + 45 \text{ [kW]} \times 46 \text{ [sec]}}{300 \text{ [sec]}} = 7.5 \text{ [kW]}$$

NOTA

- Per la resistenza di frenatura interna, la formula non può essere applicata al profilo massimo descritto in [Illustrazione 31](#). La resistenza di frenatura interna consente una potenza media costante di 150 W, mentre una potenza di picco media di 8 kW può durare per un massimo di 1 s, dopodiché sono necessari 119 s a carico nullo.

4.12.2 Encoder esterno e sensori

4.12.2.1 Encoder esterno

È possibile collegare un encoder esterno al connettore X4 sul servozionamento ISD 510/DSD 510 o al connettore encoder sull'SDM 511/SDM 512. Il valore dell'encoder può essere utilizzato come riferimento per altri dispositivi.

4.12.2.2 Sensore

Il connettore encoder e/o I/O M12 (X4) è disponibile sui servozionamenti ISD 510/DSD 510. Vedere [8.7.1 Connettori sui servozionamenti ISD 510](#) per la piedinatura.

Sui moduli SDM 511/SDM 512, i connettori I/O sono separati dal connettore encoder esterno. Vedere [8.7.3 Connettori su SDM 511](#) e [8.7.4 Connettori su SDM 512](#) per posizione e piedinatura.

Sul modulo ACM 510, il connettore I/O si trova nella parte superiore. Vedere [8.7.7.1 Connettori sulla parte superiore di ACM 510](#) per posizione e piedinatura.

4.12.3 Relè

Il connettore per relè viene utilizzato per una reazione definita dall'utente ed è disponibile su PSM 510, ACM 510 e SDM 511/SDM 512. Vedere [8.8.2.9 Connettore per relè](#) per il posizionamento e la piedinatura.

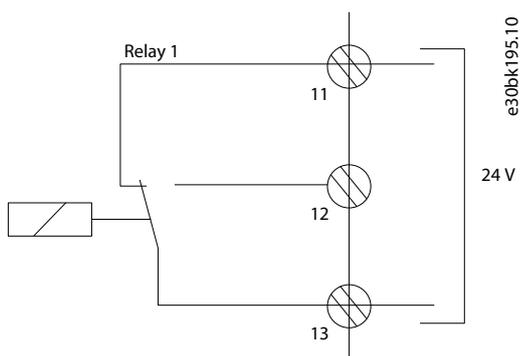


Illustrazione 32: Uscita a relè 1

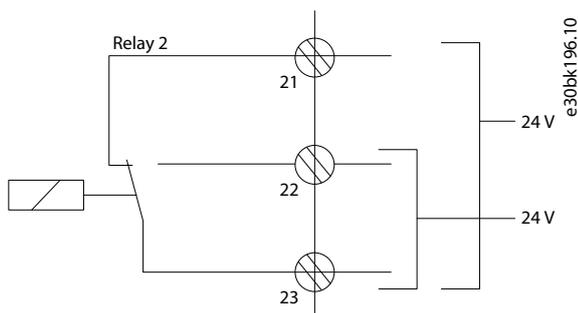


Illustrazione 33: Uscita a relè 2

4.12.4 Controllo del freno meccanico

Il controllo del freno meccanico può essere abilitato e configurato sui moduli SDM 511/SDM 512 e sul DSD 510. Il freno meccanico è chiuso per impostazione predefinita ma si apre automaticamente quando il funzionamento del convertitore di frequenza è abilitato e il motore è alimentato.

Per una configurazione del freno valida, è necessario configurare quattro parametri tramite il sottostrumento *Parametro di configurazione* del VLT® Servo Toolbox:

- *Modalità di controllo del freno* per abilitare il controllo del freno meccanico. (Attualmente, il controllo PI è l'unica modalità di controllo disponibile per la gestione del freno meccanico).
- *Corrente freno* per specificare la corrente freno che mantiene aperto il freno meccanico. Se la corrente del freno non è raggiungibile o se viene superata eccessivamente, viene generato un errore.
- *Tempo di apertura freno* per specificare il ritardo per considerare il freno meccanico come aperto.
- *Tempo di chiusura freno* per specificare il ritardo per considerare il freno meccanico come chiuso.

Le informazioni sui parametri sono solitamente disponibili nelle informazioni tecniche del motore.

NOTA

- Per cavi di lunghezza <10 m, utilizzare una tensione ausiliaria di 24 V. Per cavi di lunghezza ≥ 10 m, utilizzare una tensione ausiliaria di 48 V.
- Se è collegato un freno meccanico, alimentare sempre il servosistema con una tensione ausiliaria di 48 V.

4.13 Interfacce utente

4.13.1 Panoramica

L'LCP è l'interfaccia grafica utente per scopi diagnostici e operativi. Può essere collegata ai servoazionamenti ISD 510/DSD 510 mediante un cavo opzionale (cavo di prolunga da M8 a LCP SUB-D).

Il display LCP offre all'operatore una rapida visualizzazione dello stato dei servoazionamenti o del dispositivo a cui è collegato e mostra i parametri e gli allarmi/errori. Inoltre, può essere utilizzato per la messa in funzione e la ricerca guasti. Infine, può essere impiegato per eseguire semplici funzioni, ad esempio attivare e disattivare le linee di uscita su PSM 510, DAM 510 e ACM 510.

L'LCP può essere montato sul lato anteriore dell'armadio di controllo e poi collegato a PSM 510, DAM 510 o ACM 510 tramite cavi SUB-D (disponibili come accessorio).

N O T A

- Non collegare permanentemente l'LCP al servozionamento. In caso contrario si riduce il grado di protezione (IP).

4.13.2 VLT® Servo Toolbox Software

VLT® Servo Toolbox è un software per PC standalone progettato da Danfoss. Viene utilizzato per la messa in funzione e il debug dei servozionamenti e dei moduli di sistema.

4.13.3 Librerie

Le librerie fornite per il servosistema possono essere utilizzate in TwinCAT® V2 e V3 e nell'ambiente Automation Studio™ (versione 3.0.90 e 4.x, piattaforma SG4) per integrare facilmente la funzionalità senza la necessità di speciali tempi di ciclo del movimento sul controllore. I blocchi funzioni forniti sono conformi allo standard PLCopen®. Non è necessario conoscere la comunicazione del bus di campo sottostante e/o il profilo CiA DS 402 CANopen®.

La libreria contiene:

- Blocchi funzioni per il controllo e il monitoraggio del servozionamento PSM 510, DAM 510 e ACM 510.
- Blocchi funzioni per tutti i comandi di movimento disponibili del servozionamento.
- Blocchi funzioni e strutture per la creazione di profili *Basic CAM* (CAM di base).
- Blocchi funzioni e strutture per la creazione di profili *Labeling CAM* (CAM di etichettatura).

Le librerie di blocchi funzioni sono disponibili anche per Siemens TIA Portal e SIMOTION Scout.

4.13.4 Asse NC TwinCAT®

I servozionamenti ISD 510/DSD 510 e i moduli di servozionamento SDM 511/SDM 512 possono essere azionati con la funzionalità NC integrata di TwinCAT®. Ciò significa che i calcoli della traiettoria vengono tutti effettuati all'interno del PLC. Il servozionamento può essere utilizzato con la modalità posizione sincrona ciclica o la modalità velocità sincrona ciclica per seguire i setpoint forniti dal controllore. Le caratteristiche sono fornite dalla libreria TwinCAT®. Per utilizzare questa funzionalità, sul controllore deve essere installato un sistema NC-PTP-Runtime.

Informazioni su come configurare il servozionamento per utilizzare questa funzionalità sono disponibili nella *Guida alla programmazione VLT® Servo Drive System ISD 510, DSD 510, MSD 510 (FlexMotion)*.

N O T A

- Un servozionamento può essere controllato dalla Danfosslibreria VLT® Servo Motion o utilizzato come asse NC TwinCAT®. Tuttavia, è possibile combinare entrambi i tipi di funzionamento all'interno di un'applicazione.

4.13.5 Classe di applicazione PROFIdrive

I modelli ISD 510/DSD 510 e SDM 511/SDM 512 possono essere azionati utilizzando la classe di applicazione PROFIdrive AC1, AC4 o AC4 con servocomando dinamico (DSC). In questo caso, i calcoli della traiettoria vengono tutti effettuati all'interno del PLC Siemens. Il servozionamento è comandato da oggetti tecnologici o telegrammi ciclici per seguire i setpoint forniti dal controllore. I telegrammi vengono selezionati all'interno del portale TIA.

Informazioni su come configurare il servozionamento per utilizzare questa funzionalità sono disponibili nella **Guida alla programmazione VLT® Servo Drive System ISD 510, DSD 510, MSD 510 (FlexMotion)**.

4.13.6 Tecnologia Mapp B&R

I modelli ISD 510/DSD 510 e SDM 511/SDM 512 possono essere azionati utilizzando la tecnologia Automation Studio mapp. In questo caso, i calcoli della traiettoria vengono tutti effettuati all'interno del PLC B&R.

Il servozionamento è comandato dalla modalità posizione sincrona ciclica o dalla modalità velocità sincrona ciclica per seguire i setpoint forniti dal controllore. Le funzioni sono fornite dalla libreria Automation Studio.

Informazioni su come configurare il servozionamento per utilizzare questa funzionalità sono disponibili nella **Guida alla programmazione VLT® Servo Drive System ISD 510, DSD 510, MSD 510 (FlexMotion™)**.

5 Integrazione nel sistema

5.1 Ambiente di esercizio

5.1.1 Umidità

Sebbene i componenti del sistema FlexMotion™ possano funzionare correttamente in condizioni di umidità elevata, evitare la formazione di condensa. Esiste un rischio specifico di condensa quando l'unità è più fredda dell'aria ambiente umida. L'umidità nell'aria può anche condensare sui componenti elettronici e provocare cortocircuiti. La condensazione avviene in unità senza alimentazione. Evitare l'installazione in aree soggette a gelate. Il rischio di condensa può essere ridotto:

- Facendo funzionare il servozionamento ISD 510/DSD 510 in modalità standby (con il servozionamento collegato all'alimentazione ausiliaria tramite PSM 510).
- Facendo funzionare il PSM 510 in modalità standby (con l'unità collegata alla rete elettrica).

Assicurarsi che la dissipazione di potenza sia sufficiente per impedire l'infiltrazione di umidità nel servozionamento o nei circuiti del PSM 510.

5.1.2 Temperatura ambiente

I limiti minimo e massimo della temperatura ambiente sono specificati per i servozionamenti ISD 510/DSD 510 in [8.3.1 Servozionamento ISD 510/DSD 510](#) e per i moduli di sistema in [8.3.2 Moduli di sistema e SDM 511/SDM 512](#).

Evitare temperature ambiente estreme prolunga la durata delle apparecchiature e massimizza l'affidabilità complessiva del sistema. Seguire le raccomandazioni elencate per assicurare prestazioni massime e la lunga durata delle apparecchiature.

- Sebbene i servozionamenti e i moduli di sistema possano funzionare a temperature fino a 0 °C, il corretto funzionamento a carico nominale è garantito solo a ≥ 5 °C.
- Non superare il limite di temperatura massimo.
- La durata dei componenti elettronici si riduce del 50% per ogni 10 °C di funzionamento a temperature superiori alla loro temperatura di progetto.
- I dispositivi con gradi di protezione IP54, IP65 o IP67 devono rispettare anche gli intervalli di temperatura ambiente specificati.
- Può essere necessario un condizionamento dell'aria supplementare dell'armadio o del luogo di installazione.

5.1.3 Raffreddamento

5.1.3.1 Servozionamenti

I servozionamenti ISD 510/DSD 510 si raffreddano autonomamente. Il raffreddamento (dispersione del calore) avviene principalmente attraverso la flangia, con una piccola quantità dispersa dall'alloggiamento. Le seguenti raccomandazioni sono necessarie per un raffreddamento efficace delle unità.

- La temperatura massima dell'aria per entrare nel contenitore non deve mai superare 55 °C (131 °F).
- La temperatura media giorno/notte non deve superare i 35 °C (95 °F).
- Lasciare libero il flusso d'aria di raffreddamento durante il montaggio dell'unità.
- Assicurarsi che siano rispettati i requisiti minimi di spazio libero anteriore e posteriore per il flusso d'aria di raffreddamento.

È possibile installare due o più servozionamenti uno accanto all'altro, tuttavia le superfici dei servozionamenti non devono essere in contatto tra loro. Assicurarsi che vi sia uno spazio minimo di 1,2 mm tra i servozionamenti per garantire una ventilazione adeguata agli stessi e per consentire un sufficiente trasferimento di calore nelle aree circostanti.

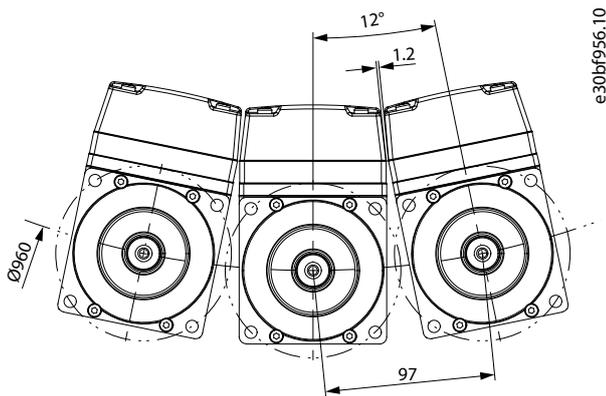


Illustrazione 34: Esempio di installazione di servozionamento sulla stessa flangia

5.1.3.2 Moduli di sistema

I moduli di sistema dissipano potenza sotto forma di calore. Il raffreddamento (dispersione di calore) avviene principalmente tramite i ventilatori integrati. Le seguenti raccomandazioni sono necessarie per un raffreddamento efficace delle unità.

- La temperatura massima dell'aria in entrata nel contenitore non deve mai superare i 50 °C (122 °F).
- La temperatura media giorno/notte non deve superare i 45 °C (113 °F).
- Consentire un flusso d'aria di raffreddamento attraverso le alette di raffreddamento. Vedere [8.10.3 Requisiti di spazio per i moduli di sistema](#).
- Assicurarsi che vengano rispettati i requisiti di distanza minima per il flusso d'aria di raffreddamento. Vedere la Guida operativa VLT® Servo Drive System ISD 510/DSD 510 per i requisiti di installazione.

5.1.3.2.1 Ventole di raffreddamento

I moduli PSM 510 e SDM 511/SDM 512 sono dotati di ventole integrate per garantire un raffreddamento ottimale. La ventola forza il flusso d'aria lungo le alette di raffreddamento sul dissipatore di calore, assicurando il raffreddamento dell'aria interna.

La ventola è controllata dalla temperatura interna nel modulo e la velocità aumenta gradualmente insieme alla temperatura. Ciò riduce il rumore e il consumo energetico quando il fabbisogno è basso e garantisce il massimo raffreddamento quando necessario. In caso di sovratemperatura all'interno del modulo, viene emesso un allarme o un avviso e si verifica una ruota libera e uno scatto bloccato.

5.1.3.2.2 Calcolo del flusso d'aria richiesto per il raffreddamento di PSM 510 e SDM 511/SDM 512

Il flusso d'aria necessario per raffreddare il PSM 510 (o più PSM 510 o moduli di sistema in 1 armadio di controllo) può essere calcolato utilizzando la seguente formula:

$$V = \frac{f \times Q}{T_i - T_A}$$

Procedura

1. Stabilire la perdita di potenza all'uscita massima per tutti i moduli di sistema.
2. Aggiungere i valori di perdita di potenza di tutti i moduli di sistema che possono funzionare contemporaneamente. La somma risultante è il calore Q da trasferire. Moltiplicare il risultato per il fattore f, ricavato dal [Tabella 22](#). Ad esempio, f = 3,1 m³ x kWh a livello del mare.
3. Determinare la massima temperatura dell'aria che entra nel contenitore. Sottrarre questa temperatura dalla temperatura necessaria all'interno del contenitore, per esempio 45 °C (113 °F).
4. Dividere il totale dal passo 2 per il totale dal passo 3.

N O T A

- Calore specifico dell'aria (cp) e densità dell'aria (ρ) non sono costanti, ma dipendono dalla temperatura, dall'umidità e dalla pressione atmosferica. Pertanto dipendono dall'altitudine sopra il livello del mare. [Tabella 22](#) mostra i valori tipici del fattore f, calcolato per diverse altitudini.

Tabella 22: Fattore f, calcolato per diverse altitudini

Altitudine [m]	Calore specifico dell'aria (cp) [kJ/kgK]	Densità dell'aria (p) [kg/m3]	Fattore (f) [m3K/Wh]
0	0,9480	1,225	3,1
500	0,9348	1,167	3,3
1000	0,9250	1,112	3,5
1500	0,8954	1,058	3,8
2000	0,8728	1,006	4,1
2500	0,8551	0,9568	4,4
3000	0,8302	0,9091	4,8

5.1.3.2.2.1 Esempio di calcolo

Come calcolare il flusso d'aria necessario per raffreddare 2 moduli (con perdite di calore di 295 W e 1.430 W) che funzionano contemporaneamente, installati in un contenitore con un picco di temperatura ambiente di 37 °C e un'altezza di installazione di 500 m:

Procedura

1. Calcolare la somma delle perdite di calore di entrambi i convertitori di frequenza (295 W + 150 W) = 445 W.
2. Moltiplicare 445 W per 3,3 m³ x K/Wh = 1468,5 m³ x K/h.
3. Sottrarre 37 °C da 45 °C = 8 °C (=8 K).
4. Dividere 1468,5 m³ x K/h per 8 K = 183,56 m³/h.

Se è necessario il flusso d'aria in CFM (piedi cubi al minuto), utilizzare la conversione 1 m³ /h = 0,589 CFM. Per l'esempio fornito, 183,56 m³/h = 108,1 CFM.

5.1.4 Sovratensione generata dal motore

La tensione CC nel collegamento CC (bus CC) aumenta quando il servoazionamento funge da generatore. Ciò può avvenire in 2 modi:

- Il carico aziona il servoazionamento quando viene fatto funzionare a un regime costante. Questo è generalmente chiamato un sovraccarico continuativo.
- Durante la decelerazione, se l'inerzia dei servoazionamenti è elevata e la decelerazione dei servoazionamenti è impostata su un valore elevato.

Il PSM 510 non può rigenerare energia alla rete. Dispone di una resistenza di frenatura interna e una resistenza di frenatura esterna può essere collegata al PSM 510, che può consumare energia se la tensione del collegamento CC diventa troppo alta. In caso di insuccesso o se il carico aziona il servoazionamento, il PSM 510 si spegne e mostra un errore al raggiungimento di un livello critico di tensione bus CC. Il servoazionamento non può rigenerare energia all'ingresso. Pertanto limita l'energia accettata dal motore. Se ciò non riesce o se il carico aziona il motore, il servoazionamento si spegne e visualizza un guasto quando viene raggiunto un livello di tensione critico del bus CC.

5.1.5 Rumorosità acustica

5.1.5.1 Servoazionamenti

La rumorosità acustica del servoazionamento proviene dalle seguenti fonti:

- Anello di tenuta dell'albero
- Cuscinetti a sfere
- Controllo di
- Freno

5.1.5.2 Moduli di sistema

La rumorosità acustica dei moduli di sistema proviene da tre fonti:

- Bobine del collegamento CC
- Induttanza filtro RFI
- Ventilatori interni
- I gradi di rumorosità acustica descritti in [Tabella 23](#) sono stati misurati a 1 m dal modulo.

Tabella 23: Valori nominali di rumorosità acustica

	50% della velocità dei ventilatori [dBA]	100% della velocità dei ventilatori [dBA]
PSM 510	62	75
SDM 511, 40 A	62	75
SDM 511, 20 A, 10 A, 5 A, 2,5 A SDM 512	58	70
DAM 510, ACM 510, EXM 510	Nessun ventilatore	

5.1.6 Vibrazioni e scosse

5.1.6.1 Servoazionamenti

I servoazionamenti ISD 510/DSD 510 vengono collaudati in base a un metodo basato sulla norma IEC 60068-2-64 (vedere [8.3.1 Servoazionamento ISD 510/DSD 510](#)).

I servoazionamenti sono destinati all'uso su parti/macchine rotanti.

5.1.6.2 Moduli di sistema

I moduli di sistema vengono collaudati in base a una procedura basata sulla norma IEC 60068-2-6 (vedere [8.3.2 Moduli di sistema e SDM 511/SDM 512](#)). I moduli di sistema soddisfano i requisiti che corrispondono a queste condizioni, quando vengono installati all'interno degli armadi di controllo.

5.1.7 Atmosfere aggressive

5.1.7.1 Gas

I gas aggressivi, quali il solfuro di idrogeno, il cloro o l'ammoniaca, possono danneggiare i componenti elettrici e meccanici. La contaminazione dell'aria di raffreddamento può anche causare la decomposizione graduale delle piste dei PCB e dei sigilli delle porte. Contaminanti aggressivi sono spesso presenti in impianti di trattamento delle acque grigie o in piscine. Un chiaro segno della presenza di un'atmosfera aggressiva è il rame corrosivo.

In atmosfere aggressive, utilizzare un armadio con grado di protezione minimo IP54 per SDM 511/SDM 512 e i moduli di sistema.

Tabella 24: Valori di rivestimento conformi

Tipo di gas	Unità	Classe 3C2			Classe 3C3	
		Classe 3C1	Valore medio	Valore massimo ⁽¹⁾	Valore medio	Valore massimo ⁽¹⁾
Sale marino	–	–	Nebbia salina	–	Nebbia salina	–
Anidride solforosa	–	0,1	0,3	1,0	5,0	10,0
Solfuro di idrogeno	mg/m ³	0,01	0,1	0,5	3,0	10,0
Cloro	mg/m ³	0,01	0,1	0,3	0,3	1,0
Cloruro di idrogeno	mg/m ³	0,01	0,1	0,5	1,0	5,0
Fluoruro di idrogeno	mg/m ³	0,003	0,01	0,03	0,1	2,0

Tipo di gas	Unità	Classe 3C2			Classe 3C3	
		Classe 3C1	Valore medio	Valore massimo ⁽¹⁾	Valore medio	Valore massimo ⁽¹⁾
Ammoniaca	mg/m ³	0,3	1,0	3,0	10,0	35,0
Ozono	mg/m ³	0,01	0,05	0,1	0,1	0,3
Azoto	mg/m ³	0,1	0,5	1,0	3,0	9,0

¹ I valori massimi sono i valori dei picchi transitori che superano 30 minuti al giorno.

5.1.7.2 Esposizione alla polvere

Spesso è inevitabile dover installare i componenti del sistema in ambienti con elevata esposizione alla polvere. La polvere influisce su:

- Servoazionamenti con gradi di protezione IP54, IP65 e IP67
- Unità montate a parete o su telaio
- Dispositivi montati in armadio con gradi di protezione IP20

Prendere in considerazione gli aspetti descritti in [5.1.7.2.1 Conseguenze](#) quando i servoazionamenti vengono installati in tali aree.

5.1.7.2.1 Conseguenze

Le conseguenze dell'accumulo di polvere sono:

- Raffreddamento ridotto
 - La polvere forma depositi sulla superficie dei componenti del sistema e all'interno delle schede di circuito stampato e dei componenti elettronici. Questi depositi agiscono da strati isolanti e impediscono il trasferimento del calore all'aria ambiente. In questo modo si riduce la capacità di raffreddamento e i componenti diventano più caldi. Questo causa un invecchiamento accelerato dei componenti elettronici e una riduzione della vita utile del componente del sistema.
- Abrasione sulla tenuta dell'albero
 - La polvere può formare depositi sull'albero e causare abrasioni sulla tenuta dell'albero. Ciò può ridurre la durata della tenuta dell'albero.
- Guasto del ventilatore
 - Il flusso d'aria per raffreddare i moduli di sistema è generato dai ventilatori di raffreddamento. I rotori dei ventilatori presentano piccoli cuscinetti in cui la polvere può penetrare e agire da abrasivo. Ciò provoca danni ai cuscinetti e guasti ai ventilatori.

Nelle condizioni indicate, pulire i componenti del sistema durante la manutenzione periodica. Rimuovere la polvere dal corpo, dall'albero, dal dissipatore di calore e dalle ventole.

5.1.8 Compatibilità elettromagnetica

5.1.8.1 Requisiti relativi alle emissioni

La norma di prodotto EMC per convertitori di frequenza definisce quattro categorie (C1, C2, C3 e C4) con requisiti specifici per le emissioni e l'immunità. [Tabella 25](#) indica la definizione delle quattro categorie e la classificazione equivalente in base alla norma EN 55011. Il servosistema soddisfa i limiti di emissione Categoria C3 secondo la norma EN 61800-3.

Tabella 25: Correlazione tra IEC 61800-3 e EN 55011

Categoria	Definizione	Classe di emissione equivalente in EN 55011
C1	Convertitori di frequenza installati nel primo ambiente (casa e ufficio) con una tensione di alimentazione inferiore a 1000 V.	Classe B
C2	Convertitori di frequenza installati nel primo ambiente (casa e ufficio) con una tensione di alimentazione inferiore a 1000 V che non sono né di tipo plug-in né spostabili e sono concepiti per essere installati e messi in funzione da un professionista.	Classe A gruppo 1
C3	Convertitori di frequenza installati nel secondo ambiente (industriale) con una tensione di alimentazione inferiore a 1000 V.	Classe A gruppo 2
C4	Convertitori di frequenza installati nel secondo ambiente con una tensione di alimentazione uguale o superiore a 1000 V e una corrente nominale uguale o superiore a 400 A oppure concepiti per l'uso in sistemi complessi.	Senza linea limite. Realizzare un piano EMC.

5.1.8.2 Requisiti di immunità

I requisiti di immunità per i componenti del sistema FlexMotion™ dipendono dall'ambiente nel quale sono installati. I requisiti per l'ambiente industriale sono più severi dei requisiti per l'ambiente domestico e di ufficio. Tutti i servoazionamenti e i moduli di sistema soddisfano i requisiti per l'ambiente industriale e, di conseguenza, soddisfano anche i requisiti meno severi per l'ambiente domestico e di ufficio con un ampio margine di sicurezza.

Il servosistema soddisfa i limiti di emissione Classe A Gruppo 2 secondo la norma EN 55011 e Categoria C3 secondo la norma EN 61800-3.

5.1.8.3 Messa a terra per la sicurezza elettrica

5.1.8.3.1 Messa a terra ISD 510 e DSD 510

- Assicurarsi che il frame della macchina disponga di un adeguato collegamento a massa sui servoazionamenti ISD 510 e DSD 510:
 - Per ISD 510: Utilizzare la superficie della flangia sul lato anteriore (vedere [Illustrazione 35](#)). Assicurare il collegamento di terra su quella parte della macchina.

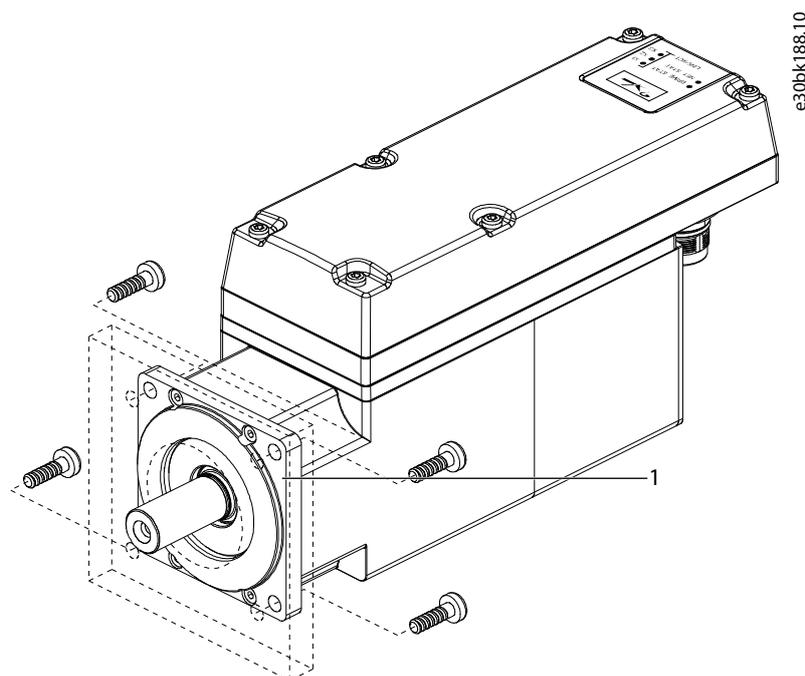


Illustrazione 35: Messa a terra del servoazionamento ISD 510

1 Area di messa a terra

- Per DSD 510: Utilizzare la vite di terra mostrata nell'[Illustrazione 36](#). Sulla parte anteriore e posteriore del servozionamento DSD 510 è presente una vite PE dedicata.

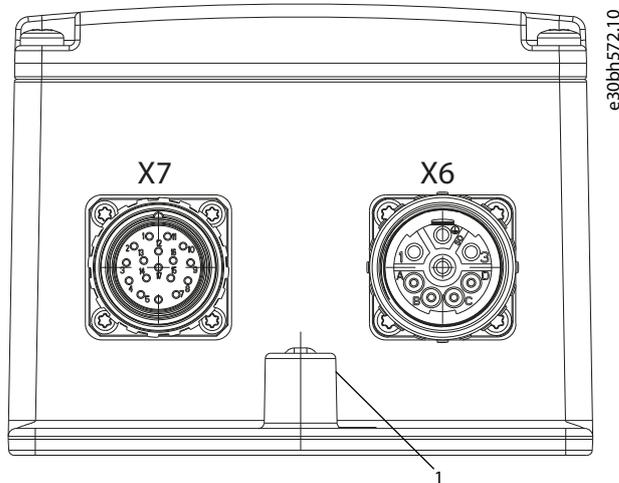


Illustrazione 36: Messa a terra del servozionamento DSD 510

1 Vite PE

- Per i servozionamenti ISD 510/DSD 510, garantire una sezione trasversale minima del filo di terra di almeno 10 mm² (minimo 70 °C, Cu) o due fili di terra separati, entrambi conformi alle regole di dimensionamento. Per ulteriori informazioni consultare la norma EN/IEC 61800-5-1.
- Tenere i fili di terra quanto più corti possibile.
- Seguire i requisiti di cablaggio nella Guida operativa VLT® Servo Drive System ISD 510/DSD 510.

NOTA

- Assicurarsi che la superficie della macchina a contatto con la flangia del servozionamento non sia verniciata per garantire un buon rendimento termico dello stesso. Anche il contatto di superficie deve garantire una sufficiente protezione di messa a terra.

5.1.8.3.2 Messa a terra dei moduli di sistema

- Non collegare a terra i moduli di sistema in daisy-chain. Utilizzare il metodo di messa a terra illustrato nell'[Illustrazione 37](#).

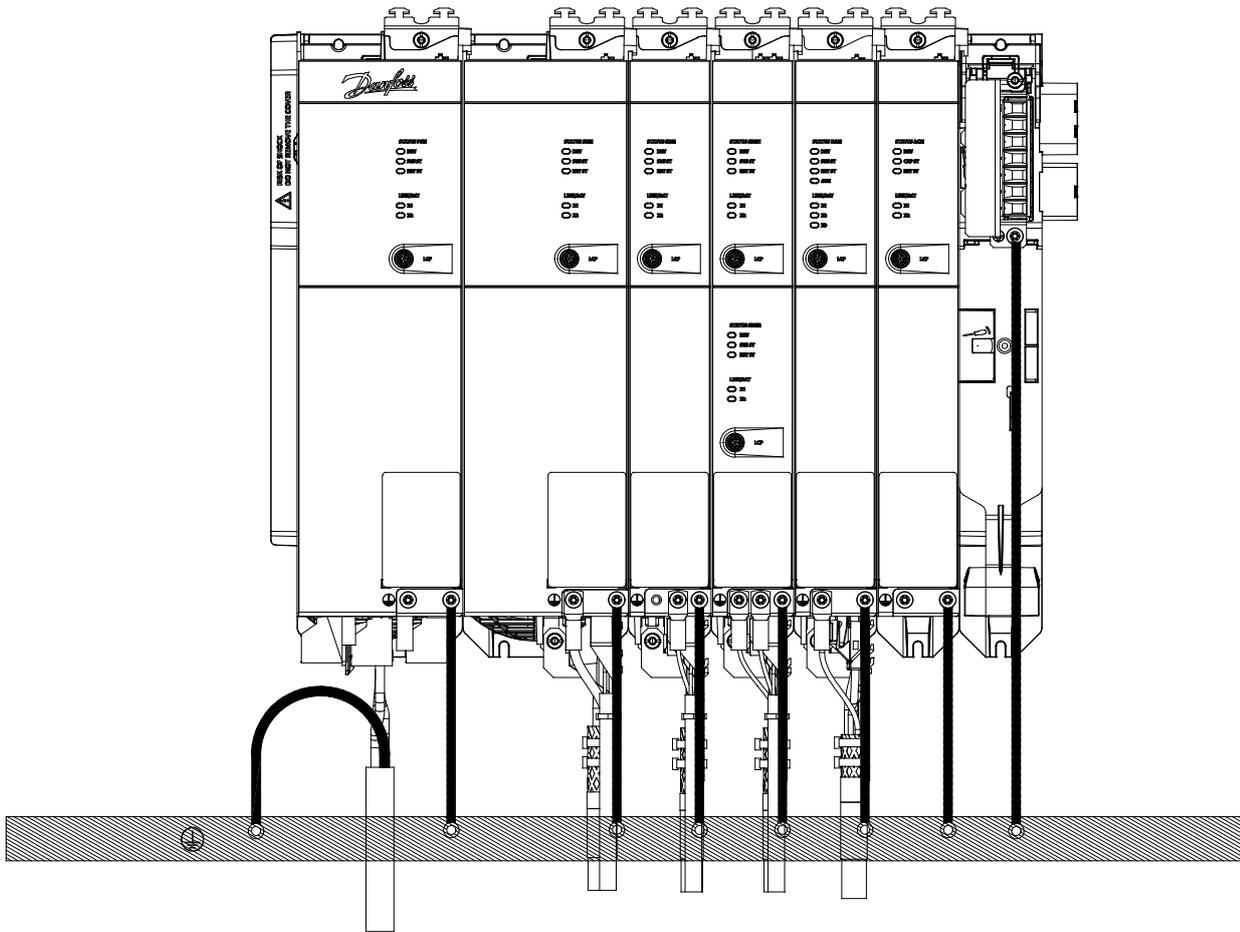
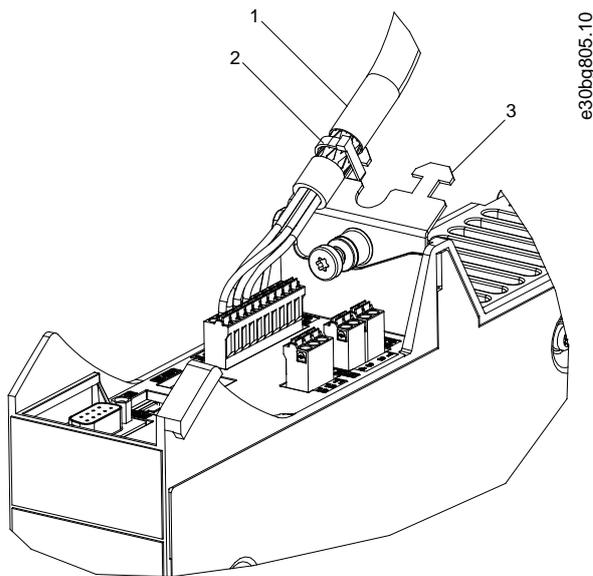


Illustrazione 37: Messa a terra per la sicurezza elettrica

- Usare un filo di terra dedicato per l'alimentazione di ingresso e i cavi di controllo.
- Per soddisfare i requisiti CE, garantire una sezione trasversale minima del filo di terra di almeno 16 mm² (minimo 70 °C, Cu). Per soddisfare i requisiti UL, garantire una sezione trasversale minima del filo di terra di almeno 6 AWG (minimo 60 °C, Cu). Se si utilizza un modulo PSM 510 con 10 kW è possibile ridurre la sezione trasversale dei cavi:
 - 10 mm² (minimo 70 °C, Cu) per soddisfare i requisiti CE
 - 8 AWG (minimo 60 °C, Cu) per soddisfare i requisiti UL
- Tenere i fili di terra quanto più corti possibile.
- Se si utilizzano due connettori di backlink separati (collegati tramite una o due coppie di moduli EXM 510), le due barre di messa a terra devono essere collegate anche con una sezione trasversale dei cavi da 16 mm² (6 AWG).

5.1.8.4 Messa a terra per l'installazione conforme ai requisiti EMC

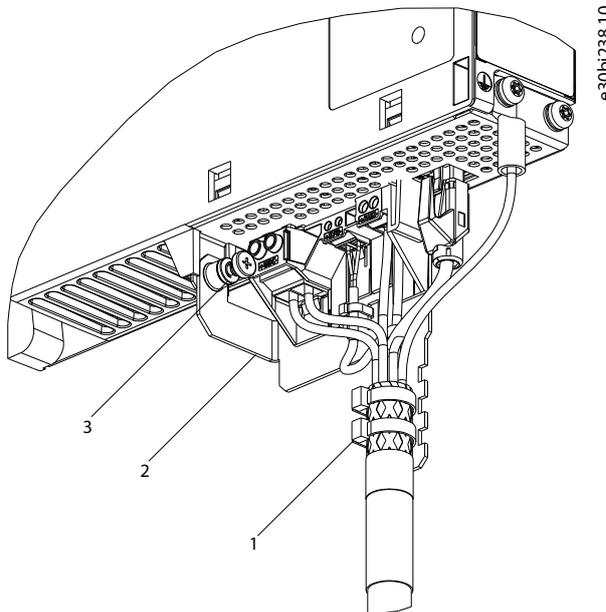
- Stabilire il collegamento elettrico tra lo schermo del cavo e il contenitore usando la piastra di schermatura I/O di ogni modulo.



e30bg805.10

Illustrazione 38: Schermatura del cavo sulla parte superiore dei componenti di sistema

1	Cavo	3	Piastra di schermatura I/O
2	Pressacavo		



e30bi238.10

Illustrazione 39: Schermatura del cavo sulla parte inferiore dei componenti di sistema

1	Pressacavo	3	Vite per piastra EMC
2	Piastra di schermatura metallica EMC		

- Utilizzare un cavo con una schermatura ad alta copertura per ridurre le oscillazioni transitorie da scoppio.
- Non utilizzare schermi attorcigliati per collegare la schermatura. Si consiglia un collegamento dei fili a 360°.

N O T A

COMPENSAZIONE DEL POTENZIALE

- Esiste il rischio di oscillazioni transitorie da scoppio quando il potenziale di terra tra il servosistema e la macchina è diverso. Installare i cavi di equalizzazione tra essi. La sezione trasversale dei cavi consigliata è 16 mm².

N O T A

INTERFERENZA EMC

- Utilizzare cavi schermati per i cavi di controllo e cavi separati per i cavi di alimentazione e di controllo. Il mancato isolamento dei cavi di alimentazione e di controllo può provocare un comportamento inatteso e prestazioni ridotte.
- Assicurare una distanza minima di 200 mm tra i cavi di segnale e di potenza.
- Soltanto cavi trasversali a 90°.

