

SIL3
IEC 62061



PLe
EN ISO 13849

Smart
connections.

Istruzioni per l'uso

INVEOR M/MP
Funzione STO

Impressum

KOSTAL Industrie Elektrik GmbH & Co KG
An der Bellmerlei 10
58513 Lüdenscheid
Germania
Tel. +49 (0)2351 16-0
Fax + 49 (0)2351 16-2400
info-industrie@kostal.com

Esclusione di responsabilità

Tutti i nomi utilizzati, i nomi commerciali, i nomi dei prodotti o le altre definizioni possono essere protetti legalmente anche senza uno speciale contrassegno (ad es. marchi). KOSTAL non si assume nessuna responsabilità per il loro libero utilizzo.

Nella redazione di immagini e testi si è proceduto con la massima attenzione. Tuttavia non è possibile escludere la presenza di errori. La redazione è stata eseguita senza garanzia.

Parità di trattamento di genere

KOSTAL è consapevole del significato della lingua in relazione alla parità dei diritti fra donne e uomini e si adopera nel rifletterlo nella presente documentazione. Tuttavia, per garantire una lettura più agevole, siamo stati costretti a rinunciare alle abituali formulazioni di distinzione.

© 2023 KOSTAL Industrie Elektrik GmbH & Co KG

Tutti i diritti sono riservati a KOSTAL, compresi quelli di riproduzione di fotocopie e la memorizzazione in supporti elettronici. L'utilizzo per scopi industriali o la riproduzione dei testi contenuti in questo prodotto, dei modelli mostrati, dei disegni e delle foto non è ammesso. Sono vietate la riproduzione e la memorizzazione totale o parziale del presente manuale o la trasmissione, la riproduzione o la traduzione dello stesso in qualsiasi forma e mediante qualsiasi supporto senza previo consenso scritto.

Indice

1.	Informazioni generali	6
1.1	Informazioni relative alla documentazione	7
1.1.1	Documentazione parallelamente valida	8
1.1.2	Conservazione della documentazione	8
1.2	Avvertenze relative alle presenti istruzioni	9
1.2.1	Avvertenze	9
1.3	Simboli usati in queste istruzioni	12
1.4	Contrassegni sul regolatore di velocità	13
1.5	Personale qualificato	14
1.6	Utilizzo conforme alla destinazione d'uso	14
1.7	Responsabilità	15
1.8	Marchio CE	15
1.9	Abbreviazioni	16
1.10	Certificato	18
2.	STO	19
2.1	Avvertenze generali di sicurezza	20
2.2	Avvertenze di sicurezza STO	20
2.2.1	Protezione da scarica elettrica	20
2.2.2	Protezione contro l'inquinamento	20
2.2.3	Esclusione di guasti	21
2.2.4	Esclusione di guasti da cortocircuito	21
2.2.5	Controllo visivo	21
2.2.6	Perdita della sicurezza funzionale	21
2.3	Classificazione / parametri di sicurezza	22
2.3.1	Definizione dei Performance Level necessari (PL _r) ai sensi della EN ISO 13849-1 ..	22
2.3.2	Classificazione IEC 60204-1	23
2.3.3	Classificazione IEC 61800-5-2	24
2.3.4	Classificazione EN 62061 per due canali senza diagnosi esterna	25
2.3.5	Classificazione EN 62061 per due canali con diagnosi esterna	26
2.3.6	Classificazione EN 62061 per due canali con verifica dinamica	27
2.3.7	Classificazione EN ISO 13849-1 per due canali senza diagnosi esterna	28
2.3.8	Classificazione EN ISO 13849-1 per due canali con diagnosi esterna	29
2.3.9	Classificazione EN ISO 13849-1 per due canali con verifica dinamica	29
2.3.10	Classificazione per un canale (SIL e PL ridotti)	30

3.	<i>Denominazione dell'articolo / Campo di applicazione</i>	31
3.1	Denominazione attuale dell'articolo	31
3.2	Denominazione dell'articolo futura.....	31
4.	<i>Dati tecnici</i>	32
4.1	Dati tecnici generali	33
4.2	Dati tecnici STO.....	33
5.	<i>Funzioni di sicurezza</i>	36
5.1	Modalità operative	37
5.2	Funzione STO (Safe Torque Off)	38
5.2.1	STO senza diagnosi esterna	39
5.2.2	STO con diagnosi esterna.....	40
5.2.3	STO con test dinamico	41
5.3	Funzione SS1 (Safe Stop 1)	42
5.3.1	SS1	43
6.	<i>Avvertenze di applicazione - sicurezza</i>	44
6.1	Protezione contro il riavvio involontario.....	45
6.2	Tensione di ingresso STO esterna	46
6.3	Ingresso digitale (non correlato alla sicurezza).....	47
6.4	Tensione ausiliaria interna.....	47
7.	<i>Parametrizzazione</i>	48
7.1	STO	48
7.2	SS1	48
8.	<i>Diagnosi</i>	49
8.1	Diagnosi sicurezza funzionale.....	50
8.1.1	Esecuzione diagnosi interna	51
8.1.2	Esecuzione diagnosi esterna	51
8.1.3	Test dinamico esterno	52
9.	<i>Assegnazione morsettiere</i>	54
9.1	Schema di collegamento INVEOR.....	55
9.2	Assegnazione morsettieria X310.....	56
9.3	Assegnazione morsettieria X5.....	57

10.	Installazione/Disinstallazione/Messa in servizio	59
10.1	Installazione	60
10.1.1	Collegamenti taglia A "CANopen" / "Profibus"	61
10.2	Collegamenti taglia A "EtherCAT"	62
10.3	Collegamenti taglia B - C "CANopen" / "Profibus"	63
10.4	Collegamenti taglie B - C "EtherCAT"	64
10.5	Collegamenti taglia D "CANopen" / "Profibus"	65
10.6	Collegamenti taglia D "EtherCAT"	66
10.7	Cavo di collegamento STO.....	67
10.8	Disinstallazione	67
10.9	Messa in servizio.....	68
10.9.1	Validazione STO	68
10.9.2	Validazione SS1	68
11.	Trattamento malfunzionamenti.....	69
11.1	Rilevamento ed eliminazione degli errori	70
11.2	Panoramica dei guasti.....	71
11.3	Avviso di guasto.....	72
11.4	Ricerca ed eliminazione guasti.....	73
12.	Manutenzione.....	74
12.1	Sicurezza funzionale.....	74
12.2	Check list - manutenzione.....	74
13.	Indice	75
14.	Panoramica: Tabelle / Figure.....	78
14.1	Indice delle tabelle	78
14.2	Indice delle figure.....	79
14.3	Appendice Messa in servizio.....	80
14.3.1	Messa in servizio rapida motore asincrono	80
14.3.2	Messa in servizio rapida motore sincrono	81

1. Informazioni generali

1.1	Informazioni relative alla documentazione	7
1.2	Avvertenze relative alle presenti istruzioni.....	9
1.3	Simboli usati in queste istruzioni.....	12
1.4	Contrasegni sul regolatore di velocità	13
1.5	Personale qualificato	14
1.6	Utilizzo conforme alla destinazione d'uso	14
1.7	Responsabilità	15
1.8	Marchio CE.....	15
1.9	Abbreviazioni	16
1.10	Certificato	18

La ringraziamo per avere scelto un regolatore di velocità INVEOR della ditta KOSTAL Industrie Elektrik GmbH & Co KG! La nostra gamma di regolatori di velocità INVEOR è studiata in modo tale da poter essere utilizzata universalmente per tutti i tipi comuni di motore.

Per domande tecniche non esitate a contattare il nostro centro di assistenza telefonica al numero:

Tel.: +49 (0)2331 80 40-848

Dal lunedì al venerdì: dalle 7.00 alle 17.00 (UTC/GMT +1)

Fax: +49 (0)2331 80 40-602

Email: INVEOR-service@kostal.com

Indirizzo internet

www.kostal-industrie-elektrik.com

1.1 Informazioni relative alla documentazione

Le seguenti indicazioni costituiscono un'utile guida attraverso la documentazione complessiva.

Questa documentazione rappresenta un'integrazione alle istruzioni per l'uso del regolatore di velocità INVEOR. Essa contiene tutte le informazioni importanti, necessarie per la "funzione STO".

Leggete attentamente le istruzioni per l'uso del regolatore di velocità e quelle della funzione STO. Esse contengono importanti informazioni per l'uso dell'INVEOR con "funzione STO".

Leggere attentamente e completamente queste istruzioni. Esse contengono importanti informazioni per l'uso dell'INVEOR.

Non ci assumiamo responsabilità per danni derivanti dal mancato rispetto di queste istruzioni.

Queste istruzioni sono parte integrante del prodotto e devono essere conservate con cura.

Esse sono applicabili esclusivamente all'INVEOR della società KOSTAL Industrie Elektrik GmbH & Co KG.

Consegnare questo manuale al gestore dell'impianto, in modo che le istruzioni siano a disposizione in caso di necessità.

1.1.1 Documentazione parallelamente valida

La documentazione parallelamente valida è costituita da tutte le istruzioni che descrivono l'impiego del regolatore di velocità ed eventuali altre istruzioni di tutti gli accessori utilizzati. Download dei file 3D (.stp) per INVEOR e piastre adattatrici all'indirizzo www.kostal-industrie-elektrik.com.

Per la parametrizzazione del regolatore di velocità è possibile scaricare la descrizione dei parametri (www.kostal-industrie-elektrik.com)

Nel download sono disponibili tutte le informazioni necessarie per una corretta parametrizzazione.

Denominazione
Istruzioni per l'uso del regolatore di velocità INVEOR

Tabella 1: Documentazione parallelamente valida

1.1.2 Conservazione della documentazione

Conservare con cura queste istruzioni per l'uso e tutta la restante documentazione, in modo che siano a disposizione in caso di necessità.

1.2 Avvertenze relative alle presenti istruzioni

1.2.1 Avvertenze

Le avvertenze richiamano l'attenzione su pericoli fisici e di morte. Possono verificarsi gravi danni alle persone, in alcuni casi letali.




Ciascuna avvertenza è caratterizzata dai seguenti elementi:



Figura 1: Struttura delle avvertenze

- 1** Simbolo di avvertenza
- 2** Parola chiave
- 3** Tipo di pericolo e relativa origine
- 4** Possibile conseguenza/e per la mancata osservanza
- 5** Rimedio

Simboli di avvertenza

Simbolo	Significato
	Pericolo
	Pericolo per scossa e scarica elettrica
	Pericolo a causa di campi elettromagnetici

Parole chiave

Le parole chiave contraddistinguono il tipo di pericolo.

PERICOLO

Indica una minaccia imminente con un elevato grado di rischio che, se non viene evitata, comporta come conseguenza la morte o gravi lesioni.

AVVERTENZA

Indica una minaccia con un grado di rischio medio che, se non viene evitata, comporta come conseguenza la morte o gravi lesioni.

CAUTELA

Indica un pericolo con un grado di rischio basso che, se non viene evitato, può comportare lesioni o danni di bassa o lieve entità.

Note informative

Le note informative contengono istruzioni importanti per l'installazione e per il funzionamento ottimale del regolatore di velocità. È assolutamente obbligatorio attenersi ad esse. Le note informative richiamano inoltre l'attenzione sul fatto che, in caso di mancata osservanza, si possono verificare danni materiali o economici.

	INFORMAZIONE IMPORTANTE
Il montaggio, l'uso, la manutenzione e l'installazione del regolatore di velocità devono essere effettuati soltanto da personale specializzato, opportunamente formato e qualificato.	