5.1.8.5 Correnti di Bearing del motore

Per ridurre al minimo le correnti di Bearing e dell'albero, collegare a massa le unità seguenti alla macchina azionata:

- Moduli di sistema
- Servoazionamenti ISD 510/DSD 510
- Macchina azionata

5.1.8.5.1 Misure per ridurre al minimo le correnti nei cuscinetti e negli alberi

Procedura

1. Applicare rigide procedure di installazione.
 - Assicurarsi che motore e carico motore siano allineati.
 - Attenersi scrupolosamente alle linee guida di installazione EMC.
 - Rinforzare il PE in modo che l'impedenza ad alta frequenza sia inferiore nel PE rispetto ai cavi di alimentazione di ingresso.
 - Assicurare una buona connessione ad alta frequenza tra i componenti del sistema, ad esempio utilizzando un cavo schermato.
 - Assicurarsi che l'impedenza dal servoazionamento alla massa dell'edificio sia inferiore rispetto all'impedenza di massa della macchina.
 - Eseguire un collegamento a massa diretto tra il motore e il carico motore.
2. Installare un sistema di messa a terra albero oppure utilizzare un giunto isolante.
3. Applicare lubrificante conduttivo.
4. Utilizzare le impostazioni di velocità minima se possibile.
5. Assicurare il bilanciamento della tensione di linea verso terra.

5.1.8.6 Corrente di dispersione verso terra

Rispettare le norme nazionali e locali relative alla messa a terra di protezione di apparecchiature in cui le correnti di dispersione superano i 3,5 mA. L'interruttore ad alta frequenza ad alta potenza genera una corrente di dispersione nel collegamento a massa.

La corrente di dispersione verso terra è costituita da vari elementi e dipende da diverse configurazioni del sistema, tra cui:

- Filtri RFI
- Lunghezza del cavo
- Schermatura del cavo
- Potenza del convertitore di frequenza

La conformità con la norma EN/IEC61800-5-1 (azionamenti elettrici a velocità variabile) richiede particolari precauzioni se la corrente di dispersione supera i 3,5 mA. Potenziare la messa a terra di protezione con i seguenti requisiti di collegamento di messa a terra di protezione:

- Filo di terra con sezione trasversale di almeno 10 mm².
- Due fili di terra separati, entrambi di dimensioni adeguate a quanto previsto dalla norma.

Vedere le norme EN/IEC 61800-5-1 ed EN 50178 per ulteriori informazioni.

5.1.8.6.1 Utilizzo degli RCD

Quando si utilizzano dispositivi a corrente residua (RCD), detti anche interruttori per le correnti di dispersione a terra (ELCB), rispettare le seguenti regole:

- Utilizzare solo RCD di tipo B, in quanto sono in grado di rilevare correnti CC e CA.
- Utilizzare RCD con un ritardo per evitare guasti dovuti a correnti di terra transitorie.
- Dimensionare gli RCD in funzione della configurazione del sistema e di considerazioni ambientali.

La corrente di dispersione include varie frequenze provenienti sia dalla frequenza di rete sia dalla frequenza di commutazione. Il rilevamento della frequenza di commutazione dipende dal tipo di RCD usato.

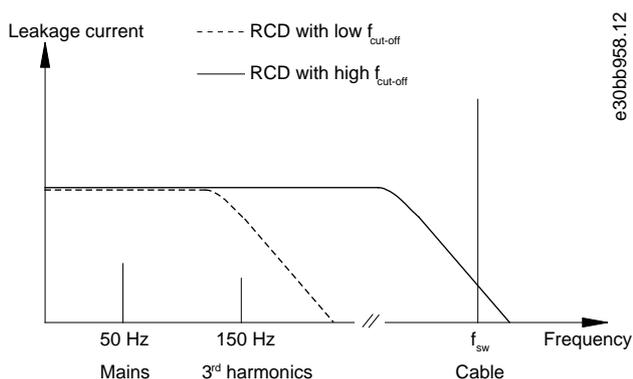


Illustrazione 40: Principali contributi alla corrente di dispersione

La quantità di corrente di dispersione rilevata dall'RCD dipende dalla frequenza di taglio dell'RCD.

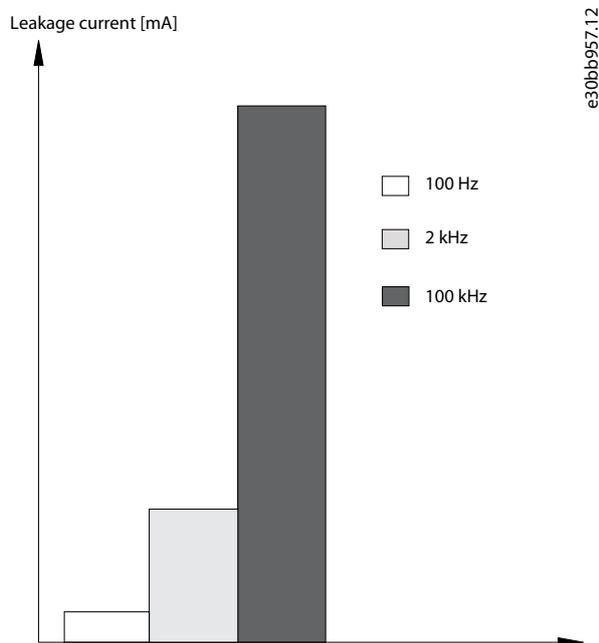


Illustrazione 41: Influsso della frequenza di taglio RCD sulla corrente di dispersione

5.1.8.7 Corrente di contatto

Lo scopo della corrente di contatto è testare il livello della corrente di dispersione nella messa a terra di protezione (PE) del sistema motorizzato.

Se la corrente di dispersione è inferiore o uguale a 3,5 mA CA o 10 mA CC, non sono necessarie misure speciali relative al collegamento di terra.

Se la corrente di dispersione del servosistema è superiore a 3,5 mA CA o 10 mA CC, è necessario un collegamento fisso e quando si installa il DUT è necessario soddisfare una o più delle seguenti condizioni:

- Una sezione trasversale del conduttore di terra di protezione di almeno 10 mm² Cu o 16 mm² Al.
- Scollegamento automatico dell'alimentazione in caso di interruzione del conduttore di terra di protezione.
- Predisposizione di un morsetto aggiuntivo per un conduttore di terra di protezione della stessa area della sezione trasversale del conduttore di terra di protezione originale.

⚠ A V V I S O ⚠

PERICOLO DI CORRENTI DI DISPERSIONE/MESSA A TERRA

Le correnti di dispersione/messa a terra sono superiori a 3,5 mA. Una messa a terra non appropriata dei moduli del servosistema può causare morte o lesioni gravi.

Le correnti di dispersione/messa a terra sono superiori a 3,5 mA. Una messa a terra non appropriata dei servoazionamenti ISD 510/DSD 510 e dei moduli di sistema può causare morte o lesioni gravi.

- Per motivi di sicurezza dell'operatore, utilizzare un installatore elettrico certificato per la corretta messa a terra dell'impianto in conformità alle norme e direttive elettriche locali e nazionali applicabili e alle istruzioni contenute nel presente manuale.

5.1.9 Gradi di protezione

5.1.9.1 Definizioni

Tabella 26: IEC 60529 Definizioni dei gradi di protezione (codice IP)

Prima cifra		Contro la penetrazione da corpi estranei solidi	Contro l'accesso a parti pericolose da:
	0	(non protetto)	(non protetto)
	1	≥50 mm di diametro	Dorso della mano
	2	Diametro 12,5 mm	Dito
	3	Diametro 2,5 mm	Strumento
	4	≥1,0 mm di diametro	Filo
	5	Resistente alla polvere	Filo
	6	Tenuta alla polvere	Filo
Seconda cifra		Contro la penetrazione di acqua	–
	0	(non protetto)	–
	1	Gocce in caduta verticale	–
	2	Gocce a un angolo di 15°	–
	3	Spruzzo d'acqua	–
	4	Forti spruzzi d'acqua	–
	5	Getti d'acqua	–
	6	Forti getti d'acqua	–
	7	Immersione temporanea	–
	8	Immersione a lungo termine	–
	9	Getto d'acqua ad alta pressione e temperatura	–
Prima lettera		–	Ulteriori informazioni

	A	–	Dorso della mano
	B	–	Dito
	C	–	Strumento
	D	–	Filo
Lettera addizionale		Ulteriori informazioni	–
	H	Dispositivo di alta tensione	–
	M	Dispositivo in movimento durante la prova di tenuta all'acqua	–
	S	Dispositivo fisso durante la prova di tenuta all'acqua	–
	W	Condizioni ambientali	–

5.1.9.2 Gradi di protezione per servoazionamento ISD 510

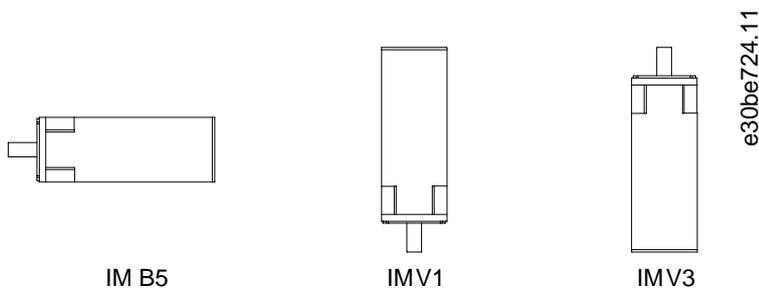


Illustrazione 42: Posizioni di montaggio

Tabella 27: Gradi di protezione per servoazionamento ISD 510

	Posizione di montaggio del servoazionamento (secondo la norma DIN 42 950)	Grado di protezione (secondo la norma EN 60529)
Ambienti domestici	Tutte le posizioni	IP65/IP67
Albero senza anello di tenuta	IM B5 e IM V1	IP54
	IM V3	IP50
Albero con anello di tenuta	IM B5 e IM V1	IP65
	IM V3	IP60

NOTA

- Installare e collegare i servoazionamenti ISD 510 come descritto nel presente manuale per ottenere i valori nominali descritti nel dettaglio in [Tabella 27](#) nell'applicazione finale.
- I servoazionamenti ISD 510 sono certificati UL come componenti riconosciuti.

5.1.9.3 Gradi di protezione per il servoazionamento DSD 510

Tutte le varianti DSD 510 hanno un grado di protezione IP65/IP67.

N O T A

- Installare e collegare i servoazionamenti DSD 510 come descritto nel presente manuale per ottenere il grado di protezione IP65/IP67 nell'applicazione finale.
- I servoazionamenti DSD 510 sono certificati UL come componenti riconosciuti.

5.1.9.4 Gradi di protezione per i moduli di servoazionamento SDM 511/SDM 512 e i moduli di sistema

Il servoazionamento SDM 511/SDM 512 e i moduli di sistema possiedono un grado di protezione IP20 secondo la norma IEC/EN 60529 (eccetto i connettori, che sono IP00).

⚠ A V V I S O ⚠

RISCHIO DI SCOSSA ELETTRICA

Il grado di protezione IP20 del servosistema non è soddisfatto se il sistema viene fatto funzionare con un modulo non collegato alla piastra posteriore. Questo può comportare il rischio di morte o lesioni gravi.

- Non toccare la piastra posteriore quando un modulo viene rimosso dalla piastra posteriore.

5.1.10 Interferenza in radiofrequenza

Per garantire che i sistemi funzionino in modo stabile senza interferenze di radiofrequenza tra i componenti, è possibile aggiungere un filtro RFI (come specificato nella norma EN 61800-3), conforme ai limiti della Classe A della norma generale EN 55011 all'ingresso del servosistema.

I filtri integrati nell'apparecchiatura occupano spazio nell'armadio ma eliminano le spese aggiuntive per l'installazione, il cablaggio ed il materiale. Tuttavia, il vantaggio più importante è la perfetta conformità EMC e il cablaggio dei filtri.

5.1.11 Conformità all'isolamento PELV e galvanico

La PELV (protezione mediante bassissima tensione) offre protezione mediante una tensione bassissima. La protezione contro le scosse elettriche è garantita se l'alimentazione è PELV e l'installazione è conforme alle normative PELV locali e nazionali.

Al fine di mantenere i requisiti PELV nei morsetti di controllo, tutte le connessioni devono essere PELV, come per esempio termistori rinforzati/a doppio isolamento. Tutti i morsetti di controllo e relè PSM 510 sono conformi allo standard PELV.

L'isolamento galvanico (garantito) si ottiene ottemperando ai requisiti relativi a un isolamento superiore e garantendo le corrispondenti distanze in aria e distanze superficiali. Questi requisiti sono descritti nella norma EN 61800-5-1.

Viene fornito un isolamento elettrico e i componenti soddisfano i requisiti PELV e di isolamento galvanico. I componenti sono inoltre conformi ai requisiti relativi all'isolamento di classe superiore e al test corrispondente descritto nella norma EN 61800-5-1.

Tutti i morsetti di controllo e i morsetti relè 01-03/04-06 sono conformi allo standard PELV.

N O T A

INSTALLAZIONE AD ALTITUDINI ELEVATE

Le installazioni che superano i limiti per altitudini elevate potrebbero non soddisfare i requisiti PELV. L'isolamento tra i componenti e le parti critiche potrebbe essere insufficiente. Esiste il rischio di sovratensione. Ridurre il rischio di sovratensione usando dispositivi di protezione esterni o isolamento galvanico.

- Le altitudini massime consentite sono disponibili in [8.3.1 Servoazionamento ISD 510/DSD 510](#) e [8.3.2 Moduli di sistema e SDM 511/SDM 512](#).
- Per impianti ad altitudini elevate, contattare Danfoss per informazioni sulla conformità PELV.

5.1.12 Attività di manutenzione

L'ISD 510/DSD 510, l'SDM 511/SDM 512 e i moduli di sistema sono in gran parte esenti da manutenzione. Solo la tenuta dell'albero sull'ISD 510 (se in uso) è soggetta a usura. Gli interventi di manutenzione devono essere eseguiti da personale qualificato. Non occorre eseguire altre attività.

Tabella 28: Panoramica delle attività di manutenzione

Componente	Attività di manutenzione	Intervallo di manutenzione	Istruzioni
Tutti	Eseguire un'ispezione visiva.	Ogni 6 mesi	Verificare la presenza di eventuali anomalie sulla superficie.
Tenuta dell'albero sull'ISD 510	Controllarne le condizioni e verificare l'assenza di perdite.	Ogni 6 mesi ⁽¹⁾	Se sono presenti danni o usura, Sostituire la tenuta dell'albero.
Freno di stazionamento meccanico (in opzione)	Controllare il freno.	Ogni 6 mesi	Assicurarsi che il freno possa raggiungere la coppia di mantenimento.
Collegamento a flangia sull'ISD 510	Misurare la resistenza.	Ogni 12 mesi.	Misurare la resistenza del collegamento a flangia sull'ISD 510.
Moduli di sistema	Controllare il ventilatore.	Ogni 12 mesi	Controllare che il ventilatore possa girare e rimuovere eventuali tracce di polvere o sporco.
Cavo ibrido	Controllare la presenza di danni e usura.	Ogni 6 mesi	Se sono presenti danni o usura, sostituire il cavo ibrido.
Sicurezza funzionale	Spegnere e riaccendere il sistema e verificare la funzione STO.	Ogni 12 mesi	Attivare la funzione STO e verificare lo stato con il PLC.

¹ Può essere necessario un intervallo più breve a seconda dell'applicazione. Contattare Danfoss per maggiori informazioni.

5.1.13 Stoccaggio

Conservare i componenti del servosistema in un luogo asciutto, privo di polvere e con basse vibrazioni ($v_{eff} \leq 0,2$ mm/s).

Il luogo di conservazione deve essere privo di gas corrosivi.

Evitare bruschi sbalzi di temperatura.

Conservazione a lungo termine

Per ricondizionare i condensatori elettrolitici, una volta all'anno i servoazionamenti e i componenti del sistema non in funzione vanno collegati a una fonte di alimentazione per consentire ai condensatori di caricarsi e scaricarsi. In caso contrario, questi ultimi potrebbero subire danni permanenti.

5.2 Ingresso di rete

5.2.1 Requisiti dell'alimentazione di rete

Assicurarsi che l'alimentazione presenti le seguenti proprietà:

- Sistema di messa a terra dell'alimentazione TN-S, TN-C, TN-CS, TT (senza messa a terra angolare).
- Per informazioni sull'utilizzo di una rete IT con trasformatore, contattare Danfoss.
- Corrente di cortocircuito potenziale: 5 kA.
- Classe di protezione I.
- Rete di alimentazione trifase a terra, 400-480 V CA $\pm 10\%$.
- Linee trifase e linea PE.
- Frequenza trifase: 44-66 Hz
- Corrente di ingresso massima per un PSM 510 a 30 kW: 55 A_{rms}

5.2.1.1 Fusibili

N O T A

- Utilizzare fusibili sul lato di alimentazione del modulo di alimentazione (PSM 510) conformi ai requisiti CE e UL (vedere [Tabella 29](#)).
- Quando si utilizzano due moduli PSM 510, ogni PSM 510 deve disporre di un proprio set di fusibili dedicati.

Tabella 29: Fusibili

Modello e potenza nominale	Conformità CE (IEC 60364)	Conformità UL (NEC 2014)
	Tipo di fusibile massimo	Tipo di fusibile massimo
PSM 510 (10 kW)	gG 25 A	30 A (soltanto classe T o J)
PSM 510 (20 kW)	gG 50 A	50 A (soltanto classe T o J)
PSM 510 (30 kW)	gG 63 A	80 A (soltanto classe T o J)

5.2.1.2 Interruttori

Per soddisfare i requisiti CE utilizzare un interruttore di tipo B o C con una capacità pari a 1,5 volte la corrente nominale di PSM 510.

N O T A

- Gli interruttori non sono consentiti negli impianti dove è richiesto il C-UL. Sono consentiti solamente i fusibili raccomandati da UL.

5.2.1.3 Specifiche supplementari

Tabella 30: Specifica supplementare

Sbilanciamento temporaneo massimo tra la fase di rete	3% della tensione di alimentazione nominale
Fattore di potenza reale [λ]	$\geq 0,9$ alla corrente nominale
Switch su alimentazione di ingresso	Al massimo due volte al minuto.
Ambiente secondo la norma EN 60664-1	<ul style="list-style-type: none"> • Categoria di sovratensione III • Livello di inquinamento 2
Caduta di tensione dell'alimentazione di rete	Durante una caduta di tensione dell'alimentazione di rete o una bassa tensione di rete, il PSM 510 e i servoazionamenti continuano a funzionare fino a quando la tensione del collegamento CC non scende al di sotto di 373 V. La coppia massima dei servoazionamenti non è prevedibile con una tensione di rete del 10% inferiore alla tensione di alimentazione nominale.

5.2.2 Requisiti per l'alimentazione ausiliaria

Alimentare il modulo di alimentazione (PSM 510) con un'alimentazione elettrica con un campo di uscita di 24-48 V CC $\pm 10\%$. L'ondulazione in uscita dell'unità di alimentazione elettrica deve essere inferiore a 250 mV_{pp}.

N O T A

- Utilizzare esclusivamente unità di alimentazione conformi alla specifica PELV.
- Utilizzare un'alimentazione con marchio CE secondo le norme EN 61000-6-2 ed EN 61000-6-4 o simili per uso industriale.
- Il circuito secondario deve essere alimentato da una sorgente esterna isolata.

L'unità di alimentazione esterna deve essere dedicata al servosistema VLT® FlexMotion™, ossia l'alimentazione è utilizzata esclusivamente per alimentare il PSM 510. La lunghezza massima del cavo tra l'unità di alimentazione e il PSM 510 è 3 m.

5.2.3 Armoniche

Il servosistema assorbe corrente non sinusoidale dalla rete, che incrementa la corrente di ingresso I_{RMS} . Una corrente non sinusoidale viene trasformata mediante l'analisi di Fourier, e suddivisa in forme d'onda di corrente sinusoidale con differenti frequenze, ovvero con differenti correnti armoniche I_N aventi una frequenza di base di 50 Hz:

Le armoniche non contribuiscono direttamente al consumo di potenza, ma aumentano le perdite di calore nell'impianto (trasformatore, cavi). Quindi, negli impianti con un'elevata percentuale di carico dei raddrizzatori è necessario mantenere le correnti armoniche a un livello basso per evitare il sovraccarico del trasformatore e temperature elevate nei cavi.

N O T A

- Alcune delle correnti armoniche potrebbero generare disturbi ai dispositivi di comunicazione collegati allo stesso trasformatore o provocare risonanza in collegamento con le unità di correzione del fattore di potenza.

Per assicurare correnti armoniche basse, utilizzare un'induttanza di linea CA trifase sul lato di ingresso del PSM 510.

5.2.3.1 Configurazioni di rete ed EMC

Per alimentare il servosistema sono consentiti solo sistemi di rete TN.

- TN-S: Un sistema a cinque fili con conduttori di neutro (N) e di messa a terra di protezione (PE) separati. Fornisce le migliori caratteristiche EMC ed evita la trasmissione dell'interferenza.
- TN-C: Un sistema a quattro fili con conduttore di neutro e messa a terra di protezione (PE) comune lungo l'intero sistema. La combinazione di conduttore neutro e di messa a terra di protezione provoca caratteristiche EMC insoddisfacenti.

Non sono consentiti sistemi di rete IT e sistemi di rete CA con una rete messa a terra.

5.2.3.2 Transitori di rete

I transitori sono brevi picchi di tensione nel campo di qualche migliaia di volt. Possono verificarsi in tutti i tipi di sistemi di distribuzione di energia elettrica, sia in ambiente industriale sia in ambienti residenziali.

I fulmini sono una causa comune di transitori. Tuttavia, essi sono causati anche dalla commutazione di grandi carichi in linea o fuori linea o dalla commutazione di altre apparecchiature con oscillazioni transitorie di rete, quale l'apparecchiatura di correzione del fattore di potenza. I transitori possono anche essere causati da cortocircuiti, dallo scatto di interruttori nei sistemi di distribuzione dell'energia elettrica e dall'accoppiamento induttivo tra cavi paralleli.

La norma EN 61000-4-1 descrive le forme di questi transitori e il livello di energia immagazzinata. Esistono vari modi per limitare i loro effetti dannosi:

- Protezione di primo livello: Si utilizzano scaricatori di sovratensione a gas e spinterometri per fornire la protezione dai transitori a energia elevata.
- Protezione di secondo livello: Utilizzo di resistori dipendenti dalla tensione (varistori) per attenuare i transitori.

5.3 Concetti di sistema

5.3.1 Selezione alimentazione elettrica ausiliaria

5.3.1.1 Diagramma shell

Il numero di servoazionamenti ISD 510/DSD 510 consentiti su una linea ibrida è limitato dal fatto che si verificano cadute di tensione sul cavo ibrido. Tali cadute di tensione riguardano la tensione ausiliaria (24/48 V CC). Le cadute di tensione sul cavo dipendono dal consumo di potenza dei servoazionamenti sulla linea ibrida. Il diverso consumo di potenza è dovuto ai servoazionamenti con freno di stazionamento integrato, ai servoazionamenti senza freno di stazionamento integrato e ai servoazionamenti con connettori X3, X4 e X5.

Il numero di servoazionamenti ISD 510 collegati su 1 linea dipende da diverse condizioni. Le condizioni più importanti sono:

- Potenza richiesta dai servoazionamenti sull'alimentazione ausiliaria
- Tensione ausiliaria
- Lunghezza del cavo

I servoazionamenti con freno devono essere collegati all'inizio della linea di uscita per ridurre la caduta di tensione per tutti i servoazionamenti.

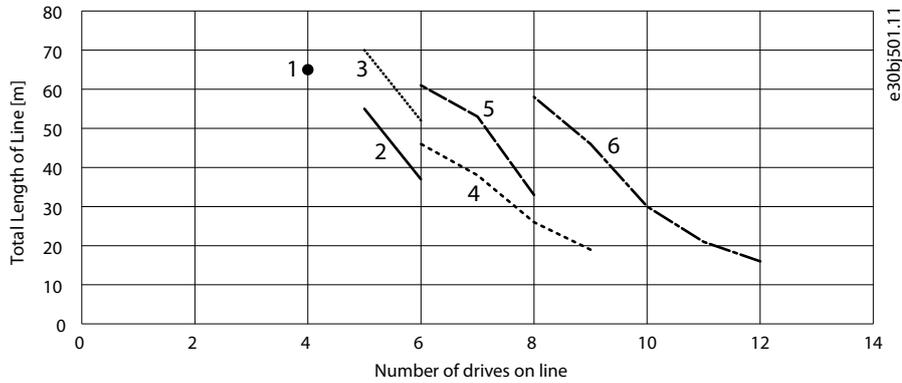


Illustrazione 43: Dimensione 1, 24 V

1	Alimentazione 40 m U_{AUX} 24 V con freno	4	Alimentazione 10 m U_{AUX} 24 V con freno
2	Alimentazione 25 m U_{AUX} 24 V con freno	5	Alimentazione 25 m U_{AUX} 24 V senza freno
3	Alimentazione 40 m U_{AUX} 24 V senza freno	6	Alimentazione 10 m U_{AUX} 24 V senza freno

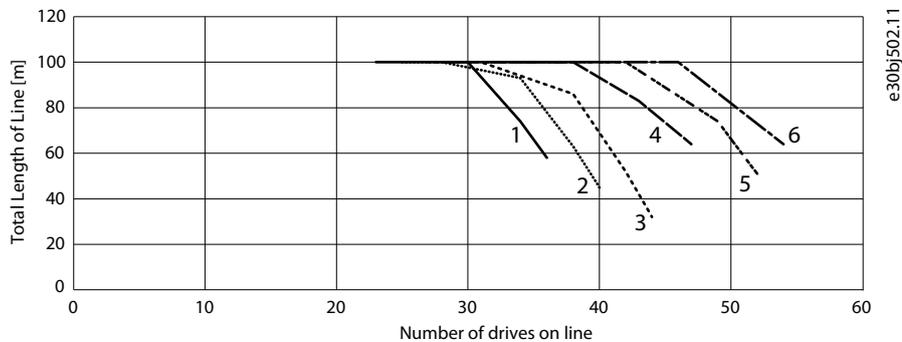


Illustrazione 44: Dimensioni 1, 48 V

1	Alimentazione 40 m U_{AUX} 48 V con freno	4	Alimentazione 40 m U_{AUX} 48 V senza freno
2	Alimentazione 25 m U_{AUX} 48 V con freno	5	Alimentazione 25 m U_{AUX} 48 V senza freno
3	Alimentazione 10 m U_{AUX} 48 V con freno	6	Alimentazione 10 m U_{AUX} 48 V senza freno

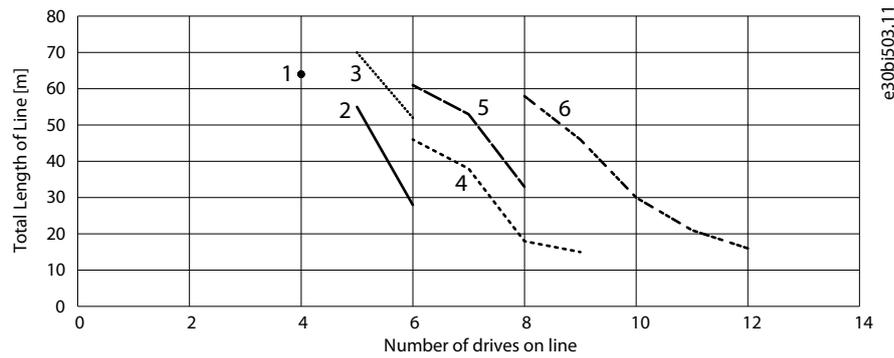


Illustrazione 45: Taglia 2, 24 V

1	Alimentazione 40 m U_{AUX} 24 V con freno	4	Alimentazione 10 m U_{AUX} 2424 V con freno
2	Alimentazione 25 m U_{AUX} 24 V con freno	5	Alimentazione 25 m U_{AUX} 24 V senza freno
3	Alimentazione 40 m U_{AUX} 24 V senza freno	6	Alimentazione 10 m U_{AUX} 24 V senza freno

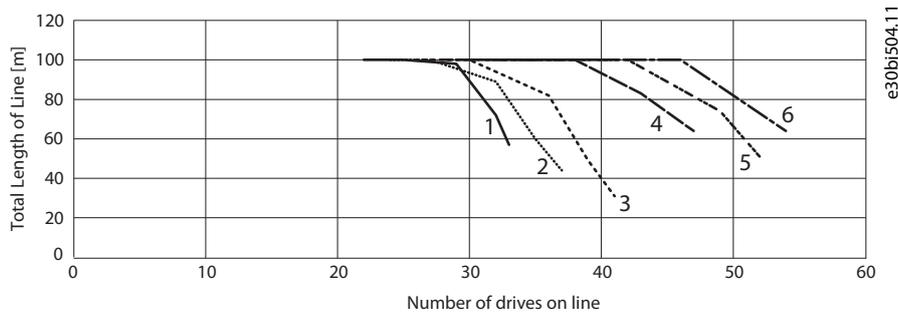


Illustrazione 46: Taglia 2, 48 V

1	Alimentazione 40 m U_{AUX} 48 V con freno	4	Alimentazione 40 m U_{AUX} 48 V senza freno
2	Alimentazione 25 m U_{AUX} 48 V con freno	5	Alimentazione 25 m U_{AUX} 48 V senza freno
3	Alimentazione 10 m U_{AUX} 48 V con freno	6	Alimentazione 10 m U_{AUX} 48 V senza freno

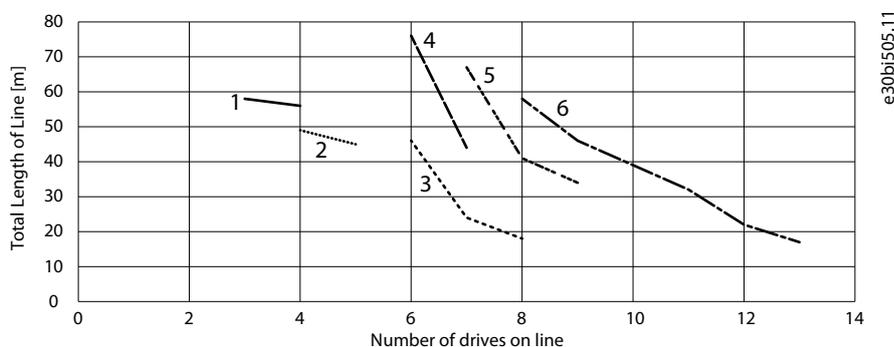
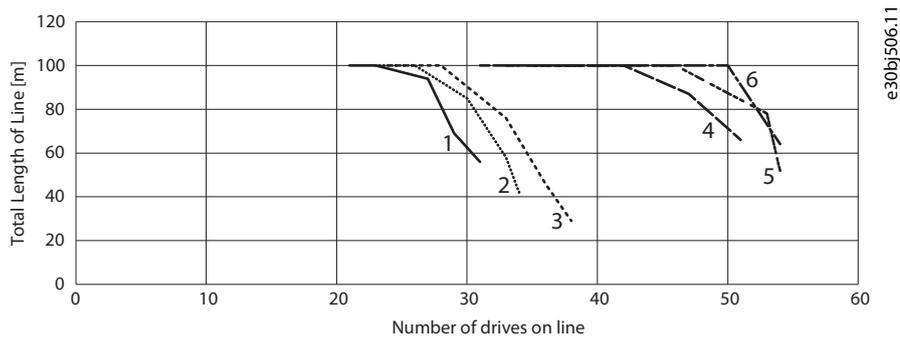


Illustrazione 47: Taglia 3, 24 V

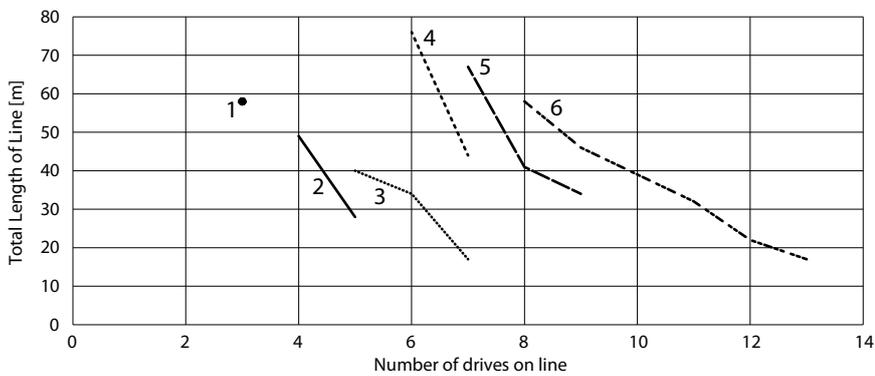
1	Alimentazione 40 m U_{AUX} 24 V con freno	4	Alimentazione 40 m U_{AUX} 24 V senza freno
2	Alimentazione 25 m U_{AUX} 24 V con freno	5	Alimentazione 25 m U_{AUX} 24 V senza freno
3	Alimentazione 10 m U_{AUX} 2424 V con freno	6	Alimentazione 10 m U_{AUX} 24 V senza freno



e30bj506.11

Illustrazione 48: Taglia 3, 48 V

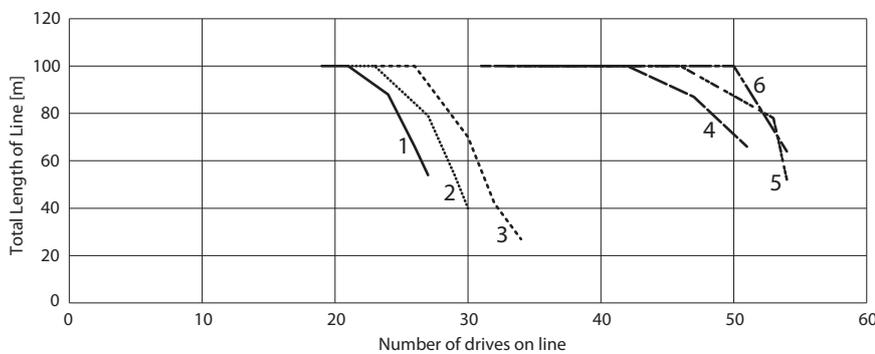
1	Alimentazione 40 m U_{AUX} 48 V con freno	4	Alimentazione 40 m U_{AUX} 48 V senza freno
2	Alimentazione 25 m U_{AUX} 48 V con freno	5	Alimentazione 25 m U_{AUX} 48 V senza freno
3	Alimentazione 10 m U_{AUX} 48 V con freno	6	Alimentazione 10 m U_{AUX} 48 V senza freno



e30bj507.11

Illustrazione 49: Taglia 4, 24 V

1	Alimentazione 40 m U_{AUX} 24 V con freno	4	Alimentazione 40 m U_{AUX} 48 V senza freno
2	Alimentazione 25 m U_{AUX} 24 V con freno	5	Alimentazione 25 m U_{AUX} 48 V senza freno
3	Alimentazione 10 m U_{AUX} 24 V con freno	6	Alimentazione 10 m U_{AUX} 48 V senza freno



e30bj508.11

Illustrazione 50: Taglia 4, 48 V

1	Alimentazione 40 m U_{AUX} 48 V con freno	4	Alimentazione 40 m U_{AUX} 48 V senza freno
2	Alimentazione 25 m U_{AUX} 48 V con freno	5	Alimentazione 25 m U_{AUX} 48 V senza freno
3	Alimentazione 10 m U_{AUX} 48 V con freno	6	Alimentazione 10 m U_{AUX} 48 V senza freno

5.3.1.2 Alimentazione ausiliaria 24 V

Quando si utilizza un'alimentazione 24 V AUX, le perdite di potenza sul cavo sono limitate perché è possibile collegare solo un numero limitato di servoazionamenti. La perdita di potenza massima sul cavo è 6,4 W (quando il servoazionamento assorbe 13,8 W e 8 servoazionamenti sono collegati con cavi di loop da 0,5 m). La potenza nominale dei servoazionamenti è $8 \times 13,8 \text{ W} = 110,8 \text{ W}$. L'alimentazione AUX deve fornire $\approx 6\%$ in più rispetto alla potenza nominale.

Tabella 31: Descrizioni della potenza di ISD 510

Potenza ISD [W]	Tipo ISD 510
7,5	ISD 510 taglia 3 e 4 senza freno meccanico.
8,6	ISD 510 taglia 1 e 2 senza freno meccanico.
12,2	ISD 510 taglia 1 con freno meccanico
13,3	ISD 510 taglia 2 con freno meccanico.
14,6	ISD 510 taglia 3 con freno meccanico.
16,9	ISD 510 taglia 4 con freno meccanico.

Tabella 32: Alimentazione ausiliaria 24 V con cavo di alimentazione da 10 m

Potenza ISD [W]	Lunghezza del cavo [m]	Numero di servoazionamenti	Lunghezza totale del cavo [m]	Potenza complessiva (perdite di cavo incluse) [W]
7,5	0,5	13	17	103,7
7,5	1,0	12	22	103,7
7,5	2,0	11	32	103,7
7,5	4,0	9	46	103,7
7,5	6,0	8	58	103,7
8,6	0,5	12	16	110,0
8,6	1,0	11	21	110,0
8,6	2,0	10	30	110,0
8,6	4,0	9	46	110,0
8,6	6,0	8	58	110,0
12,2	0,5	9	15	116,8
12,2	1,0	9	19	116,8
12,2	2,0	8	26	116,8
12,2	4,0	7	38	116,8
12,2	6,0	6	46	116,8
13,3	0,5	9	15	128,2

Potenza ISD [W]	Lunghezza del cavo [m]	Numero di servoazionamenti	Lunghezza totale del cavo [m]	Potenza complessiva (perdite di cavo incluse) [W]
13,3	1	8	18	128,2
13,3	2	7	24	128,2
13,3	4	7	38	128,2
13,3	6	6	46	128,2
14,6	0,5	8	14	124,5
14,6	1,0	8	18	124,5
14,6	2,0	7	24	124,5
14,6	4,0	6	34	124,5
14,6	6,0	6	46	124,5
16,9	0,5	7	14	125,8
16,9	1,0	7	17	125,8
16,9	2,0	6	22	125,8
16,9	4,0	6	34	125,8
16,9	6,0	5	40	125,8

Tabella 33: Alimentazione ausiliaria 24 V con cavo di alimentazione da 25 m

Potenza ISD [W]	Lunghezza del cavo [m]	Numero di servoazionamenti	Lunghezza totale del cavo [m]	Potenza complessiva (perdite di cavo incluse) [W]
7,5	0,5	9	30	72,1
7,5	1,0	9	34	72,1
7,5	2,0	8	41	72,1
7,5	4,0	7	53	72,1
7,5	6,0	7	67	72,1
8,6	0,5	8	29	73,3
8,6	1,0	8	33	73,3
8,6	2,0	7	39	73,3
8,6	4,0	7	53	73,3
8,6	6,0	6	61	73,3
12,2	0,5	6	28	78,0
12,2	1,0	6	31	78,0
12,2	2,0	6	37	78,0
12,2	4,0	5	45	78,0
12,2	6,0	5	55	78,0

Potenza ISD [W]	Lunghezza del cavo [m]	Numero di servoazionamenti	Lunghezza totale del cavo [m]	Potenza complessiva (perdite di cavo incluse) [W]
13,3	0,5	6	28	85,6
13,3	1,0	5	30	85,6
13,3	2,0	5	35	85,6
13,3	4,0	5	45	85,6
13,3	6,0	5	55	85,6
14,6	0,5	5	28	77,5
14,6	1,0	5	30	77,5
14,6	2,0	5	35	77,5
14,6	4,0	5	45	77,5
14,6	6,0	4	49	77,5
16,9	0,5	5	28	90,6
16,9	1,0	4	29	90,6
16,9	2,0	4	33	90,6
16,9	4,0	4	41	90,6
16,9	6,0	4	49	90,6

Tabella 34: Alimentazione ausiliaria 24 V con cavo di alimentazione da 40 m

Potenza ISD [W]	Lunghezza del cavo [m]	Numero di servoazionamenti	Lunghezza totale del cavo [m]	Potenza complessiva (perdite di cavo incluse) [W]
7,5	0,5	7	44	56,2
7,5	1,0	6	46	56,2
7,5	2,0	6	52	56,2
7,5	4,0	6	64	56,2
7,5	6,0	6	76	56,2
8,6	0,5	6	43	54,9
8,6	1,0	6	46	54,9
8,6	2,0	6	52	54,9
8,6	4,0	5	60	54,9
8,6	6,0	5	70	54,9
12,2	0,5	4	42	51,3
12,2	1,0	4	48	51,3
12,2	2,0	4	48	51,3
12,2	4,0	4	56	51,3

Potenza ISD [W]	Lunghezza del cavo [m]	Numero di servoazionamenti	Lunghezza totale del cavo [m]	Potenza complessiva (perdite di cavo incluse) [W]
12,2	6,0	4	64	51,3
13,3	0,5	4	42	56,2
13,3	1,0	4	44	56,2
13,3	2,0	4	48	56,2
13,3	4,0	4	56	56,2
13,3	6,0	4	64	56,2
14,6	0,5	4	42	62,1
14,6	1,0	4	48	62,1
14,6	2,0	4	48	62,1
14,6	4,0	4	56	62,1
14,6	6,0	3	58	62,1
16,9	0,5	3	42	52,9
16,9	1,0	3	43	52,9
16,9	2,0	3	46	52,9
16,9	4,0	3	52	52,9
16,9	6,0	3	58	52,9

5.3.1.3 Alimentazione ausiliaria 48 V

Quando si utilizza un'alimentazione 48 V AUX, le perdite di potenza sul cavo possono essere maggiori perché è possibile collegare fino a 32 servoazionamenti. Le perdite di potenza del cavo di alimentazione hanno un'influenza maggiore. Pertanto, le perdite sono calcolate a 10 m, 25 m o 40 m di lunghezza del cavo.

Tabella 35: Descrizioni della potenza di ISD 510

Potenza ISD [W]	Tipo ISD 510
7,5	ISD 510 taglia 3 e 4 senza freno meccanico.
8,6	ISD 510 taglia 1 e 2 senza freno meccanico.
12,2	ISD 510 taglia 1 con freno meccanico
13,3	ISD 510 taglia 2 con freno meccanico.
14,6	ISD 510 taglia 3 con freno meccanico.
16,9	ISD 510 taglia 4 con freno meccanico.

Tabella 36: Alimentazione ausiliaria 48 V con cavo di alimentazione da 10 m

Potenza ISD [W]	Lunghezza del cavo [m]	Numero di servoazionamenti	Lunghezza totale del cavo [m]	Potenza complessiva (perdite di cavo incluse) [W]
7,5	0,5	54	37	497,4
7,5	1,0	54	64	540,0

Potenza ISD [W]	Lunghezza del cavo [m]	Numero di servoazionamenti	Lunghezza totale del cavo [m]	Potenza complessiva (perdite di cavo incluse) [W]
7,5	2,0	50	100	589,2
7,5	4,0	40	100	453,9
7,5	6,0	35	100	419,6
8,6	0,5	54	37	602,9
8,6	1,0	54	64	703,4
8,6	2,0	46	100	597,9
8,6	4,0	37	100	471,1
8,6	6,0	32	100	404,8
12,2	0,5	44	32	697,9
12,2	1,0	42	52	702,8
12,2	2,0	38	86	699,1
12,2	4,0	31	100	572,7
12,2	6,0	27	100	501,5
13,3	0,5	41	31	697,7
13,3	1,0	39	49	691,4
13,3	2,0	36	82	708,2
13,3	4,0	30	100	636,7
13,3	6,0	26	100	540,7
14,6	0,5	38	29	701,1
14,6	1,0	36	46	684,7
14,6	2,0	33	76	669,2
14,6	4,0	28	100	606,6
14,6	6,0	24	100	499,4
16,9	0,5	34	27	715,6
16,9	1,0	32	42	686,9
16,9	2,0	30	70	690,7
16,9	4,0	26	100	657,0
16,9	6,0	23	100	610,1

Tabella 37: Alimentazione ausiliaria 48 V con cavo di alimentazione da 25 m

Potenza ISD [W]	Lunghezza del cavo [m]	Numero di servozionamenti	Lunghezza totale del cavo [m]	Potenza complessiva (perdite di cavo incluse) [W]
7,5	0,5	54	52	569,1
7,5	1,0	53	78	659,3
7,5	2,0	46	100	577,1
7,5	4,0	37	100	417,9
7,5	6,0	33	100	401,9
8,6	0,5	52	51	680,6
8,6	1,0	49	74	718,5
8,6	2,0	42	100	570,5
8,6	4,0	35	100	491,4
8,6	6,0	30	100	385,3
12,2	0,5	40	45	702,2
12,2	1,0	38	63	699,8
12,2	2,0	34	93	651,5
12,2	4,0	28	100	512,0
12,2	6,0	25	100	471,1
13,3	0,5	37	44	690,4
13,3	1,0	35	60	671,2
13,3	2,0	32	89	652,6
13,3	4,0	27	100	557,3
13,3	6,0	24	100	505,4
14,6	0,5	34	42	682,5
14,6	1,0	33	58	697,4
14,6	2,0	30	85	661,8
14,6	4,0	26	100	636,2
14,6	6,0	23	100	565,8
16,9	0,5	30	40	682,1
16,9	1,0	29	54	681,3
16,9	2,0	27	79	670,1
16,9	4,0	23	100	573,2
16,9	6,0	21	100	562,5

Tabella 38: Alimentazione ausiliaria 48 V con cavo di alimentazione da 40 m

Potenza ISD [W]	Lunghezza del cavo [m]	Numero di servoazionamenti	Lunghezza totale del cavo [m]	Potenza complessiva (perdite di cavo incluse) [W]
7,5	0,5	51	66	630,5
7,5	1,0	47	87	572,5
7,5	2,0	42	100	537,0
7,5	4,0	35	100	423,8
7,5	6,0	31	100	376,3
8,6	0,5	47	64	705,7
8,6	1,0	43	83	604,5
8,6	2,0	38	100	522,5
8,6	4,0	32	100	431,0
8,6	6,0	28	100	360,8
12,2	0,5	36	58	713,3
12,2	1,0	34	74	691,1
12,2	2,0	30	100	573,2
12,2	4,0	26	100	508,0
12,2	6,0	23	100	431,5
13,3	0,5	33	57	675,3
13,3	1,0	32	72	706,9
13,3	2,0	29	98	652,5
13,3	4,0	25	100	571,0
13,3	6,0	22	100	458,7
14,6	0,5	31	56	706,5
14,6	1,0	29	69	650,3
14,6	2,0	27	94	643,9
14,6	4,0	23	100	521,2
14,6	6,0	21	100	498,6
16,9	0,5	27	54	679,4
16,9	1,0	26	66	670,1
16,9	2,0	24	88	629,8
16,9	4,0	21	100	552,6
16,9	6,0	19	100	499,9

La perdita di potenza massima sul cavo è 260,4 W quando si utilizza un cavo di alimentazione da 40 m (i servoazionamenti assorbono 13,8 W e 27 servoazionamenti sono collegati con cavi di loop da 2 m). La potenza nominale dei servoazionamenti è $27 \times 13,8 \text{ W} = 372,6 \text{ W}$. L'alimentazione AUX deve fornire il 70% in più rispetto alla potenza nominale.

5.4 Servoazionamenti ISD 510

5.4.1 Considerazioni per la scelta del motore

Esistono 64 diverse varianti del servoazionamento ISD 510, che consentono di selezionare il servoazionamento più appropriato per l'applicazione. La Tabella 4.15 mostra le opzioni disponibili. Fare riferimento a [6.2 Tipi di servoazionamenti ISD 510](#) per una spiegazione dettagliata delle varianti disponibili.

Tabella 39: Opzioni disponibili per il servoazionamento ISD 510

Opzione motore	Elettronica di comando
<ul style="list-style-type: none"> Intervallo coppia/velocità Freno di stazionamento meccanico Retroazione Anello di tenuta dell'albero 	<ul style="list-style-type: none"> Bus di campo

N O T A

- L'ISD 510 taglia 1 e 2 può essere utilizzato solo con la variante 15 A di DAM 510.

5.4.2 Messa a terra del motore

Per garantire la sicurezza elettrica, ridurre al minimo i disturbi EMC e assicurare un comportamento termico corretto, il servoazionamento deve essere messo a terra correttamente utilizzando i due metodi seguenti:

- Tramite il conduttore di terra del cavo di alimentazione o cavo di loop.
- Tramite la flangia del servoazionamento.

Assicurarsi che il frame della macchina disponga di un adeguato collegamento a massa sulla flangia del servoazionamento. Utilizzare la superficie della flangia laterale anteriore. Assicurare il collegamento di terra su quella parte della macchina.

Consultare [5.1.8.3 Messa a terra per la sicurezza elettrica](#) per maggiori informazioni.

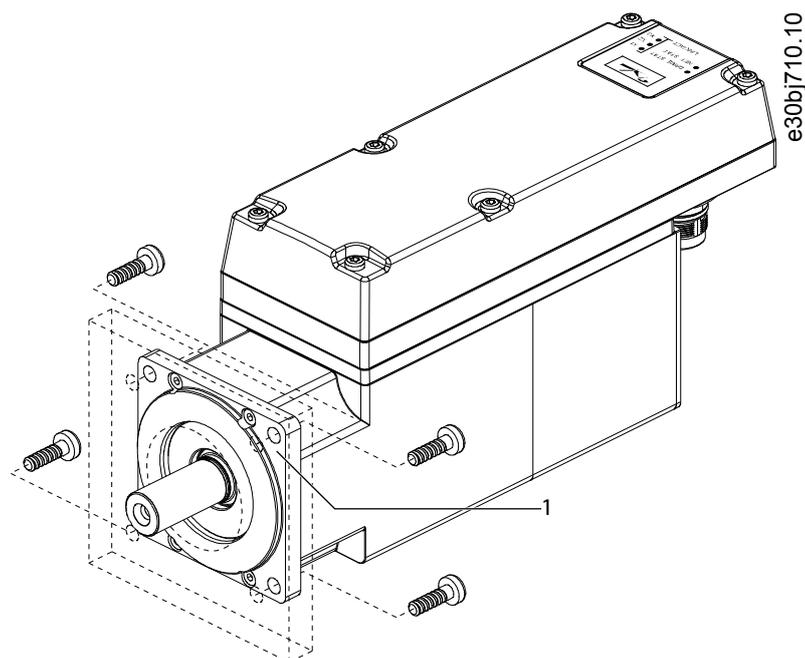


Illustrazione 51: Messa a terra tramite la flangia del servoazionamento

1	Area di messa a terra sulla flangia ISD 510
---	---

⚠ A V V I S O ⚠

PERICOLO DI CORRENTI DI DISPERSIONE/MESSA A TERRA

Le correnti di dispersione/messa a terra sono superiori a 3,5 mA. Una messa a terra non appropriata dei moduli del servosistema può causare morte o lesioni gravi.

Le correnti di dispersione/messa a terra sono superiori a 3,5 mA. Una messa a terra non appropriata dei servoazionamenti ISD 510/DSD 510 e dei moduli di sistema può causare morte o lesioni gravi.

- Per motivi di sicurezza dell'operatore, utilizzare un installatore elettrico certificato per la corretta messa a terra dell'impianto in conformità alle norme e direttive elettriche locali e nazionali applicabili e alle istruzioni contenute nel presente manuale.

5.4.2.1 Compensazione del potenziale

Esiste il rischio di oscillazioni transitorie da scoppio quando il potenziale di terra tra il servosistema e la macchina è diverso. Installare i cavi di equalizzazione tra i componenti di sistema. La sezione trasversale dei cavi consigliata è 16 mm².

5.4.3 Protezione termica

I sensori termici monitorano la temperatura massima consentita dell'avvolgimento motore e spengono il motore se viene superato il limite di 150 °C. Sono presenti anche nel convertitore di frequenza per proteggere l'elettronica dalle sovratemperature. Un messaggio di errore viene inviato via Ethernet in tempo reale al PLC di livello superiore e viene visualizzato anche sull'LCP.

Tabella 40: Protezione termica

Sovratemperatura del modulo	Durante il funzionamento del servoazionamento, la perdita di potenza sull'IGBT provoca un aumento di temperatura sull'IGBT. Il servoazionamento monitora costantemente la temperatura IGBT e, in caso di sovratemperatura, arresta il funzionamento e mostra un errore di sovratemperatura IGBT.
Temperatura della scheda di potenza	Per proteggere i componenti elettronici del servoazionamento dalla distruzione termica, viene monitorata la temperatura della scheda di alimentazione. Il servoazionamento si spegne al raggiungimento del livello di soglia.
Scheda di controllo della temperatura	Per proteggere i componenti elettronici del servoazionamento dalla distruzione termica, viene monitorata la temperatura sulla scheda di controllo. Il servoazionamento si spegne al raggiungimento del livello di soglia.
Motore surriscaldato	La temperatura dell'avvolgimento motore è protetta contro l'instabilità termica monitorandone costantemente la temperatura. Il servoazionamento interrompe il funzionamento al raggiungimento del limite di temperatura dell'avvolgimento.

5.5 Cavi

I servosistemi utilizzano cavi ibridi preconfigurati per collegare il modulo di accesso decentralizzato (DAM 510) al primo servoazionamento su ogni linea. Questo cavo ibrido combina l'alimentazione del collegamento CC, l'alimentazione ausiliaria, il segnale STO e la comunicazione bus. I cavi ibridi trasmettono questi segnali a ciascun servoazionamento connesso alla rete in daisy-chain. Esistono due tipi di cavi ibridi, disponibili con connettori M23 sia angolati che diritti:

- Cavo di alimentazione
Per collegare il primo servoazionamento di una linea al punto di collegamento sul DAM 510.
 - Estremità di ingresso: capocorda con connettori singoli per il collegamento sui morsetti corrispondenti sul DAM 510.
 - Estremità di uscita: connettore M23 (per il collegamento al primo servoazionamento sulla linea).
- Cavo di loop
Cavo di loop per il collegamento dei servoazionamenti in daisy-chain nell'applicazione.

Entrambi questi cavi sono forniti da Danfoss e sono disponibili in varie lunghezze. Vedere [8.9.1 Cavo ibrido](#) per ulteriori informazioni.

5.5.1 Massime lunghezze del cavo

Le lunghezze massime dei cavi sono definite in [Tabella 41](#).

Tabella 41: Massime lunghezze del cavo

Cavo	Unità	Lunghezza massima
Cavo di alimentazione (M23)	ISD 510, DSD 510	40 m (schermato) ⁽¹⁾
Cavo di loop (M23)	ISD 510, DSD 510	25 m (schermato) ⁽¹⁾
Cavo motore	DSD 510	5 m
	SDM 511/SDM 512	Lunghezza massima senza filtro di uscita o induttanza supplementare: 30 m Lunghezza massima con filtro di uscita o induttanza supplementare: 80 m
Cavo di retroazione del motore	SDM 511/SDM 512	80 m
	DSD 510	5 m
Guasto al chopper di frenatura	PSM 510	30 m
Cavo di estensione bus di campo	ISD 510/DSD 510	2 m ⁽²⁾
Cavo I/O	ISD 510/DSD 510	5 m
	PSM 510, DAM 510, ACM 510, SDM 511/SDM 512	30 m
Cavo del connettore di ingresso 24/48 V	PSM 510	3 m
Freno meccanico e cavo termistore	SDM 511/SDM 512	80 m
Cavo LCP	Tutti	2 m
Cavo del modulo di espansione	EXM 510	5 m

¹ Lunghezza totale massima per ogni linea: 100 m.

² Lunghezza massima fino alla porta successiva: 100 m.

5.6 Componenti periferici

5.6.1 Alimentazione ausiliaria

Fornire al modulo di alimentazione (PSM 510) un'alimentazione elettrica con un campo di uscita di 24-48 V CC±10%. L'ondulazione in uscita dell'unità di alimentazione elettrica deve essere inferiore a 250 mVpp.

N O T A

- Utilizzare esclusivamente unità di alimentazione conformi alla specifica PELV.
- Utilizzare un'alimentazione con marchio CE secondo le norme EN 61000-6-2 ed EN 61000-6-4 o simili per uso industriale.
- Il circuito secondario deve essere alimentato da una sorgente esterna isolata.

L'alimentazione esterna da 24/48 V CC per la tensione ausiliaria deve essere dedicata al servosistema, ossia l'alimentazione è utilizzata esclusivamente per alimentare il PSM 510. La lunghezza massima del cavo tra l'unità di alimentazione e il PSM 510 è 3 m.

5.6.2 Sensori

Tabella 42: Sensori

Ingresso digitale	Intervallo di ingresso nominale	0–24 V
	Intervallo di ingresso, grado massimo assoluto	-5–30 V
	Soglia di commutazione alta	10 V
	Soglia di commutazione bassa	5 V
	Ritardo inclusa conversione ADC: Fronte di salita 0-24 V Fronte di discesa 24-0 V	<8 μ s <12 μ s
	Impedenza di ingresso 0-10,5 V	5,46 k Ω \pm 1%
	Impedenza di ingresso 10,5-24 V	4,8-5,46 k Ω
	Frequenza di campionamento per ciascun canale	195 kHz \pm 1%
Ingresso analogico	Intervallo di ingresso nominale	0–10 V
	Intervallo di ingresso, grado massimo assoluto	-5–30 V
	Impedenza di ingresso 0-10 V	5,46 k Ω \pm 1%
	Risoluzione ADC	12 bit
	Precisione ADC	\pm 250 mV
	Frequenza di campionamento per ciascun canale	8 kHz
Uscita digitale	Tensione di uscita commutabile, controllata tramite bus di campo	0 V \pm 10% 24 V \pm 10%
	Corrente di uscita massima ⁽¹⁾	150 mA
	Periodo di commutazione massimo	100 Hz
	Ritardo di commutazione massimo (senza carico)	100 μ s

¹ per SDM 511/SDM 512: Corrente di uscita massima per tutte e quattro le uscite digitali insieme. Se si utilizzano tutte e quattro le uscite digitali, la corrente di uscita massima di ciascuna di esse è pari a 30 mA.

5.6.3 Alimentazione di sicurezza

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

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

Utilizzare un'unità di alimentazione a 24 V con marchio CE per uso industriale. Assicurarsi che l'alimentazione soddisfi le specifiche PELV e venga utilizzata soltanto per l'ingresso di sicurezza del sistema.

È possibile utilizzare un'alimentazione comune per l'alimentazione ausiliaria e di sicurezza, a condizione che l'unico punto di collegamento dei due circuiti sia vicino all'alimentazione, al fine di evitare interferenze dovute a una generale caduta di tensione. La lunghezza massima del cavo tra l'unità di alimentazione da 24 V e il servosistema è di 3 m.

L'alimentazione di sicurezza può essere collegata in loop dal PSM 510 agli altri componenti del sistema, ad eccezione dell'ACM 510. (cavo non in dotazione).

N O T A

- Garantire un isolamento rinforzato tra i segnali di sicurezza e gli altri segnali, le alimentazioni (alimentazione di rete) e le parti conduttive esposte.

6 Codice identificativo e selezione

6.1 Configuratore del convertitore di frequenza

Il configuratore del convertitore di frequenza Danfoss (vltconfig.danfoss.com) è uno strumento all'avanguardia, ma facile da usare, per configurare i convertitori di frequenza che soddisfano esattamente i requisiti dell'applicazione.

NOTA

- Il Configuratore del convertitore di frequenza mostra la configurazione valida delle varianti di servoazionamenti. Vengono mostrate unicamente le combinazioni valide. Pertanto, non tutte le varianti descritte nel codice tipo sono visibili.

Il configuratore del convertitore di frequenza genera un numero di codice univoco per il convertitore di frequenza richiesto, evitando errori durante l'immissione dell'ordine.

È disponibile anche il decoding: inserire un codice tipo e il configuratore del convertitore di frequenza decodifica la configurazione e mostra la configurazione del convertitore di frequenza.

6.2 Tipi di servoazionamenti ISD 510

NOTA

- Il Configuratore del convertitore di frequenza mostra la configurazione valida delle varianti di servoazionamenti. Vengono mostrate unicamente le combinazioni valide. Pertanto, non tutte le varianti descritte nel codice tipo sono visibili.

Tabella 43: Codice ISD 510 tipo

1-3	4-6	7	8	9-12	13-14	15-17	18-20	21-22	23-25	26	27-30	31-32	33-35	36	37	38	39-40
ISD	510		T		D6					T		SX					

Tabella 44: Legenda per codice tipo

[01-03]	Gruppo prodotti	[18-20]	Retroazione del convertitore di frequenza	[33-35]	Velocità del motore
ISD	VLT® Integrated Servo Drive	FRX	Resolver	N46	Velocità nominale 4600 giri/min.
[04-06]	Variante prodotto	FS1	Retroazione monogiro 17 bit	N40	Velocità nominale 4000 giri/min.
510	ISD® 510	FM1	Retroazione multigiro 17 bit	N30	Velocità nominale 3000 giri/min.
[07]	Configurazione hardware	[21-22]	Sistema bus	N29	Velocità nominale 2900 giri/min.
A	Avanzato	PL	Ethernet POWERLINK®	N24	Velocità nominale 2400 giri/min.
S	Standard	EC	EtherCAT®	N20	Velocità nominale 2000 giri/min.
[08]	Coppia del convertitore di frequenza	PN	PROFINET®	[36]	Freno meccanico
T	Coppia	[23-25]	Firmware	X	Senza freno
[09-12]	Coppia	SXX	Standard	B	Con freno
01C5	1,5 Nm	SC0	Personalizzato	[37]	Albero motore
02C1	2,1 Nm	[26]	Sicurezza	S	Albero liscio standard
02C9	2,9 Nm	T	Safe Torque Off (STO)	K	Chiavetta standard

03C8	3,8 Nm	[27–30]	Dimensione flangia	[38]	Tenuta motore
05C2	5,2 Nm	F076	76 mm	X	Senza tenuta
06C0	6,0 Nm	F084	84 mm	S	Con tenuta
11C2	11,2 Nm	F108	108 mm	[39–40]	Rivestimento superficiale
[13–14]	Tensione CC	F138	138 mm	SX	Standard
D6	Tensione del collegamento CC 600 V	[31–32]	Tipo di flangia	CX	Personalizzato
[15–17]	Contenitore del convertitore di frequenza	SX	Standard		
E54	IP54	C0	Personalizzato		
E67	IP67 (albero IP65)				

6.3 Tipi di servoazionamenti DSD 510

N O T A

- Il Configuratore del convertitore di frequenza mostra la configurazione valida delle varianti di servoazionamenti. Vengono mostrate unicamente le combinazioni valide. Pertanto, non tutte le varianti descritte nel codice tipo sono visibili.

Tabella 45: Codice tipo DSD 510

1–3	4–6	7	8–12	13–14	15–17	18–20	21–22	23–25	26	27–28	29–30	31–38	39–40
DSD	510		C08A0	D6	E67			SXX	T	F2		XXXXXXXX	

Tabella 46: Legenda per codice tipo

[01–03]	Gruppo prodotti	[18–20] (continua)	Retroazione del convertitore di frequenza (continua)
DSD	VLТ® Decentral Servo Drive	FHD	HIPERFACE® DSL ⁽¹⁾
[04–06]	Variante prodotto	[21–22]	Sistema bus
510	DSD 510	PL	Ethernet POWERLINK®
[07]	Configurazione hardware	EC	EtherCAT®
A	Avanzato	PN	PROFINET®
S	Standard	[23–25]	Firmware
[08–12]	Corrente nominale	SXX	Standard
C08A0	8,0 A _{rms}	[26]	Sicurezza
[13–14]	Tensione CC	T	Safe Torque Off (STO)
D6	Tensione del collegamento CC 600 V	[27–28]	Dimensioni meccaniche
[15–17]	Grado di protezione	F2	(F2) dimensioni meccaniche 2
E67	IP67	[29–30]	Collegamento del motore
[18–20]	Retroazione del convertitore di frequenza	S1	(S1) Versione a connettore singolo lato motore

FXX	Senza retroazione/Sensorless ⁰	S2	(S2) Versione a doppio connettore lato motore
FRX	Resolver	[31–38]	Riservato
FS1	BiSS retroazione monogiro 17 bit	–	Riservato
FM1	BiSS retroazione multigiro 17 bit	[39–40]	Rivestimento superficiale
FE1	EnDat 2.1	SX	Standard
FE2	EnDat 2.2	CX	Personalizzato
FHF	HIPERFACE®		

¹ In fase di rilascio

6.4 Tipi SDM 511/SDM 512

NOTA

– Il Configuratore del convertitore di frequenza mostra la configurazione valida delle varianti di servoazionamenti. Vengono mostrate unicamente le combinazioni valide. Pertanto, non tutte le varianti descritte nel codice tipo sono visibili.

Tabella 47: Codice tipo MSD 510

1–6	7–12	13–14	15–16	17–21	22–23	24–26	27–29	30–31	32–34	35	36–40
MSD510					D6	E20				T	XXXXX

Tabella 48: Legenda per codice tipo

[01–06]	Gruppo prodotti	[22–23]	Tensione CC	[32–34]	Firmware
MSD510	VLT® Multiaxis Servo Drive	D6	Tensione del collegamento CC 600 V	SXX	Standard
[07–12]	Variante prodotto	[24–26]	Contenitore del convertitore di frequenza	SC0	Personalizzato
SDM511	MSD 510 Servo Drive Module 511	E20	IP20 ⁽¹⁾	[35]	Sicurezza
SDM512	MSD 510 Servo Drive Module 512	[27–29]	Sistema bus	T	Safe torque off (STO)
[13–14]	Variante del convertitore di frequenza	FXX	Senza retroazione	[36–40]	Riservato
SA	Servoazionamento ad asse singolo	FRX	Resolver	XXXXX	Riservato
DA	Servoazionamento a doppio asse	FS1	BiSS ST retroazione, 17-bit		
[15–16]	Dimensione del contenitore (frame)	FM1	BiSS MT retroazione, 17-bit		
F1	Dimensione del contenitore (frame) 1, 50 mm	FE1	EnDat 2.1		
F2	Dimensione del contenitore (frame) 2, 100 mm	FE2	EnDat 2.2		
[17–21]	Corrente nominale	FHF	HIPERFACE®		
C02A5	2,5 A _{rms}	FHD	HIPERFACE® DSL		
C005A	5 A _{rms}	[30–31]	Sistema bus		

C010A	10 A _{rms}	PL	POWERLINK		
C020A	20 A _{rms}	EC	EtherCAT		
C040A	40 A _{rms}	PN	PROFINET		

¹ IP20 secondo la norma IEC/EN 60529 (eccetto i connettori, che sono IP00)

6.5 Il modulo di alimentazione (PSM 510)

Tabella 49: Numeri d'ordine in base al tipo di bus di campo

Tipo di bus di campo	PSM 510 10 kW	PSM 510 20 kW	PSM 510 30 kW
PROFINET®	175G0162	175G0165	175G0168
POWERLINK®	175G0160	175G0163	175G0166
EtherCAT®	175G0161	175G0164	175G0167

6.6 Il modulo di accesso decentralizzato (DAM 510)

Tabella 50: Numeri d'ordine in base al tipo di bus di campo

Tipo di bus di campo	DAM 510 15 A	DAM 510 25 A
PROFINET®	175G0171	175G0174
POWERLINK®	175G0169	175G0172
EtherCAT®	175G0170	175G0173

6.7 Modulo di condensatori ausiliari (ACM 510)

Tabella 51: Numeri d'ordine in base al tipo di bus di campo

Tipo di bus di campo	ACM 510
PROFINET®	175G0177
POWERLINK®	175G0175
EtherCAT®	175G0176

6.8 Modulo di espansione (EXM 510)

Il numero d'ordine per EXM 510 (2 pezzi) è 175G0194.

7 Opzioni e accessori

7.1 Opzioni per i servoazionamenti ISD 510

7.1.1 Freno (opzionale)

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

La coppia di mantenimento effettiva è:

- Taglia 1: 2,5 Nm
- Taglia 2: 5,3 Nm
- Taglia 3: 14,5 Nm
- Taglia 4: 25 Nm

Si tratta di un freno di stazionamento che funziona secondo il principio fail-safe **chiuso quando non c'è corrente**. È alimentato dall'alimentazione ausiliaria a 24 V CC. In questo modo è possibile mantenere il carico a basso gioco quando non è presente corrente.

Dati elettrici: consumo di potenza

- Taglia 1: 3,3 W
- Taglia 2: 4,3 W
- Taglia 3: 6,5 W
- Taglia 4: 8,6 W

N O T A

- Non utilizzare impropriamente il freno di stazionamento come freno di esercizio, perché ciò provoca maggiore usura con conseguente guasto precoce.
- L'utilizzo dei servoazionamenti con i freni può ridurre il numero di convertitori di frequenza consentiti, a seconda della lunghezza totale di ogni linea ibrida.

7.1.2 Dispositivi di retroazione integrati

Il dispositivo di retroazione integrato misura la posizione del rotore. Sono disponibili tre varianti di retroazione:

- Resolver
- Encoder monogiro 17 bit BiSS-B
- Encoder multigiro 17 bit BiSS-B

Dati/Tipo	Resolver	Encoder monogiro	Encoder multigiro
Segnale	Sen/cos	BiSS-B	BiSS-B
Precisione	±10 arcmin	±1,6 arcmin	±1,6 arcmin
Risoluzione	14 bit	17 bit	17 bit
Numero massimo di giri	–	–	4096 (12 bit)

7.1.3 Flangia personalizzata

Su richiesta è disponibile una flangia personalizzata. Contattare Danfoss per ulteriori informazioni.

7.2 Accessori

7.2.1 Cavo di alimentazione ibrido

Tabella 52: Numeri d'ordine del cavo di alimentazione

Descrizione	Lunghezza [m]	Numeri d'ordine
Cavo di alimentazione ibrido M23, passacavo ad angolo retto	2	175G8920
	4	175G8921
	6	175G8922
	8	175G8923
	10	175G8924
	15	175G8925
	20	175G8926
	25	175G8927
	30	175G8928
	40	175G8929
Cavo di alimentazione ibrido M23, connettore diretto	2	175G8930
	4	175G8931
	6	175G8932
	8	175G8933
	10	175G8934
	15	175G8935
	20	175G8936
	25	175G8937
	30	175G8938
	40	175G8939

N O T A

- Contatto Danfoss per cavi di alimentazione da utilizzare con la variante da 25 A di DAM 510.

7.2.2 Cavo di loop ibrido

Tabella 53: Numeri d'ordine dei cavi di loop

Descrizione	Lunghezza [m]	Numeri d'ordine
Cavo di alimentazione ibrido M23, connettore ad angolo a 90°	0,5	175G8900
	1	175G8901
	2	175G8902

Descrizione	Lunghezza [m]	Numeri d'ordine
	4	175G8903
	6	175G8904
	8	175G8905
	10	175G8906
	15	175G8907
	20	175G8908
	25	175G8909
Cavo ibrido M23, passacavo diritto	0,5	175G8910
	1	175G8911
	2	175G8912
	4	175G8913
	6	175G8914
	8	175G8915
	10	175G8916
	15	175G8917
	20	175G8918
25	175G8919	

N O T A

- Contatto Danfoss per cavi di alimentazione da utilizzare con la variante da 25 A di DAM 510.

7.2.3 Cavi bus di campo

Tabella 54: Numeri d'ordine dei cavi bus di campo

Descrizione	Lunghezza [m]	Numeri d'ordine
Prolunga bus di campo, da M23 ad angolo a M12 diritto	2	175G8940
Prolunga bus di campo, da M23 diritto a M12 diritto	2	175G8941

Il cavo Ethernet M8 per la 3a porta Ethernet (X3) non è alimentato da Danfoss.

7.2.4 Cavo LCP

Tabella 55: Numero d'ordine cavo bus di campo

Descrizione	Lunghezza [m]	Numeri d'ordine
Cavo LCP (da SUB-D a M8)	3	175G8942

7.2.5 Kit di montaggio LCP

Tabella 56: Numeri d'ordine del kit di montaggio LCP

Descrizione	Numeri d'ordine
Kit di montaggio remoto LCP (IP21) comprendente LCP, dispositivi di fissaggio, cavo da 3 m e guarnizione.	130B1170
Kit di montaggio remoto LCP (IP21) senza LCP ma comprendente dispositivi di fissaggio, cavo da 3 m e guarnizione.	130B1117

7.2.6 Tappi ciechi

Tabella 57: Numeri d'ordine tappi ciechi

Descrizione	Numeri d'ordine
Tappo cieco per connettore M23, IP67	175G8805
Tappo cieco per connettore M23, IP40	175G8941
Tappo cieco per connettore M12	175G7162
Tappo cieco per connettore M8	175G8785

7.2.7 Cavo del sensore

Oltre al cavo dell'LCP (vedere [7.2.4 Cavo LCP](#)), i cavi per l'interfaccia del sensore (X4) sui servoazionamenti ISD 510 e DSD 510 non sono alimentati da Danfoss.

7.2.8 Induttanza della linea CA

È obbligatorio l'utilizzo di un'induttanza della linea CA trifase.

Tabella 58: Caratteristiche dell'induttanza della linea per un PSM 510

Modello	Minimo I_{rms} [A]	U_{rms} [V]	Induttanza [mH]
PSM 510 (10 kW)	20	500	Minimo: 0,47 Massimo: 1,47
PSM 510 (20 kW)	40	500	Minimo: 0,47 Massimo: 1,47
PSM 510 (30 kW)	60	500	0,47 ±10%

Se vengono installati due moduli PSM 510 in parallelo, utilizzare un'induttanza CA come specificato nella [Tabella 59](#).

Tabella 59: Caratteristiche dell'induttanza della linea per due PSM 510 installati in parallelo.

Modello	Minimo I_{rms} [A]	U_{rms} [V]	Induttanza [mH]
PSM 510 (2 x 30 kW)	125	500	0,24 ±10%

Danfoss consiglia di montare l'induttanza di linea CA vicino al PSM 510.

La lunghezza massima del cavo dipende dalla sezione trasversale e dalla tensione e corrente necessarie al collegamento CC.

Se le induttanze della linea CA sono montate lontano dal PSM 510, la distanza massima del cavo è di 5 m.