Figura 2: Esempio di nota informativa

Simboli all'interno delle note informative

Simbolo	Significato
	Informazione importante
	Sono possibili danni materiali

Altre note

Simbolo	Significato
	INFORMAZIONE
	Raffigurazione ingrandita

1.3 Simboli usati in queste istruzioni

Simbolo	Significato
1., 1., 3. ...	Passaggi successivi nelle istruzioni
→	Effetti di un'istruzione
→	Risultato finale delle istruzioni
■	Elenco

Figura 3: Simboli ed icone utilizzati

Abbreviazioni utilizzate

Abbreviazione	Spiegazione
Tab.	Tabella
Fig.	Figura
Pos.	Posizione
Cap.	Capitolo

1.4 Contrassegni sul regolatore di velocità

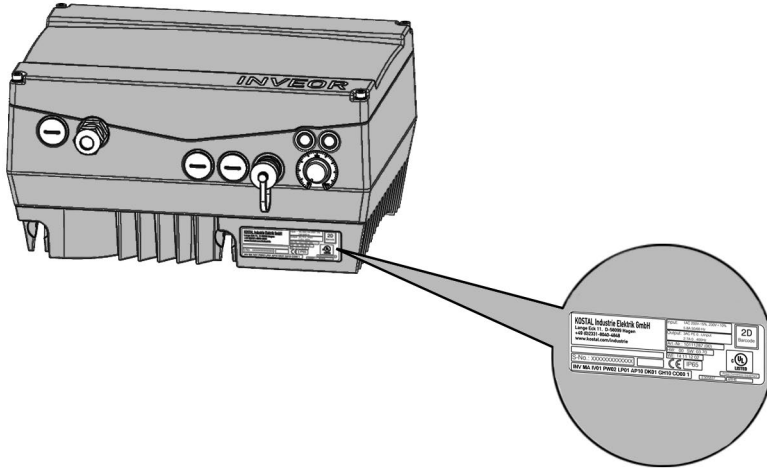


Figura 4: Contrassegni sul regolatore di velocità

Sull'involucro del regolatore di velocità sono applicati contrassegni e targhette. Tali contrassegni e targhette non devono essere modificati né eliminati.

Simbolo	Significato
	Pericolo per scossa e scarica elettrica
	Pericolo per scossa elettrica e scarica elettrica. Dopo lo spegnimento, attendere due minuti (tempo di scarica dei condensatori)
	Collegamento a terra supplementare
	Leggere ed attenersi alle istruzioni per l'uso

1.5 Personale qualificato

Il personale qualificato ai sensi di queste istruzioni per l'uso e delle avvertenze sul prodotto stesso sono gli elettricisti che hanno conoscenza ed esperienza riguardo all'installazione, il montaggio, la messa in servizio e l'uso del regolatore di velocità, e sono informati dei pericoli correlati. Inoltre, grazie alla loro formazione professionale, dispongono delle necessarie conoscenze sulle norme e disposizioni competenti.

1.6 Utilizzo conforme alla destinazione d'uso

Quando si effettua l'installazione sulle macchine, la messa in funzione del regolatore di velocità (cioè l'inizio del funzionamento conforme alla destinazione d'uso) è vietata fintantoché non sia stato accertato che la macchina è conforme alle disposizioni della direttiva CE 2006/42/CE (direttiva macchina); attenersi a DIN EN 60204-1; VDE 0113-1:2007-06.

La messa in funzione (cioè l'inizio del funzionamento conforme alla destinazione d'uso) è consentita soltanto se si rispetta la direttiva EMC (2004/108/CE).

Le norme armonizzate della serie DIN EN 50178; VDE 0160:1998-04 unitamente a DIN EN 60439-1; VDE 0660-500:2005-01 devono essere applicate per questo regolatore di velocità.

Il presente regolatore di velocità non deve essere utilizzato in aree a rischio di esplosione!

Le riparazioni devono essere eseguite soltanto da centri di riparazione autorizzati.

Interventi arbitrari o non autorizzati possono causare la morte, lesioni fisiche e danni materiali. In questo caso decade la garanzia offerta da KOSTAL.

Non sono consentiti carichi meccanici, come ad es. salire sulla carcassa esterna!



INFORMAZIONE IMPORTANTE

L'uso di dispositivi motorizzati in attrezzature non fisse è da considerarsi condizione ambientale straordinaria ed è consentito soltanto in conformità alle norme e direttive vigenti in loco.

1.7 Responsabilità

In linea di principio, le apparecchiature elettroniche non sono esenti da guasti. L'installatore e/o il gestore della macchina/impianto è responsabile della messa in sicurezza del sistema in caso di guasto dell'apparecchiatura.

Nella DIN EN 60204-1; VDE 0113-1:2007-06 "Sicurezza macchine", nel capitolo "Attrezzatura elettrica di macchine", sono illustrati i requisiti di sicurezza per i comandi elettrici. Questi servono a garantire la sicurezza di persone e macchinari, e al mantenimento della funzionalità della macchina o dell'impianto e vanno quindi rispettati.

Il funzionamento di un dispositivo d'arresto d'emergenza non deve assolutamente provocare la disattivazione della tensione di alimentazione del sistema di azionamento. Per escludere pericoli può essere utile mantenere in funzione singoli sistemi di azionamento o avviare determinate procedure di sicurezza.

L'esecuzione di misure di arresto d'emergenza viene valutata considerando il rischio per la macchina/impianto, inclusa l'attrezzatura elettrica, e determinata in base alla DIN EN 13849 "Sicurezza componenti sistemi di comando, relativamente alla sicurezza di macchine" secondo la categoria di circuito.

1.8 Marchio CE

Con il marchio CE, in quanto costruttori dei dispositivi, confermiamo che sono soddisfatti i requisiti fondamentali della seguente direttiva:

- Direttiva sulla compatibilità elettromagnetica (direttiva 2004/108/CE del Consiglio).

La dichiarazione di conformità può essere scaricata dal sito www.kostal-industrie-elektrik.com.

1.9 Abbreviazioni

Nella tabella che segue sono elencate tutte le abbreviazioni utilizzate.

Termine	Definizione
1oo2	Struttura "1 out of 2" ai sensi della IEC61508
STO	Sicurezza con assenza di coppia (Safe Torque Off), sicurezza funzionale ai sensi della 61800-5-2, in cui la commutazione dell'azionamento viene disinserita in sicurezza.
SS1	Arresto sicuro 1 (Safe Stop 1) La funzione di sicurezza SS1 corrisponde ad un arresto non controllato ai sensi della IEC 60204-1, categoria di arresto 1. In questo caso il regolatore di velocità non monitora la decelerazione o il numero di giri del motore in maniera sicura.
IGBT	Transistor bipolare con elettrodo a gate isolato (Insulated Gate Bipolar Transistor)
Blocco impulsi	Disinserimento del modello di impulsi necessario per la commutazione mediante disinserimento dell'alimentazione del driver
Componenti BWS	Dispositivo di protezione senza contatto
OSSD	Uscita di comando di sicurezza (Output Signal Switching Device): La parte del dispositivo di protezione senza contatto (BWS), che è collegata al sistema di controllo della macchina e che passa alla condizione OFF quando il sensore è attivato durante il funzionamento corretto.

Continua alla pagina seguente

Continua

Termine	Definizione
DC	Copertura della diagnostica (Diagnostic Coverage)
SFF	Quota guasti sicuri (Safe Failure Fraction)
T	Durata d'utilizzo (Lifetime)
PL	Livello di performance (Performance Level)
PFH	Probabilità di guasti hardware casuali pericolosi per ora (probability of a dangerous random hardware failure per hour)
MTTFd	Tempo medio tra guasti pericolosi (Mean Time to Failure)
CCF	Guasto per causa comune (anche valore) Common-Cause-Failure
SRS	Tensione di sicurezza bassissima Safety Requirement Specification
PELV	Tensione di protezione bassissima con separazione sicura (Protected Extra Low Voltage)
SELV	Tensione di sicurezza bassissima (Safety Extra Low Voltage)

Tabella 2: Abbreviazioni e termini

1.10 Certificato

EC Type-Examination Certificate





Functional Safety
www.tuv.com ID: 963000000

Reg.-No.: 01/205/5419.01/20

Product tested	Safety function "Safe Torque Off" (STO) within the Inverter Drives INVEOR series	Certificate holder	KOSTAL Industrie Elektrik GmbH Lange Eck 11 58093 Hagen Germany
Type designation	INV M*... , INV MP*... (Details see current Revision List)		
Codes and standards	IEC 61800-5-2:2016 ISO 13849-1:2015 IEC 61800-5-1:2016 (in extracts) IEC 61508 Parts 1-7:2010 IEC 62061:2005 + A1:2012 + A2:2015		
Intended application	The safety function STO complies with the requirements of the relevant standards (SIL 3 / SILCL 3 acc. to IEC 61800-5-2 / IEC 61508 / IEC 62061 and up to Cat. 4 / PL e acc. to ISO 13849-1) and can be used in applications up to these safety levels.		
Specific requirements	The instructions of the associated Installation and Operating Manual shall be considered. In particular when used in Cat. 4 an external diagnostic device with additional dynamic test is mandatory.		

It is confirmed, that the product tested complies with the requirements for machines defined in Annex I of the EC Directive 2006/42/EC.

Valid until 2025-06-05

The issue of this certificate is based upon an examination, whose results are documented in Report No. 968/FSP 1052.03/20 dated 2020-06-05.
This certificate is valid only for products which are identical with the product tested.



Köln, 2020-06-05

Notified Body for Machinery, NB 0035



Dipl.-Ing. Jelena Stenzel

90222 02, 02.E.04 © TÜV, TÜV and TÜV are registered trademarks. Utilization and application requires prior approval.

TÜV Rheinland Industrie Service GmbH, Am Owenstein, 51105 Köln | Germany
Tel: +49 221 905-0330, Fax: +49 221 905-1354, E-Mail: Postzettel@tuvr.com

www.fs-products.com
www.tuv.com



2. STO

2.1	Avvertenze generali di sicurezza.....	20
2.2	Avvertenze di sicurezza STO	20
2.2.1	Protezione da scarica elettrica	20
2.2.2	Protezione contro l'inquinamento.....	20
2.2.3	Esclusione di guasti	21
2.2.4	Esclusione di guasti da cortocircuito.....	21
2.2.5	Controllo visivo.....	21
2.2.6	Perdita della sicurezza funzionale.....	21
2.3	Classificazione / parametri di sicurezza.....	22
2.3.1	Definizione dei Performance Level necessari (PL _r) ai sensi della EN ISO 13849-1 ..	22
2.3.2	Classificazione IEC 60204-1.....	23
2.3.3	Classificazione IEC 61800-5-2	24
2.3.4	Classificazione EN 62061 per due canali senza diagnosi esterna.....	25
2.3.5	Classificazione EN 62061 per due canali con diagnosi esterna.....	26
2.3.6	Classificazione EN 62061 per due canali con verifica dinamica.....	27
2.3.7	Classificazione EN ISO 13849-1 per due canali senza diagnosi esterna.....	28
2.3.8	Classificazione EN ISO 13849-1 per due canali con diagnosi esterna.....	29
2.3.9	Classificazione EN ISO 13849-1 per due canali con verifica dinamica	29
2.3.10	Classificazione per un canale (SIL e PL ridotti).....	30

2.1 Avvertenze generali di sicurezza

Vedere al riguardo il capitolo 1.9 “Avvertenze di sicurezza” delle istruzioni per l'uso “Regolatore di velocità INVEOR”.

2.2 Avvertenze di sicurezza STO

Le avvertenze di sicurezza elencate qui di seguito devono essere rigorosamente osservate e rispettate.

2.2.1 Protezione da scarica elettrica



INFORMAZIONE IMPORTANTE

Con la condizione STO non è garantita alcuna protezione contro un'eventuale scarica elettrica.



PERICOLO!

Pericolo di morte per scossa elettrica!

Morte o gravi lesioni!

Togliere la tensione elettrica al regolatore di velocità ed assicurarlo in modo tale da impedirne il reinserimento.

Le seguenti morsettiere possono condurre tensioni pericolose anche a motore spento:

- Morsettiere di alimentazione dalla rete X1: L1, L2, L3
- Morsettiere di connessione del motore X2: U, V, W

Morsettiere PTC T1/T2

2.2.2 Protezione contro l'inquinamento



INFORMAZIONE IMPORTANTE

Se l'involucro è aperto, si deve rispettare il tasso d'inquinamento 2 affinché sia garantita la funzione di sicurezza.

2.2.3 Esclusione di guasti



INFORMAZIONE IMPORTANTE

Il cavo di collegamento STO deve essere schermato al fine di poter escludere guasti da trasmissione di tensione dall'esterno. Per l'introduzione dei cavi nell'involucro dell'INVEOR si deve utilizzare il pressacavo EMC.

2.2.4 Esclusione di guasti da cortocircuito



INFORMAZIONE IMPORTANTE

Con riferimento al cavo di collegamento STO, si ottiene l'"esclusione di guasti da cortocircuito" ai sensi della DIN EN 13849-2 utilizzando un cavo schermato separato per ogni canale. La schermatura deve essere predisposta su entrambe le estremità. Utilizzare i pressacavi EMC in dotazione.



INFORMAZIONE IMPORTANTE

Se per entrambi i canali STO viene utilizzato un solo cavo schermato, per il rispetto dell'"esclusione di guasti da cortocircuito" ai sensi della DIN EN 13849-2 deve essere utilizzato un dispositivo di sicurezza per riconoscere possibili cortocircuiti trasversali tra i canali.

2.2.5 Controllo visivo



INFORMAZIONE IMPORTANTE

Prima della messa in servizio verificare che il cablaggio di tutti i cavi sia fatto a regolare d'arte.

2.2.6 Perdita della sicurezza funzionale



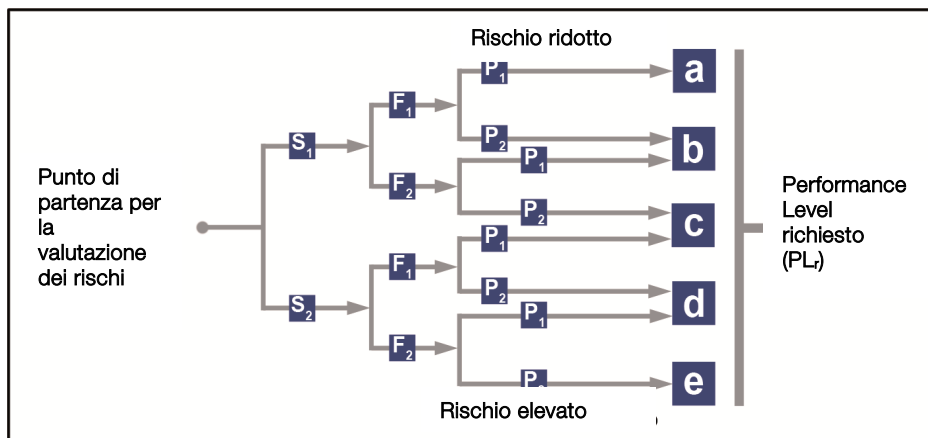
INFORMAZIONE IMPORTANTE

Una tensione a 24 V permanente sugli ingressi STO comporta la perdita della sicurezza funzionale.

2.3 Classificazione / parametri di sicurezza

I regolatori di velocità INVEOR sono stati concepiti in considerazione delle norme elencate nei capitoli seguenti. Devono pertanto essere rispettati sia la classificazione di sicurezza che i relativi parametri.

2.3.1 Definizione dei Performance Level necessari (PL_r) ai sensi della EN ISO 13849-1



L - Gravità della lesione

L₁ = lesione lieve
(normalmente reversibile)

L₂ = lesione grave, incl. la morte
(normalmente irreversibile)

F - Frequenza e/o tempo di esposizione al pericolo

F₁ = Da raramente a più frequentemente e/o di breve durata

F₂ = da frequentemente a permanente e/o di lunga durata

P - Possibilità di evitare il pericolo

P₁ = Possibile in determinate condizioni

P₂ = poco probabile

2.3.2 Classificazione IEC 60204-1

Nella norma sono indicate tre funzioni di arresto contrassegnate con le categorie da 0 a 2. Con i regolatori di velocità della gamma INVEOR, le categorie 0 e 1 possono essere realizzate con il blocco degli impulsi.

Categoria di arresto 0

Un arresto non controllato tramite interruzione immediata dell'alimentazione di potenza al drive della macchina (attivazione di sicurezza del blocco di impulsi).

Categoria di arresto 1

Un arresto controllato. L'alimentazione di potenza al drive della macchina viene prima mantenuta per ottenere uno spegnimento controllato. Dopo l'arresto del drive della macchina viene interrotta l'alimentazione di potenza. (attivazione di sicurezza del blocco di impulsi).



INFORMAZIONE IMPORTANTE

Il processo descritto in "Categoria di arresto 1" (SS1) per arrestare il drive della macchina può essere realizzato solo congiuntamente ad un blocco di sicurezza esterno supplementare!



INFORMAZIONE IMPORTANTE

La "categoria di arresto 2" (SS2) non viene supportata dal regolatore di velocità.

2.3.3 Classificazione IEC 61800-5-2

Le seguenti definizioni descrivono i tre tipi di funzioni di arresto sicuro.

Sicurezza con assenza di coppia STO (Safe Torque Off)

Il motore non riceve l'alimentazione di potenza che potrebbe causare una rotazione (o un movimento in un motore lineare). Il regolatore di velocità non fornisce potenza al motore che potrebbe produrre una coppia (o una forza in un motore lineare). Questa funzione di sicurezza corrisponde ad un arresto non controllato ai sensi della IEC 60204-1, categoria di arresto 0.



INFORMAZIONE IMPORTANTE

Questa funzione di sicurezza può essere utilizzata quando è necessario disinserire la potenza per impedire un avvio inatteso.



INFORMAZIONE IMPORTANTE

In determinati casi, nei quali si è in presenza di influenze esterne (es. la caduta di carichi sospesi), per evitare rischi possono essere necessari ulteriori provvedimenti (es. freni meccanici), che devono essere applicati nell'ottica di garantire la sicurezza.



INFORMAZIONE IMPORTANTE

In condizione STO, l'azionamento non viene separato dall'alimentazione di potenza, in quanto solo il controllo dell'IGBT viene disinserito in modo sicuro.

Continua alla pagina seguente

Continua

Arresto sicuro 1 SS1 (Safe Stop 1)

La funzione di sicurezza SS1 corrisponde ad un arresto non controllato ai sensi della IEC 60204-1, categoria di arresto 1. In questo caso il regolatore di velocità non monitora la decelerazione o il numero di giri del motore in maniera sicura.



INFORMAZIONE IMPORTANTE

Il monitoraggio della decelerazione motore è possibile solo se si utilizza un modulo di sicurezza esterno.

Arresto sicuro 2 SS2 (Safe Stop 2)

Questa funzione SS2 non è supportata.

2.3.4 Classificazione EN 62061 per due canali senza diagnosi esterna

La classificazione della funzione STO per due canali senza diagnosi esterna soddisfa i seguenti requisiti:

Denominazione	Valore	Spiegazione
Misura di sicurezza	Blocco impulsi	---
SIL	3	Livello di integrità di sicurezza
PFH	1,81e-08	Probabilità di guasti pericolosi per ora
DC	60 [%]	Copertura della diagnostica
SFF	99,24%	Percentuale di guasti sicuri
T	20 anni	Durata d'utilizzo

Tabella 3: Classificazione EN 62061 per due canali senza verifica esterna

2.3.5 Classificazione EN 62061 per due canali con diagnosi esterna

La classificazione della funzione STO per due canali con diagnosi esterna soddisfa i seguenti requisiti (v. al riguardo il capitolo 8.1.3):

Denominazione	Valore	Spiegazione
Misura di sicurezza	Blocco impulsi	---
SIL	3	Livello di integrità di sicurezza
PFH	2,16e-09	Probabilità di guasti pericolosi per ora
DC	90 [%]	Copertura della diagnostica
SFF	99,92%	Percentuale di guasti sicuri
T	20 anni	Durata d'utilizzo

Tabella 4: Classificazione EN 62061 per due canali con diagnosi esterna

2.3.6 Classificazione EN 62061 per due canali con verifica dinamica

La classificazione della funzione STO per due canali con verifica dinamica soddisfa i seguenti requisiti (v. al riguardo il capitolo 8.1.3):

Denominazione	Valore	Spiegazione
Misura di sicurezza	Blocco impulsi	---
SIL	3	Livello di integrità di sicurezza
PFH	1,45e-10	Probabilità di guasti pericolosi per ora
DC	99 [%]	Copertura della diagnostica
SFF	99,99%	Percentuale di guasti sicuri
T	20 anni	Durata d'utilizzo

Tabella 5: Classificazione EN 62061 per due canali con verifica esterna ampliata

2.3.7 Classificazione EN ISO 13849-1 per due canali senza diagnosi esterna

La classificazione della funzione STO per due canali senza diagnosi esterna soddisfa i seguenti requisiti:

Denominazione	Valore	Spiegazione
Misura di sicurezza	Blocco impulsi	---
PL	e	Performance-Level
Categoria	3	---
MTTFd	167 [a]	Tempo medio al guasto pericoloso
DC	60 [%]	Copertura della diagnostica
T	20 anni	Durata d'utilizzo
Max. intervallo di prova diagnosi	1 volta ogni 3 mesi	

Tabella 6: Classificazione EN ISO 13849-1 per due canali senza verifica esterna

Il ciclo preciso di un intervallo di prova diagnosi è descritto nel capitolo **8.1** e nelle istruzioni per l'uso "funzione STO".

In conformità a ISO 13489-1 l'MTTFd nella categoria 3 è limitato a 100 anni.



INFORMAZIONE IMPORTANTE

Cat.3 con DC = 60% limita il Performance Level a d. Tuttavia una maggiore sicurezza di guasto, che è presente e che è stata rilevata dall'FMEA, è equivalente e quindi si ottiene un PL e.

2.3.8 Classificazione EN ISO 13849-1 per due canali con diagnosi esterna

La classificazione della funzione STO per due canali con diagnosi esterna soddisfa i seguenti requisiti (v. al riguardo il capitolo 8):

Denominazione	Valore	Spiegazione
Misura di sicurezza	Blocco impulsi	---
PL	e	Performance-Level
Categoria	3	---
MTTFd	167 [a]	Tempo medio al guasto pericoloso
DC	90 [%]	Copertura della diagnostica
T	20 anni	Durata d'utilizzo
Max. intervallo di prova diagnosi	1 volta ogni 3 mesi	

Tabella 7: Classificazione EN ISO 13849-1 per due canali con diagnosi esterna

Il ciclo preciso di un intervallo di prova diagnosi è descritto nel capitolo 8.1 e nelle istruzioni per l'uso "funzione STO".

In conformità a ISO 13489-1 l'MTTFd nella categoria 3 è limitato a 100 anni.

2.3.9 Classificazione EN ISO 13849-1 per due canali con verifica dinamica

La classificazione della funzione STO per due canali con verifica dinamica soddisfa i seguenti requisiti (v. al riguardo il capitolo 8):

Denominazione	Valore	Spiegazione
Misura di sicurezza	Blocco impulsi	---
PL	e	Performance-Level
Categoria	4	---
MTTFd	167 [a]	Tempo medio al guasto pericoloso
DC	99 [%]	Copertura della diagnostica
T	20 anni	Durata d'utilizzo
Max. intervallo di prova diagnosi	Giornalmente	

Tabella 8: Classificazione EN ISO 13849-1 per due canali con verifica esterna ampliata

Il ciclo preciso di un intervallo di prova diagnosi è descritto nel capitolo 8.1 e nelle istruzioni per l'uso "funzione STO".

2.3.10 Classificazione per un canale (SIL e PL ridotti)

La classificazione per un canale risulta dalla connessione in parallelo dei due ingressi STO. La classificazione di sicurezza è quindi ridotta ai valori indicati nella parte seguente.



INFORMAZIONE IMPORTANTE

La classificazione può ridursi per un'errata modalità di connessione (es. monocanale) durante l'installatore/progettazione!



INFORMAZIONE IMPORTANTE

Una struttura esterna monocanale ponticellata su entrambi gli ingressi STO, significa che il livello di sicurezza non corrisponde più (SIL3 e/o PL_e).

Denominazione	Valore	Spiegazione
Misura di sicurezza	Blocco impulsi	---
SIL	1	Safety Integrity Level
PFH	1,81e-08	Probabilità di guasti pericolosi per ora
SFF	99,24%	Percentuale di guasti sicuri
T	20 anni	Durata d'utilizzo
PL	c	Performance-Level
Categoria	1	---
MTTFd	56 anni	Tempo medio al guasto pericoloso
DC	60 [%]	Copertura della diagnostica

Tabella 9: Classificazione per un canale IEC 61508 e EN ISO 13849



INFORMAZIONE IMPORTANTE

Se nell'uso, un controllo esterno esegue un test del collegamento 100 volte più frequentemente di quanto previsto da un requisito "severo" della funzione STO, si ottiene SIL 2 e PL d.