7.2.8.1 Numeri d'ordine per induttanza di linea CA

Tabella 60: Numeri d'ordine dell'induttanza di linea CA

Modello	Numeri d'ordine
Reattanza di linea trifase 20 A per PSM 510 (10 kW)	175G0179
Reattanza di linea trifase 40 A per PSM 510 (20 kW)	175G0192
Reattanza di linea trifase 63 A per PSM 510 (30 kW)	175G0178
Reattanza di linea trifase 125 A per PSM 510 (2 x 30 kW)	175G0299

7.3 Pezzi di ricambio

Tabella 61: Numeri d'ordine delle parti di ricambio

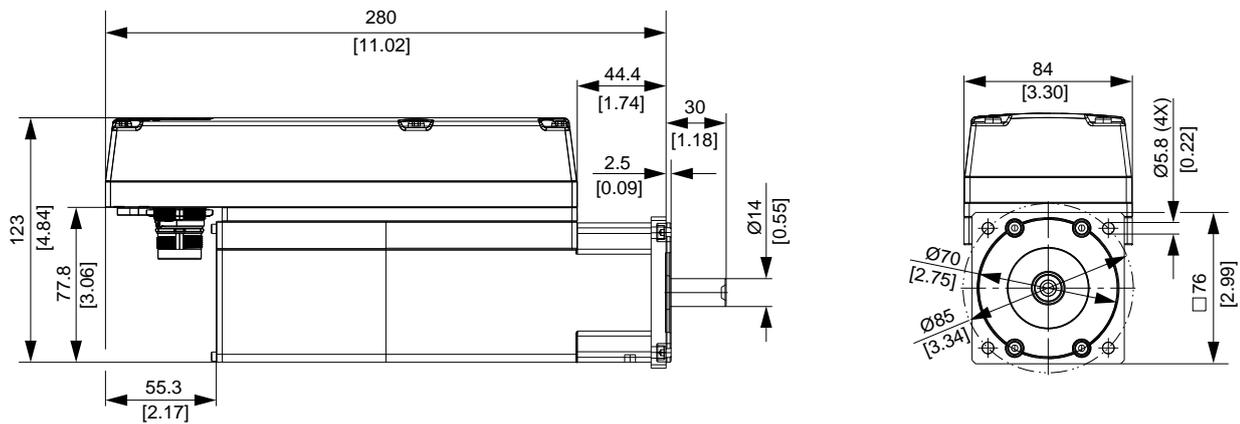
Descrizione	Numeri d'ordine
I servoazionamenti ISD 510 possono essere sigillati mediante una tenuta dell'albero (opzionale) per ottenere un grado di protezione fino a IP65 sul lato A del motore.	
Tenuta dell'albero per servoazionamento ISD 510 taglia 1 (10 pezzi)	175G8192
Tenuta dell'albero per servoazionamento ISD 510 taglia 2 (10 pezzi)	175G8191
Tenuta dell'albero per servoazionamento ISD 510 taglia 3 (10 pezzi)	175G8896
Tenuta dell'albero per servoazionamento ISD 510 taglia 4 (10 pezzi)	175G8897
Gruppo ventilatore 12 VCC 40x40x28 per moduli da 50 mm (SDM 511/SDM 512)	141F8222
Gruppo ventilatore 12 VCC 80x80x38 per moduli da 100 mm (SDM 511 and PSM 150)	141F8223
Fusibile 25 A, 800 VCC, 14x51 mm per DAM 510	141F8224
Cavo di loop Ethernet da 300 mm per moduli di sistema MSD 510	141F8225
Kit connettori I/O e di alimentazione per moduli di sistema MSD 510	141F8227
Piastra di montaggio EMC compresi i connettori per DAM 510	141F8229
Piastra di montaggio EMC compresi i connettori per SDM 511/SDM 512	141F8230
Gruppo piastra posteriore per moduli da 50 mm (SDM 511/SDM 512, DAM 510 e ACM 510)	141F8232
Gruppo piastra posteriore per moduli da 100 mm (SDM 511 e PSM 510)	141F8231

8 Specifiche

8.1 Dimensioni

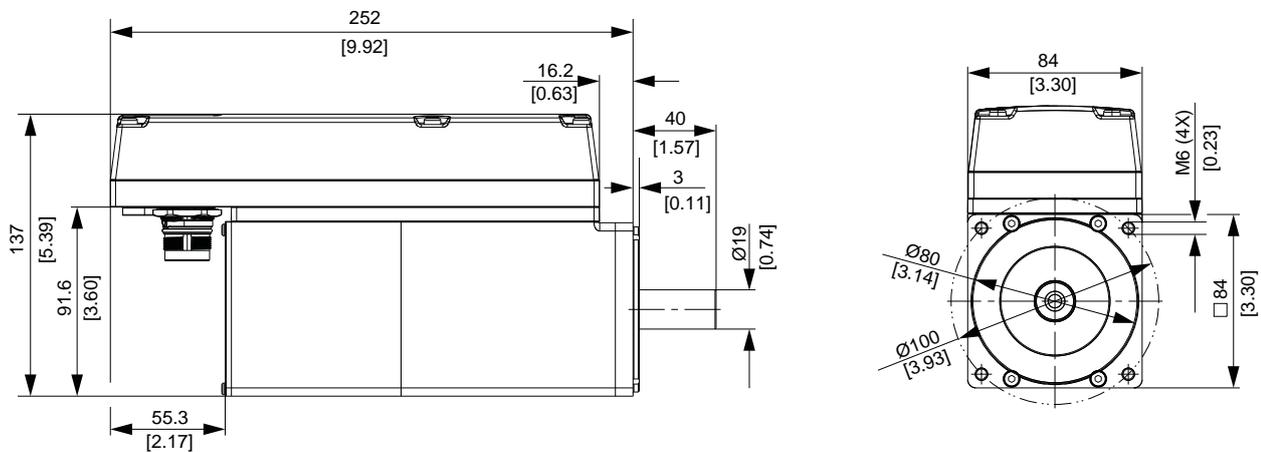
8.1.1 Dimensioni del servozionamento ISD 510

Tutte le dimensioni sono in mm [pollici].



e30be438.10

Illustrazione 52: Dimensioni di ISD 510 Taglia 1, 1,5 Nm



e30be439.10

Illustrazione 53: Dimensioni di ISD 510 Taglia 2, 2,1 Nm

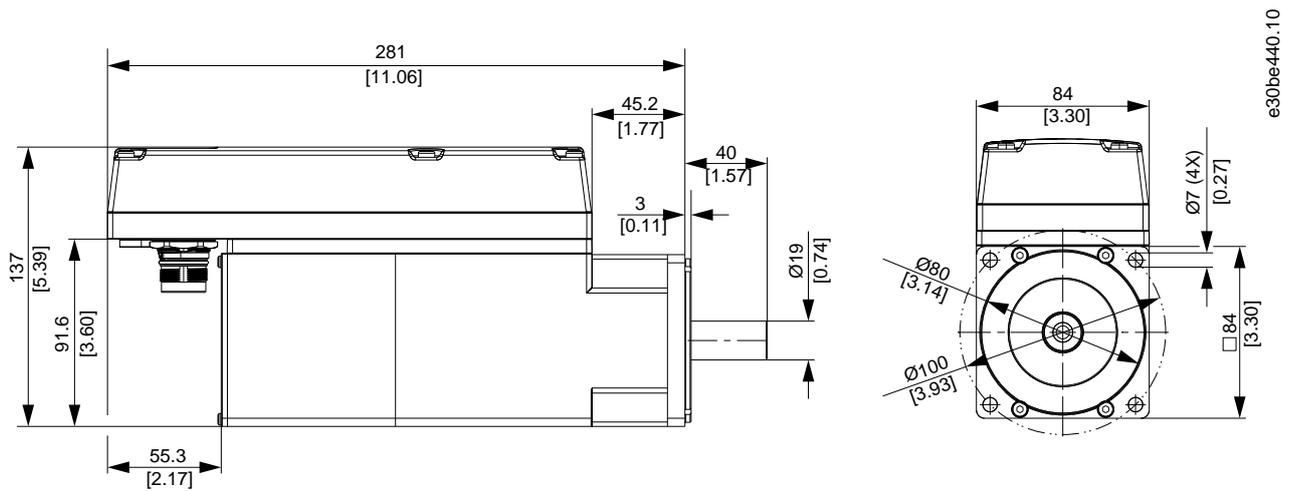


Illustrazione 54: Dimensioni di ISD 510 Taglia 2, 2,9 Nm

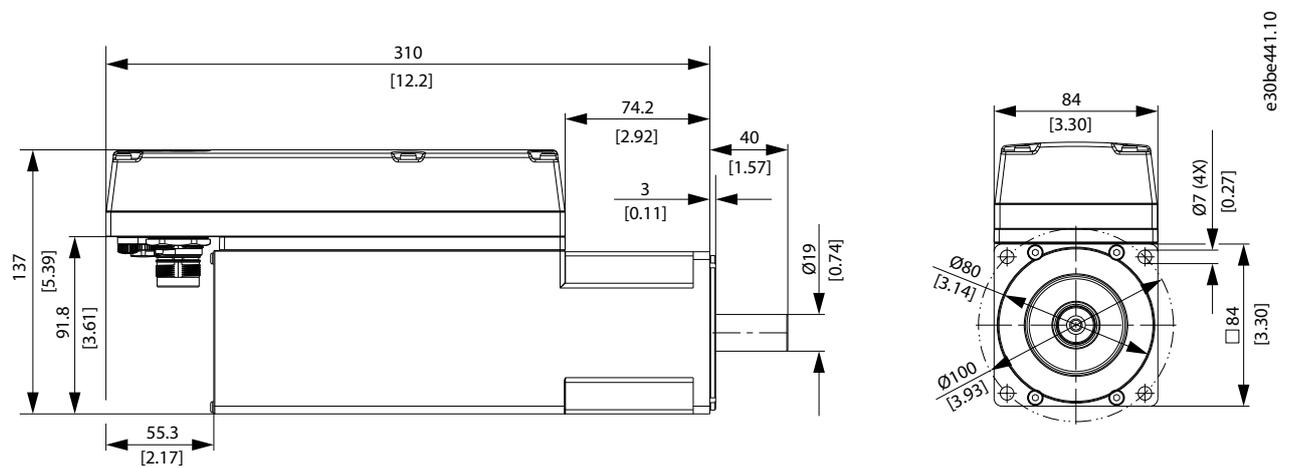


Illustrazione 55: Dimensioni di ISD 510 Taglia 2, 3,8 Nm

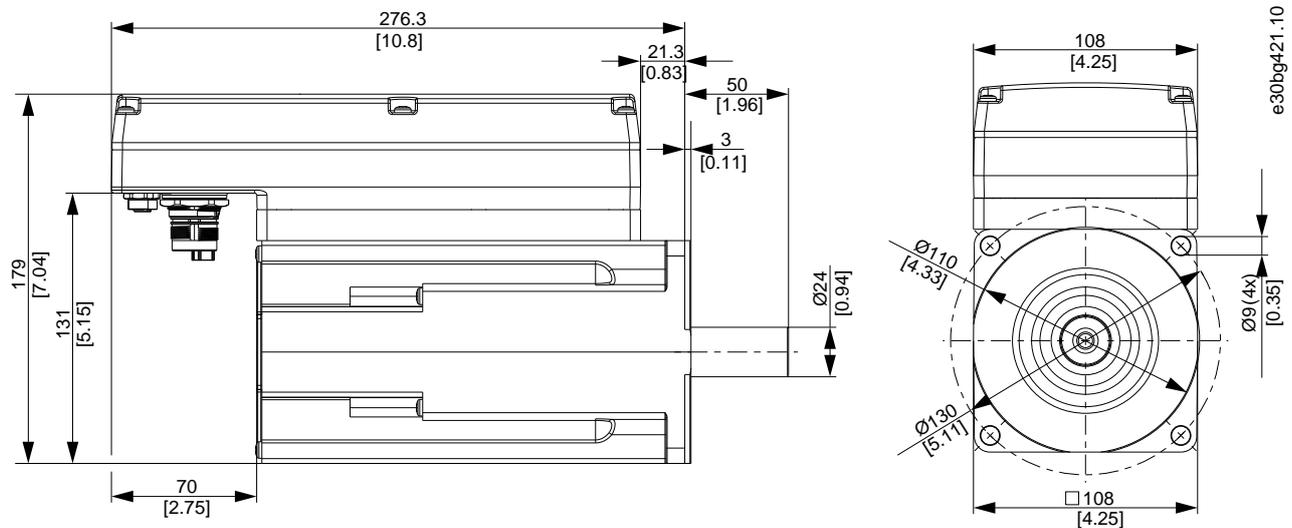


Illustrazione 56: Dimensioni di ISD 510 Taglia 3, 5,2 Nm

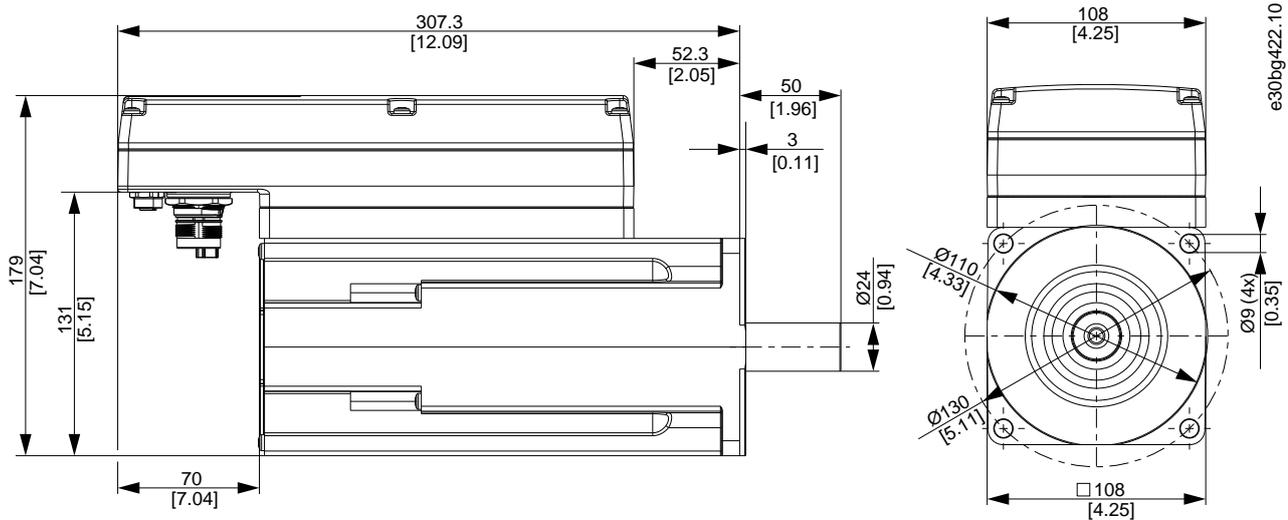


Illustrazione 57: Dimensioni di ISD 510 Taglia 3, 6,0 Nm

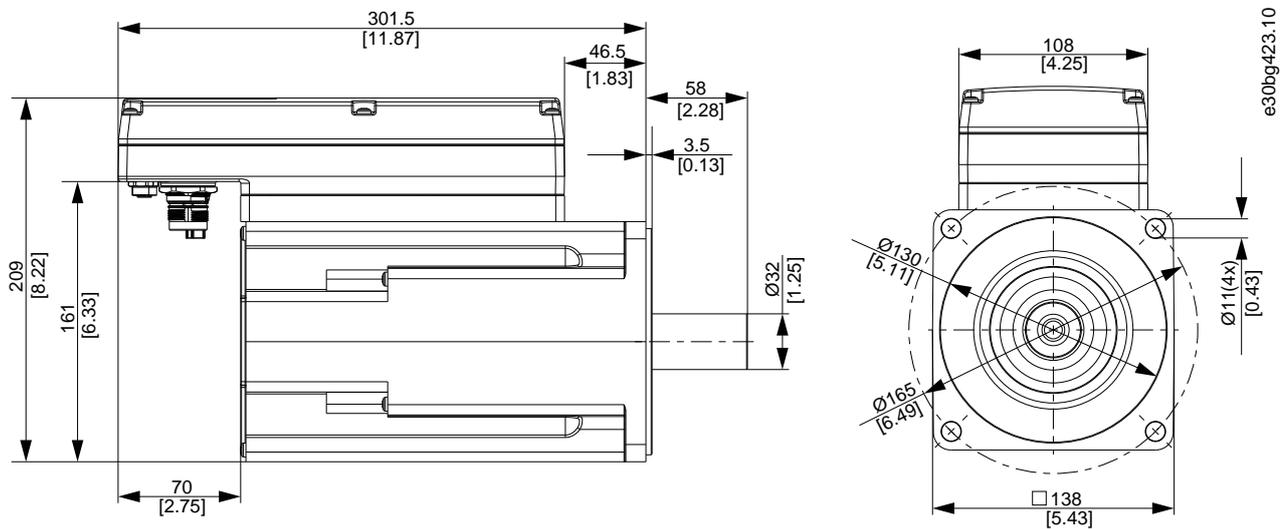


Illustrazione 58: Dimensioni di ISD 510 Taglia 4, 11,2 Nm

8.1.2 Dimensioni della flangia del servozionamento ISD 510

Taglia	Spessore della flangia [mm]
Taglia 1, 1,5 Nm	7
Taglia 2, 2,1 Nm	–
Taglia 2, 2,9 Nm	8
Taglia 2, 3,8 Nm	8
Taglia 3, 5,2 Nm	10,8
Taglia 3, 6,0 Nm	10,8
Taglia 4, 11,2 Nm	13,8

8.1.3 Dimensioni del servozionamento DSD 510

Tutte le dimensioni sono in mm [pollici].

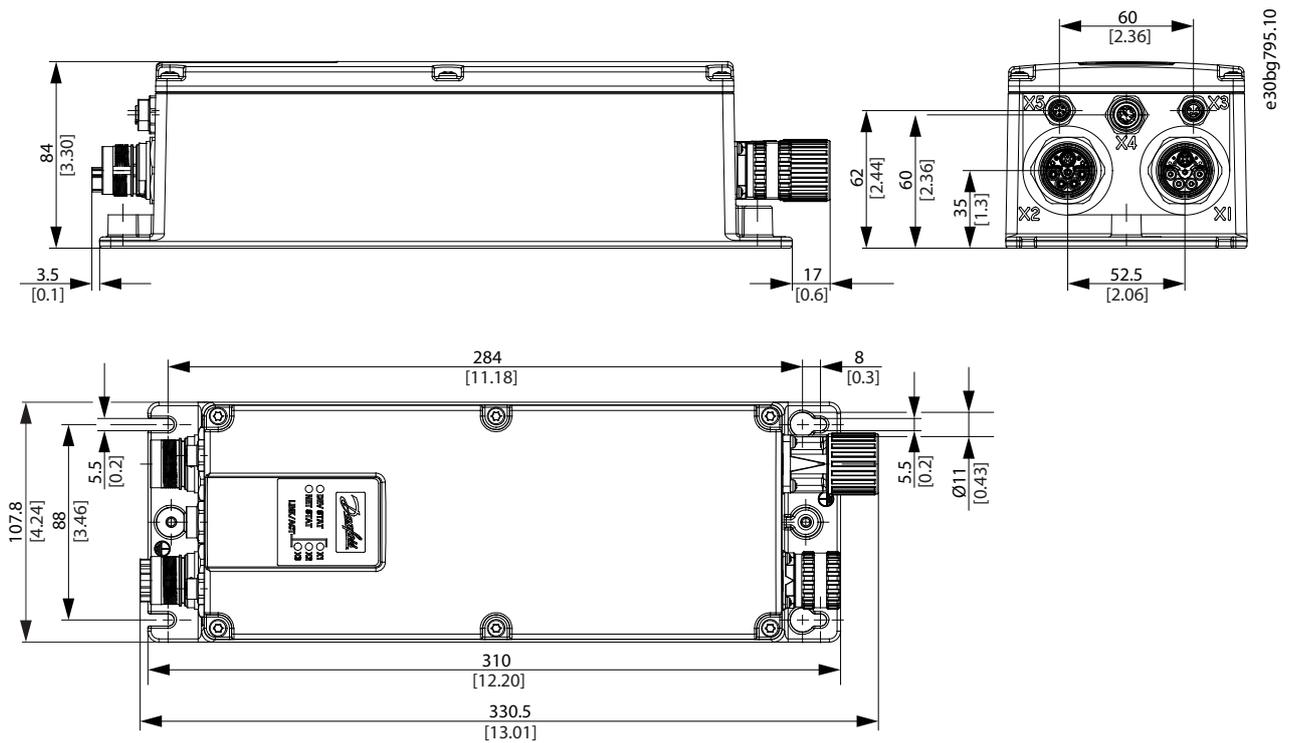


Illustrazione 59: Dimensioni del servozionamento DSD 510

8.1.4 Dimensioni dell'SDM 511/SDM 512

Tutte le dimensioni sono in mm [pollici].

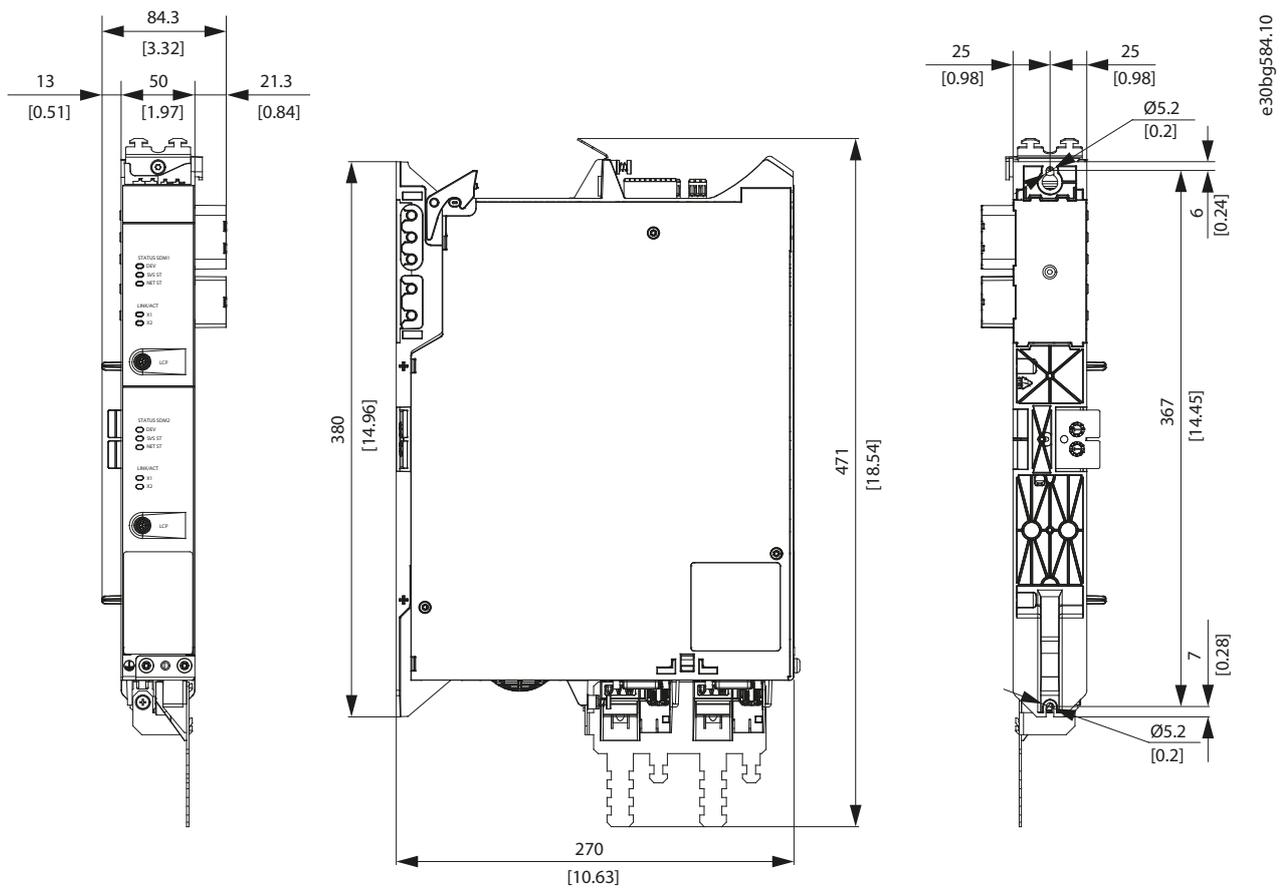


Illustrazione 60: Dimensioni di SDM 511/SDM 512, Dimensione dell'alloggiamento 1 (FS1)

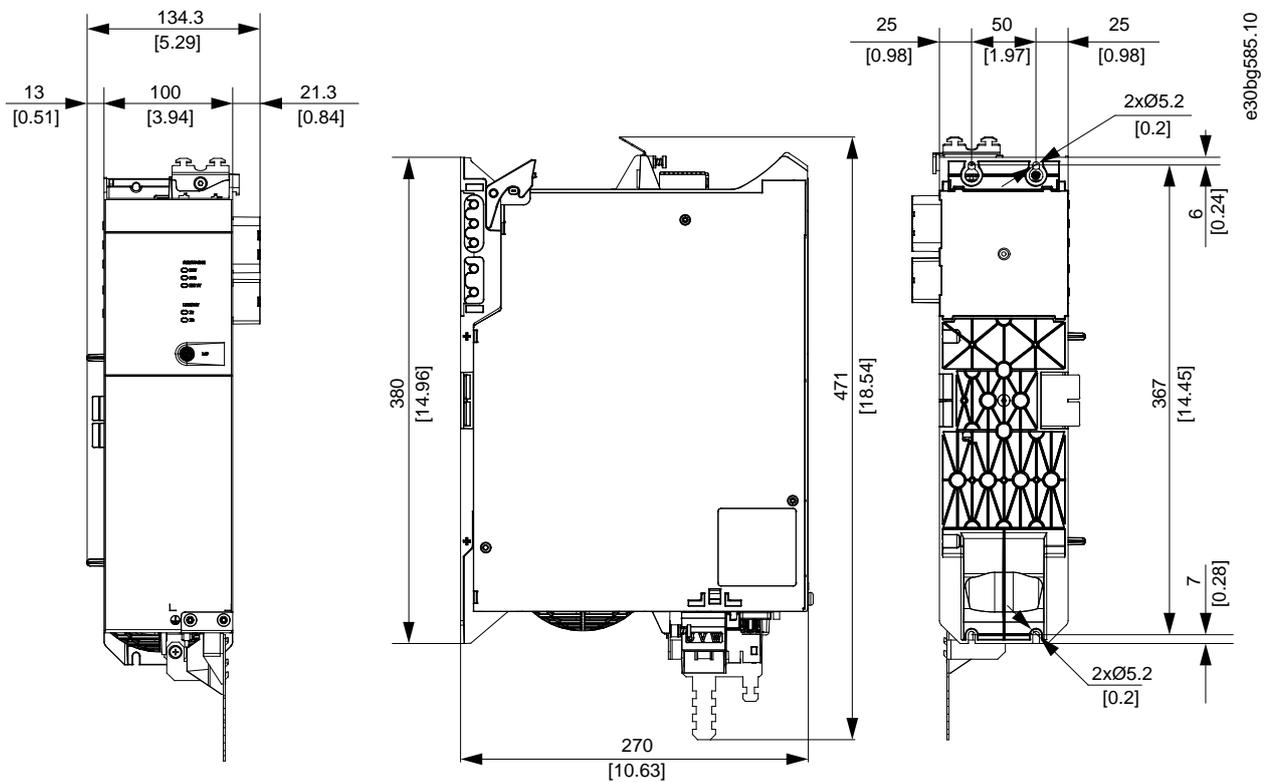


Illustrazione 61: Dimensioni di SDM 511, Dimensione dell'alloggiamento 2 (FS2)

8.1.5 Dimensioni del modulo di alimentazione (PSM 510)

Tutte le dimensioni sono in mm [pollici].

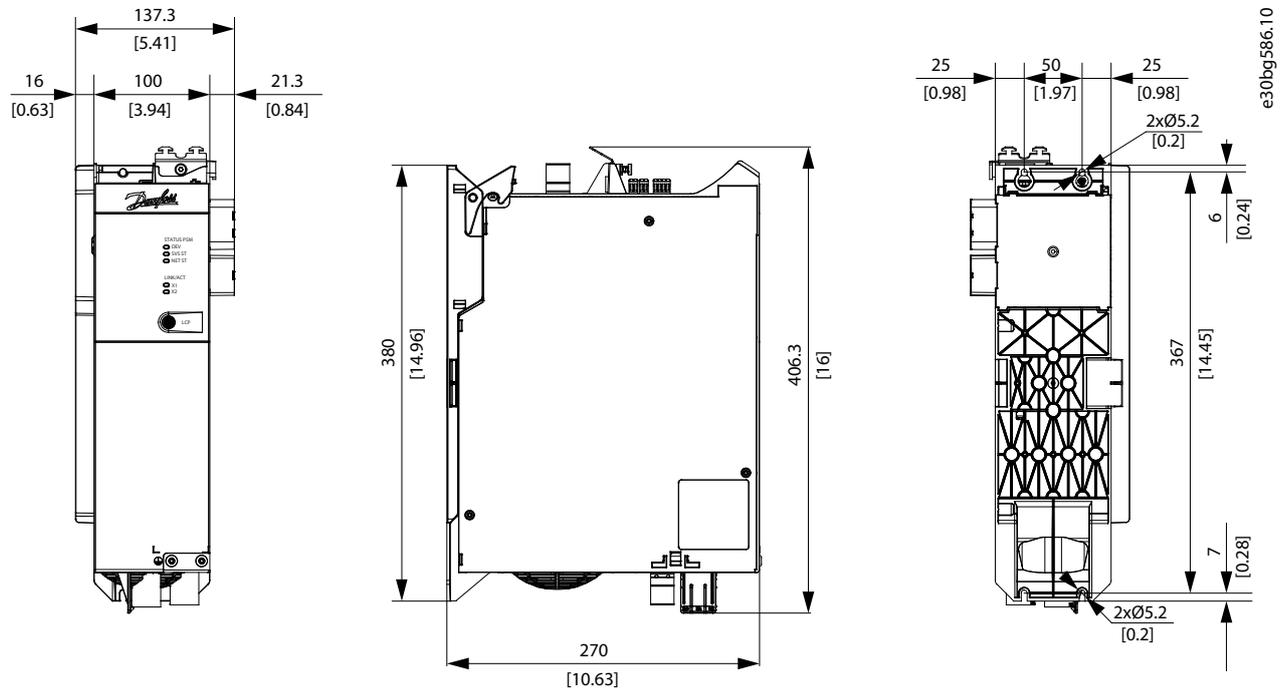


Illustrazione 62: Dimensioni di PSM 510

8.1.6 Dimensioni del modulo di accesso decentralizzato (DAM 510)

Tutte le dimensioni sono in mm [pollici].

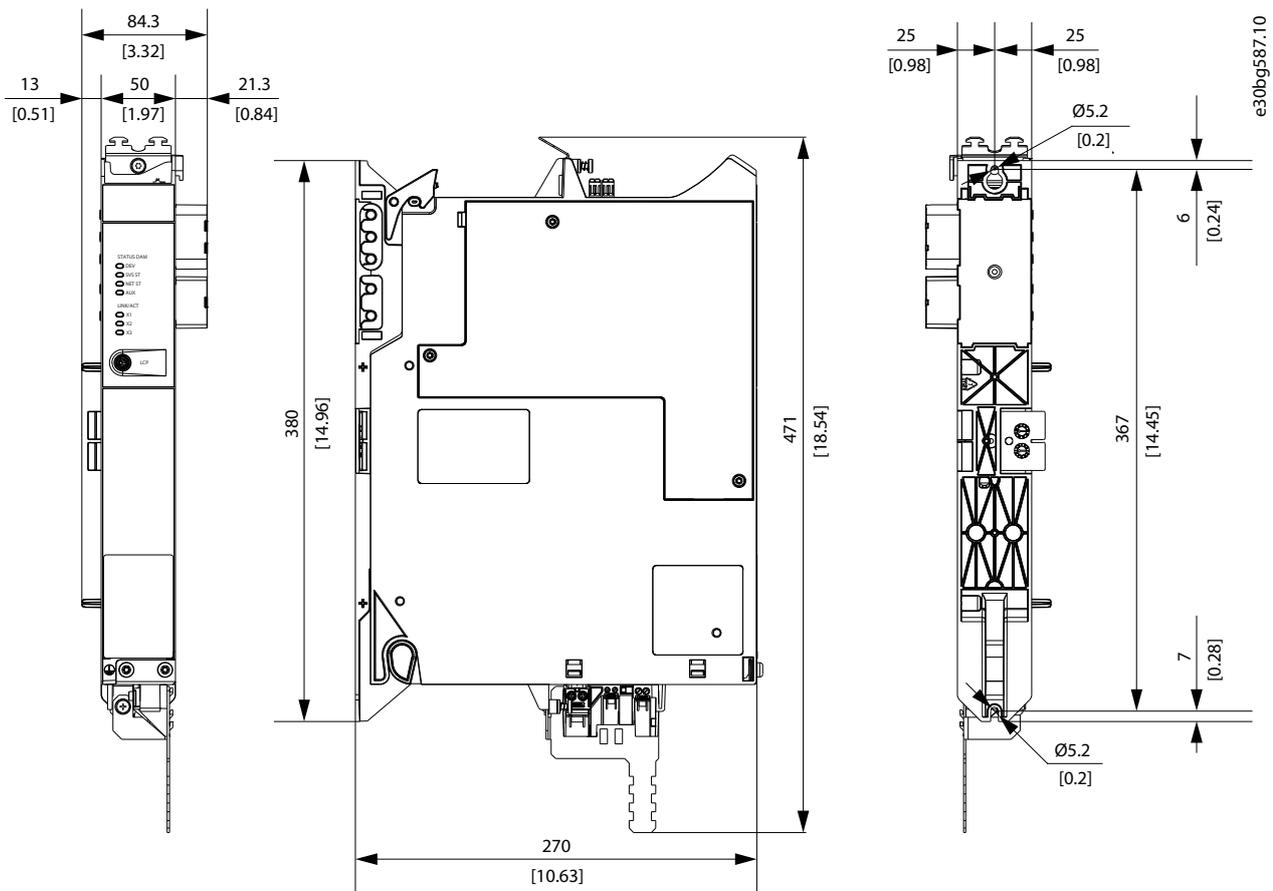


Illustrazione 63: Dimensioni di DAM 510

8.1.7 Dimensioni del modulo di condensatori ausiliari (ACM 510)

Tutte le dimensioni sono in mm [pollici].

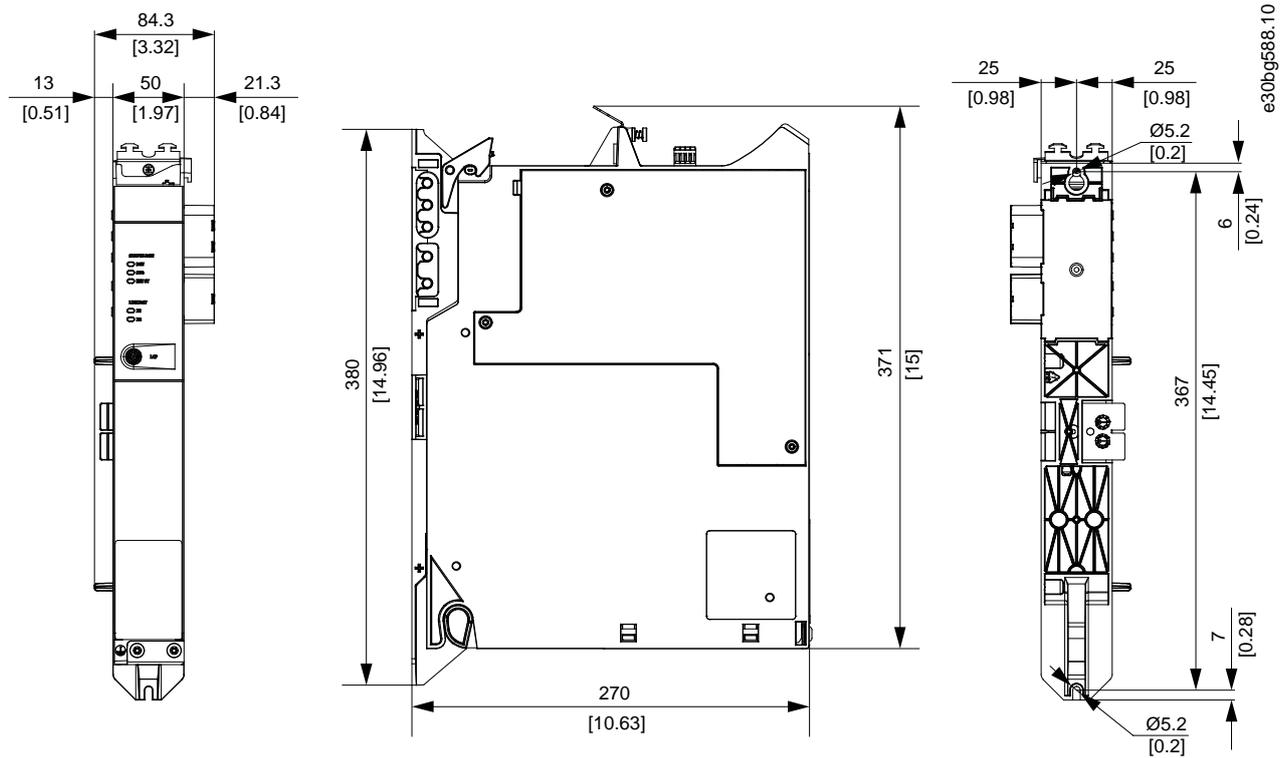


Illustrazione 64: Dimensioni di ACM 510

8.1.8 Dimensioni del modulo di espansione (EXM 510)

Tutte le dimensioni sono in mm [pollici].

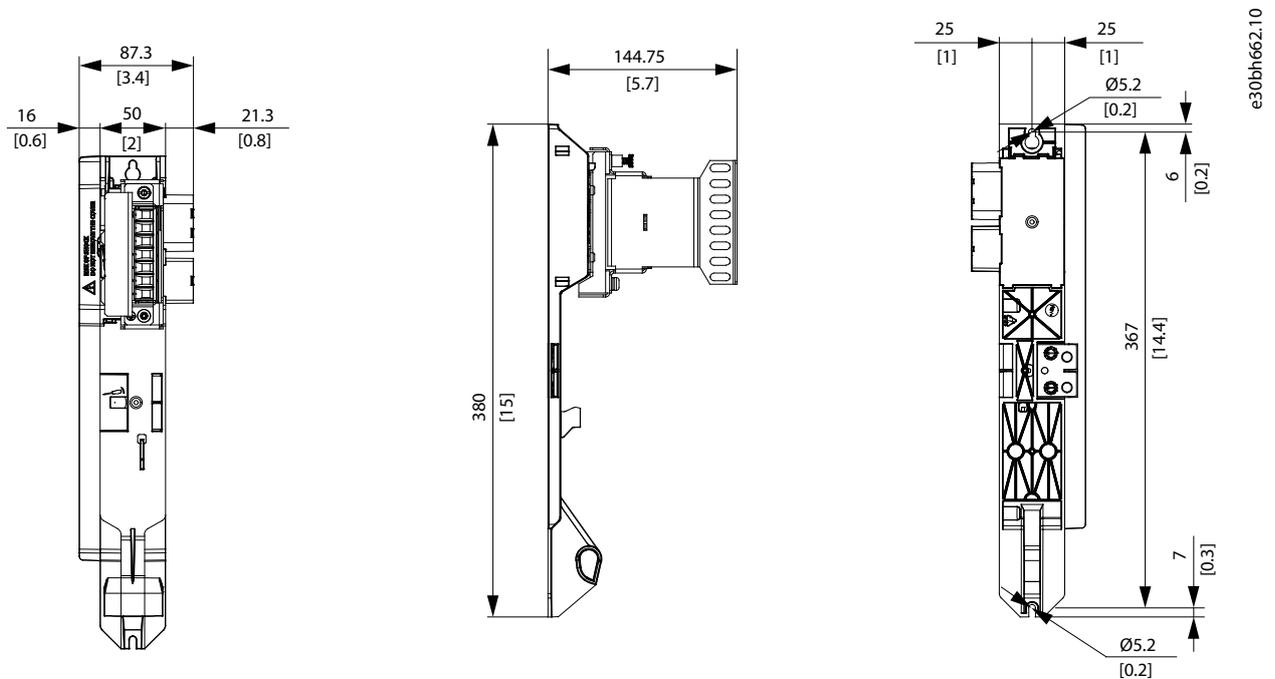


Illustrazione 65: Dimensioni di EXM 510

8.2 Dati caratteristici

8.2.1 Dati caratteristici per il servozionamento ISD 510 senza freno

Tabella 62: Dati caratteristici per il servozionamento ISD 510 senza freno (a una temperatura ambiente di 40 °C).

Specifiche	Unità	Taglia 1, 1,5 Nm	Taglia 2, 2,1 Nm	Taglia 2, 2,9 Nm	Taglia 2, 3,8 Nm	Taglia 3, 5,2 Nm	Taglia 3, 6,0 Nm	Taglia 4, 11,2 Nm	
Velocità nominale n_N	Giri/min.	4600	4000	2900	2400	3000	3000	2000	
Coppia nominale M_N	Nm	1,5	2,1	2,9	3,8	5,2	6,0	11,2	
Corrente nominale I_N	A CC	1,4	1,7		1,8	3,6	3,4	4,7	
Potenza nominale P_N	kW [cv]	0,72 [0,98]	0,88 [1,20]		0,94 [1,28]	1,6 (2,18)	1,9 (2,58)	2,3 (3,13)	
Coppia di fermo (stallo) M_0	Nm	2,3	2,8	3,6	4,6	6,6	8,6	13,3	
Corrente di fermo (stallo) I_0	A CC	2,1	2,3	2,1	2,2	4,6	4,9	5,6	
Coppia di picco M_{max}	Nm	6,1	7,8	10,7	12,7	21,6	29,9	38,6	
Corrente di picco (valore rms) I_{max}	A CC	5,7	6,4			17,7	19,8	21,2	
Tensione nominale	V CC	565–680 ±10%							
Induttanza L fase-fase	mH	18,5	26,8	32,6	33,9	11,9	11,4	18,0	
Resistenza R fase-fase	Ω	9,01	7,78	8,61	8,64	2,35	2,10	2,26	
Costante di tensione EMK	V/krpm	70,6	80,9	111,0	132,0	92,7	112,0	158,8	
Coppia costante K_t	Nm/A	1,10	1,26	1,72	2,04	1,22	1,51	1,82	
Inerzia	Kgm ²	0,000085	0,00015	0,00021	0,00027	0,00062	0,00091	0,0024	
Misure di protezione	–	Protezione da sovraccarico, cortocircuito e guasto verso terra.							
Frequenza di uscita massima	Hz	590							
Diametro albero	mm [pollici]	14 (0,55)	19 (0,75)			24 (0,94)		32 (1,26)	
Coppie di poli	–	4			5				
Dimensioni flangia	mm [pollici]	76 (2,99)		84 (3,31)			108 (4,25)		138 (5,43)

Specifiche	Unità	Taglia 1, 1,5 Nm	Taglia 2, 2,1 Nm	Taglia 2, 2,9 Nm	Taglia 2, 3,8 Nm	Taglia 3, 5,2 Nm	Taglia 3, 6,0 Nm	Taglia 4, 11,2 Nm
Sicurezza funzionale	–	STO						
Raffreddamento	–	Tramite flangia						
Montaggio	–	Tramite flangia						
Peso	kg [libbre]	3,5 (7,7)	4,0 (8,8)	5,0 (11,0)	6,0 (13,2)	8,3 (18,3)	10,0 (22,0)	13,8 (30,4)

8.2.2 Dati tecnici per il servozionamento ISD 510 con freno

Tabella 63: Dati caratteristici per il servozionamento con freno

Specifiche	Unità	Taglia 1, 1,5 Nm	Taglia 2, 2,1 Nm	Taglia 2, 2,9 Nm	Taglia 2, 3,8 Nm	Taglia 3, 5,2 Nm	Taglia 3, 6,0 Nm	Taglia 4, 11,2 Nm
Inerzia freno	Kgm ²	0,0000012	0,0000068			0,000021	0,000072	
Peso freno	kg [libbre]	0,34 (0,75)	0,63 (1,39)			1,1 (2,42)	2,0 (4,41)	

8.2.3 Dati caratteristici per il servozionamento DSD 510

Tabella 64: Dati caratteristici per DSD 510

Specifiche	Unità	DSD 510
Ingresso		
Collegamento CC	V CC	565–680 ±10%
Capacità del collegamento CC	µF	10
U _{AUX}	V CC	24/48 ±10%
Consumo di corrente U _{AUX} (a 24 V CC)	A CC	1
Consumo di corrente U _{AUX} (a 48 V CC)	A CC	0,5
Uscita		
Numero di fasi di uscita	–	3
Tensione di uscita	V CA	V _{IN} PSM
Corrente nominale I _N	A CC	8,0 standalone
Potenza nominale P _N	kW [cv]	4,4 [5,9] con piastra di montaggio
Corrente di picco (valore rms) I _{max}	A rms	16,0
Frequenza di commutazione nominale	kHz	4/5
Frequenza di commutazione possibile	kHz	8/10
Misure di protezione	–	Protezione contro i sovraccarichi, i cortocircuiti e il guasto verso terra.
Frequenza di uscita massima	Hz	590

Specifiche	Unità	DSD 510
Sicurezza funzionale	–	STO
Raffreddamento	–	Tramite superficie di montaggio
Montaggio	–	Montaggio a vite tramite base
Numero di connettori del motore	–	1
Peso	kg [libbre]	2,85 (6,28)
Dimensioni (L x A x P)	mm	107,8 x 330,5 x 84

8.2.4 Dati caratteristici dell'SDM 511

Tabella 65: Dati caratteristici dell'SDM 511

Specifiche	Unità	Dimensioni meccaniche 1 (FS1), 2,5 A	Dimensioni meccaniche 1 (FS1), 5 A	Dimensioni meccaniche 1 (FS1), 10 A	Dimensioni meccaniche 1 (FS1), 20 A	Dimensioni meccaniche 2 (FS2), 40 A
Ingresso						
Collegamento CC	V CC	565–680 ±10%				
Capacità del collegamento CC	µF	330				900
U _{AUX}	V CC	24/48 ±10%				
Consumo di corrente U _{AUX} (a 24 V CC)	A CC	1,8				2,5
Consumo di corrente U _{AUX} (a 48 V CC)	A CC	0,9				1,3
Uscita						
Numero di fasi di uscita	–	3				
Tensione di uscita	V CA	V _{IN} PSM				
Corrente nominale I _N	A _{rms}	2,5	5	10	20	40
Potenza nominale P _N	kW	0,5	2,2	4	11	22
Corrente di picco (valore rms) I _{max} t < 2,65 s	A _{rms}	10	20	30	40	80
Frequenza di commutazione nominale	kHz	4/5				
Frequenza di commutazione possibile	kHz	8/10				
Declassamento della corrente nominale e di picco con frequenza di commutazione da 8 kHz/10 kHz	%	Vedere 4.11.5.2.1 Protezione da sovracorrente per i moduli di servoazionamento SDM 511/SDM 512 e il servoazionamento decentralizzato DSD 510.				

Specifiche	Unità	Dimensioni meccaniche 1 (FS1), 2,5 A	Dimensioni meccaniche 1 (FS1), 5 A	Dimensioni meccaniche 1 (FS1), 10 A	Dimensioni meccaniche 1 (FS1), 20 A	Dimensioni meccaniche 2 (FS2), 40 A
Misure di protezione	–	Protezione contro i sovraccarichi, i cortocircuiti e guasto verso terra				
Frequenza di uscita massima	Hz	590				
Sicurezza funzionale	–	STO				
Raffreddamento	–	Ventilatore integrato				
Montaggio	–	Montato a parete su piastra posteriore con connettore di backlink				
Numero di connettori del motore	–	1				
Peso	kg	3,9				6,2
Dimensioni (L x A x P)	mm	84,3 x 471 x 270				134,3 x 471 x 270

8.2.5 Dati caratteristici dell'SDM 512

Tabella 66: Dati caratteristici dell'SDM 512

Specifiche	Unità	Dimensioni meccaniche 1 (FS1), 2 x 2,5 A	Dimensioni meccaniche 1 (FS1), 2 x 5 A	Dimensioni meccaniche 1 (FS1), 2 x 10 A
Ingresso				
Collegamento CC	V CC	565–680 ±10%		
Capacità del collegamento CC	µF	330		
U _{AUX}	V CC	24/48 ±10%		
Consumo di corrente U _{AUX} (a 24 V CC)	A CC	2,3		
Consumo di corrente U _{AUX} (a 48 V CC)	A CC	1,2		
Uscita				
Numero di fasi di uscita	–	3		
Tensione di uscita	V CA	V _{IN} PSM		
Corrente nominale I _N	A _{rms}	2 x 2,5	2 x 5	2 x 10
Potenza nominale P _N	kW	2 x 0,75	2 x 2,2	2 x 4
Corrente di picco (valore rms) I _{max} t <2,65 s	A _{rms}	2 x 10	2 x 15	2 x 20
Frequenza di commutazione nominale	kHz	4/5		
Frequenza di commutazione possibile	kHz	8/10		

Specifiche	Unità	Dimensioni meccaniche 1 (FS1), 2 x 2,5 A	Dimensioni meccaniche 1 (FS1), 2 x 5 A	Dimensioni meccaniche 1 (FS1), 2 x 10 A
Declassamento della corrente nominale e di picco con frequenza di commutazione da 8 kHz/10 kHz	%	Vedere 4.11.5.2.1 Protezione da sovracorrente per i moduli di servoazionamento SDM 511/SDM 512 e il servoazionamento decentralizzato DSD 510 .		
Misure di protezione	–	Protezione contro i sovraccarichi, i cortocircuiti e guasto verso terra		
Frequenza di uscita massima	Hz	590		
Sicurezza funzionale	–	STO		
Raffreddamento	–	Ventilatore integrato		
Montaggio	–	Montato a parete su piastra posteriore con connettore di backlink		
Numero di connettori del motore	–	2		
Peso	kg	4,0		
Dimensioni (L x A x P)	mm	84,3 x 471 x 270		

8.2.6 Dati caratteristici per il modulo di alimentazione (PSM 510)

Tabella 67: Dati caratteristici per PSM 510

Definizione	Unità	Taglia di potenza 1	Taglia di potenza 2	Taglia di potenza 3
Ingresso				
Tensione di ingresso di rete	V CA	400–480 ±10%, trifase		
Corrente di ingresso a U_{MIN}	A	20	34	50
Alimentazione di ingresso	VA	12,5	22	32
Tensione di ingresso U_{AUX}	V CC	24/48 ±10%		
Consumo di corrente U_{AUX} a 24 V CC	A CC	2,0		
Consumo di corrente U_{AUX} a 48 V CC	A CC	1,0		
Uscita				
Tensione del collegamento CC	V CC	565–680 ±10%		
Capacità del collegamento CC	µF	1800		
Corrente nominale I_N	A	20	40	60
Potenza nominale P_N	kW	10	20	30
Potenza di picco (P_{max} t < 3,0 s)	kW	20	40	60
Resistenza di frenatura interno⁽¹⁾				
Potenza di picco P_{max}	kW	8		
Potenza nominale P_N	W	150		
Resistenza nominale	Ω	15		

Definizione	Unità	Taglia di potenza 1	Taglia di potenza 2	Taglia di potenza 3
Resistenza di frenatura esterna				
Potenza di picco P_{max}	kW		60	
Potenza nominale P_N	kW		7,5	
Resistenza minima	Ω		10	
Generale				
Misure di protezione	–	Protezione contro i sovraccarichi, i cortocircuiti e guasto verso terra		
Filtro di linea secondo la norma EN 61800-3	–	Categoria C3		
Raffreddamento	–	Ventilatore integrato		
Montaggio	–	Montato a parete su piastra posteriore con connettore di backlink		
Peso	kg		6	
Dimensioni (L x A x P)	mm		137,3 x 406,3 x 270	

¹ È possibile collegare una resistenza di frenatura interna.

8.2.7 Dati caratteristici del Modulo di accesso decentralizzato (DAM 510)

Tabella 68: Dati caratteristici per DAM 510

Definizione	Unità	Taglia di potenza 1	Taglia di potenza 2
Ingresso			
Collegamento CC	V CC	565–680 ±10%	
Capacità del collegamento CC	μ F	660	
Corrente di ingresso massima	A CC	15	25
U_{AUX}	V CC	24/48 ±10%	
Consumo di corrente U_{AUX} a 24 V CC	A CC	0,5	
Consumo di corrente U_{AUX} a 48 V CC	A CC	0,3	
Uscita			
Tensione di uscita	V CC	V_{OUT} PSM	
Corrente di uscita del collegamento CC	A CC	15	25
Collegamento CC in corrente di picco (valore rms) t < 1,0 s	A_{rms}	30 per < 1 s	48 per < 1 s
Corrente di uscita U_{AUX}	A CC	15	
Generale			
Misure di protezione	–	Protezione contro i sovraccarichi, i cortocircuiti e guasto verso terra	
Raffreddamento	–	Convezione naturale	

Definizione	Unità	Taglia di potenza 1	Taglia di potenza 2
Montaggio	–	Montato a parete su piastra posteriore con connettore di backlink	
Peso	kg	3,05	
Dimensioni (L x A x P)	mm	84,3 x 471 x 270	

8.2.8 Dati caratteristici per il modulo di condensatori ausiliari (ACM 510)

Tabella 69: Dati caratteristici per ACM 510

Definizione	Unità	Valore
Collegamento CC	V CC	565–680 ±10%
Capacità del collegamento CC	µF	2750
U_{AUX}	V CC	24/48 ±10%
Consumo di corrente U_{AUX} a 24 V CC	A CC	0,5
Consumo di corrente U_{AUX} a 48 V CC	A CC	0,3
Raffreddamento	–	Convezione naturale
Montaggio	–	Montato a parete su piastra posteriore con connettore di backlink
Peso	kg	3,54
Dimensioni (L x A x P)	mm	84 x 371 x 270

8.2.9 Dati caratteristici del modulo di espansione (EXM 510)

Tabella 70: Dati caratteristici del modulo di espansione (EXM 510)

Definizione	Unità	Valore
Collegamento CC	V CC	565–680 ±10%
Corrente massima	A CC	62
Montaggio	–	Montato a parete su piastra posteriore con connettore di backlink
Peso	kg	0,6
Dimensioni (L x A x P)	mm	87 x 380 x 145

8.3 Specifiche generali e dati ambientali

8.3.1 Servoazionamento ISD 510/DSD 510

Tabella 71: Specifiche generali e condizioni ambientali per ISD 510/DSD 510

Specifica	Valore
Test di vibrazione	Vibrazioni casuali: 7,54 g (2 h/asse in conformità alla norma EN 60068-2-64)
	Vibrazione sinusoidale: 0,7 g (2h/asse in conformità alla norma EN 60068-2-6)
Umidità relativa massima	Magazzinaggio/trasporto: 5–93% (senza condensa)
	Uso fisso: 15–85% (senza condensa)

Specifica	Valore
Temperatura ambiente	Funzionamento: 5-40 °C nominale, fino a 55 °C con declassamento
	Trasporto: da -25 a +70 °C
	Magazzinaggio: da -25 a +55 °C
Installazione in altitudine	Nessuna limitazione fino a 1000 m sul livello del mare. Massimo 2000 m sul livello del mare con declassamento. Declassamento del 9% fino a 2000 m con tensione di alimentazione normale, trifase CA 400 V.
Norme EMC per emissione e immunità	EN 61800-3
Immunità EMC per la sicurezza funzionale	EN 61800-5-2 Allegato E
Grado di inquinamento secondo la norma EN 60664-1	2
Categoria di sovratensione secondo la norma EN/IEC 61800-5-1	III
Gradi di protezione (IP)	Vedere la 5.1.9.2 Gradi di protezione per servoazionamento ISD 510 e la 5.1.9.3 Gradi di protezione per il servoazionamento DSD 510 .

8.3.2 Moduli di sistema e SDM 511/SDM 512

Tabella 72: Specifiche generali e condizioni ambientali per i moduli di sistema

Specifica	Valore
Grado di protezione	IP20 secondo la norma IEC/EN 60529 (eccetto i connettori, che sono IP00).
	 AVVISO  RISCHIO DI SCOSSA ELETTRICA Il grado IP20 dei moduli SDM 511/SDM 512, PSM 510, DAM 510, ACM 510 ed EXM 510 non è soddisfatto se i moduli non sono collegati alla piastra posteriore. Questo può comportare il rischio di morte o lesioni gravi. - Non toccare la piastra posteriore quando un modulo viene rimosso dalla piastra posteriore.
Test di vibrazione	Vibrazioni casuali: 1,14 g (2 h/asse in conformità con la norma EN 60068-2-64)
	Vibrazioni sinusoidali: 1,0 g (2 h/asse in conformità con la norma EN 60068-2-6)
Umidità relativa massima	Magazzinaggio/trasporto: 5–95% (senza condensa)
	Uso fisso: 5–93% (senza condensa)
Intervallo di temperatura ambiente	Funzionamento: 5-40 °C nominale, fino a 55 °C con declassamento (vedere Illustrazione 81)
	Trasporto: da -25 a +55 °C
	Magazzinaggio: da -25 a +55 °C
Installazione in altitudine	Corrente nominale fino a 1000 m sopra il livello del mare. Declassamento della corrente di uscita (1%/100 m) da 1000 a 3000 m.

Specifica	Valore
	Non è consentito il funzionamento oltre i 3000 m.
Norme EMC per emissione e immunità	EN 61800-3
Immunità EMC per la sicurezza funzionale	EN 61800-5-2 Allegato E
Grado di inquinamento secondo la norma EN 60664-1	2
Categoria di sovratensione secondo la norma EN/IEC 61800-5-1	III

8.4 Uscita motore e dati

8.4.1 ISD 510

8.4.1.1 Panoramica

[Tabella 73](#) mostra i punti di carico nominale per le dimensioni motore 1 e 2. [Tabella 74](#) mostra i punti di carico nominale per le dimensioni 3 e 4. La tensione del collegamento CC è di 560 V e la temperatura ambiente è di 40 °C.

Tabella 73: Punti di carico del convertitore di frequenza con 560 V CC e temperatura ambiente di 40 °C per ISD 510 taglie 1 e 2

	Unità	Taglia 1, 1,5 Nm	Taglia 2, 2,1 Nm	Taglia 2, 2,9 Nm	Taglia 2, 3,8 Nm
$N_{\text{mech max}}$	Giri/min.	6000	5400	4000	3200
n_N	Giri/min.	4600	4000	2900	2400
M_N	Nm	1,5	2,1	2,9	3,8
$I_{N\text{rms}}$	A	1,4	1,7	1,7	1,8
P_N	kW [cv]	0,72 [0,98]	0,88 [1,20]		0,94 [1,28]
M_0	Nm	2,3	2,8	3,6	4,6
$I_{0\text{rms}}$	A	2,1	2,3	2,1	2,2
$M_{0\text{max}}$	Nm	6,1	7,8	10,7	12,7
$I_{0\text{max pk}}$	A	8,0	9,0		
$I_{0\text{max rms}}$	A	5,7	6,4		

Tabella 74: Punti di carico del convertitore di frequenza con 560 V CC e temperatura ambiente di 40 °C per ISD 510 taglie 3 e 4

	Unità	Taglia 3, 5,2 Nm	Taglia 3, 6 Nm	Taglia 4, 11,2 Nm
$N_{\text{mech max}}$	[Giri/min.]	5000	4000	2800
n_N	[Giri/min.]	3000	3000	2000
M_N	[Nm]	5,2	6,0	11,2
$I_{N\text{rms}}$	[A]	3,6	3,46	4,7
P_N	[kW]	1,6	1,9	2,3
M_0	[Nm]	6,6	8,5	13,3
$I_{0\text{rms}}$	[A]	4,6	4,9	5,6

	Unità	Taglia 3, 5,2 Nm	Taglia 3, 6 Nm	Taglia 4, 11,2 Nm
M_{0max}	[Nm]	21,6	29,9	38,6
$I_{0max\ pk}$	[A]	25,0	28,0	30,0
$I_{0max\ rms}$	[A]	17,7	19,8	21,2

8.4.1.2 Caratteristiche di velocità-coppia: Taglia 1, 1,5 Nmm, 8 kHz, a una temperatura ambiente di 25 °C

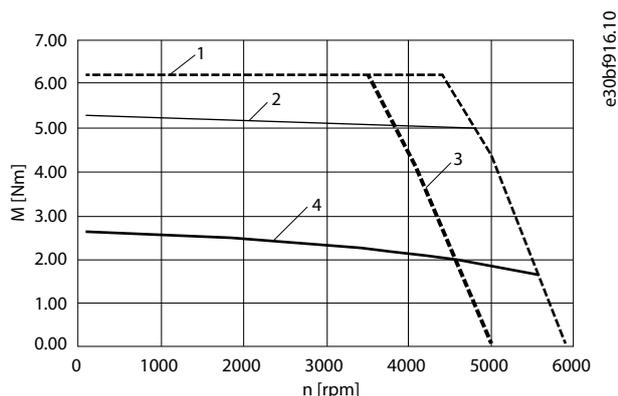


Illustrazione 66: Prestazioni a una temperatura ambiente di 25 °C: Taglia 1, 1,5 Nm, 8 kHz

1	SOA 680 V	3	SOA 560 V
2	S3 (carico 20%, massimo 12 s)	4	S1

8.4.1.3 Caratteristiche di velocità-coppia: Taglia 1, 1,5 Nmm, 8 kHz, a una temperatura ambiente di 40 °C

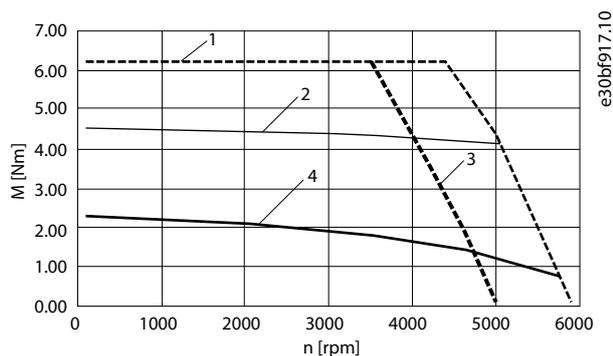


Illustrazione 67: Prestazioni a una temperatura ambiente di 40 °C: Taglia 1, 1,5 Nm, 8 kHz

1	SOA 680 V	3	SOA 560 V
2	S3 (carico 20%, massimo 12 s)	4	S1

8.4.1.4 Caratteristiche di velocità-coppia: Taglia 2, 2,1 Nmm, 8 kHz, a una temperatura ambiente di 25 °C

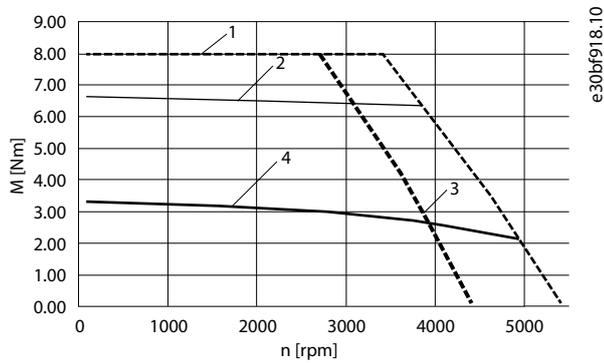


Illustrazione 68: Prestazioni a una temperatura ambiente di 25 °C: Taglia 2, 2,1 Nm, 8 kHz

1	SOA 680 V	3	SOA 560 V
2	S3 (carico 20%, massimo 12 s)	4	S1

8.4.1.5 Caratteristiche di velocità-coppia: Taglia 2, 2,1 Nmm, 8 kHz, a una temperatura ambiente di 40 °C

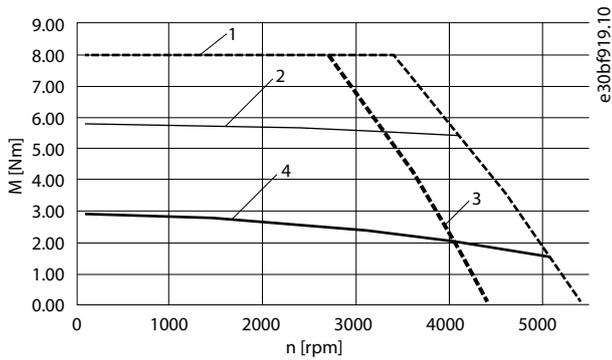


Illustrazione 69: Prestazioni a una temperatura ambiente di 40 °C: Taglia 2, 2,1 Nm, 8 kHz

1	SOA 680 V	3	SOA 560 V
2	S3 (carico 20%, massimo 12 s)	4	S1

8.4.1.6 Caratteristiche di velocità-coppia: Taglia 2, 2,9 Nmm, 8 kHz, a una temperatura ambiente di 25 °C

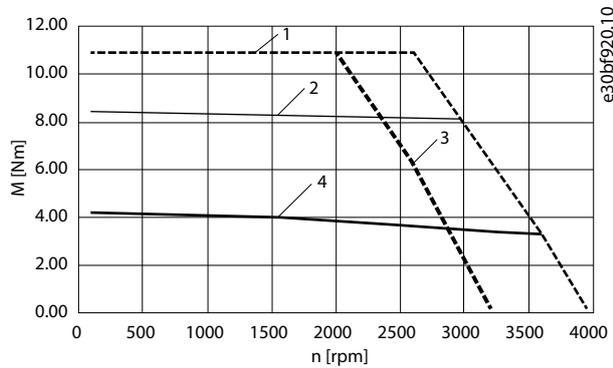


Illustrazione 70: Prestazioni a una temperatura ambiente di 25 °C: Taglia 2, 2,9 Nm, 8 kHz

1	SOA 680 V	3	SOA 560 V
2	S3 (carico 20%, massimo 12 s)	4	S1

8.4.1.7 Caratteristiche di velocità-coppia: Taglia 2, 2,9 Nmm, 8 kHz, a una temperatura ambiente di 40 °C

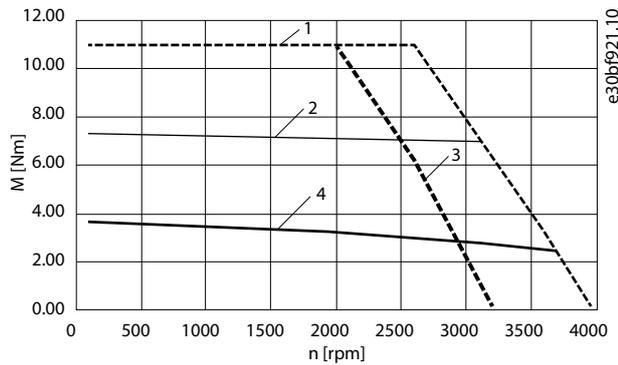


Illustrazione 71: Prestazioni a una temperatura ambiente di 40 °C: Taglia 2, 2,9 Nm, 8 kHz

1	SOA 680 V	3	SOA 560 V
2	S3 (carico 20%, massimo 12 s)	4	S1

8.4.1.8 Caratteristiche di velocità-coppia: Taglia 2, 3,8 Nmm, 8 kHz, a una temperatura ambiente di 25 °C

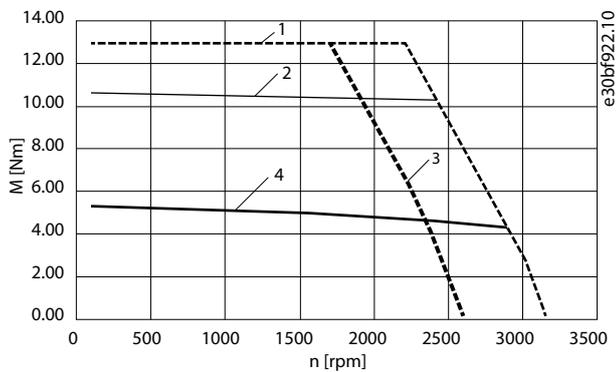


Illustrazione 72: Prestazioni a una temperatura ambiente di 25 °C: Taglia 2, 3,8 Nm, 8 kHz

1	SOA 680 V	3	SOA 560 V
2	S3 (carico 20%, massimo 12 s)	4	S1

8.4.1.9 Caratteristiche di velocità-coppia: Taglia 2, 3,8 Nmm, 8 kHz, a una temperatura ambiente di 40 °C

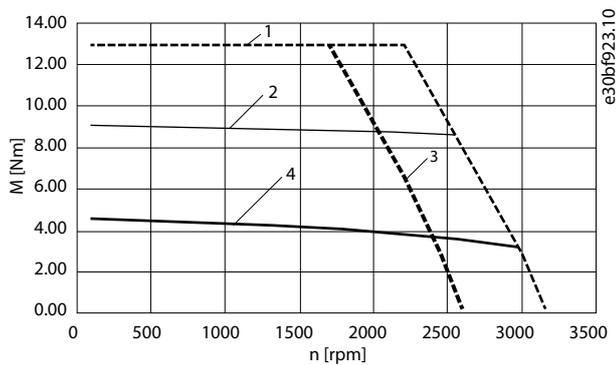


Illustrazione 73: Prestazioni a una temperatura ambiente di 40 °C: Taglia 2, 3,8 Nm, 8 kHz

1	SOA 680 V	3	SOA 560 V
2	S3 (carico 20%, massimo 12 s)	4	S1

8.4.1.10 Caratteristiche di velocità-coppia: Taglia 3, 5,2 Nmm, 4 kHz, a una temperatura ambiente di 25 °C

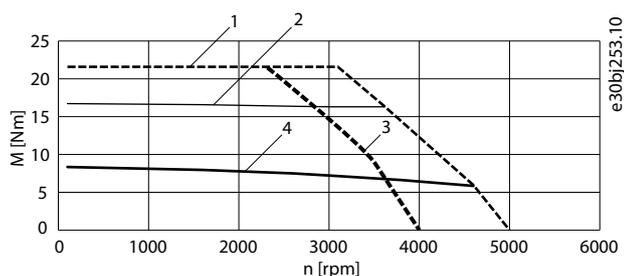


Illustrazione 74: Prestazioni a una temperatura ambiente di 25 °C: Taglia 3, 5,2 Nm, 4 kHz

1	SOA 680 V	3	SOA 560 V
2	S3 (carico del 15%, massimo 9 s)	4	S1

8.4.1.11 Caratteristiche di velocità-coppia: Taglia 3, 5,2 Nmm, 4 kHz, a una temperatura ambiente di 40 °C

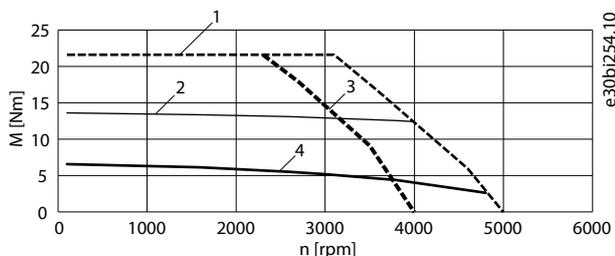


Illustrazione 75: Prestazioni a una temperatura ambiente di 40 °C: Taglia 3, 5,2 Nm, 4 kHz

1	SOA 680 V	3	SOA 560 V
2	S3 (carico del 15%, massimo 9 s)	4	S1

8.4.1.12 Caratteristiche di velocità-coppia: Taglia 3, 6,0 Nmm, 4 kHz, a una temperatura ambiente di 25 °C

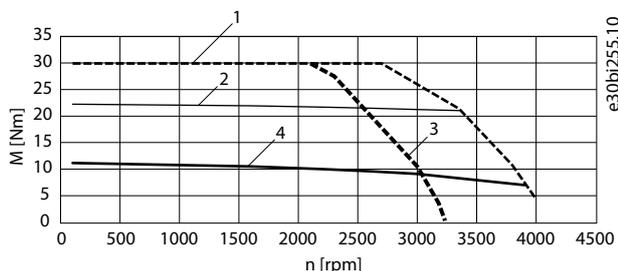


Illustrazione 76: Prestazioni a una temperatura ambiente di 25 °C: Taglia 3, 6,0 Nm, 4 kHz

1	SOA 680 V	3	SOA 560 V
2	S3 (carico del 15%, massimo 9 s)	4	S1

8.4.1.13 Caratteristiche di velocità-coppia: Taglia 3, 6,0 Nmm, 4 kHz, a una temperatura ambiente di 40 °C

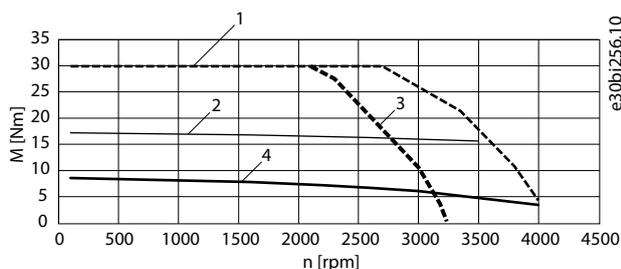


Illustrazione 77: Prestazioni a una temperatura ambiente di 40 °C: Taglia 3, 6,0 Nm, 4 kHz

1	SOA 680 V	3	SOA 560 V
2	S3 (carico del 15%, massimo 9 s)	4	S1

8.4.1.14 Caratteristiche di velocità-coppia: Taglia 4, 11,2 Nmm, 4 kHz, a una temperatura ambiente di 25 °C

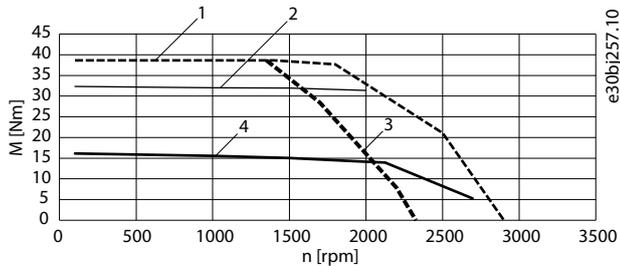


Illustrazione 78: Prestazioni a una temperatura ambiente di 25 °C: Taglia 4, 11,2 Nm, 4 kHz

1	SOA 680 V	3	SOA 560 V
2	S3 (carico del 15%, massimo 9 s)	4	S1

8.4.1.15 Caratteristiche di velocità-coppia: Taglia 4, 11,2 Nmm, 4 kHz, a una temperatura ambiente di 40 °C

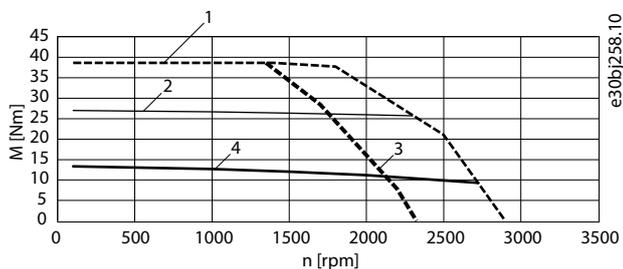


Illustrazione 79: Prestazioni a una temperatura ambiente di 40 °C: Taglia 4, 11,2 Nm, 4 kHz

1	SOA 680 V	3	SOA 560 V
2	S3 (carico del 15%, massimo 9 s)	4	S1

8.5 Declassamento

8.5.1 Declassamento ad altitudini elevate

[Illustrazione 80](#) mostra il fattore di declassamento quando si utilizzano servoazionamenti ISD 510 superiori a 1.000 m.

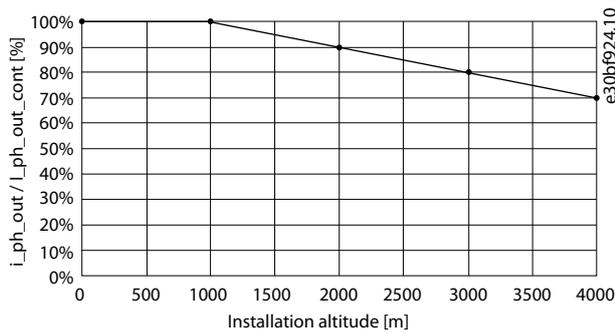


Illustrazione 80: Declassamento della corrente di uscita di fase rispetto all'altitudine di installazione

NOTA

- I componenti del servosistema ISD 510 sono omologati solo per l'installazione ad altitudini fino a 2.000 m sul livello del mare. I prodotti utilizzati ad altitudini superiori ai 2.000 m sul livello del mare sono da considerarsi "così come sono" e Danfoss non dà alcuna garanzia di qualità, espressa o implicita, comprese le garanzie di commerciabilità e idoneità per scopi particolari. Per tali prodotti, Danfoss non ha alcun obbligo di riparare eventuali danni o difetti dei prodotti, di sostituirli o di porvi rimedio in altro modo. Inoltre, Danfoss declina ogni responsabilità per danni a persone o cose causati dai prodotti installati ad altitudini superiori ai 2.000 m sul livello del mare.

8.5.2 Declassamento dei servoazionamenti ISD 510 a temperature ambiente elevate

Tabella 75: Declassamento dei servoazionamenti ISD 510 a temperature ambiente elevate

Taglia del servoazionamento	Fattore di declassamento della temperatura
Taglia 1, 1,5 Nm	0,032 Nm/°C
Taglia 2, 2,1 Nm	0,048 Nm/°C
Taglia 2, 2,9 Nm	0,056 Nm/°C
Taglia 2, 3,8 Nm	0,081 Nm/°C
Taglia 3, 5,2 Nm	0,19 Nm/°C
Taglia 3, 6,0 Nm	0,3 Nm/°C
Taglia 4, 11,2 Nm	0,26 Nm/°C

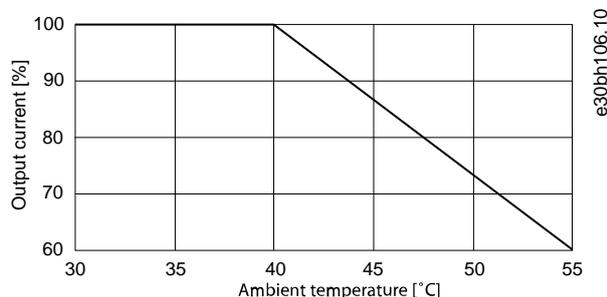


Illustrazione 81: Declassamento

8.5.3 Declassamento utilizzando i servoazionamenti ISD 510 con tenute dell'albero

Tabella 76: Declassamento utilizzando i servoazionamenti ISD 510 con tenute dell'albero

Taglia del servoazionamento	Declassamento
Taglia 1, 1,5 Nm	15%
Taglia 2, 2,1 Nm	11%
Taglia 2, 2,9 Nm	8%
Taglia 2, 3,8 Nm	4%
Taglia 3, 5,2 Nm	10%
Taglia 3, 6,0 Nm	13%
Taglia 4, 11,2 Nm	8,3%

8.5.4 Declassamento utilizzando i servoazionamenti ISD 510 con freno di stazionamento meccanico

Tabella 77: Declassamento utilizzando i servoazionamenti ISD 510 con freno di stazionamento meccanico

Taglia del servoazionamento	Declassamento
Taglia 1, 1,5 Nm	14%
Taglia 2, 2,1 Nm	14%
Taglia 2, 2,9 Nm	12%
Taglia 2, 3,8 Nm	10%
Taglia 3, 5,2 Nm	13%
Taglia 3, 6,0 Nm	14%
Taglia 4, 11,2 Nm	13%

8.5.5 Declassamento dei servoazionamenti DSD 510 a temperature ambiente elevate

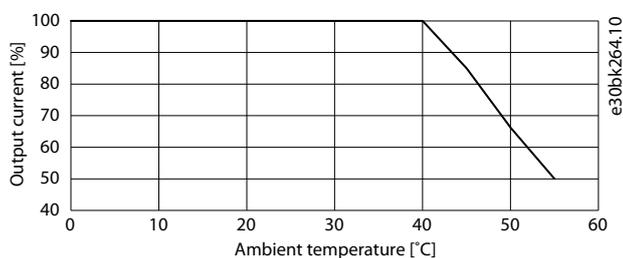


Illustrazione 82: Declassamento del servoazionamento DSD 510 a temperatura ambiente elevata

8.6 Coppie di serraggio dei collegamenti per i servoazionamenti ISD 510

8.6.1 Viti di fissaggio e montaggio dei servoazionamenti ISD 510

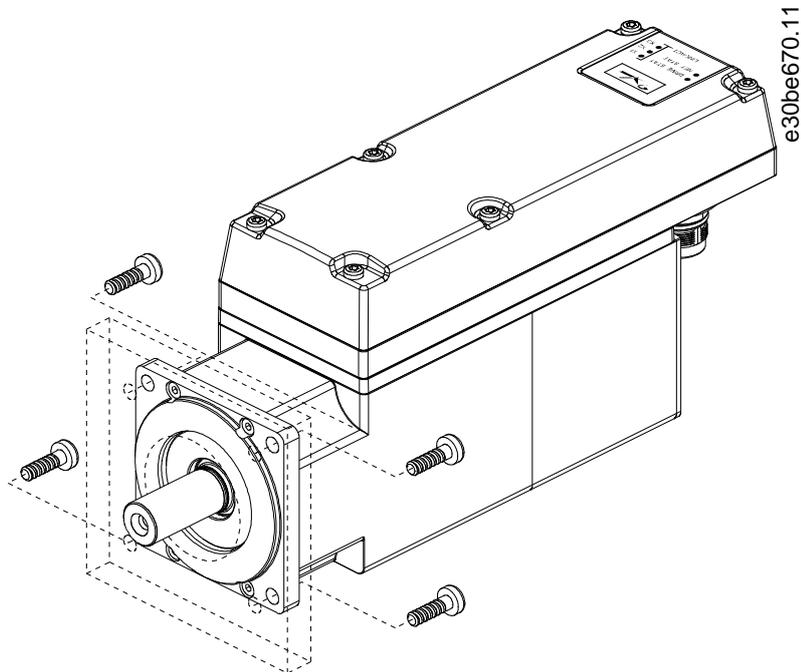


Illustrazione 83: Montaggio dei servoazionamenti ISD 510 di taglia 1, 1,5 Nm, taglia 2, 2,9 Nm, taglia 2, 3,8 Nm, taglia 3 e taglia 4

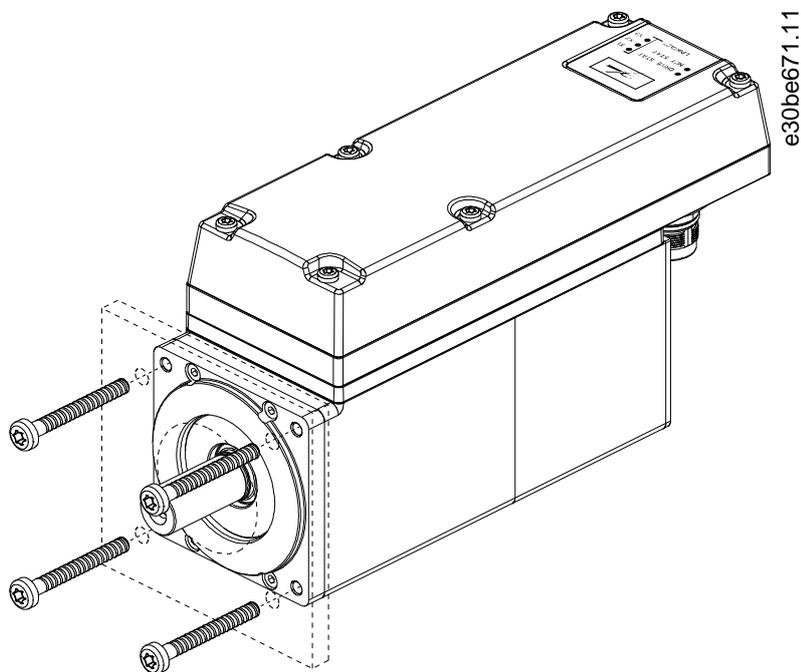


Illustrazione 84: Montaggio dei servoazionamenti ISD 510 taglia 2, 2,1 Nm

8.6.2 Coppie di serraggio per viti di fissaggio

Serrare sempre le viti in modo uniforme e procedendo a croce.