3. Denominazione dell'articolo / Campo di applicazione

La gamma di regolatori di velocità INVEOR comprende varianti con e senza sicurezza funzionale STO. Queste varianti sono riconoscibili univocamente dalla denominazione del prodotto. La sicurezza funzionale STO non è installabile a posteriori.

3.1 Denominazione dell'articolo **INVEOR M**

Descrizione articolo KOSTAL "INVEOR" M
INV MA IV01 PW02 LP01 AP10 DK01 GH10 CO00 1

La seguente tabella offre una panoramica dei dispositivi con funzione STO:

INVEOR M

INV	Mx	IV01	PWxx	LPxx	AP10	GHxx	DKxx	COxx
INV	Mx	IV01	PWxx	LPxx	AP2x	GHxx	DKxx	COxx
INV	Mx	IV01	PWxx	LPxx	AP5x	GHxx	DKxx	COxx

Figura 5: Denominazione dell'articolo (attuale)

3.2 Denominazione dell'articolo **INVEOR MP**

Descrizione articolo KOSTAL „INVEOR MP“
INV MPA IV01 PW02 LP01 AP10 DK01 OA00 CO00

La seguente tabella offre una panoramica dei dispositivi con funzione STO:

INVEOR MP

INV	MPx	VS01	IV01	PWxx	LPxx	AP10	GHxx	DKxx	OAxx	COxx
INV	MPx	VS01	IV01	PWxx	LPxx	AP2x	GHxx	DKxx	OAxx	COxx
INV	MPx	VS01	IV01	PWxx	LPxx	AP5x	GHxx	DKxx	OAxx	COxx

Figura 6: Denominazione dell'articolo (futura)

4. Dati tecnici

4.1	Dati tecnici generali	33
4.2	Dati tecnici STO.....	33

4.1 Dati tecnici generali

Vedere al riguardo il capitolo 8 “Dati tecnici” delle istruzioni per l’uso “Regolatore di velocità INVEOR”.

4.2 Dati tecnici STO

Denominazione	Valore	Unità
Tempo di reazione STO max.	50	ms
Alimentazione PELV/SELV per ingresso STO in tensione (valore nominale)	24	VDC
Tolleranza PELV/SELV per ingresso STO in tensione (riferita al valore nominale)	± 25	%
Corrente assorbita per ogni canale STO a tensione nominale	tip. 65	mA
Corrente di picco all’avvio (2,5 ms)	400	mA
Compatibilità: Impulso OSSD max.	1	ms
Compatibilità: Periodo degli impulsi OSSD min.	10	ms
STO Input Low	0.5	V
STO Input High	18..30	V
STO Input High per funzionamento con segnali OSSD	19,2..30	V

Tabella 10: Dati tecnici STO

Il tempo di reazione STO è il tempo che intercorre tra la disattivazione del segnale d’ingresso STO e il blocco impulsi fail-safe definito.

Continua alla pagina seguente

Continua

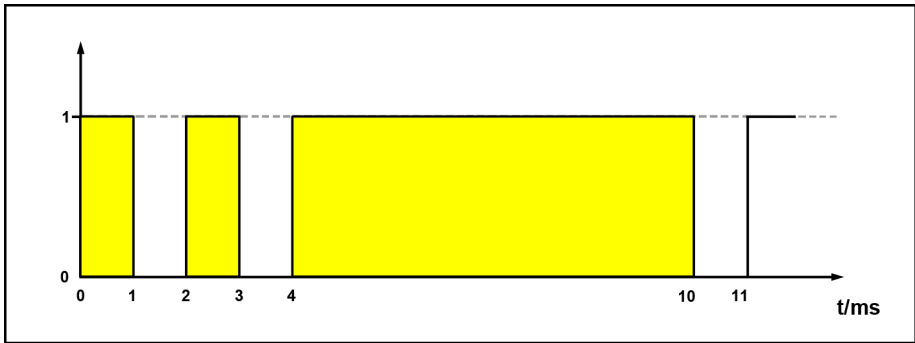


Figura 7: Impulsi di prova OSSD, qui 2 impulsi di prova

Continua alla pagina seguente

Continua

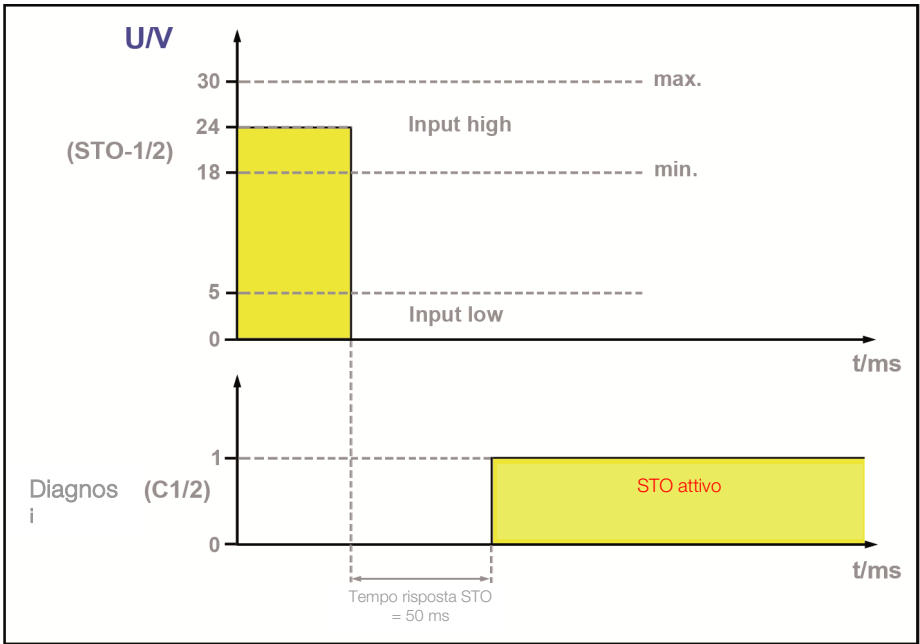


Figura 8: Ingresso STO



INFORMAZIONE IMPORTANTE

Nell'utilizzo della macchina si deve considerare un tempo di risposta STO massimo di 50 ms.

5. Funzioni di sicurezza

5.1	Modalità operative	37
5.2	Funzione STO (Safe Torque Off)	38
5.2.1	STO senza diagnosi esterna	39
5.2.2	STO con diagnosi esterna.....	40
5.2.3	STO con test dinamico	41
5.3	Funzione SS1 (Safe Stop 1)	42
5.3.1	SS1	43

Per prevenire rischi a persone e ambiente ed evitare di danneggiare il materiale, è necessario poter disattivare in modo sicuro le macchine in una situazione di pericolo. Le “varianti di sicurezza” della gamma INVEOR dispongono a tale scopo della funzione di sicurezza “Safe Torque Off” (STO).

Nei capitoli che seguono sono rappresentati e spiegati i principi delle funzioni di sicurezza “STO e SS1” e il parametro fondamentale “tempo di reazione”.

5.1 Modalità operative

La funzione STO è efficace trasversalmente in tutte le modalità operative dei regolatori di velocità.

5.2 Funzione STO (Safe Torque Off)

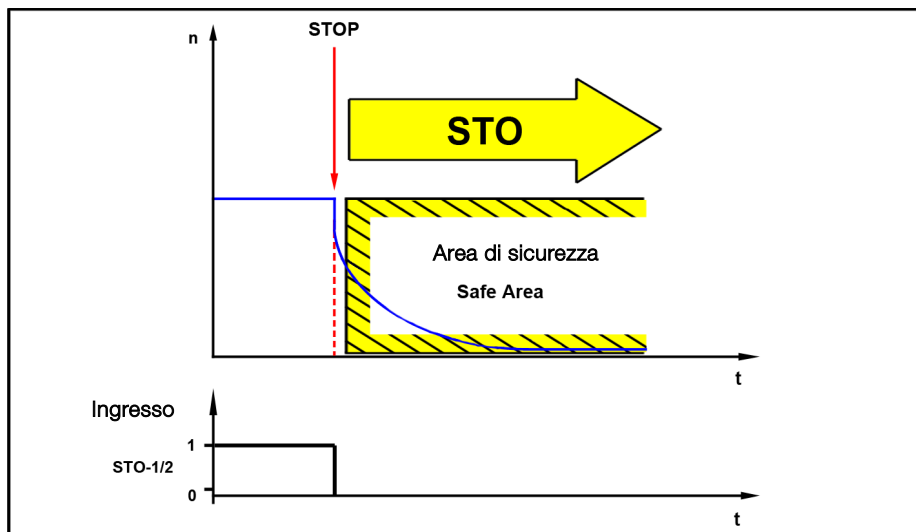


Figura 9: Funzione di sicurezza STO

Per il controllo STO si deve prevedere un'alimentazione PELV/SELV di 24V.



INFORMAZIONE IMPORTANTE

In condizione STO, regolatore di velocità e motore non vengono separati dall'alimentazione di potenza, in quanto solo la commutazione del motore viene disinserita.

Dopo che è intervenuta la funzione STO, l'azionamento viene disattivato (blocco impulsi) e il controllo dell'azionamento si arresta senza freni (se non è attivato nessun freno).



INFORMAZIONE IMPORTANTE

Il tempo di arresto deve essere considerato in questa applicazione.

5.2.1 STO senza diagnosi esterna

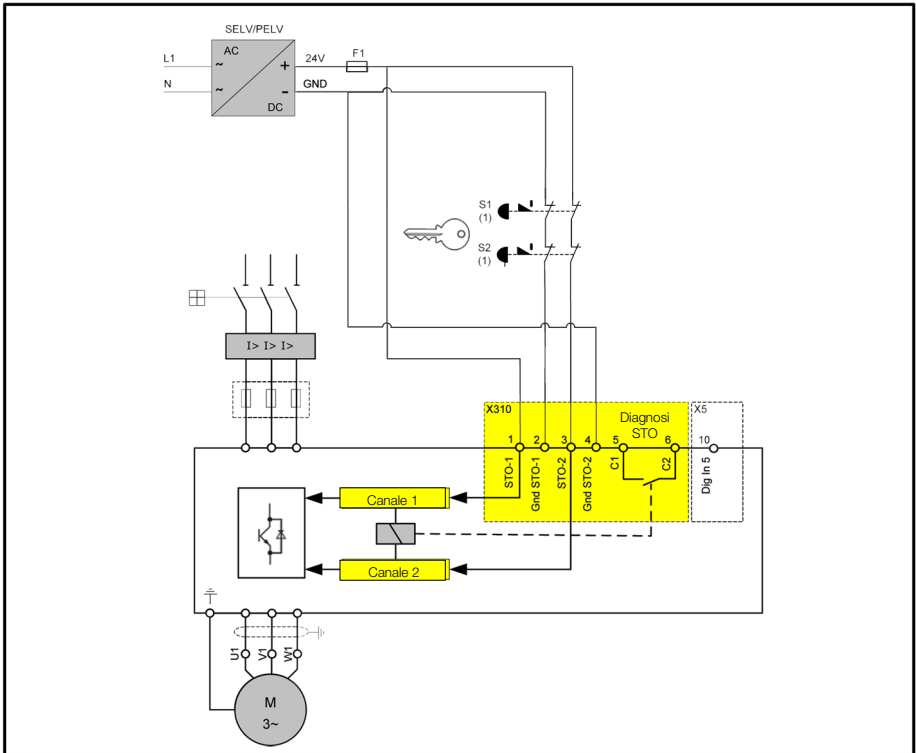


Figura 10: STO senza diagnosi esterna

Categoria 3,

PL e ai sensi della EN ISO 13849-1

Livello SIL 3 ai sensi della EN IEC 62061

Categoria di arresto 0

- (1) Interruttore per arresto di emergenza (S1): Richiesta di un arresto libero e attivazione della funzione di sicurezza “safe torque off”.
- (2) Pulsante (S2): Ripristino del dispositivo OSSD.