Taglia del servoazionamento	Tipo di filettatura/ dimensione del foro	Lunghezza massima della filettatura	Coppia di serraggio
Taglia 1, 1,5 Nm	Ø 5,8 mm	–	5 Nm
Taglia 2, 2,1 Nm	Passo M6 1 mm	23 mm	6 Nm
Taglia 2, 2,9 Nm	Ø 7 mm	–	6 Nm
Taglia 2, 3,8 Nm	Ø 7 mm	–	6 Nm
Taglia 3, 5,2 Nm	Ø 9 mm	–	14 Nm
Taglia 3, 6,0 Nm	Ø 9 mm	–	14 Nm
Taglia 4, 11,2 Nm	Ø 11 mm	–	28 Nm

N O T A

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

8.7 Posizioni dei morsetti

8.7.1 Connettori sui servoazionamenti ISD 510

Questa sezione descrive nel dettaglio tutte le possibili connessioni per i servoazionamenti ISD 510.

Sono presenti cinque connettori sui servoazionamenti ISD 510.

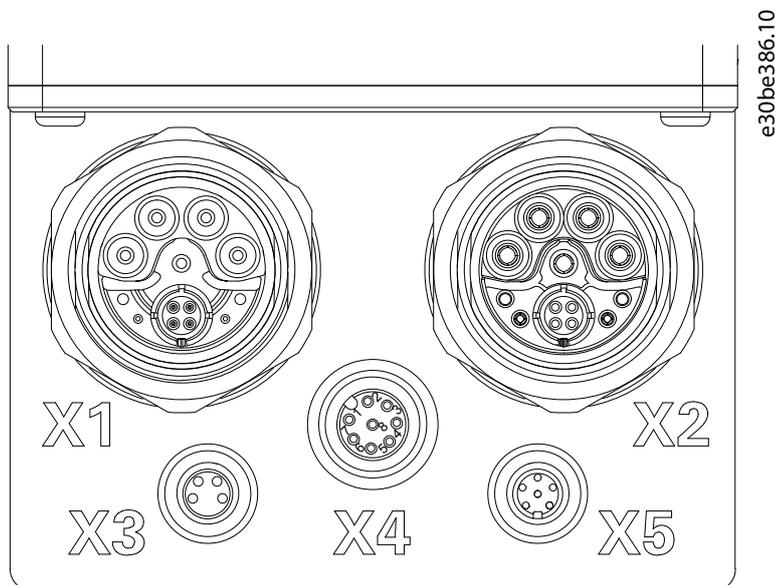


Illustrazione 85: Connettori sul servoazionamento ISD 510

Tabella 78: Connettori sul servoazionamento ISD 510

Connettore	Descrizione
X1	Connettore M23 per l'ingresso del cavo di alimentazione o di loop ibrido
X2	Connettore M23 per uscita del cavo di loop ibrido o cavo di estensione per bus di campo
X3	Connettore M8 per cavo Ethernet (minimo CAT5, schermato)
X4	Connettore M12 per I/O e/o cavo encoder (schermato)
X5	Connettore M8 per cavo LCP (schermato)

N O T A

- Informazioni dettagliate su ciascuno dei connettori sono disponibili in [8.8.1 Connettori sul servoazionamento ISD 510/DSD 510](#).

8.7.2 Connettori sui servoazionamenti DSD 510

I servoazionamenti DSD 510 hanno gli stessi connettori X1-X5 dei servoazionamenti ISD 510 (vedere [8.7.1 Connettori sui servoazionamenti ISD 510](#)). Oltre ai connettori X1-X5, i servoazionamenti DSD 510 hanno altri due connettori: X6 e X7.

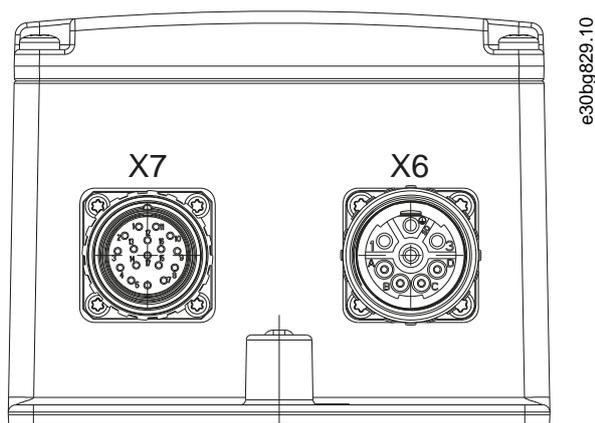


Illustrazione 86: Connettori X6 e X7 sul servoazionamento DSD 510

Tabella 79: Connettori sul servoazionamento DSD 510

Connettore	Descrizione
X6	Connettore di potenza motore M23 a 8 poli
X7	Connettore di retroazione del motore M23 a 17 poli

La lunghezza massima del cavo dal DSD 510 al motore è 5 m.

N O T A

- I servoazionamenti sono disponibili con versione a spina singola per le specifiche HIPERFACE® DSL e sensorless. Questa spina è destinata a un cavo ibrido che contiene sia il cavo motore sia quello di retroazione.
- Tutte le altre specifiche utilizzano la versione a doppia spina con cavi motore e di retroazione separati.

8.7.3 Connettori su SDM 511

In questa sezione sono descritti nel dettaglio tutti i connettori dell'SDM 511 nelle dimensioni dell'alloggiamento 1 (FS1, 50 mm) e 2 (FS2, 100 mm).

8.7.3.1 Connettori sulla parte superiore dell'SDM 511

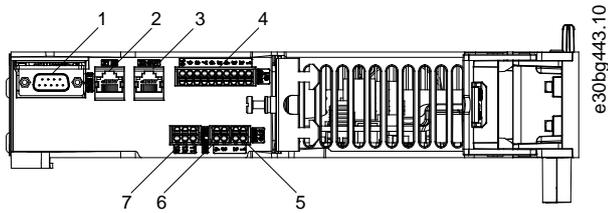


Illustrazione 87: SDM 511, dimensione dell'alloggiamento 1 (FS1)

1	Connettore per encoder esterno	5	Connettore STO di ingresso
2	Connettore Ethernet di ingresso	6	Connettore STO di uscita
3	Connettore Ethernet di uscita	7	Connettore per relè
4	Connettore I/O		

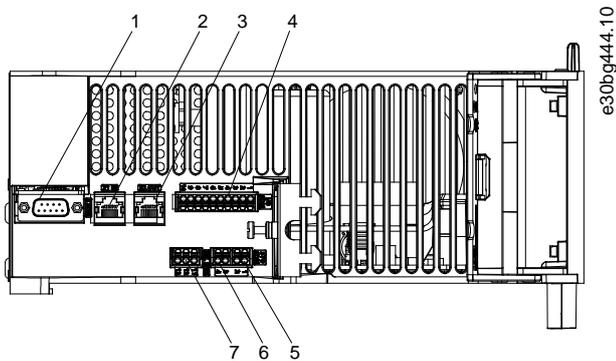


Illustrazione 88: SDM 511, dimensione dell'alloggiamento 2 (FS2)

1	Connettore per encoder esterno	5	Connettore STO di ingresso
2	Connettore Ethernet di ingresso	6	Connettore STO di uscita
3	Connettore Ethernet di uscita	7	Connettore per relè
4	Connettore I/O		

8.7.3.2 Connettori sulla parte inferiore dell'SDM 511

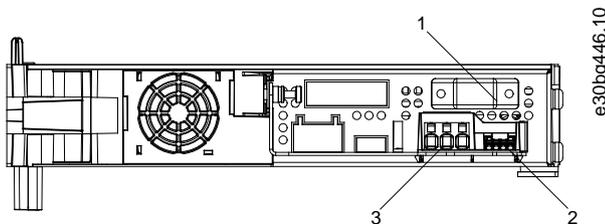


Illustrazione 89: SDM 511, dimensione dell'alloggiamento 1 (FS1)

1	Connettore di retroazione del motore	3	Connettore motore
2	Connettore del freno motore e del termistore		

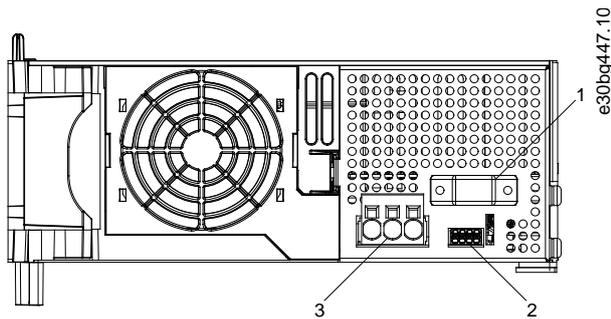


Illustrazione 90: SDM 511, dimensione dell'alloggiamento 2 (FS2)

1	Connettore di retroazione del motore	3	Connettore motore
2	Connettore del freno motore e del termistore		

8.7.4 Connettori su SDM 512

In questa sezione sono descritti nel dettaglio tutti i connettori presenti su SDM 512 nella dimensione dell'alloggiamento 1 (FS1, 50 mm).

8.7.4.1 Connettori sulla parte superiore dell'SDM 512

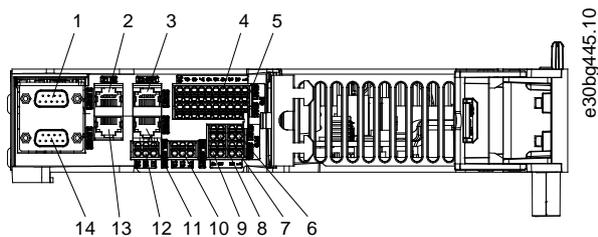


Illustrazione 91: SDM 512, Dimensione dell'alloggiamento 1 (FS1)

1	Connettore per encoder esterno SDM1	8	Connettore STO di uscita SDM1
2	Connettore Ethernet di ingresso SDM1	9	Connettore STO di uscita SDM2
3	Connettore Ethernet di uscita SDM1	10	Connettore per relè SDM1
4	Connettore I/O SDM1	11	Connettore Ethernet di uscita SDM2
5	Connettore I/O SDM2	12	Connettore per relè SDM2
6	Connettore STO di ingresso SDM1	13	Connettore Ethernet di ingresso SDM2
7	Connettore STO di ingresso SDM2	14	Connettore per encoder esterno SDM2

8.7.4.2 Connettori sulla parte inferiore dell'SDM 512

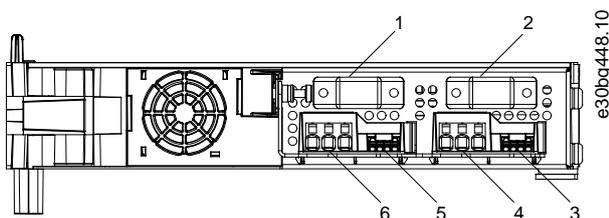


Illustrazione 92: SDM 512, Dimensione dell'alloggiamento 1 (FS1)

1	Connettore di retroazione del motore SDM2	4	Connettore motore SDM1
2	Connettore di retroazione del motore SDM1	5	Connettore del freno motore e del termistore SDM2
3	Connettore del freno motore e del termistore SDM1	6	Connettore motore SDM2

8.7.5 Connettori sul modulo di alimentazione PSM 510

8.7.5.1 Connettori sulla parte superiore di PSM 510

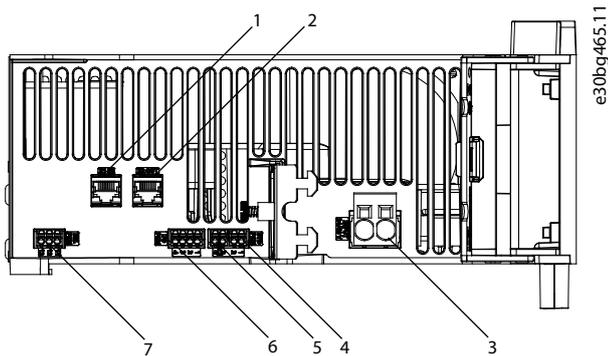


Illustrazione 93: Connettori sulla parte superiore di PSM 510

1	Connettore Ethernet di ingresso	5	Connettore STO di uscita
2	Connettore Ethernet di uscita	6	Connettore I/O
3	Connettore di ingresso da 24/48 V	7	Connettore per relè
4	Connettore STO di ingresso		

8.7.5.2 Connettori sulla parte inferiore di PSM 510

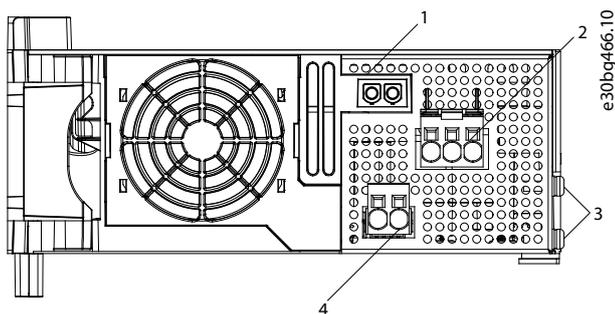


Illustrazione 94: Connettori sulla parte inferiore di PSM 510

1	Supporto per il connettore della resistenza di frenatura interna quando non in uso	3	Viti PE
2	Connettore di alimentazione di rete CA	4	Connettore per resistenza di frenatura interno/esterno

8.7.6 Connettori sul modulo di accesso decentralizzato DAM 510

8.7.6.1 Connettori sulla parte superiore di DAM 510

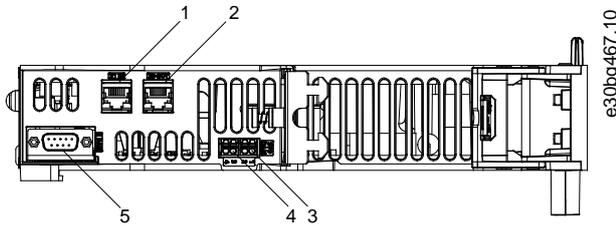


Illustrazione 95: Connettori sulla parte superiore di DAM 510

1	Connettore Ethernet di ingresso	4	Connettore STO di uscita
2	Connettore Ethernet di uscita	5	Riservato
3	Connettore STO di ingresso		

8.7.6.2 Connettori sulla parte inferiore del DAM 510

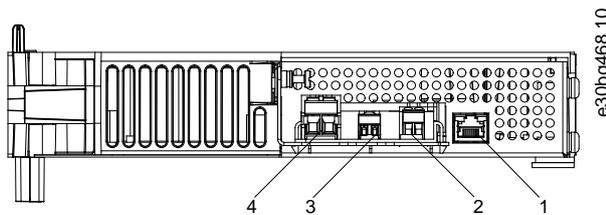


Illustrazione 96: Connettori sulla parte inferiore del DAM 510

1	Connettore Ethernet	3	Connettore STO di uscita
2	Connettore AUX	4	Connettore UDC

8.7.7 Connettori sul modulo di condensatori ausiliari ACM 510

8.7.7.1 Connettori sulla parte superiore di ACM 510

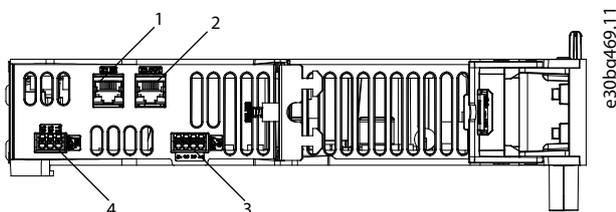


Illustrazione 97: Connettori sulla parte superiore di ACM 510

1	Connettore Ethernet di ingresso	3	Connettore I/O
2	Connettore Ethernet di uscita	4	Connettore per relè

8.7.8 Connettore sul modulo di espansione EXM 510

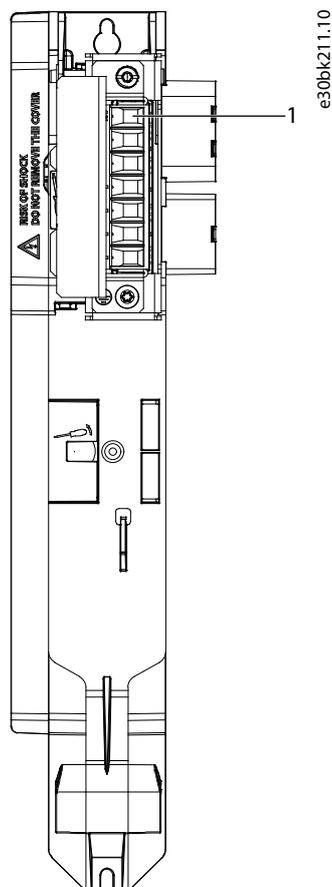


Illustrazione 98: Connettore EXM 510

1	Connettore del modulo di espansione
---	-------------------------------------

8.8 Piedinature del connettore

8.8.1 Connettori sul servoazionamento ISD 510/DSD 510

8.8.1.1 X1 e X2: connettore ibrido (M23)

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

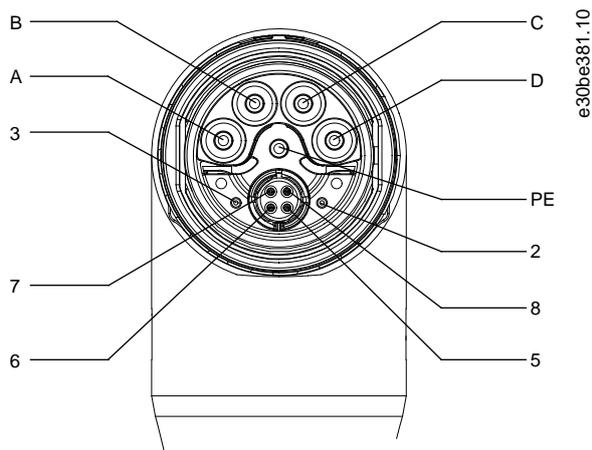


Illustrazione 99: Piedinatura del connettore ibrido maschio X1 (M23)

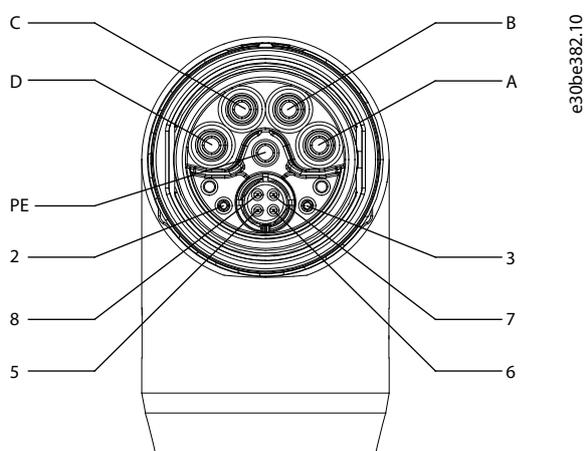


Illustrazione 100: Piedinatura del connettore ibrido femmina X2 (M23)

Tabella 80: Piedinatura dei connettori ibridi X1 e X2 (M23)

Piedinatura	Descrizione	Note	Grado/parametro
A	UDC-	Alimentazione CC negativa	Tensione di esercizio: 565–680 V CC, massimo 778 V Alimentazione CC negativa (massimo -15 A/25 A)
B	UDC+	Alimentazione CC positiva	Tensione di esercizio: 565–680 V CC, massimo 778 V Alimentazione CC positiva (massimo 15 A/25 A)
C	AUX+	Alimentazione ausiliaria	24–48 V CC ±10%, 15 A
D	AUX-	Messa a terra dell'alimentazione ausiliaria	Assoluta massimo 55 V CC
PE	PE	Connettore PE	15 A
2	STO+	Alimentazione di sicurezza	24 V CC ±10%, 1 A
3	STO-	Messa a terra dell'alimentazione di sicurezza	
5	TD+	Trasmissione Ethernet positiva	Secondo lo standard 100BASE-T
6	RD-	Ricezione Ethernet negativa	
7	TD-	Trasmissione Ethernet negativa	
8	RD+	Trasmissione Ethernet positiva	

8.8.1.2 X3: terzo connettore Ethernet (M8, 4 poli)

I servoazionamenti ISD 510/DSD 510 dispongono di una porta bus di campo supplementare (X3) per il collegamento di un dispositivo che comunica attraverso il bus di campo selezionato.

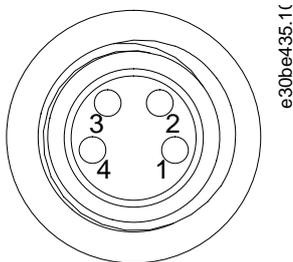


Illustrazione 101: Piedinatura del terzo connettore Ethernet X3 (M8, 4 poli)

Tabella 81: Piedinatura del terzo connettore Ethernet X3 (M8, 4 poli)

Piedinatura	Descrizione	Note	Grado/parametro
1	TD+	Trasmissione Ethernet positiva	Secondo lo standard 100BASE-T
2	RD+	Ricezione Ethernet positiva	
3	RD-	Ricezione Ethernet negativa	
4	TD-	Trasmissione Ethernet negativa	

8.8.1.3 X4: Connettore encoder e/o I/O (M12, 8 poli)

Il connettore X4 è disponibile sui servoazionamenti ISD 510/DSD 510 e può essere configurato come:

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

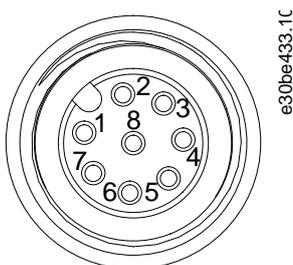


Illustrazione 102: Piedinatura del connettore encoder e/o I/O X4 M12

Tabella 82: Piedinatura del connettore encoder e/o I/O X4 M12

Piedinatura	Descrizione	Note	Grado/parametro
1	Uscita digitale	Commutata 24 V come uscita o alimentazione digitale (24 V/150 mA)	Tensione nominale: 24 V ±15% Corrente massima: 150 mA Frequenza di commutazione massima: 100 Hz
2	Terra	Terra isolata	-
3	Ingresso 1	Ingresso analogico/digitale	Ingresso digitale: Tensione nominale: 0–24 V Larghezza di banda: ≤ 100 kHz

Piedina- tura	Descrizione	Note	Grado/parametro
			Ingresso analogico: Tensione nominale: 0–10 V Impedenza in ingresso: 5,46 kΩ Larghezza di banda: \leq 25 kHz
4	/SSI CLK	Clock in uscita SSI/BiSS negativo	SSI: Velocità del bus: 0,5 Mbit con un cavo di 25 m BiSS: soddisfa le specifiche RS485. Lunghezza massima del cavo (SSI e BiSS): 25 m
5	SSI DAT	Dati in ingresso SSI/BiSS positivi	
6	SSI CLK	Clock in uscita SSI/BiSS positivo	
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 kΩ Larghezza di banda: \leq 25 kHz
8	/SSI DAT	Dati in ingresso SSI/BiSS negativi	SSI: Velocità del bus: 0,5 Mbit con un cavo di 25 m BiSS: soddisfa le specifiche RS485. Lunghezza massima del cavo (SSI e BiSS): 25 m

8.8.1.4 X5: Connettore LCP (M8, a 6 poli)

Il connettore X5 è usato per collegare l'LCP direttamente sui servoazionamenti ISD 510/DSD 510 tramite un cavo.

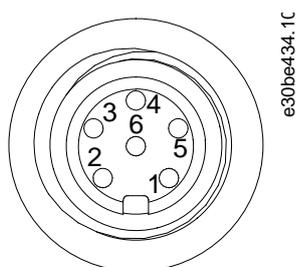


Illustrazione 103: Piedinatura del connettore LCP X5 (M8, a 6 poli)

Tabella 83: Piedinatura del connettore LCP X5

Piedinatura	Descrizione	Note	Grado/parametro
1	Non connesso	–	–
2	/LCP RST	Ripristino	Attivo a \leq 0,5 V
3	LCP RS485	Segnale RS485 positivo	Velocità: 38,4 kBd I livelli soddisfano le specifiche RS485.
4	/LCP RS485	Segnale RS485 negativo	
5	GND	GND	–
6	VCC	Alimentazione di 5 V per LCP	5 V \pm 10% con carico massimo di 120 mA

8.8.1.5 X6: connettore motore standard/HIPERFACE DSL

Il connettore motore standard/HIPERFACE® DSL è un connettore femmina M23.

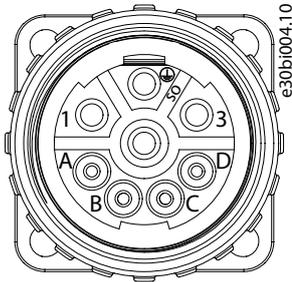


Illustrazione 104: Piedinatura del connettore motore X6

Tabella 84: Piedinatura del connettore motore X6

Piedi-natura	Descrizione	Note	Grado/parametro
1	U	Fase U del motore	Tensione nominale: 400–480 V \pm 10% (vedere 8.2.3 Dati caratteristici per il servozionamento DSD 510) Sezione trasversale del conduttore: 2,5 mm ²
PE	PE	Messa a terra di protezione	
3	W	Fase W del motore	
4	V	Fase V del motore	
A	Freno+	Utilizzato per collegare il freno meccanico del motore (se presente).	Tensione nominale: 24 V Tensione massima (di picco): 48 V \pm 10% Sezione trasversale del conduttore: 0,75 mm ² Corrente frenante massima: 1 A
B	Freno–		
C	Dati– ⁽¹⁾	Linea negativa HIPERFACE® DSL	–
D	Dati+ ⁽¹⁾	Linea positiva HIPERFACE® DSL	–

¹ I segnali dati+/- sono presenti solo sulla variante HIPERFACE® DSL, in caso contrario nessuno dei due segnali è collegato.

8.8.1.6 X7: connettore di retroazione del motore

Il connettore di retroazione del motore è un connettore M23 femmina.

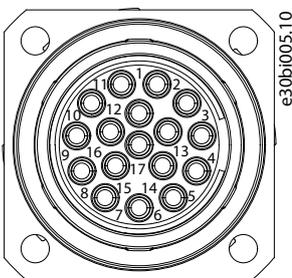


Illustrazione 105: Piedinatura del connettore di retroazione del motore X7

Tabella 85: Piedinatura del connettore di retroazione del motore X7

Piedinatura	Descrizione	Resolver	BISS B	HIPERFACE	EnDat 2.1 e 2.2	Grado/parametro
1	SIN+	X	–	X	⁽¹⁾	Ingresso seno positivo del resolver
2	GND	–	X	X	X	GND
3	COS+	X	–	X	⁽¹⁾	Ingresso coseno positivo del resolver
4	VEE	–	X	X	X	+5/11 V ⁽²⁾
5	RXTX	–	X	X	X	Segnale dati positivi dell'encoder
6	\RESSY	X	–	–	–	Uscita del trasduttore negativa del resolver
7	TEMP+	X	X	X	X	Ingresso sensore temperatura del motore
8	ENC_CLK	–	X	–	–	Segnale orologio positivo dell'encoder
9	SIN-	X	–	X	⁽¹⁾	Ingresso seno negativo del resolver
10	–	–	–	–	–	–
11	COS–	X	–	X	⁽¹⁾	Ingresso coseno negativo del resolver
12	–	–	–	–	–	–
13	\RXTX	–	X	X	X	Segnale dati negativi dell'encoder
14	TEMP–	X	X	X	X	Ingresso sensore temperatura del motore
15	\ENC_CLK	–	X	–	–	Segnale orologio negativo dell'encoder
16	–	–	–	–	–	–
17	RESSY	X	–	–	–	Uscita del trasduttore positiva del resolver

¹ I segnali SENO e COSENO sono opzionali per EnDat. In questo caso, i segnali SENE e COSENO sono denominati A+/A- (SIN) e B+/B- (COS).

² L'alimentazione è commutata automaticamente da 5 V a 11 V a seconda del tipo di retroazione selezionato.

8.8.2 Connettori sui moduli di sistema

8.8.2.1 Connettore di backlink

Il connettore di backlink si trova nella parte superiore del lato posteriore di tutti i moduli di sistema .

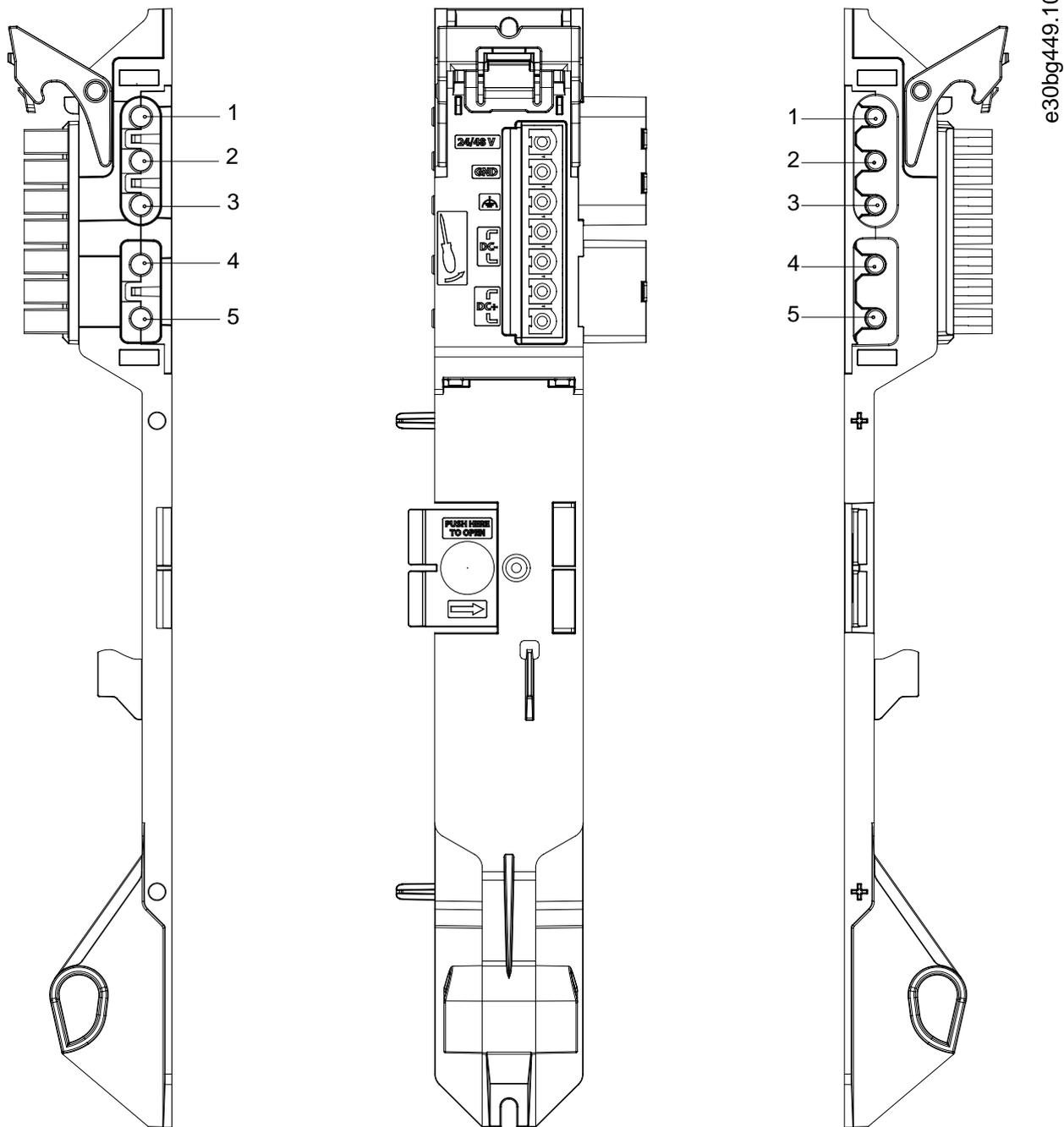


Illustrazione 106: Piedinatura del connettore di backlink

Tabella 86: Piedinatura del connettore di backlink

Piedinatura	Descrizione
1	24/48 V
2	GND
3	FE: Terra funzionale
4	CC-
5	CC+

8.8.2.2 Connettori del freno

I connettori dei freni sono presenti sul modulo di alimentazione (PSM 510) e sui moduli di servoazionamento (SDM 511/SDM 512).

8.8.2.2.1 Connettore della resistenza di frenatura su PSM 510

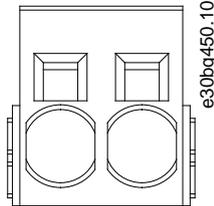


Illustrazione 107: Connettore del freno su PSM 510

Tabella 87: Piedinatura sul connettore del freno su PSM 510

Poli (da sinistra a destra)	Descrizione	Note	Valori nominali
1	CC+/R+	Utilizzato per il collegamento di una resistenza di frenatura.	Tensione nominale: 560–800 V CC Corrente frenante massima: 80 A Intervallo della sezione trasversale del conduttore: 0,75–16 mm ² (AWG 18–AWG 4)
2	R–		

NOTA

- La lunghezza massima del cavo del freno è pari a 30 m (schermato).

8.8.2.2.2 Connettore del sensore di temperatura del freno e del motore su SDM 511/SDM 512

Il connettore del freno su SDM 511/SDM 512 viene utilizzato sia per il freno meccanico sia per il sensore di temperatura (se presente).

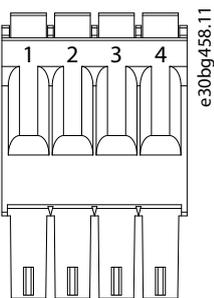


Illustrazione 108: Connettore del freno su SDM 511/SDM 512

Tabella 88: Connettore del freno su SDM 511/SDM 512

Nome del connettore	Descrizione	Piedinatura	Gradi/Note
Connettore del freno meccanico e del sensore di temperatura del motore	Utilizzato per collegare il freno meccanico del motore (se presente).	Vedere Tabella 89 .	Tensione nominale: 24 V Tensione massima (di picco): 48 V ±10% Corrente frenante massima: 2,5 A Intervallo della sezione trasversale del conduttore: 0,2–1,5 mm ² (AWG 24–AWG 16)

Tabella 89: Piedinatura del connettore del freno meccanico e del sensore di temperatura del motore su SDM 511/SDM 512

Piedi-natura	Descrizione	Note	Grado/parametro
1	TEMP-	Utilizzato per collegare il sensore di temperatura del motore (se presente).	KTY83-110
2	TEMP+		KTY84-130 PT1000 PTC
3	FRENO-	Utilizzato per collegare il freno meccanico del motore (se presente).	Tensione nominale: 24 V
4	FRENO+		Tensione massima (di picco): 48 V \pm 10% Corrente frenante massima: 2,5 A Intervallo della sezione trasversale del conduttore: 0,2-1,5 mm ² (AWG 24-AWG 16)

N O T A

- La misurazione della temperatura del motore può essere collegata al connettore di retroazione del motore (vedere [8.8.2.13 Connettori di retroazione del motore](#)) o al connettore del freno e del sensore di temperatura del motore sul modulo di servozionamento SDM 511/SDM 512. I connettori non possono essere collegati in parallelo.

N O T A

- I segnali su questo connettore si riferiscono a GND e devono quindi essere opportunamente rinforzati e isolati contro le fasi del motore. L'isolamento interno deve resistere a 4240 V CC e a un impulso di _{picco} di 8000 V.

N O T A

- Solamente il potenziale PELV può essere collegato all'ingresso del sensore di temperatura.

N O T A

- La lunghezza massima del cavo del freno è di 80 m (schermato).

8.8.2.3 Connettori Ethernet

Tutti i moduli di sistema sono dotati di connettori Ethernet.

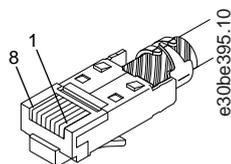


Illustrazione 109: Connettore Ethernet

N O T A

- Solamente il potenziale PELV può essere collegato agli ingressi e alle uscite digitali.

8.8.2.3.1 Connettori Ethernet su PSM 510 e ACM 510

Tabella 90: Connettori Ethernet su PSM 510 e ACM 510

Nome del connettore	Descrizione	Piedinatura	Gradi
X1 IN	Ingresso Ethernet	1: TX+ 2: TX- 3: RX+ 4: - 5: - 6: RX- 7: - 8: -	Secondo lo standard 100BASE-T.
X2 OUT	Uscita Ethernet 1		

8.8.2.3.2 Connettori Ethernet su DAM 510

Tabella 91: Connettori Ethernet su DAM 510

Nome del connettore	Descrizione	Piedinatura	Gradi
X1 IN	Ingresso Ethernet	1: TX+ 2: TX- 3: RX+ 4: - 5: - 6: RX- 7: - 8: -	Secondo lo standard 100BASE-T.
X2 OUT	Uscita Ethernet 1 (collegamento al cavo ibrido)		
X3 OUT	Uscita Ethernet 2		

8.8.2.3.3 Connettori Ethernet su SDM 511/SDM 512

Tabella 92: Connettori Ethernet

Nome del connettore	Descrizione	Piedinatura	Valori nominali
SDM1 X1 IN	Ingresso Ethernet 1	1: TX+ 2: TX- 3: RX+ 4: - 5: - 6: RX- 7: - 8: -	Secondo lo standard 100BASE-T.
SDM1 X2 OUT	Uscita Ethernet 1		
SDM2 X1 IN ⁽¹⁾	Ingresso Ethernet 2		
SDM2 X2 OUT ⁽¹⁾	Uscita Ethernet 2		

¹ soltanto su SDM 512

8.8.2.4 Connettori I/O

8.8.2.4.1 Connettore I/O su PSM 510/ACM 510

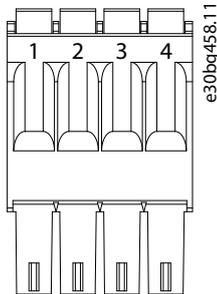


Illustrazione 110: Connettore I/O su PSM 510 (I/O PSM) e ACM 510 (I/O ACM)

Tabella 93: Piedinatura del connettore I/O su PSM 510/ACM 510

Piedinatura	Descrizione	Note	Grado/parametro
1	DIN1-	Ingresso digitale	Isolato galvanicamente Tensione di ingresso: 0–30 V CC Alta tensione (logica "1"): 15–30 V CC Bassa tensione (logica "0"): <5 V CC Frequenza massima della tensione di ingresso: 50 Hz Corrente di ingresso massima a 48 V: 11 mA Resistenza di ingresso massima: 4,5 KΩ
2	DIN1+		
3	DIG_OUT-	Uscita digitale	Isolato galvanicamente Tensione massima tra i morsetti: 24 V CC o CA Corrente massima: 1 A Frequenza di commutazione di uscita massima: 50 Hz
4	DIG_OUT+		

L'intervallo della sezione trasversale del conduttore è di 0,2-1,5 mm² (AWG 24–AWG 16).