5.2.2 STO con diagnosi esterna

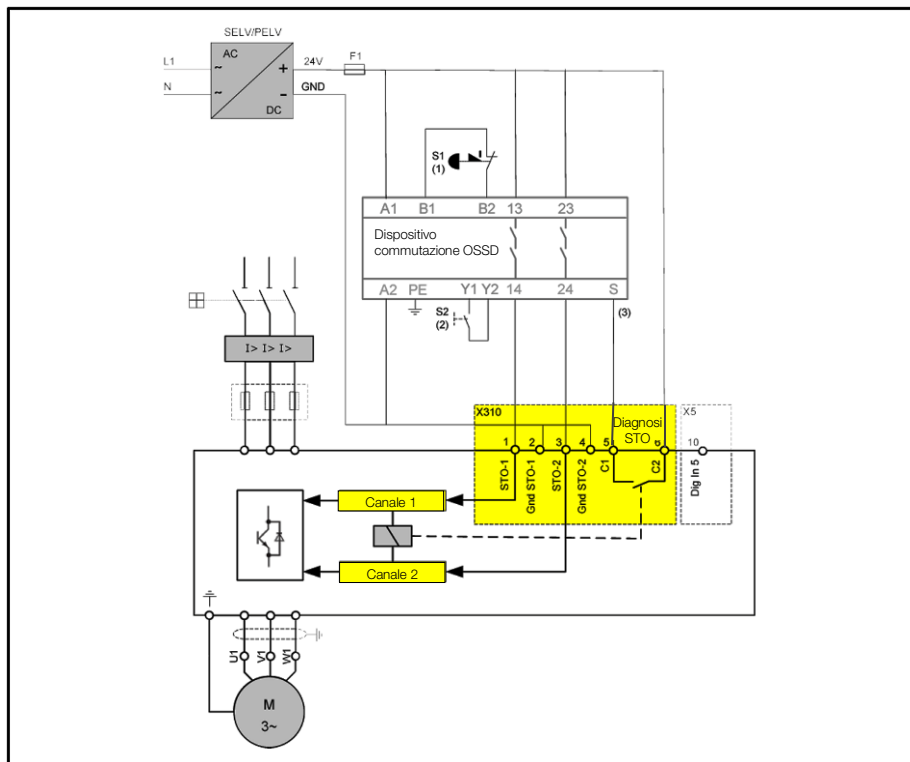


Figura 11: STO con diagnosi esterna

Categoria 3,

PL e ai sensi della EN ISO 13849-1

Livello SIL 3 ai sensi della EN IEC 62061

Categoria di arresto 0

- (1) Interruttore per arresto di emergenza (S1): Richiesta di un arresto libero e attivazione della funzione di sicurezza “safe torque off”.
- (2) Pulsante (S2): Ripristino del dispositivo OSSD.
- (3) Feedback del ramo di sicurezza del controllo esterno.

5.2.3 STO con test dinamico

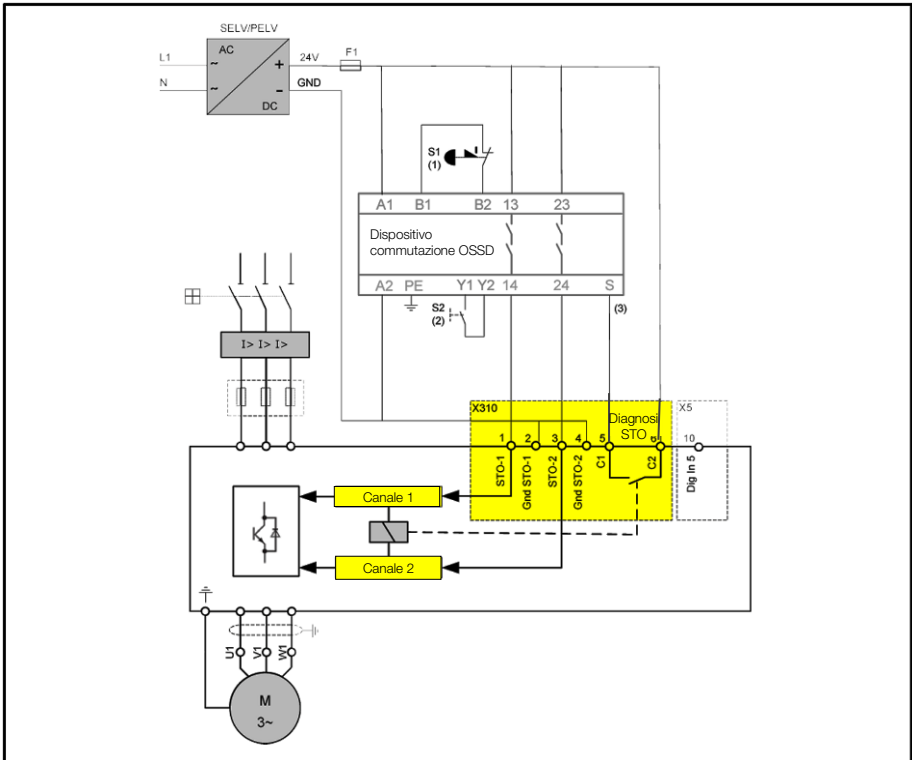


Figura 12: STO con test dinamico

Categoria 4,

PL e ai sensi della EN ISO 13849-1

Livello SIL 3 ai sensi della EN IEC 62061

Categoria di arresto 0

- (1) Interruttore per arresto di emergenza (S1): Richiesta di un arresto libero e attivazione della funzione di sicurezza “safe torque off”.
- (2) Pulsante (S2): Ripristino del dispositivo OSSD.
- (3) Feedback del ramo di sicurezza del controllo esterno.

V. anche capitolo 8.1.3 “Test dinamico esterno”

5.3 Funzione SS1 (Safe Stop 1)

Dopo l'intervento della funzione SS1, il drive viene frenato dal controllo dell'azionamento. Scaduto il tempo SS1 parametrizzabile, viene acquisito lo stato STO. La rampa di frenatura non è monitorata.

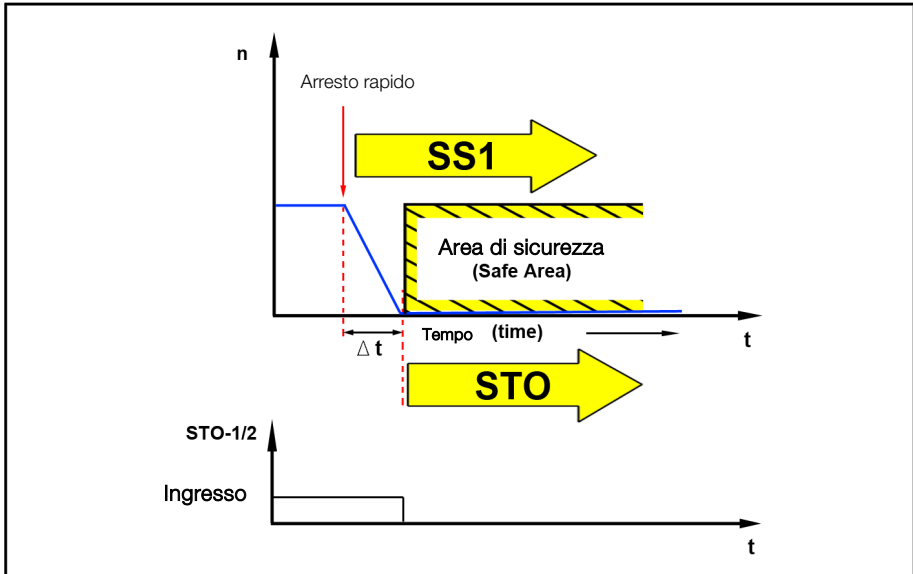


Figura 13: Funzione di sicurezza SS1 senza monitoraggio con rampa di frenatura

5.3.1 SS1

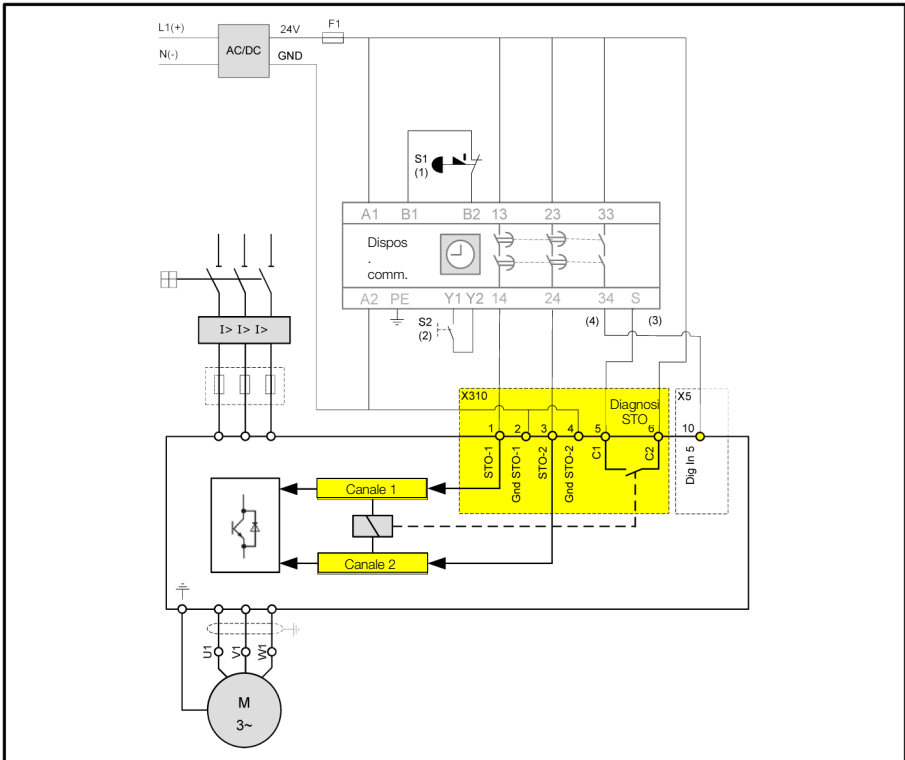


Figura 14: Funzione SS1

Categoria 3, test dinamico non necessario

Categoria 4, test dinamico necessario (v. capitolo precedente)

PL e ai sensi della EN ISO 13849-1

Livello SIL 3 ai sensi della EN IEC 62061

Categoria di arresto 1

- (1) Interruttore per arresto di emergenza (S1): Richiesta di un arresto libero e attivazione della funzione di sicurezza "safe torque off".
- (2) Pulsante (S2): Ripristino del dispositivo OSSD.
- (3) Feedback del ramo di sicurezza del controllo esterno.
- (4) L'arresto di emergenza avvia la rampa di frenatura rapida tramite l'ingresso Dig In5 (arresto rapido). Scaduto il tempo salvato nel dispositivo OSSD interviene l'arresto sicuro.

6. Avvertenze di applicazione - sicurezza

6.1	Protezione contro il riavvio involontario.....	45
6.2	Tensione di ingresso STO esterna	46
6.3	Ingresso digitale (non correlato alla sicurezza).....	47
6.4	Tensione ausiliaria interna.....	47

Per spiegare chiaramente il collegamento del convertitore di frequenza INVEOR, nei capitoli che seguono sono rappresentati alcuni esempi dei collegamenti fondamentali.

6.1 Protezione contro il riavvio involontario



INFORMAZIONE IMPORTANTE

Nel caso di carichi pericolosi che agiscono esternamente, dalla condizione STO può derivare un pericolo, se non vengono adottate delle contromisure.

Oltre agli esempi di collegamento tenere presenti anche le avvertenze sul tema “Riavvio” delle norme DIN EN ISO 13849-1 (BGI A-Report 2/2008) e IEC 60204.

Il semplice reset di un requisito di sicurezza non deve automaticamente comportare il riavvio dell’azionamento. Un riavvio deve poter essere possibile solo resettando l’errore (ripristino manuale) sul dispositivo di sicurezza.



INFORMAZIONE IMPORTANTE

Con la relativa parametrizzazione, è possibile che il regolatore di velocità si avvii automaticamente (v. Capitolo 7).

6.2 Tensione di ingresso STO esterna

Al fine di non superare i valori elettrici per la bassa tensione con una separazione sicura nel collegamento della funzione STO, si deve utilizzare un'alimentazione a 24 V che corrisponda alle disposizioni PELV o SELV ai sensi della EN 60204-1.

L'alimentazione a 24 V utilizzata per l'alimentazione STO deve essere adeguata all'interruzione della tensione lato rete definita nella EN 60204-1.

6.3 Ingresso digitale (non correlato alla sicurezza)

L'ingresso digitale 5 sul convertitore di frequenza serve a realizzare la funzione SS1, ma non è concepito per essere di supporto alla sicurezza. L'ingresso viene utilizzato esclusivamente per attivare l'arresto rapido fino allo stop.

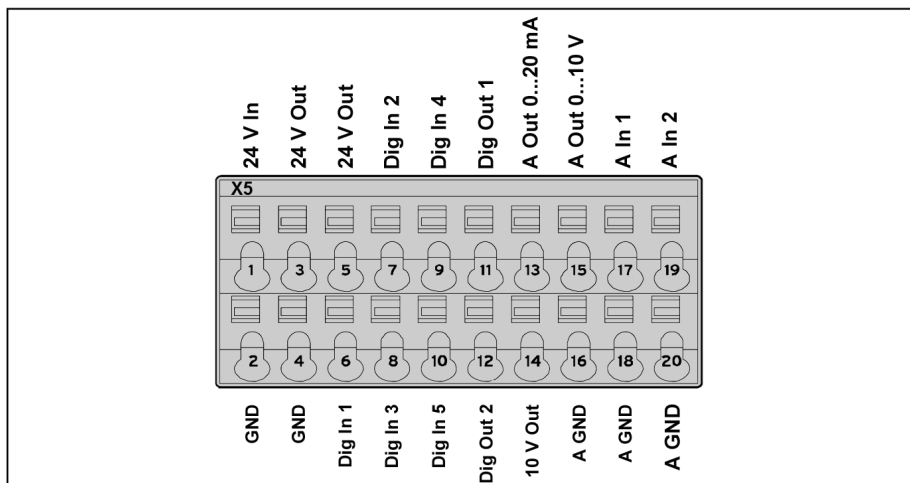


Figura 15: Ingresso digitale (non correlato alla sicurezza)

6.4 Tensione ausiliaria interna

L'alimentazione 24 V del circuito stampato dell'applicazione si trova, come da requisiti SELV/PELV, sulla morsetteria X5 e può essere utilizzata come tensione di alimentazione dei canali STO. Una temperatura interna dell'unità superiore a 75 °C può portare allo spegnimento prematuro dei canali STO.

7. Parametrizzazione

Vedere al riguardo il capitolo 5 “Parametri” delle istruzioni per l'uso “Regolatore di velocità INVEOR”.

Si consiglia di disattivare il “reset automatico” di un guasto (parametro 1.181), perché diversamente, non appena il guasto non è più presente, si ha un riavvio immediato.

7.1 STO

La protezione anti riavvio (non correlata alla sicurezza, parametro 1.132) non dovrebbe mai essere disattivata, perché diversamente all'attivazione della tensione STO, si può avere un riavvio immediato.

7.2 SS1

Per la funzione di sicurezza SS1 con componenti di sicurezza esterni si deve impostare il seguente parametro:

a) Arresto rapido

1.088	Arresto rapido		Unità: s	
Relazione con il parametro:	Manuale parametri: P. xy	Stato per l'acquisizione: 2	min.: 0,1	Valore proprio (inserire!)
			max.: 1000	
			Def.: 10	
Il parametro di arresto rapido è il tempo necessario all'inverter per frenare dalla frequenza massima (1.021) a 0 Hz. Se il tempo di arresto rapido impostato non può essere rispettato, viene attuato il tempo di frenatura più rapido possibile.				

Tabella 11: Parametro SS1 di arresto rapido (non correlato alla sicurezza)

8. Diagnosi

8.1	Diagnosi sicurezza funzionale	50
8.1.1	Esecuzione diagnosi interna.....	51
8.1.2	Esecuzione diagnosi esterna.....	51
8.1.3	Test dinamico esterno.....	52

Lo stato della funzione STO viene segnalato mediante un contatto di diagnosi a potenziale libero che è chiuso in condizioni sicure. In tal modo viene visualizzato il blocco impulsi per due canali disinserito. Questo contatto può essere utilizzato come feedback ad un'unità di controllo sovraordinata.

8.1 Diagnosi sicurezza funzionale

STO 1	STO 2	Contatti	Avvertenza
Spento	Spento	chiuso	Entrambi i canali STO non sono alimentati: STO attivo
acceso	Spento	aperto	Stato non plausibile: I canali indicano un risultato differente
Spento	acceso	aperto	Stato non plausibile: I canali indicano un risultato differente
acceso	acceso	aperto	Entrambi i canali STO sono alimentati: Funzionamento possibile

Tabella 12: Panoramica del contatto di diagnosi



INFORMAZIONE IMPORTANTE

Il tempo massimo di ritardo tra l'intervento della funzione di sicurezza mediante il dispositivo di sicurezza lato ingresso e la chiusura del contatto di segnalazione è di 50 ms.



INFORMAZIONE IMPORTANTE

Nell'utilizzo della macchina, questo tempo di reazione deve essere osservato e configurato in funzione della diagnosi di guasti esterni.

8.1.1 Esecuzione diagnosi interna

La plausibilità dello stato dei due canali STO non viene monitorata internamente per la sicurezza. Ci si aspetta che gli stati dei due canali siano uguali. Se le condizioni fossero diverse per più di 2 secondi, il convertitore di frequenza passa nello stato di errore. Solo se entrambi i canali hanno lo stesso stato, l'errore è resettabile e il funzionamento possibile. La copertura della diagnostica DC raggiunta dal monitoraggio interno è pari al 60%.

8.1.2 Esecuzione diagnosi esterna

Per ottenere una copertura della diagnostica del 90% e i risultanti parametri di sicurezza, è necessaria una diagnosi esterna. La plausibilità del contatto di diagnosi viene monitorata in funzione degli stati degli ingressi STO. Ciò significa che se i canali STO non sono alimentati, il relé di diagnosi interna chiude i contatti C1 e C2 (contatto NO). Non appena i canali STO sono alimentati a 24 V, il relé cade e i contatti C1 e C2 sono interrotti. Prima di ogni avvio del motore, eseguire una diagnosi.

8.1.3 Test dinamico esterno

Per ottenere una copertura della diagnostica del 99 % e i risultanti parametri di sicurezza, è necessario un test dinamico esterno. I canali STO hanno tutti i possibili stati logici e lo stato atteso del relé di diagnosi viene interrogato prima di ogni abilitazione del motore.

Processo:

- | | |
|--|--|
| 1. STO1 e STO2 non alimentati con 24 V | => Il relè è chiuso |
| 2. STO1 e STO2 alimentati con 24 V | => Il relè si apre |
| 3. Solo STO1 alimentato con 24 V | => Il relè rimane aperto
(Altrimenti errore nel canale 2) |
| 4. Solo STO2 alimentato con 24 V | => Il relè rimane aperto
(Altrimenti errore nel canale 1) |
| 5. STO1 e STO2 alimentati con 24 V | => Il motore può essere attivato |

Continua alla pagina seguente

Continua

Diagramma del processo:

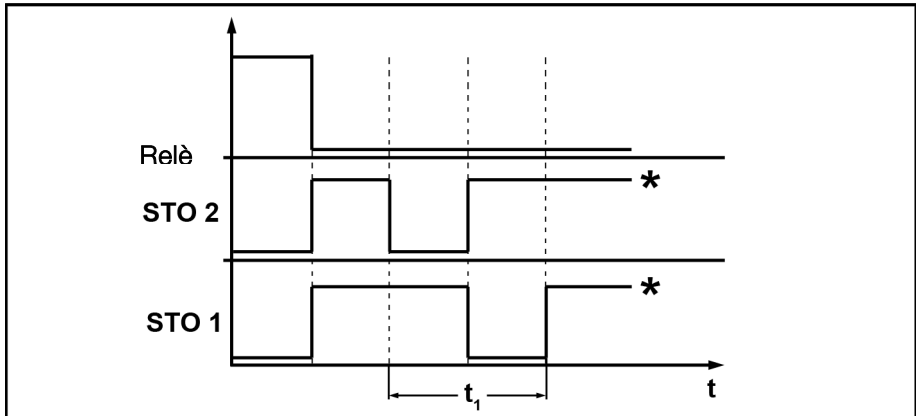


Figura 16: Test dinamico esterno

* Il motore può essere avviato

$t_1 < 2$ secondi, perché diversamente interviene l'errore di non plausibilità STO.

In questo modo si conclude il test dinamico e il motore può essere attivato.



INFORMAZIONE IMPORTANTE

Nel test dinamico si devono considerare i tempi di reazione del collegamento STO:

Ritardo del relè di diagnosi max. 50 ms

Intervento del guasto "STO non plausibile" 2 secondi



INFORMAZIONE IMPORTANTE

L'intervallo max. tra i test è di 1 anno.

9. Assegnazione morsettiere

9.1	Schema di collegamento INVEOR.....	55
9.2	Assegnazione morsettiere X310.....	56
9.3	Assegnazione morsettiere X5.....	57

9.1 Schema di collegamento INVEOR

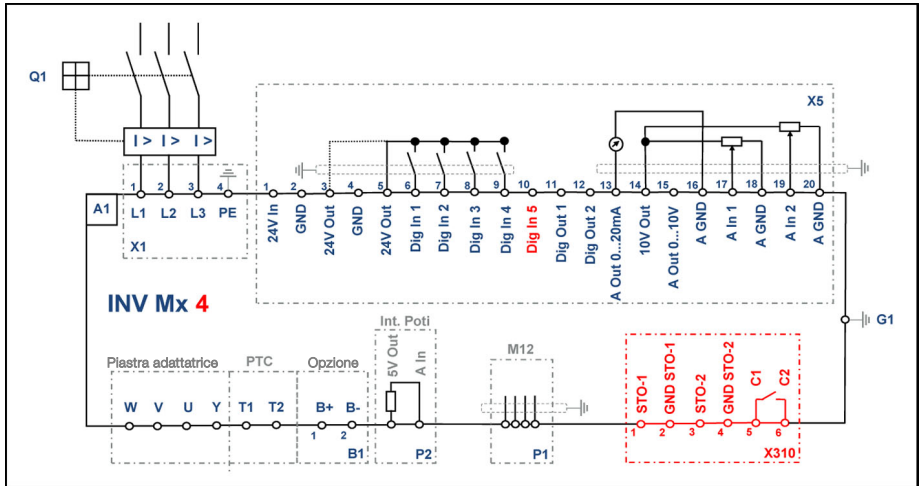


Figura 17: Connessioni di comando

Sigla	Spiegazione
A1	Tipo regolatore di velocità INVEOR Mx 4 (3~ 400 V)
B1	Collegamento per chopper di frenatura esterno (opzione)
G1	Vite M6 di messa a terra (connessione per correnti di guasto > 3,5 mA)
P1	Interfaccia di programmazione RS485 (connettore M12)
P2	Potenzimetro interno
Q1	Salvamatore o sezionatore sotto carico (opzionale)
X1	Morsettiere di connessione alla rete
X5	Ingressi ed uscite digitali/analogici
X310	Ingresso e uscite digitali per funzione STO (opzione)

La morsettieria d'ingresso X310 serve al collegamento lato ingresso dei dispositivi di sicurezza elettromeccanici ed elettronici.

Oltre agli ingressi correlati alla sicurezza, sulle morsettiere X310.5 e X310.6 sono disponibili anche i contatti di feedback (diagnosi).