N O T A

- Solamente il potenziale PELV può essere collegato agli ingressi e alle uscite digitali.

8.8.2.4.2 Connettore I/O su SDM 511/SDM 512

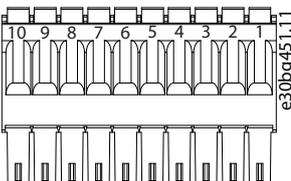


Illustrazione 111: Connettore I/O su SDM 511/SDM 512

Tabella 94: Piedinatura del connettore I/O su SDM 511/SDM 512

Piedinatura	Descrizione	Note	Grado/parametro
1	24 V AUX	–	–
2	Terra	–	–

Piedinatura	Descrizione	Note	Grado/parametro
3	DigInOut1	Ingresso/uscita digitale (commutabile tramite software)	Ingresso digitale: Isolato galvanicamente Tensione nominale: 0–24 V Larghezza di banda: ≤ 100 kHz Uscita digitale: Tensione nominale: 24 V $\pm 20\%$ Corrente massima: 120 mA ⁽¹⁾ Frequenza di commutazione massima: 100 Hz
4	DigOut1	Uscita digitale	Isolato galvanicamente Tensione nominale: 24 V $\pm 20\%$ Corrente massima: 150 mA ⁽¹⁾ Frequenza di commutazione massima: 100 Hz
5	DigOut2		
6	DigOut3		
7	DigIn4	Ingresso digitale	Ingresso digitale: Isolato galvanicamente Alta tensione (logica "1"): 10–30 V CC Bassa tensione (logica "0"): <5 V CC Tensione nominale: 0–24 V Corrente massima: 3 mA Resistenza di ingresso: 10 k Ω Frequenza di commutazione massima: 100 Hz
8	DigIn3		
9	DigIn2	Ingresso analogico/digitale	Ingresso digitale: Tensione nominale: 0–24 V Larghezza di banda: ≤ 100 kHz Ingresso analogico: Tensione nominale: 0–10 V Impedenza in ingresso: 5,46 k Ω Larghezza di banda: ≤ 25 kHz
10	DigIn1		

¹ Corrente di uscita massima per tutte e quattro le uscite digitali insieme. Se si utilizzano tutte e quattro le uscite digitali, la corrente di uscita massima di ciascuna di esse è pari a 30 mA.

L'intervallo della sezione trasversale del conduttore è di 0,2-1,5 mm² (AWG 24–AWG 16).

N O T A

- Solamente il potenziale PELV può essere collegato agli ingressi e alle uscite digitali.

8.8.2.5 Connettore UAUX

Il connettore U_{AUX} si trova sul modulo di alimentazione (PSM 510).

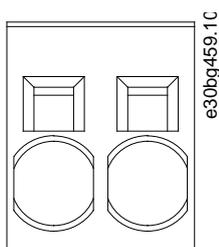


Illustrazione 112: Connettore U_{AUX}

Tabella 95: Piedinatura del connettore U_{AUX}

Piedinatura (da sinistra a destra)	Descrizione	Note	Grado/parametro
1	24 V AUX	Utilizzato per l'ingresso 24-48 V CC per il modulo di alimentazione (PSM 510).	Tensione di ingresso nominale: 24 V/48 V CC ±10% Corrente nominale: dipende dal numero di servoazionamenti presenti nell'applicazione. Corrente massima: 50 A Sezione trasversale massima: 16 mm ² Lunghezza massima del cavo: 3 m Intervallo della sezione trasversale del cavo conduttore pari a 0,75–16 mm ² , fisso o flessibile (AWG 18–AWG 4)
2	GND		

N O T A

- Solamente il potenziale PELV può essere collegato all'ingresso U_{AUX}.

⚠ A T T E N Z I O N E ⚠

POSSIBILE PERDITA DI PROTEZIONE FUNZIONALE

La funzione di sicurezza funzionale può essere influenzata se l'ingresso U_{AUX} supera i 60 V..

- Assicurarsi che l'ingresso U_{AUX} rimanga inferiore a 60 V.

8.8.2.5.1 Sezioni trasversali dei cavi da 24/48 V per PSM 510

Sezione trasversale minima dei cavi per CE (minimo 70 °C, Cu)	16 mm ²
Sezione trasversale minima dei cavi per UL (minimo 60 °C, Cu)	4 AWG

8.8.2.6 Connettori LCP (M8, a 6 poli)

Sulla parte anteriore di tutti i moduli di sistema è presente un connettore LCP. Viene utilizzato per collegare l'LCP direttamente con un cavo.

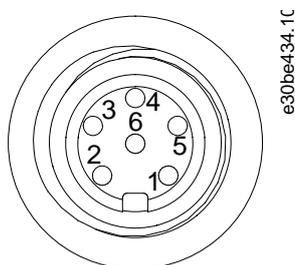


Illustrazione 113: Connettore LCP (M8, a 6 poli)

Tabella 96: Piedinatura del connettore LCP

Piedinatura	Descrizione	Note	Grado/parametro
1	Non connesso	–	–
2	/LCP RST	Ripristino	Attivo a $\leq 0,5$ V
3	LCP RS485	Segnale RS485 positivo	Velocità: 38,4 kBd

Piedinatura	Descrizione	Note	Grado/parametro
4	/LCP RS485	Segnale RS485 negativo	I livelli soddisfano le specifiche RS485.
5	GND	GND	–
6	VCC	Alimentazione di 5 V per LCP	5 V \pm 10% con carico massimo di 120 mA

N O T A

- Solamente il potenziale PELV può essere collegato all'ingresso LCP.

8.8.2.7 Connettore di rete CA

Il connettore di rete CA si trova nella parte inferiore del modulo di alimentazione (PSM 510).

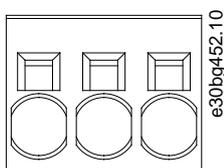


Illustrazione 114: Connettore di rete CA

Tabella 97: Piedinatura del connettore di rete CA

Piedinatura (da sinistra a destra)	Descrizione	Note	Grado/parametro
1	L3	Usato per collegare L1/L2/L3	Tensione nominale: 400–480 V CA \pm 10% Potenza nominale: 30 kW Sezione trasversale massima: 16 mm ² (AWG 4) Intervallo della sezione trasversale del cavo conduttore pari a 0,75–16 mm ² , fisso o flessibile (AWG 18–AWG 4)
2	L2		
3	L1		

8.8.2.7.1 Sezioni trasversali dei cavi di rete per PSM 510

Tabella 98: Sezioni trasversali dei cavi di rete per PSM 510

	PSM 510 (10 kW)	PSM 510 (20 kW)	PSM 510 (30 kW)
Sezione trasversale dei cavi minima per CE	4 mm ² (minimo 70 °C, Cu)	16 mm ² (minimo 70 °C, Cu)	16 mm ² (minimo 90 °C, Cu)
Sezione trasversale dei cavi minima per UL	AWG 10 (minimo 60 °C, Cu)	AWG 6 (minimo 60 °C, Cu)	AWG 4 (minimo 75 °C, Cu)

8.8.2.8 Connettore motore

I connettori del motore si trovano nella parte inferiore dei moduli di servoazionamento (SDM 511 ed SDM 512).

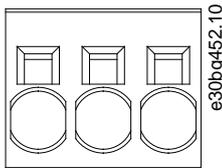


Illustrazione 115: Connettore motore

Tabella 99: Piedinatura del connettore motore

Piedi-natura (da sinistra a destra)	De-scri-zione	Note	Grado/parametro
1	U	SDM 511 dispone di un connettore motore. SDM 512 dispone di due connettori motore.	Tensione nominale: 400–480 V CA±10% Potenza nominale: dipende dalle dimensioni del servozionamento. Intervallo della sezione trasversale del conduttore: <ul style="list-style-type: none"> SDM 511 2,5–20 A_{rms}: Intervallo della sezione trasversale del cavo conduttore pari a 0,2–6 mm², flessibile (AWG 24–AWG 8) SDM 511 40 A_{rms}: Intervallo della sezione trasversale del cavo conduttore pari a 0,75–16 mm², fisso o flessibile (AWG 18–AWG 4) SDM 512 2,5–10 A_{rms}: Intervallo della sezione trasversale del cavo conduttore pari a 0,2–6 mm², flessibile (AWG 24–AWG 8)
2	V		
3	W		

8.8.2.8.1 Sezioni trasversali dei cavi motore per SDM 511

Tabella 100: Sezioni trasversali dei cavi motore per SDM 511

	SDM 511 (2,5 A _{rms})	SDM 511 (5 A _{rms})	SDM 511 (10 A _{rms})	SDM 511 (20 A _{rms})	SDM 511 (40 A _{rms})
Sezione trasversale minima dei cavi per CE (minimo 70 °C, Cu)	1,5 mm ²			4 mm ²	10 mm ²
Sezione trasversale minima dei cavi per UL (minimo 60 °C, Cu)	14 AWG			10 AWG	6 AWG

8.8.2.8.2 Sezioni trasversali dei cavi motore per SDM 512

Tabella 101: Sezioni trasversali dei cavi motore per SDM 511

	SDM 512 (2,5 A _{rms})	SDM 512 (5 A _{rms})	SDM 512 (10 A _{rms})
Sezione trasversale minima dei cavi per CE (minimo 70 °C, Cu)	1,5 mm ²		
Sezione trasversale minima dei cavi per UL (minimo 60 °C, Cu)	14 AWG		

8.8.2.9 Connettore per relè

Il connettore per relè viene utilizzato per una risposta definita dall'utente e si trova nella posizione seguente:

- Modulo di servozionamento SDM 511: un connettore per relè
- Modulo di servozionamento SDM 512: due connettori per relè
- Modulo di alimentazione PSM 510: un connettore per relè
- Modulo di condensatori ausiliari ACM 510: un connettore per relè

N O T A

- Solamente il potenziale PELV può essere collegato alle uscite a relè.

8.8.2.9.1 Connettore per relè su PSM 510/ACM 510

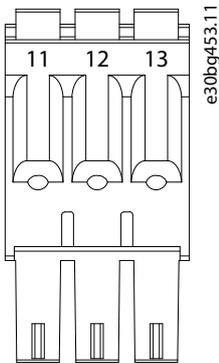


Illustrazione 116: Connettore per relè su PSM 510/ACM 510

Tabella 102: Piedinatura del connettore per relè su PSM 510 (REL PSM) e ACM 510 (REL ACM)

Piedinatura	Descrizione	Note	Grado/parametro
11	NC	Normalmente chiuso, 24 V CC	Corrente nominale: 2 A Intervallo della sezione trasversale del conduttore: 0,2–1,5 mm ² (AWG 24–AWG 16)
12	NO	Normalmente aperto, 24 V CC	
13	COM	Comune	

8.8.2.9.2 Connettori per relè su SDM 511/SDM 512

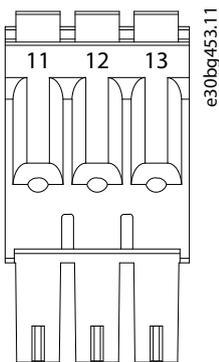


Illustrazione 117: Connettore per relè per SDM 511, dimensioni meccaniche 1 (FS1) e dimensioni meccaniche 2 (FS2)

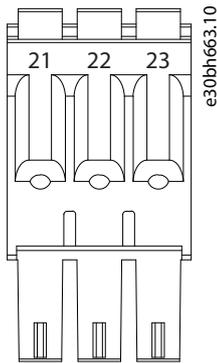


Illustrazione 118: Connettore per relè per SDM 512, dimensione dell'alloggiamento 1 (FS1)

Tabella 103: Piedinatura del connettore per relè su SDM 511/SDM 512

Nome	Piedinatura	Descrizione	Note	Grado/parametro
REL SDM1	11	NC	Normalmente chiuso, 24 V CC	Corrente nominale: 2 A Intervallo della sezione trasversale del conduttore: 0,2–1,5 mm ² (AWG 24–AWG 16)
	12	NO	Normalmente aperto, 24 V CC	
	13	COM	Comune	
REL SDM2 ⁽¹⁾	21	NC	Normalmente chiuso, 24 V CC	
	22	NO	Normalmente aperto, 24 V CC	
	23	COM	Comune	

¹ soltanto su SDM 512.

8.8.2.10 Connettori STO

8.8.2.10.1 Connettori STO su SDM 511 ed SDM 512

I connettori STO si trovano sui moduli di servoazionamento come riportato di seguito:

- SDM 511: un connettore STO in ingresso e un connettore STO in uscita
- SDM 512: due connettori STO in ingresso e due connettori STO in uscita

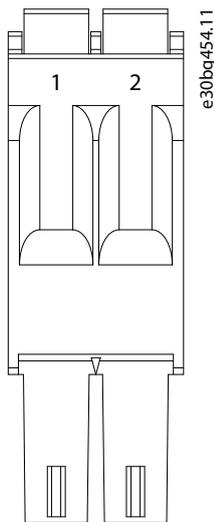


Illustrazione 119: Connettori STO su SDM 511/SDM 512

Tabella 104: Piedinatura dei connettori STO su SDM 511/SDM 512

Nome del connettore	Piedinatura	Descrizione	Note	Grado/parametro
SDM511: • STO SDM SDM512: • STO SDM1 • STO SDM2	1	STO-	Utilizzato per la tensione di uscita STO 1/2 all'ingresso del PSM 510, DAM 510 o SDM 511/2.	Tensione nominale: 24 V CC $\pm 10\%$ Corrente nominale: dipende dal numero di servoazionamenti presenti nell'applicazione. Corrente massima: 1 A Intervallo della sezione trasversale del conduttore: 0,2-1,5 mm ² (AWG 24-AWG 16)
	2	STO+		
	3	STO-	Utilizzato per la tensione di ingresso STO 1/2.	
	4	STO+		

N O T A

- Solamente il potenziale PELV può essere collegato agli ingressi STO.

8.8.2.10.2 Connettori STO su PSM 510

Sul modulo di alimentazione sono presenti un connettore STO di ingresso e uno di uscita (PSM 510).

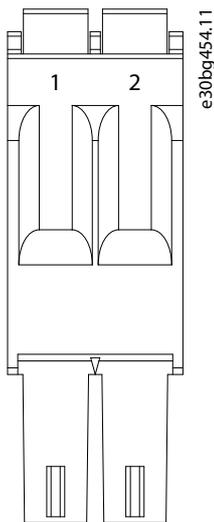


Illustrazione 120: Connettore di uscita STO su PSM 510

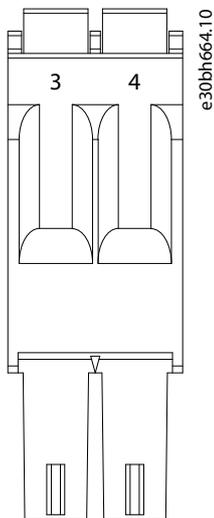


Illustrazione 121: Connettore di ingresso STO su PSM 510

Tabella 105: Piedinatura dei connettori STO su PSM 510

Nome del connettore	Piedinatura	Descrizione	Note	Grado/parametro
STO PSM	1	STO-	Utilizzato per la tensione di uscita STO all'ingresso degli altri moduli di sistema.	Tensione nominale: 24 V CC $\pm 10\%$ Corrente massima: 1 A Intervallo della sezione trasversale del conduttore: 0,2–1,5 mm ² (AWG 24–AWG 16)
	2	STO+		
	3	STO-	Utilizzato per la tensione di ingresso STO.	
	4	STO+		

N O T A

- Solamente il potenziale PELV può essere collegato agli ingressi STO.

8.8.2.10.3 Connettori STO sul DAM 510

8.8.2.10.3.1 Connettori STO sulla parte superiore di DAM 510

Sulla parte superiore del modulo di accesso decentralizzato (DAM 510) sono presenti un connettore STO di ingresso e un connettore STO di uscita.

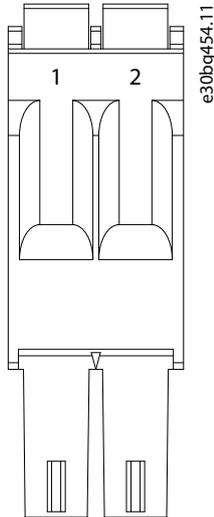


Illustrazione 122: Connettore di uscita STO sulla parte superiore di DAM 510

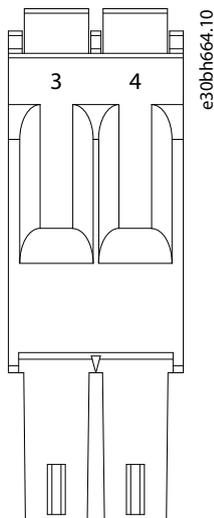


Illustrazione 123: Connettore di ingresso STO sulla parte superiore di DAM 510

Tabella 106: Piedinatura dei connettori STO sulla parte superiore di DAM 510

Nome del connettore	Piedinatura	Descrizione	Note	Grado/parametro
STO DAM	1	STO-	Utilizzato per la tensione di uscita STO all'ingresso degli altri moduli di sistema.	Tensione nominale: 24 V CC $\pm 10\%$ Corrente massima: 1 A Intervallo della sezione trasversale del conduttore: 0,2-1,5 mm ² (AWG 24-AWG 16)
	2	STO+		
	3	STO-	Utilizzato per la tensione di ingresso STO.	
	4	STO+		

N O T A

- Solamente il potenziale PELV può essere collegato agli ingressi STO.

8.8.2.11 Connettore UDC

Il connettore UDC si trova nella parte inferiore del modulo di accesso decentralizzato (DAM 510).

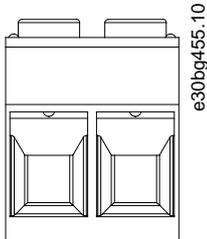


Illustrazione 124: Connettore UDC

Tabella 107: Piedinatura del connettore UDC

Piedinatura (da sinistra a destra)	Descrizione	Note	Grado/parametro
1	UDC+		Tensione nominale: 560–800 V CC Corrente massima: 25 A Intervallo della sezione trasversale del conduttore: 0,2–6 mm ² (AWG 24–AWG 10) Coppia di serraggio dei morsetti a spina: 0,5-0,8 Nm (4,43-7,08 pollici-libbre)
2	UDC-		

8.8.2.12 Connettore AUX

Il connettore AUX si trova nella parte inferiore del modulo di accesso decentralizzato (DAM 510).

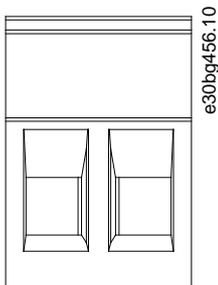


Illustrazione 125: Connettore AUX

Tabella 108: Piedinatura del connettore AUX

Piedinatura (da sinistra a destra)	Descrizione	Note	Grado/parametro
1	AUX+ (24/48 V)		Tensione nominale: 24/48 V CC ±10% Corrente massima: 15 A Intervallo della sezione trasversale del conduttore: 0,2–2,5 mm ² (AWG 24–AWG 12) Coppia di serraggio dei morsetti a spina: 0,5-0,6 Nm (4,43-5,31 pollici-libbre)
2	AUX- (GND)		

N O T A

- Solamente il potenziale PELV può essere collegato all'uscita AUX.

8.8.2.13 Connettori di retroazione del motore

I connettori di retroazione del motore consentono il collegamento di un encoder o di un resolver ai moduli di servoazionamento SDM 511/SDM 512.

SDM 511 dispone di un connettore di retroazione del motore (E SDM1).

SDM 512 dispone di due connettori di retroazione del motore (E SDM1 ed E SDM2).

I connettori di retroazione del motore soddisfano le seguenti specifiche:

- BISS B
- BISS C
- SSI
- Resolver
- HIPERFACE®
- HIPERFACE® DSL
- EnDat 2.1
- EnDat 2.2

Utilizzare un cavo di retroazione schermato che soddisfi i requisiti per il tipo di retroazione utilizzato. La lunghezza massima del cavo è 80 m.

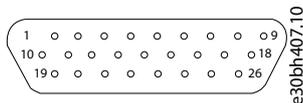


Illustrazione 126: Connettore di retroazione del motore su SDM 511/SDM 512

Tabella 109: Piedinatura dei connettori di retroazione del motore E SDM1 ed E SDM2

Piedi-natura	Descrizione	Resolv-er	BISS B, BISS C, SSI	HIPER-FACE	HIPER-FACE DSL	EnDat 2.1 e 2.2	Grado/parametro
1	COS-	X	-	X	-	(1)	Ingresso coseno negativo del resolver
2	COS+	X	-	X	-	(1)	Ingresso coseno positivo del resolver
3	SUPPLY+(2)	-	X	X	-	X	+5/11 V (a seconda del tipo di retroazione), massimo 250 mA
4	\RXTX	-	X	X	-	X	Segnale dati negativi dell'encoder
5	RXTX	-	X	X	-	X	Segnale dati positivi dell'encoder
6	HIPERFACE_DSL+	-	-	-	X	-	Linea positiva HIPERFACE DSL
7	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	-
9	TEMP-	X	X	X	-	X	Ingresso sensore temperatura del motore
10	SIN-	X	-	X	-	(1)	Ingresso seno negativo del resolver
11	SUPPLY+(2)	-	-	-	-	-	+5/11 V (a seconda del tipo di retroazione), massimo 250 mA
12	SUPPLY-(2)	-	X	X	-	X	GND
13	\RESSY	X	-	-	-	(1)	Uscita del trasduttore negativa del resolver

Piedi-natura	Descrizione	Resol-ver	BISS B, BISS C, SSI	HIPER-FACE	HIPER-FACE DSL	EnDat 2.1 e 2.2	Grado/parametro
14	RESSY	X	–	–	–	(1)	Uscita del trasduttore positiva del resolver
15	HIPERFACE_DSL–	–	–	–	X	–	Linea negativa HIPERFACE DSL
16	–	–	–	–	–	–	–
17	–	–	–	–	–	–	–
18	TEMP+	X	X	X	–	X	Ingresso sensore temperatura del motore
19	SIN+	X	–	X	–	(1)	Ingresso seno positivo del resolver
20	ENC_CLK	–	X	–	–	X	Segnale orologio positivo dell'encoder
21	\ENC_CLK	–	X	–	–	X	Segnale orologio negativo dell'encoder
22	SUPPLY+(2)	–	X	X	–	X	+5/11 V (a seconda del tipo di retroazione), massimo 250 mA
23	SENS+(3)	–	X	X	–	X	Linea di rilevamento dell'alimentazione positiva
24	SENS–(3)	–	X	X	–	X	Linea di rilevamento dell'alimentazione negativa
25	SUPPLY–(2)	–	X	X	–	X	GND
26	–	–	–	–	–	–	–

¹ I segnali SENO e COSENO sono opzionali per EnDat. In questo caso i segnali SENO e COSENO sono denominati A+/A- (SIN) e B+/B- (COS).

² L'alimentazione passa automaticamente da 5 V a 11 V a seconda del tipo di retroazione selezionato. I poli 3, 11 e 22 sono equivalenti e non è necessario collegarli tutti. Per ridurre la caduta di tensione sul cavo di retroazione, è possibile utilizzare più linee di alimentazione in parallelo.

³ Per attivare la compensazione interna dell'alimentazione elettrica, collegare le due linee di rilevamento (SENS+ e SENS-) sul lato motore all'alimentazione (SUPPLY+ e SUPPLY-). In questo modo si adatta automaticamente la tensione di alimentazione, a seconda della lunghezza del cavo, e si compensa la caduta di tensione sul cavo di retroazione.

N O T A

- La misurazione della temperatura del motore può essere collegata al connettore di retroazione del motore o al connettore del sensore di temperatura del freno e del motore sul modulo di servoazionamento SDM 511/SDM 512 (vedere [8.8.2.2 Connettore del sensore di temperatura del freno e del motore su SDM 511/SDM 512](#)). I connettori non possono essere collegati in parallelo.

N O T A

- È possibile collegare solamente il potenziale PELV al connettore di retroazione del motore.

8.8.2.14 Connettori per encoder esterno

Il connettore dell'encoder esterno si trova sui moduli di servoazionamento (SDM 511/SDM 512). Viene utilizzato per collegare un encoder esterno e fornisce un valore guida per *Modo CAM* e *Modo trasmissione*.

- SDM 511: E SDM1
- SDM 512: E SDM1 ed E SDM2

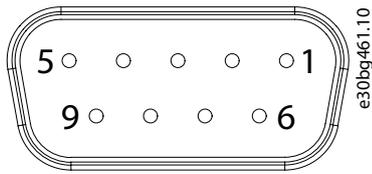


Illustrazione 127: Connettore per encoder esterno

Tabella 110: Connettori per encoder esterno

Nome del connettore	Descrizione	Piedinatura	Gradi/Note
E SDM1/ E SDM2/	Utilizzato per collegare l'encoder esterno a SDM 511/SDM 512.	Vedere Tabella 111 .	Tensione nominale: 24 V CC, isolata (vedere Tabella 111) Corrente nominale: dipende dal numero di servoazionamenti presenti nell'applicazione. Corrente massima: 150 mA (vedere Tabella 111) Attendersi alle seguenti specifiche: <ul style="list-style-type: none"> • BISS/SSI

Tabella 111: Piedinatura dei connettori per encoder esterno (X1/X2)

Piedinatura	Descrizione	Note SSI/BISS	Note
1	24 V	24 V CC $\pm 10\%$ (utilizzato per alimentare l'encoder)	Corrente massima: 150 mA
2	–	–	–
3	–	–	–
4	RS422 RXD	Dati positivi	Velocità del bus: SSI: frequenza dell'orologio fino a 10 Mhz con 30 m di cavo. BISS: soddisfa le specifiche RS485.
5	RS422 TXD	Dati positivi	
6	GX	Terra isolata. Se gli encoder sono alimentati esternamente, la terra dell'alimentazione esterna deve essere collegata a GX.	–
7	–	–	–
8	/RS422 RXD	Dati negativi	Velocità del bus: SSI: 0,5 Mbit con un cavo di 25 m. BISS: soddisfa le specifiche RS485.
9	/RS422 TXD	Dati negativi	

N O T A

- Solamente il potenziale PELV può essere collegato all'encoder esterno.

8.8.2.15 Connettore del modulo di espansione

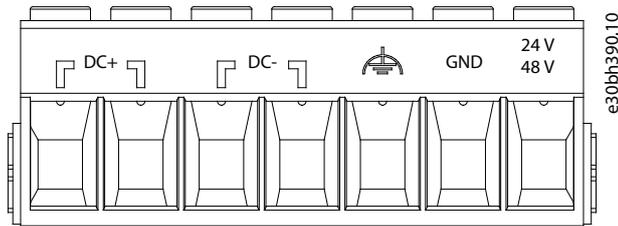


Illustrazione 128: Connettore del modulo di espansione

Tabella 112: Piedinatura del connettore del modulo di espansione

Piedina- tura (da sinis- tra a des- tra)	Descr- zione	Nota	Grado/parametro
1	CC+	Schermare i cavi CC con il pressacavo sulla piastra EMC dell'EXM 510.	Tensione nominale: 560–800 V CC Corrente nominale: dipende dal numero di servoazionamenti presenti nell'applicazione. Corrente massima: 62 A ⁽¹⁾ Intervallo della sezione trasversale del conduttore: 0,75–16 mm ² , fisso o flessibile (AWG 18–AWG 4) Utilizzare soltanto con ghiera senza manicotto in plastica con CRIMPFOX 16 S. Utilizzare conduttori schermati per UDC (CC+, CC-). Coppia di serraggio dei morsetti a spina: 1,7-1,8 Nm (15,05-15,93 pollici-libbre)
2			
3	CC-		
4			
5	FE (terra funzionale)	–	
6	GND	–	
7	24/48 V	–	

¹ La corrente nominale massima per una coppia di EXM è 62 A. Nei sistemi con due moduli PSM 510, è possibile utilizzare due coppie di moduli EXM 510 per ottenere una corrente nominale massima di 124 A.

8.8.2.15.1 Sezioni trasversali dei cavi per EXM 510

Tabella 113: Sezioni trasversali dei cavi minime per cavi EXM 510

Cavo	CE	UL
CC+/CC-	16 mm ² (minimo 70 °C, Cu)	6 AWG (minimo 75 °C, Cu)
24 V, PE funzionale	16 mm ² (minimo 70 °C, Cu)	6 AWG (minimo 90 °C, Cu) ⁽¹⁾

¹ Sono ammessi almeno 75 °C se sul cavo vengono misurati meno di 45 A.

8.9 Cavi

8.9.1 Cavo ibrido

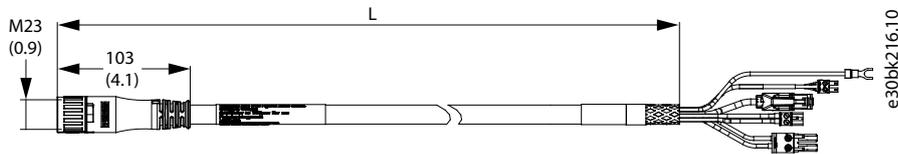


Illustrazione 129: Cavo di alimentazione con connettore dritto

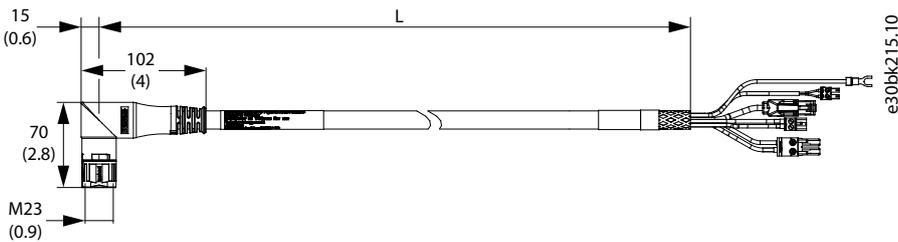


Illustrazione 130: Cavo di alimentazione con connettore angolato

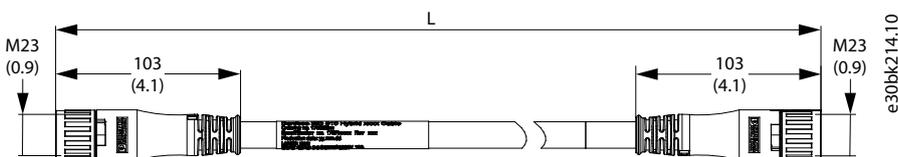


Illustrazione 131: Cavo ad anello con connettore dritto

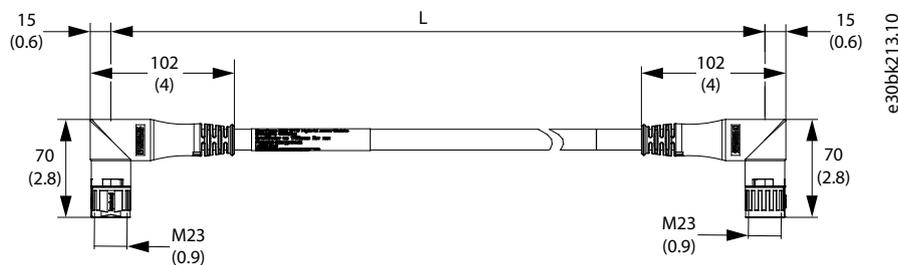


Illustrazione 132: Cavo ad anello con connettore angolato

I cavi ibridi preconfigurati vengono utilizzati per collegare i servozionamenti decentralizzati (se utilizzati) al modulo di accesso decentralizzato (DAM 510).

I cavi ibridi preconfigurati vengono utilizzati per collegare i servozionamenti ISD 510/DSD 510 al modulo di accesso decentralizzato (DAM 510).

Esistono due tipi di cavi ibridi, disponibili con connettori M23 sia angolati che dritti:

- Cavo di alimentazione per il collegamento del primo servozionamento ISD 510/DSD 510 di un gruppo al punto di collegamento sul modulo di accesso decentralizzato (DAM 510).
- Cavo di loop per il collegamento dei servozionamenti ISD 510/DSD 510 in daisy-chain nell'applicazione.

Entrambi questi cavi sono forniti da Danfoss e sono disponibili in varie lunghezze (vedere [7.2.1 Cavo di alimentazione ibrido](#) e [7.2.2 Cavo di loop ibrido](#)).

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

Il cavo di alimentazione è dotato di un connettore M23 all'estremità di uscita per il collegamento al primo servozionamento ISD 510/DSD 510. All'estremità d'ingresso presenta un capocorda; i connettori sono montati sui corrispondenti morsetti del modulo di accesso decentralizzato (DAM 510).

Tabella 114: Cavi ibridi

Tipo di cavo	Schermati/Non schermati	Note
Cavo di alimentazione	Schermati	Cavo ibrido (schermo totale con bus di campo aggiuntivo e schermo della sezione di sicurezza).
Cavo di loop		

N O T A

- I cavi ibridi sono disponibili in due sezioni trasversali: 2,5 mm² (15 A) e 4 mm² (25 A per CE e UL, 20 A per CSA).
- Selezionare il cavo ibrido appropriato in base alla taglia di potenza del DAM 510:
Cavo ibrido da 4 mm² per la variante da 25 A di DAM 510.
Cavo ibrido da 2,5 mm² per la variante da 15 A di DAM 510.

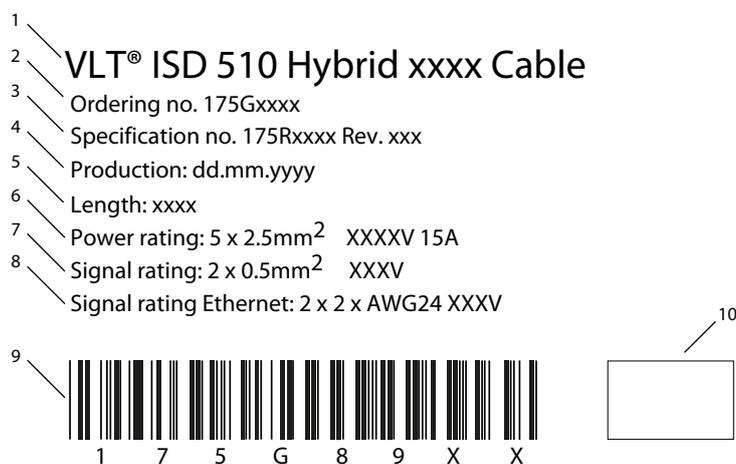


Illustrazione 133: Esempio di targa per cavo ibrido

1	Tipo di cavo	6	Potenza nominale
2	Codice dell'ordine	7	Grado del segnale
3	Revisione delle specifiche	8	Grado del segnale per Ethernet
4	Data di produzione	9	Codice a barre
5	Lunghezza	10	Logo del produttore

8.9.1.1 Raggio di piegatura minimo per cavo ibrido

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

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

8.9.2 Cavo motore e di retroazione

Per collegare il servozionamento DSD 510 a un motore PM vengono utilizzati cavi motore e di retroazione preconfigurati. Entrambe le estremità del cavo sono dotate di connettori M23.

Questi cavi sono forniti da Danfoss e sono disponibili in lunghezze di 2,5 m e 5 m.

La lunghezza massima tra il DSD 510 e il motore è 5 m.

Sono disponibili diversi tipi di cavi a seconda della variante di retroazione e del motore utilizzato. Consultare le seguenti tabelle per i dettagli sulle abbreviazioni utilizzate nelle descrizioni.

Tabella 115: Tipi di cavo motore e di retroazione

Numero d'ordine	Descrizione
175G8945	Cavo motore DSD AKM CT01 XXX 2,5 m arancione
175G8946	Cavo motore DSD AKM CT01 XXX 5,0 m arancione
175G8947	Cavo di retroazione DSD AKM CT03 RES 2,5 m verde
175G8948	Cavo di retroazione DSD AKM CT03 RES 5,0 m verde
175G8949	Cavo di retroazione DSD AKM CT04 ENC 2,5 m verde
175G8950	Cavo di retroazione DSD AKM CT04 ENC 5,0 m verde

Tabella 116: Tipi di connettore (CT)

Tipo	Variante	Descrizione
CT0	–	M23
CT0	1	Motore standard con HIPERFACE® DSL
CT0	2	Riservato
CT0	3	Resolver M23
CT0	4	Encoder M23

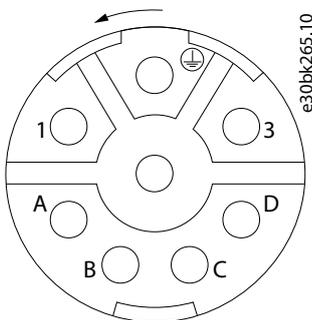


Illustrazione 134: Cavo motore DSD: Piedinatura femmina lato motore (175G8945 e 175G8946)

Tabella 117: Cavo motore DSD: Piedinatura femmina lato motore (175G8945 e 175G8946)

Pin maschio M23	Nome del segnale
1	U
PE	PE
W	3
V	4
Freno +	A
Freno –	B
Dati –	C
Dati +	D

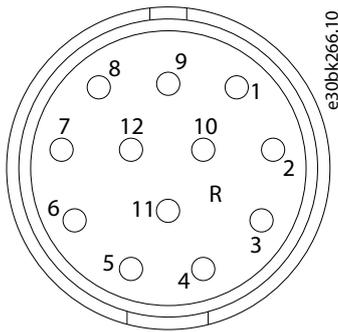


Illustrazione 135: Cavo di retroazione DSD: Piedinatura femmina lato motore (175G8947 e 175G8948)

Tabella 118: Cavo di retroazione DSD: Piedinatura femmina lato motore (175G8947 e 175G8948)

Pin femmina M23	Nome del segnale
1	-
2	Temp +
3	Cos -
4	Sin -
5	Ressy -
6	Temp -
7	Cos +
8	Sin +
9	Ressy +
10	-
11	-
12	-

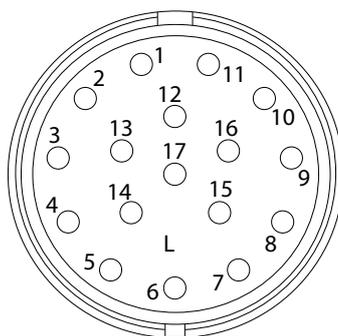


Illustrazione 136: Cavo di retroazione DSD: Piedinatura femmina lato motore (175G8949 e 175G8950)

Tabella 119: Cavo di retroazione DSD: Piedinatura femmina lato motore (175G8949 e 175G8950)

Pin femmina M23	Nome del segnale
1	Sin +
2	GND
3	Cos +

Pin femmina M23	Nome del segnale
4	VEE
5	Dati +
6	–
7	Temp +
8	Clock +
9	Sin -
10	–
11	Cos–
12	–
13	Dati -
14	Temp –
15	Clock –
16	–
17	–

8.9.2.1 Raggio di piegatura minimo per cavo motore

Il numero massimo di cicli di piegatura è di 5 milioni a 7,5 x diametro del cavo (14,8 mm).