9.2 Assegnazione morsettieria X310

Connessioni di comando della funzione STO

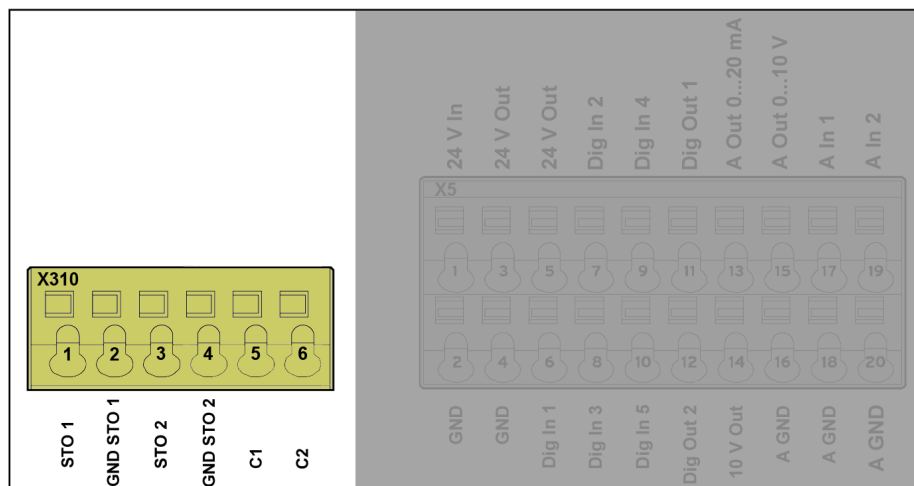


Figura 18: Assegnazione morsettieria X310

N. morsettieria	Denominazione	Assegnazione
1	STO 1	Ingresso 1 di comando per la funzione STO (0 V/24 V)
2	GND STO 1	Potenziale di riferimento STO 1 (0 V)
3	STO 2	Ingresso 2 di comando per la funzione STO (0 V/24 V)
4	GND STO 2	Potenziale di riferimento STO 2 (0 V)
5	C1	Contatto normalmente aperto per feedback STO a controllo esterno (diagnosi)
6	C2	Contatto normalmente aperto per feedback STO a controllo esterno (diagnosi)

Continua alla pagina seguente

Continua

9.3 Assegnazione morsettieria X5

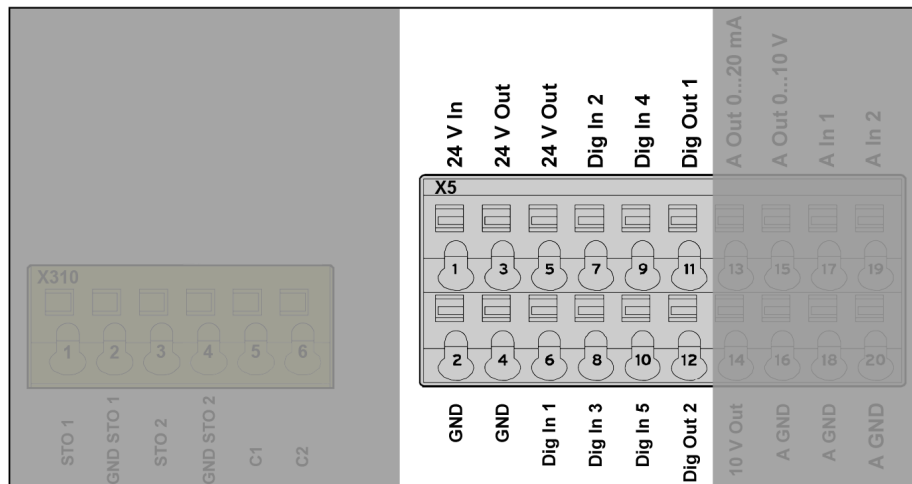
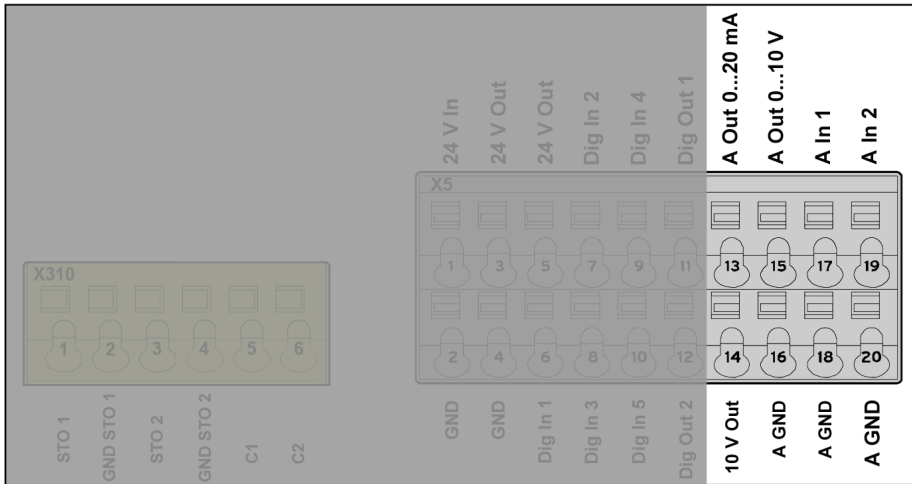


Figura 19: Assegnazione morsettieria X5

N. morsettieria	Denominazione	Assegnazione
1	24 V In	Tensione di alimentazione esterna
2	GND (Ground)	Massa
3	24 V Out	Tensione di alimentazione interna
4	GND (Ground)	Massa
5	24 V Out	Tensione di alimentazione interna
6	Dig. In 1	Abilitazione valore di riferimento (parametro 1.131)
7	Dig. In 2	libero (non assegnato)
8	Dig. In 3	libero (non assegnato)
9	Dig. In 4	Reset errori (parametro 1.180)
10	Dig. In 5	Arresto rapido
11	Dig. Out 1	Messaggio di errore (Parametro 4.150)
12	Dig. Out 2	libero (non assegnato)

Continua alla pagina seguente

Continua



N. morsettiera	Denominazione	Assegnazione
13	A. Out 0 ... 20 mA	Valore attuale frequenza (parametro 4.100)
14	10 V Out	per partitore di tensione esterna
15	A. Out 0 ... 10 V	Valore attuale frequenza (parametro 4.100)
16	A GND (Ground 10 V)	Massa
17	A. In 1	Valore PID attuale (parametro 3.060)
18	A GND (Ground 10 V)	Massa
19	A. In 2	libero (non assegnato)
20	A GND (Ground 10 V)	Massa

10. Installazione/Disinstallazione/Messa in servizio

10.1	Installazione	60
10.1.1	Collegamenti taglia A "CANopen" / "Profibus"	61
10.2	Collegamenti taglia A "EtherCAT"	62
10.3	Collegamenti taglia B - C "CANopen" / "Profibus"	63
10.4	Collegamenti taglie B - C "EtherCAT"	64
10.5	Collegamenti taglia D "CANopen" / "Profibus"	65
10.6	Collegamenti taglia D "EtherCAT"	66
10.7	Cavo di collegamento STO	67
10.8	Disinstallazione	67
10.9	Messa in servizio	68
10.9.1	Validazione STO	68
10.9.2	Validazione SS1	68

Le istruzioni d'installazione e disinstallazione nonché i dati relativi alla messa in servizio riportati in questo documento si riferiscono solo alla tematica "Funzione STO".

10.1 Installazione

Vedere al riguardo il capitolo 1 "Informazioni generali" delle istruzioni per l'uso "Regolatore di velocità INVEOR".



INFORMAZIONE IMPORTANTE

Se l'involucro è aperto, si deve rispettare il tasso d'inquinamento 2 affinché sia garantita la funzione di sicurezza.

10.1.1 Collegamenti taglia A “CANopen” / “Profibus”

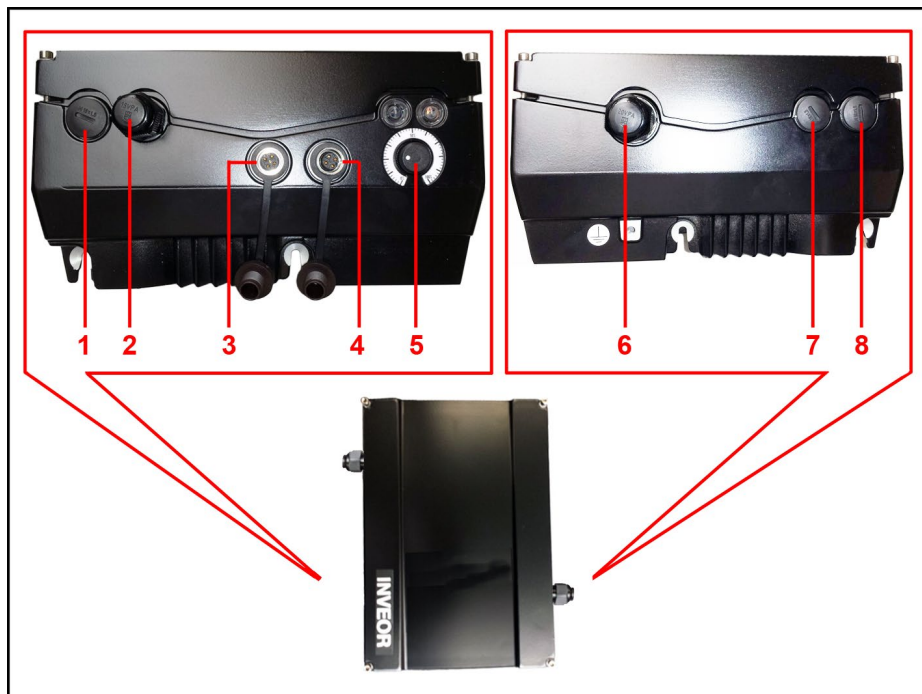


Figura 20: Collegamenti taglia A “CANopen” / “Profibus”

Collegamenti taglia A “CANopen” / “Profibus”	
1	Tappo
2	Cavo di comando
3	CANopen / Profibus
4	MMI
5	Potenziometro
6	Collegamento alla rete
7	Tappo STO (installare il pressacavi EMC presente nella confezione)
8	Tappo STO (installare il pressacavi EMC presente nella confezione)

10.2 Collegamenti taglia A "EtherCAT"

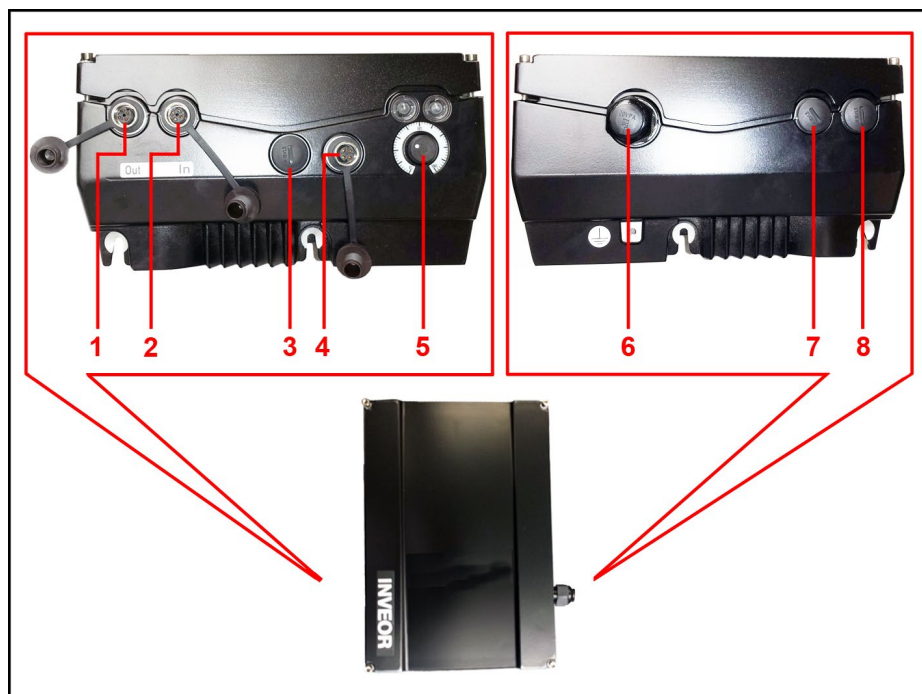


Figura 21: Taglia "EtherCAT"

Collegamenti taglia A "EtherCAT"	
1	EtherCAT "Out"
2	EtherCAT "In"
3	Tappo
4	MMI
5	Potenziometro
6	Collegamento alla rete
7	Tappo STO (installare il pressacavi EMC presente nella confezione)
8	Tappo STO (installare il pressacavi EMC presente nella confezione)