- Permanentemente flessibile: 10 x diametro del cavo
- Permanentemente installato: 5 x diametro del cavo

8.9.2.2 Raggio di piegatura minimo per cavo di retroazione

Il numero massimo di cicli di piegatura è di 5 milioni a 7,5 x diametro del cavo (11,7 mm).

- Permanentemente flessibile: 7,5 x diametro del cavo
- Permanentemente installato: 5 x diametro del cavo

8.9.3 Cavo dell'encoder e/o I/O

Questo cavo collega l'I/O e/o l'encoder al servozionamento ISD 510/DSD 510 (connettore X4). Il cavo non è incluso con i servozionamenti.

I cavi dell'encoder e/o I/O con connettori M12 possono essere utilizzati per il sistema ISD 510/DSD 510 se sono conformi al fattore di forma definito nella norma IEC 61076-2-101.

8.9.4 Cavo di estensione bus di campo

Lunghezza dei cavi: 2 m

Lunghezza massima fino alla porta successiva: 100 m

Se questo cavo non viene utilizzato, montare il tappo cieco in metallo M23 sul connettore femmina X2 sull'ultimo servozionamento ISD 510/DSD 510 nell'applicazione.

8.9.5 Cavo LCP

Il cavo LCP collega l'LCP al servozionamento ISD 510/DSD 510 e ai moduli di sistema tramite un connettore M8.

Il cavo LCP può essere acquistato presso Danfoss (vedere [7.2.4 Cavo LCP](#) per ulteriori informazioni e numeri d'ordine).

8.10 Requisiti di spazio

8.10.1 Requisiti di spazio per il servozionamento ISD 510

Il servozionamento ISD 510 ha bisogno di spazio per il cavo ibrido oltre che per le proprie dimensioni.

[8.10.1.1 Distanza minima per il connettore dritto M23 su ISD 510](#) mostra il connettore dritto installato sul servozionamento ISD 510 di taglia 2.

[8.10.1.2 Distanza minima per il connettore angolato M23 su ISD 510](#) mostra il connettore angolato installato sul servozionamento ISD 510 di taglia 2.

Le illustrazioni mostrano la distanza minima tra il servozionamento e l'oggetto successivo, oltre al raggio di curvatura minimo consentito (R_{min}) per il cavo installato in modo permanente. Per l'installazione del cavo prevedere l'altezza del connettore più ulteriori 30 mm per il cavo.

La distanza minima viene misurata dall'alloggiamento elettronico, in quanto è la stessa per tutte le varianti di motore.

8.10.1.1 Distanza minima per il connettore dritto M23 su ISD 510

I requisiti di spazio variano a seconda delle dimensioni di ISD 510 (vedere [Tabella 120](#)).

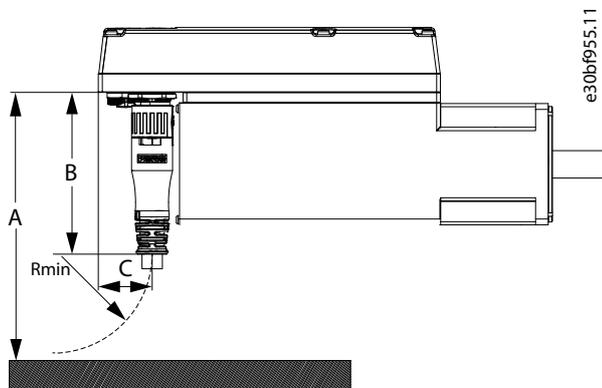


Illustrazione 137: Distanza minima per il connettore dritto M23

Tabella 120: Dimensioni

Dimensioni	Taglia 1 e 2 [mm (pollici)]	Taglia 3 e 4 [mm (pollici)]
A (minimo)	205 (8,07)	205 (8,07)
B	115 (4,53)	116 (4,57)
C	38 (1,50)	40 (1,57)

8.10.1.2 Distanza minima per il connettore angolato M23 su ISD 510

I requisiti di spazio variano a seconda delle dimensioni dell'ISD 510 (vedere [Tabella 121](#)).

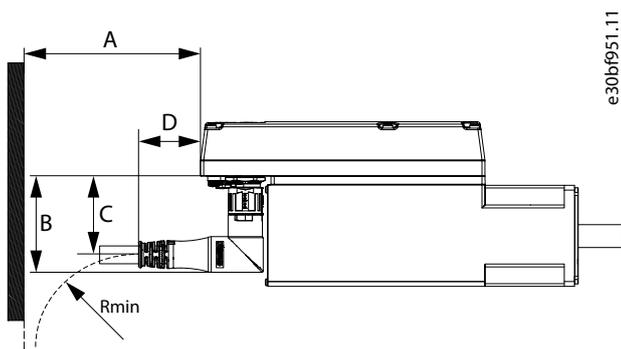


Illustrazione 138: Distanza minima per il connettore angolato M23

Tabella 121: Dimensioni

Dimensioni	Taglia 1 e 2 [mm (pollici)]	Taglia 3 e 4 [mm (pollici)]
A	140 (5,51)	135 (5,31)
B	82 (3,23)	84 (3,31)
C	68 (2,68)	69 (2,72)
D	51 (2,01)	48 (1,9)

8.10.2 Requisiti di spazio per il servozionamento DSD 510

Il servozionamento DSD 510 ha bisogno di spazio per il cavo ibrido oltre che per le proprie dimensioni.

[8.10.2.1 Distanza minima per il connettore dritto M23 su DSD 510](#) mostra il connettore dritto installato su un servozionamento DSD 510.

[8.10.2.2 Distanza minima per il connettore angolato M23 su DSD 510](#) mostra il connettore angolato installato su un servozionamento DSD 510.

Le illustrazioni mostrano la distanza minima tra il servozionamento e l'oggetto successivo, oltre al raggio di curvatura minimo consentito (R_{min}) per il cavo installato in modo permanente. Per l'installazione del cavo prevedere l'altezza del connettore più ulteriori 30 mm per il cavo.

8.10.2.1 Distanza minima per il connettore dritto M23 su DSD 510

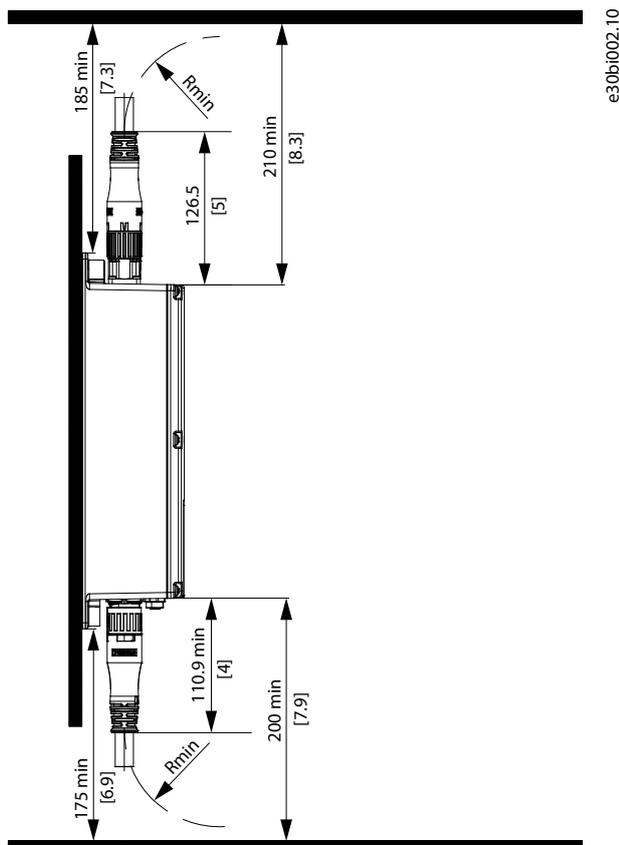


Illustrazione 139: Distanza minima per il connettore dritto M23

8.10.2.2 Distanza minima per il connettore angolato M23 su DSD 510

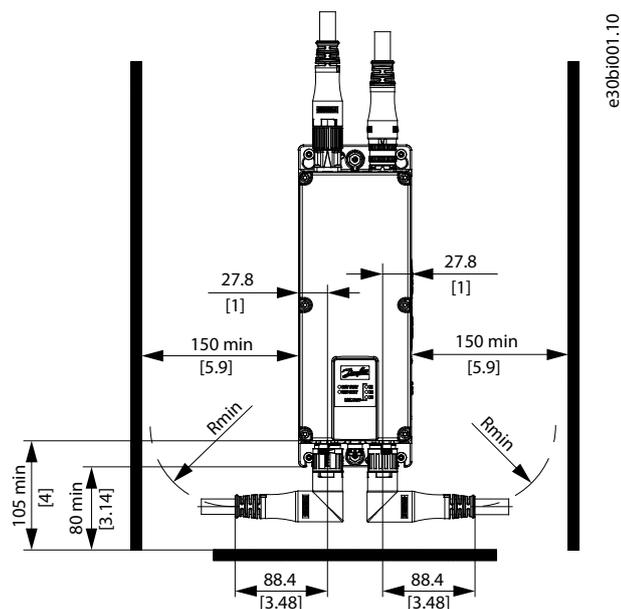


Illustrazione 140: Distanza minima per il connettore angolato M23

8.10.3 Requisiti di spazio per i moduli di sistema

I moduli possono essere montati uno accanto all'altro, ma richiedono uno spazio minimo nella parte superiore e inferiore per il raffreddamento.

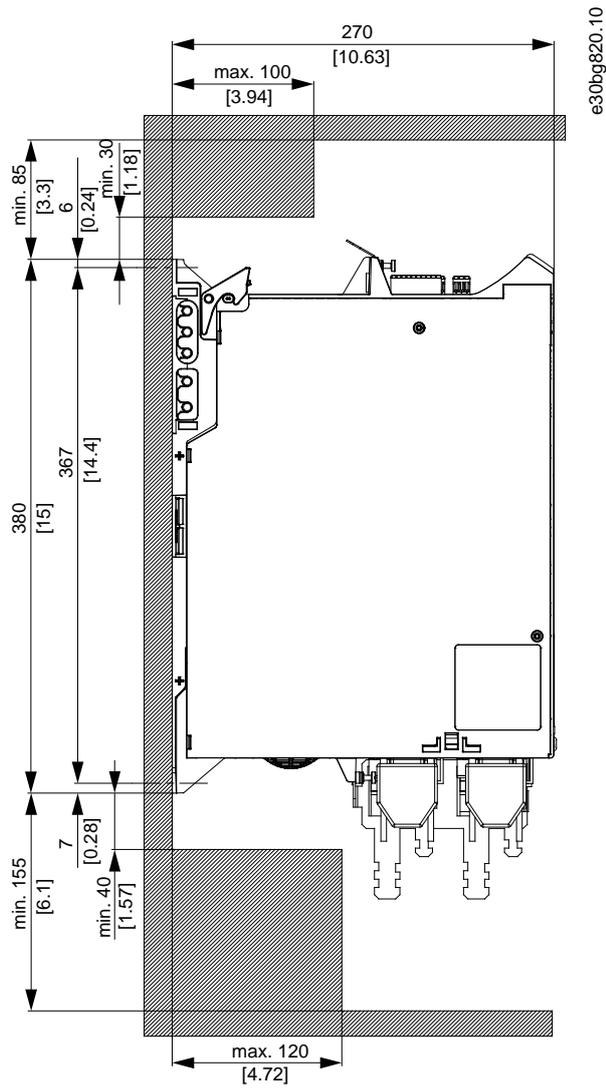


Illustrazione 141: Spazio minimo necessario nella parte superiore e inferiore

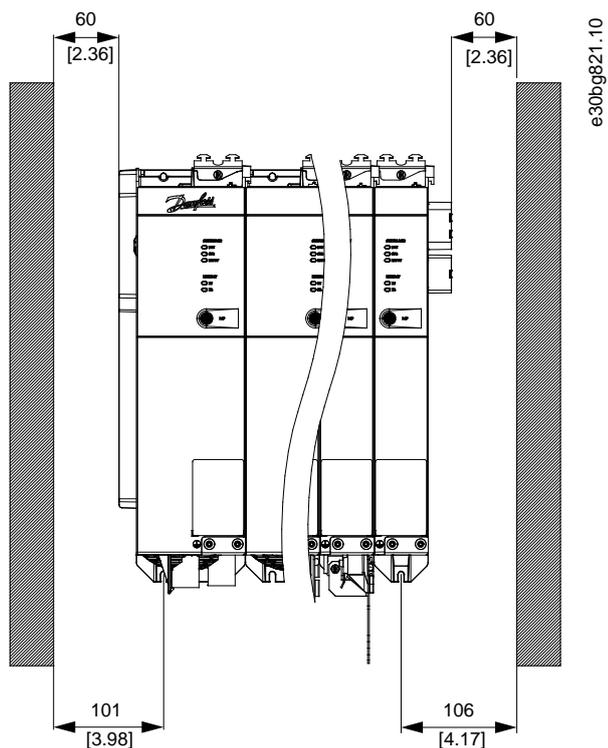


Illustrazione 142: Spazio minimo necessario sui lati

9 Considerazioni sull'installazione meccanica

9.1 Forze consentite sull'albero del servozionamento ISD 510

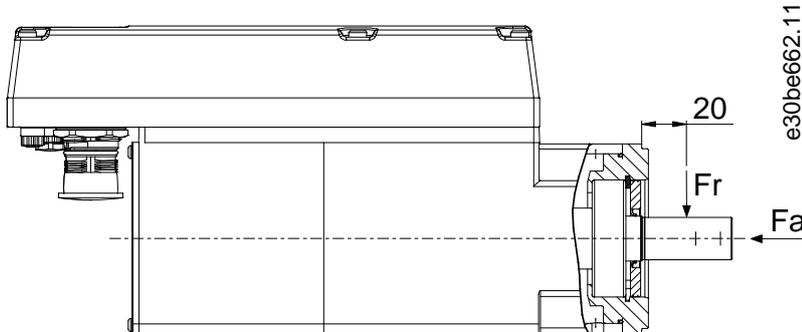


Illustrazione 143: Forze consentite

Il carico assiale e radiale massimo durante il montaggio del motore e per qualsiasi dispositivo meccanico collegato all'albero non deve superare i valori indicati in [Tabella 122](#). L'albero deve essere caricato lentamente e in modo costante: evitare carichi pulsanti.

NOTA

- Il cuscinetto può essere danneggiato in modo permanente in caso di superamento delle forze massime consentite.

Tabella 122: Capacità di carico massime

Taglia motore	Forza radiale massima (Fr) in N	Forza assiale massima (Fa) in N
Taglia 1	450	1050
Taglia 2	900	1700
Taglia 3	830	1740
Taglia 4	1940	2200

Le capacità di carico radiale massime si basano sulle seguenti considerazioni:

- I servozionamenti vengono azionati con la coppia di picco dell'elemento più lungo della taglia meccanica.
- Il carico completamente invertito viene applicato all'estremità dell'estensione standard dell'albero di montaggio del diametro più piccolo.
- Durata infinita con affidabilità standard del 99%.
- Fattore di sicurezza = 2

9.2 Curve di carico del cuscinetto per servozionamenti ISD 510

Questa sezione mostra le curve di carico del cuscinetto (Guasto L10h - 10%) per ciascuna variante di servozionamento. I carichi del cuscinetto sono calcolati in base alla norma DIN NSO281. Le curve mostrano la forza radiale massima consentita rispetto alla forza assiale massima consentita sull'estremità dell'albero per diverse velocità. La durata stimata del cuscinetto in questa condizione è di 20.000 ore.

Guida alla Progettazione

9.2.1 Curva di carico del cuscinetto per ISD 510 taglia 1, 1,5 Nm

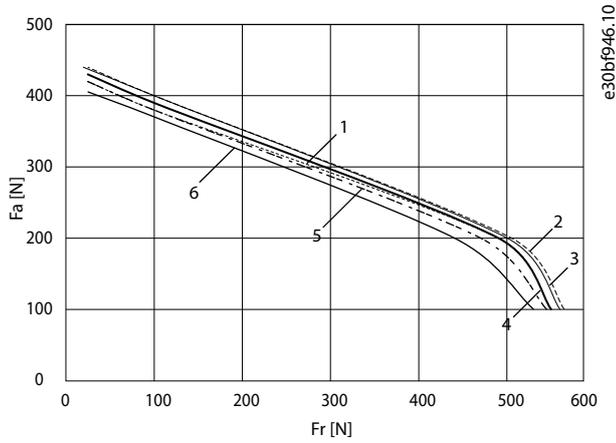


Illustrazione 144: Taglia 1, 1,5 Nm

1	500 giri/min.	4	3.000 giri/min.
2	1.000 Giri/min.	5	4.000 giri/min.
3	2.000 giri/min.	6	5.000 Giri/min.

9.2.2 Curva di carico del cuscinetto per ISD 510 taglia 2, 2,1 Nm

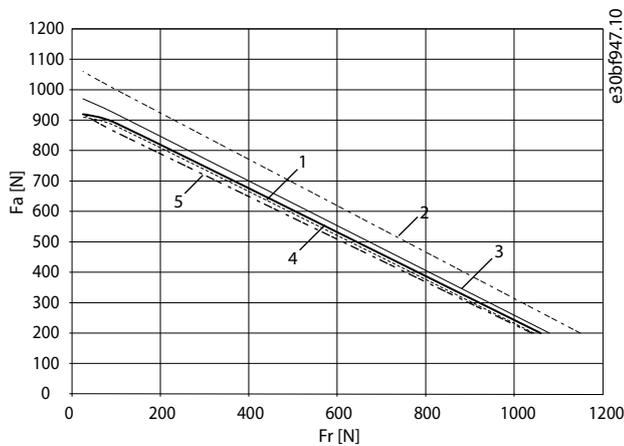


Illustrazione 145: Taglia 2, 2,1 Nm

1	500 giri/min.	4	3.000 giri/min.
2	1.000 Giri/min.	5	4.000 giri/min.
3	2.000 giri/min.		

Guida alla Progettazione

9.2.3 Curva di carico del cuscinetto per ISD 510 taglia 2, 2,9 Nm

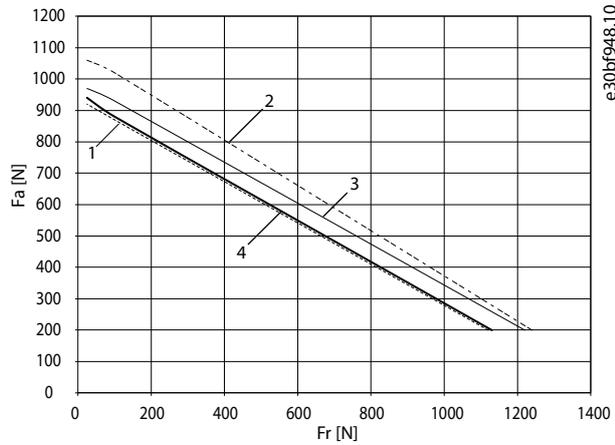


Illustrazione 146: Taglia 2, 2,9 Nm

1	500 giri/min.	3	2.000 giri/min.
2	1.000 Giri/min.	4	3.000 giri/min.

9.2.4 Curva di carico del cuscinetto per ISD 510 taglia 2, 3,8 Nm

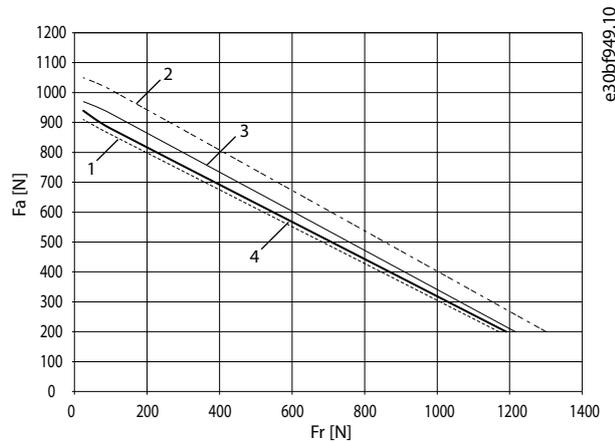


Illustrazione 147: Taglia 2, 3,8 Nm

1	500 giri/min.	3	2.000 giri/min.
2	1.000 Giri/min.	4	3.000 giri/min.

9.2.5 Curva di carico del cuscinetto per ISD 510 taglia 3, 5,2 Nm

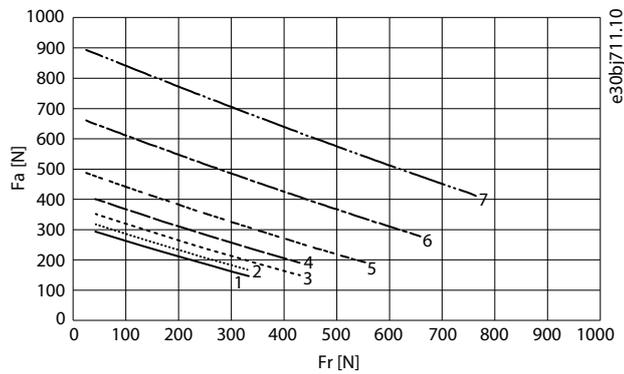


Illustrazione 148: Taglia 3, 5,2 Nm

1	6.000 Giri/min.	5	2.000 giri/min.
2	5.000 Giri/min.	6	1.000 Giri/min.
3	4.000 giri/min.	7	500 giri/min.
4	3.000 giri/min.		

9.2.6 Curva di carico del cuscinetto per ISD 510 taglia 3, 6,0 Nm

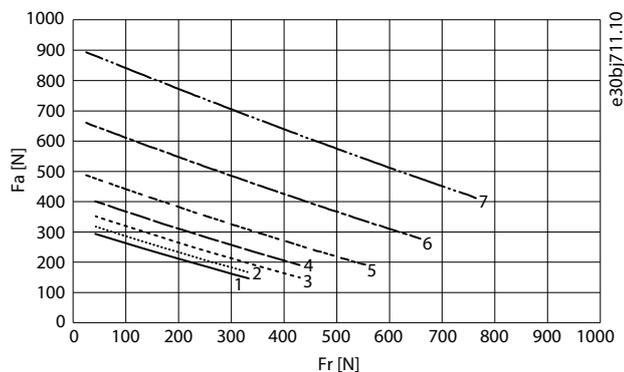


Illustrazione 149: Taglia 3, 5,2 Nm

1	6.000 Giri/min.	5	2.000 giri/min.
2	5.000 Giri/min.	6	1.000 Giri/min.
3	4.000 giri/min.	7	500 giri/min.
4	3.000 giri/min.		

Guida alla Progettazione

9.2.7 Curva di carico del cuscinetto per ISD 510 taglia 4, 11,2 Nm

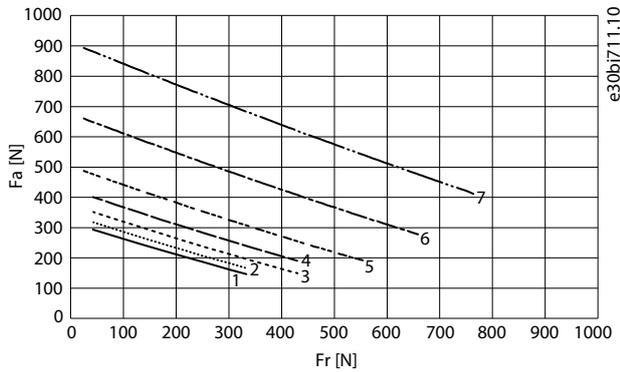


Illustrazione 150: Taglia 4, 11,2 Nm

1	6.000 Giri/min.	5	2.000 giri/min.
2	5.000 Giri/min.	6	1.000 Giri/min.
3	4.000 giri/min.	7	600 giri/min.
4	3.000 giri/min.		

Indice

A	
Accessori.....	92
ACM 510.....	90
Alimentazione ausiliaria.....	70, 75, 78
Alimentazione di rete.....	69
Altitudine	
Servoazionamento.....	111
Moduli di sistema.....	111
Armoniche.....	71
Asse NC TwinCAT®.....	54
Attività di manutenzione.....	68
Avvisi di sicurezza.....	13
B	
Bus di campo.....	29
C	
Cablaggio.....	22
Caratteristiche di protezione	
Sull'ISD 510.....	35
Su SDM 511/SDM 512 e DSD 510.....	36
Su PSM 510, DAM 510 e ACM 510.....	44
Carico assiale (max) su ISD 510.....	163
Carico radiale (max) su ISD 510.....	163
Cavo	
Ibrido.....	153
Alimentazione.....	153
Loop.....	153
Motore e retroazione.....	154
Encoder.....	157
I/O.....	157
Estensione bus di campo.....	157
LCP.....	157
Cavo dell'encoder.....	157
Cavo di alimentazione	
Panoramica.....	153
Cavo di estensione bus di campo.....	157
Cavo di loop	
Panoramica.....	153
Cavo ibrido	
Panoramica.....	153
Certificazioni.....	15
Classe IP	
Servoazionamento ISD 510.....	67
Servoazionamento DSD 510.....	67
Moduli di sistema.....	111
Comunicazione	
EtherCAT®.....	30
Ethernet POWERLINK®.....	31
PROFINET®.....	31
Conformità alla direttiva macchine.....	17
Connettore AUX.....	148
Connettore del freno.....	135
Connettore del modulo di espansione.....	152
Connettore di backlink.....	133
Connettore di rete CA.....	141
Connettore di retroazione del motore.....	133, 149
Connettore Ethernet.....	136
Connettore motore.....	132, 141
Connettore per encoder esterno.....	150
Connettore per relè.....	142
Connettore STO.....	144, 147
Connettore UAUX.....	139
Connettore UDC.....	148
Connettore X1/X2.....	128
Connettore X3.....	130
Connettore X4.....	130
Connettore X5.....	131
Connettore X6.....	132
Connettore X7.....	133
Connettori	
Connettore potenza motore X6.....	123
Connettore di retroazione del motore X7.....	123
Connettore ibrido X1/X2.....	128
Terzo connettore Ethernet X3.....	130
Connettore encoder e/o I/O X4.....	130
Connettore LCP X5.....	131
Connettore motore: Standard.....	132
Retroazione del motore.....	133, 149
Backlink.....	133
Freno.....	135
Ethernet.....	136
I/O.....	138
UAUX.....	139
LCP.....	140
Rete CA.....	141
Efficienza.....	141
Relè.....	142
STO.....	144
UDC.....	148
AUX.....	148
Encoder esterno.....	150
Modulo di espansione.....	152
Connettori su ACM 510.....	127
Connettori su DAM 510.....	127
Connettori su DSD 510.....	123
Connettori su EXM 510.....	128
Connettori su PSM 510.....	126
Connettori su SDM 511.....	123
Connettori su SDM 512.....	125
Connettori su SDM 510.....	122
Controllo del freno meccanico.....	53
Coppia di serraggio	
Servoazionamento ISD 510.....	121
Copyright.....	11
Corrente di contatto.....	65
Corrente di dispersione verso terra.....	64
Correnti di Bearing del motore.....	64
Curve di carico del cuscinetto.....	164
D	
DAM 510.....	90
Dati caratteristici	
Sicurezza funzionale.....	29
Servoazionamento ISD 510 senza freno.....	104
Servoazionamento ISD 510 con freno.....	105
Servoazionamento DSD 510.....	105
SDM 511.....	106
SDM 512.....	107
PSM 510.....	108
DAM 510.....	109

ACM 510.....	110	M	Marchi registrati.....	11
EXM 510.....	110		Messa a terra.....	61
Declassamento.....	118		Messa a terra del motore.....	82
Diagramma shell.....	71		Modi di funzionamento.....	34, 34
Dimensioni			Modi di funzionamento AC1 e AC4.....	34
Servoazionamento ISD 510.....	96		Modo CAM.....	34
Flangia del servoazionamento ISD 510.....	98		Modo coppia del profilo.....	34
Servoazionamento DSD 510.....	98		Modo homing.....	34
SDM 511/SDM 512.....	99		Modo misurazione dell'inerzia.....	34
PSM 510.....	101		Modo posizione del profilo.....	34
DAM 510.....	101		Modo posizione sincrona ciclica.....	34
ACM 510.....	102		Modo trasmissione.....	34
EXM 510.....	103		Modo velocità del profilo.....	34
Direttiva Bassa tensione.....	16		Modo velocità sincrona ciclica.....	34
Dispositivi di retroazione.....	91	O	Omologazioni.....	15
Dispositivo a corrente residua (RCD).....	65			
E		P		
EMC		PELV - Tensione di protezione bassissima.....	68	
Direttiva.....	16	Personale qualificato.....	13	
Encoder esterno.....	52	Pezzi di ricambio.....	95	
Esempi applicativi.....	19	PROFIdrive.....	54	
EtherCAT®		PROFINET®		
Panoramica.....	30	Panoramica.....	31	
Ethernet POWERLINK®		PSM 510.....	90	
Panoramica.....	31			
EXM 510.....	90	R		
F		Raffreddamento		
Firmware.....	32	Servoazionamenti.....	55	
Freno.....	91	Moduli di sistema.....	56	
Funzioni di movimento.....	34	Ventilatori.....	56	
Fusibili.....	70	Raggio di piegatura		
G		Cavo ibrido.....	154	
Gas.....	58	Cavo motore.....	157	
Grado di protezione		Cavo di retroazione.....	157	
Definizioni.....	66	Relè.....	52	
Servoazionamento ISD 510.....	67	Requisiti di spazio		
Servoazionamento DSD 510.....	67	Servoazionamento ISD 510.....	158	
Moduli di sistema.....	111	Servoazionamento DSD 510.....	159	
I		Moduli di sistema.....	160	
I/O		Resistenza di frenatura.....	46	
Connettore.....	138	Ripartizione del sistema.....	25	
Cavo.....	157	Risorse per VLT Servo Drive System.....	11	
Induttanza della linea CA.....	94	Rumorosità acustica.....	57	
Interruttore CAM digitale.....	34	S		
Interruttori.....	70	Safe Torque Off		
Isolamento galvanico.....	68	Conformità alla direttiva macchine.....	17	
L		SDM 511.....	89	
LCP		SDM 512.....	89	
Kit di montaggio.....	94	Sensore.....	52	
Connettore sul servoazionamento.....	131	Servoazionamento DSD 510		
Connettori sui moduli di sistema.....	140	Panoramica.....	20	
Cavi.....	157	Tipi.....	88	
Librerie.....	54	Servoazionamento ISD 510		
Lunghezza del cavo.....	83	Panoramica.....	20	
		Tipi.....	87	
		Sistema di cablaggio.....	22	
		Sistema di sicurezza funzionale.....	27	

SistemaMSD 510.....	21	U	
Software.....	32	Umidità	
Sonda di contatto.....	35	Servoazionamento.....	110
Stoccaggio.....	69	Moduli di sistema.....	111
		Uscita motore.....	112
T		V	
Tappi ciechi.....	94	Vibrazioni.....	58, 110, 111
Tecnologia mapp B&R.....	54	VLT® Servo Toolbox	
Temperatura ambiente		Panoramica.....	33
Servoazionamento.....	111	Sottostrumenti.....	33
Moduli di sistema.....	111	Requisiti del PC.....	33
Tempo di scarica.....	14		
Terminologia.....	12		

Glossario dei sistemi di servoazionamento VLT

A

ACM	Modulo di condensatori ausiliari.
Albero motore	Albero rotante sul lato A del servomotore, solitamente senza una scanalatura per linguetta.
Altitudine dell'installazione	Altitudine dell'installazione sopra il livello del mare, solitamente associata a un fattore di declassamento.
Automation Studio™	Automation Studio™ è un marchio registrato di B&R. È l'ambiente di sviluppo software integrato per i controllori B&R.

B

B&R	Azienda multinazionale, specializzata in software e sistemi di automazione di fabbrica e di processo per una vasta gamma di applicazioni industriali.
Beckhoff®	Beckhoff® è un marchio registrato e concesso in licenza da Beckhoff Automation GmbH, Germania.
Blocco funzioni	Le funzionalità del dispositivo sono accessibili tramite il software dell'ambiente di progettazione.
Bus di campo	Comunicazione bus tra controllore e asse servoassistito e moduli di sistema; in generale tra il controllore e i nodi di campo.

C

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 di frequenza e controllo del movimento. CIA® è un marchio comunitario registrato di CAN in Automation e.V.
Cavo di alimentazione	Cavo di collegamento ibrido tra il modulo di accesso decentralizzato (DAM 510) e il servoazionamento ISD 510/DSD 510.
Cavo di loop	Cavo di collegamento ibrido tra due servoazionamenti decentralizzati, con due connettori M23.
Collegamento CC	Ogni servoazionamento dispone di un proprio collegamento CC, costituito da condensatori.
Connettore (M23)	Connettore ibrido per servoazionamento.
Connettore M12	Connettore (X4) per il collegamento I/O e/o dell'encoder sul lato B della versione avanzata del servoazionamento ISD 510/DSD 510.
Connettori M23	Connettori (X1 e X2) per il collegamento dei cavi di alimentazione e dei cavi di loop ibridi sul lato B del servoazionamento ISD 510/DSD 510.
Connettori M8	Porta Ethernet in tempo reale (X3) completamente funzionale sul lato B del servoazionamento ISD 510/DSD 510. Connettore (X5) per il collegamento dell'LCP al lato B della versione avanzata del servoazionamento ISD 510/DSD 510.
Cuscinetti	I cuscinetti a sfera del servomotore.

D

DAM	Modulo di accesso decentralizzato
DSD	Servoazionamento decentralizzato

E

EPSG	Ethernet POWERLINK® Standardization Group (Gruppo di standardizzazione Ethernet POWERLINK).
ETG	Gruppo di tecnologia EtherCAT®
Encoder monogiro	Descrive un encoder assoluto, in cui la posizione assoluta viene rilevata dopo un giro.
Encoder multigiro	Descrive un encoder assoluto, in cui la posizione assoluta viene rilevata dopo diversi giri.
EtherCAT®	EtherCAT® (Ethernet per Control Automation Technology) è un sistema bus di campo aperto ad alte prestazioni basato su Ethernet. EtherCAT® è un marchio registrato e una tecnologia brevettata, con licenza concessa da Beckhoff Automation GmbH, Germania.
Ethernet POWERLINK®	Ethernet POWERLINK® è un protocollo deterministico in tempo reale per Ethernet standard. Si tratta di un protocollo aperto gestito dall'Ethernet POWERLINK® Standardization Group (EPSG). È stato introdotto dalla società austriaca di automazione B&R nel 2001.

F

Fermo (servoazionamento)	L'alimentazione è inserita, non sono presenti errori né comandi di movimento attivi sull'asse.
Firmware	Software nell'unità; funziona sulla scheda di controllo.
Flangia A	Il lato A è il lato dell'albero del servomotore.
Freno	Freno di stazionamento meccanico sul servoazionamento.

I

IGBT	Il transistor bipolare a gate isolato è un dispositivo a semiconduttore a tre morsetti, utilizzato principalmente come interruttore elettronico per combinare alta efficienza e rapida commutazione.
IRT	Isochronous Real-Time (Isocrono in tempo reale)
ISD	Integrated Servo Drive (Servoazionamento integrato)

L

LCP	Pannello di controllo locale.
Lato B	Il lato posteriore del servoazionamento con i connettori a spina e presa.

M

MSD	Servoazionamento multiasse
Moduli di sistema	Questo termine comprende il modulo di alimentazione (PSM 510), il modulo di accesso decentralizzato (DAM 510) e il modulo opzionale di condensatori ausiliari (ACM 510).

O

Oscilloscopio	L'oscilloscopio fa parte del software DDS Toolbox e viene utilizzato per le diagnosi. Consente di rappresentare i segnali interni.
----------------------	--

P

PELV	La tensione bassissima protetta è una tensione di alimentazione elettrica in un intervallo che comporta un basso rischio di scosse elettriche pericolose.
-------------	---

PLC	Il controllore logico programmabile è un computer digitale utilizzato per l'automazione di processi elettromeccanici, come il controllo dei macchinari sulle catene di montaggio in fabbrica.
PLCopen®	Il nome PLCopen® è un marchio registrato e, insieme ai loghi PLCopen®, è di proprietà dell'associazione PLCopen®. PLCopen® è un'associazione mondiale indipendente dal fornitore e dal prodotto che definisce uno standard per la programmazione del controllo industriale.
POU	Unità organizzativa del programma (può essere un programma, un blocco funzioni o una funzione).
PSM	Modulo di alimentazione.
PWM	Modulazione della larghezza degli impulsi.
R	
RCCB	Interruttore a corrente residua.
RT	Real-time.
Raffreddamento	I servoazionamenti decentralizzati sono raffreddati per convezione naturale (senza ventilatori). I moduli di servoazionamento SDM 511/SDM 512 e tutti i moduli di sistema, ad eccezione di DAM 510, ACM 510 ed EXM 510, sono raffreddati da un ventilatore interno.
Resolver	Il dispositivo di retroazione per servomotori, tipicamente con due tracce analogiche (seno e coseno).
S	
SDM	Modulo di servoazionamento
SIL 2	Sicurezza integrata di livello II.
SSI	Interfaccia seriale sincrona.
STO	Funzione Safe Torque Off. All'attivazione di STO, il servoazionamento ISD 510 non è più in grado di produrre coppia nel motore.
Servomotore ISD	Indica il servomotore ISD (senza le parti elettriche del convertitore di frequenza).
Sicurezza (STO)	Il circuito di sicurezza per servoazionamenti che disinserisce le tensioni dei componenti del driver per gli IGBT.
Sistema di retroazione	Il sistema di retroazione misura la posizione del rotore.
T	
Temperatura ambiente	La temperatura nelle immediate vicinanze del servosistema o del componente.
Tensione CC	Tensione continua costante.
Tensione del collegamento CC	Tensione CC condivisa da diversi servoazionamenti collegati in parallelo.
TwinCAT®	TwinCAT® è un marchio registrato e concesso in licenza da Beckhoff Automation GmbH, Germania. È l'ambiente di sviluppo software integrato per i controllori di Beckhoff.
U	
UAUX	L'alimentazione ausiliaria fornisce l'alimentazione alle parti elettriche di controllo dei servoazionamenti ISD 510/DSD 510 e al modulo di alimentazione (PSM 510), al modulo di accesso decentralizzato (DAM 510) e al modulo di condensatori ausiliari (ACM 510).

V

VLT® Servo Toolbox

Strumento software Danfoss per PC utilizzato per l'impostazione parametri e la diagnostica dei sistemi VTL® Servo Drive

W

Wireshark®

Wireshark® è un analizzatore di protocollo di rete rilasciato con licenza GNU General Public versione 2.

Danfoss A/S
Ulsnaes 1
DK-6300 Graasten
vlt-drives.danfoss.com

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.