10.3 Collegamenti taglia B - C “CANopen” / “Profibus”

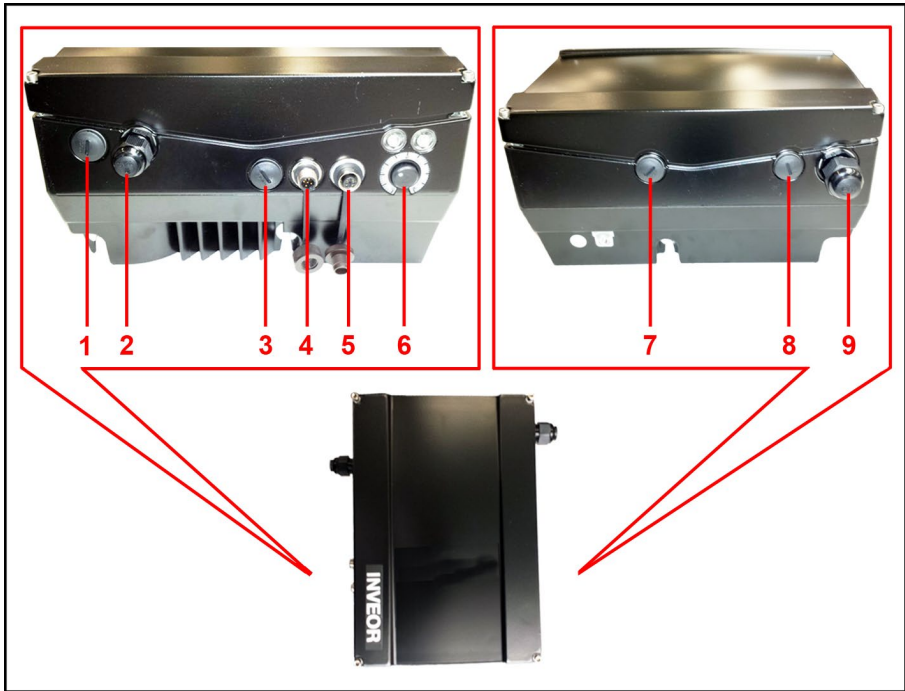


Figura 22: Collegamenti taglia: B – C “CANopen” / “Profibus”

Collegamenti taglia B - C “CANopen” / “Profibus”	
1	Tappo STO (installare il pressacavi EMC presente nella confezione)
2	Cavo di comando
3	Tappo
4	CANopen / Profibus
5	MMI
6	Potenziometro
7	Tappo STO (installare il pressacavi EMC presente nella confezione)
8	Tappo STO (installare il pressacavi EMC presente nella confezione)
9	Collegamento alla rete

10.4 Collegamenti taglie B - C "EtherCAT"

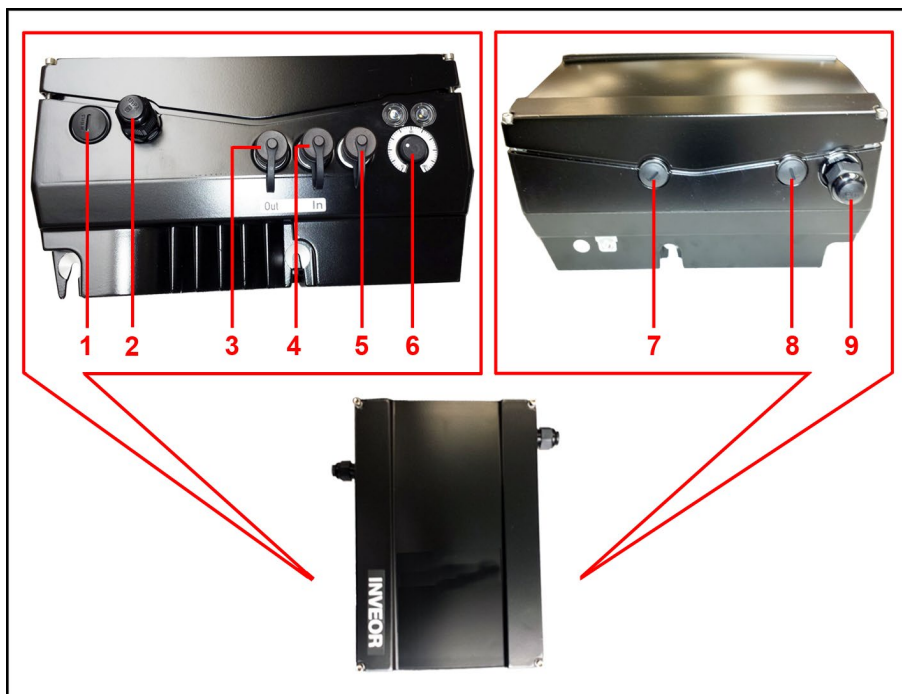


Figura 23: Collegamenti taglie B - C "EtherCAT"

Collegamenti taglie B - C "EtherCAT"	
1	Tappo STO (installare il pressacavi EMC presente nella confezione)
2	Cavo di comando
3	EtherCAT "Out"
4	EtherCAT "In"
5	MMI
6	Potenzimetro
7	Tappo STO (installare il pressacavi EMC presente nella confezione)
8	Tappo STO (installare il pressacavi EMC presente nella confezione)
9	Collegamento alla rete

10.5 Collegamenti taglia D “CANopen” / “Profibus”

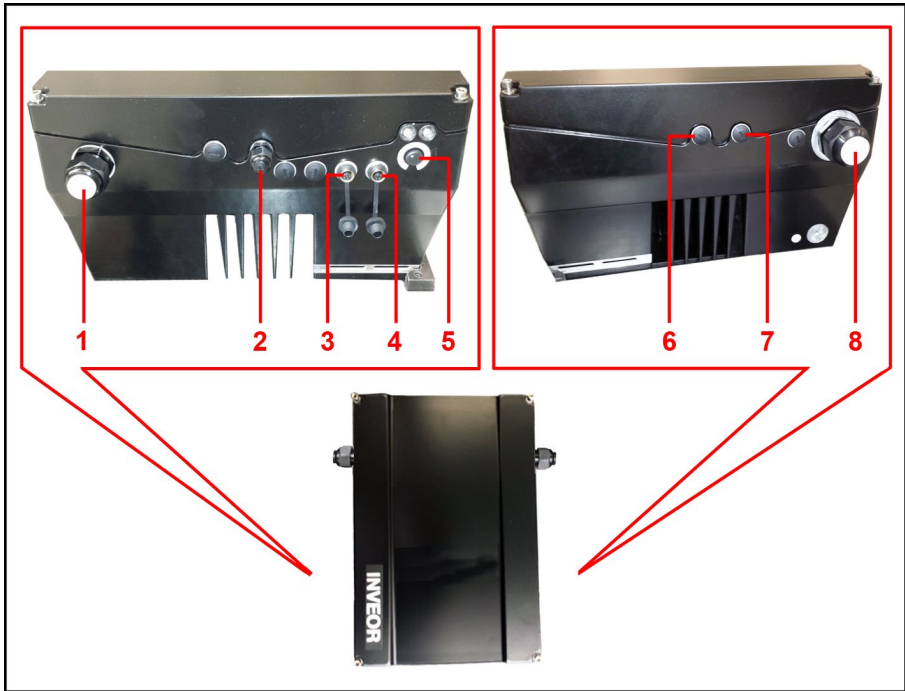


Figura 24: Collegamenti taglia D “CANopen” / “Profibus”

Collegamenti taglia D “CANopen” / “Profibus”	
1	Pressacavo con tappo
2	Cavo di comando
3	CANopen / Profibus
4	MMI
5	Potenziometro
6	Tappo STO (installare il pressacavi EMC presente nella confezione)
7	Tappo STO (installare il pressacavi EMC presente nella confezione)
8	Collegamento alla rete

10.6 Collegamenti taglia D "EtherCAT"

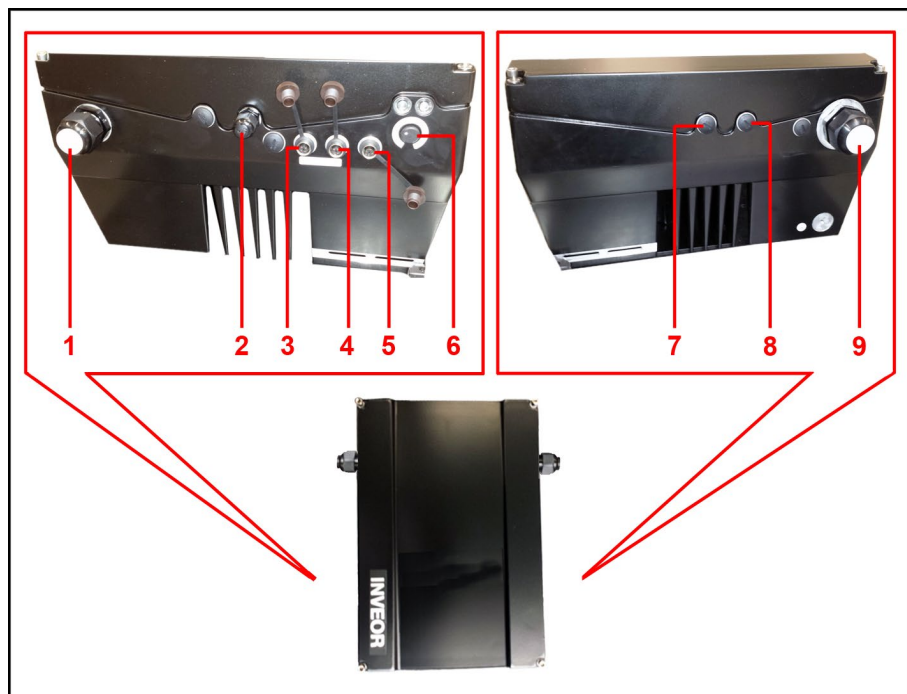


Figura 25: Collegamenti taglia D "EtherCAT"

Collegamenti taglia D "EtherCAT"	
1	Pressacavo con tappo
2	Cavo di comando
3	EtherCAT "Out"
4	EtherCAT "In"
5	MMI
6	Potenziometro
7	Tappo di tenuta; per l'inserimento del cavo STO, deve essere installato il pressacavo EMC presente nella confezione.
8	Tappo di tenuta; per l'inserimento del cavo STO, installare il pressacavo EMC presente nella confezione
9	Collegamento alla rete

10.7 Cavo di collegamento STO

Con riferimento al cavo di collegamento STO, si ottiene l'“esclusione di guasti da cortocircuito” ai sensi della DIN EN 13849-2 utilizzando un cavo schermato separato per ogni canale. La schermatura deve essere predisposta su entrambe le estremità.

Se per entrambi i canali STO viene utilizzato un solo cavo schermato, nel rispetto dell'“esclusione di guasti da cortocircuito” deve essere utilizzato un interruttore di sicurezza per rilevare eventuali cortocircuiti trasversali tra i canali.

La lunghezza cavo massima per il collegamento dei canali STO è di 30 m.

La sezione dei cavi deve essere concepita in modo da non essere mai inferiore alla tensione in ingresso minima richiesta di 18 V o 19.2 V durante il funzionamento con segnali OSSD.

Istruzioni per il cablaggio delle morsettiere di controllo X5 e X310:

Taglia A – D	
Morsettiera:	Morsettiera con innesto a molla (cacciavite a taglio, larghezza max. 2,5 mm)
Sezione di collegamento:	da 0,5 a 1,5 mm ² , monofilo, da AWG 20 a AWG 14
Sezione di collegamento:	da 0,75 a 1,5 mm ² , filo sottile, da AWG 18 a AWG 14
Sezione di collegamento:	da 0,5 a 1,0 mm ² , filo sottile (puntali con o senza colletto di plastica)
Lunghezza della spelatura:	da 9 a 10 mm

10.8 Disinstallazione

Vedere al riguardo il capitolo 1 “Informazioni generali” delle istruzioni per l'uso “Regolatore di velocità INVEOR”.

10.9 Messa in servizio

Vedere al riguardo il capitolo 1 “Informazioni generali” delle istruzioni per l'uso “Regolatore di velocità INVEOR”.

La procedura è descritta come diagramma nel capitolo 15.3.

10.9.1 Validazione STO

Durante la messa in servizio è assolutamente necessario richiedere la funzione STO del regolatore di velocità per garantire il corretto funzionamento.

A tale scopo la funzione STO viene richiesta a motore in funzione. Quindi il motore deve arrestarsi.

Inoltre deve essere controllata la funzione di diagnosi. Vedere al riguardo il capitolo 8.1.

10.9.2 Validazione SS1

Il regolatore di velocità INVEOR non dispone di un ingresso correlato alla sicurezza che fornisce la funzione SS1.

La validazione SS1 comprende pertanto il controllo della sicurezza funzionale STO (v. 10.4.1) del regolatore di velocità e il controllo del dispositivo di sicurezza esterno, il quale, scaduto il tempo impostato, richiede la funzione STO.

11. Trattamento malfunzionamenti

11.1	Rilevamento ed eliminazione degli errori	70
11.2	Panoramica dei guasti.....	71
11.3	Avviso di guasto.....	72
11.4	Ricerca ed eliminazione guasti	73

11.1 Rilevamento ed eliminazione degli errori

Questo capitolo contiene

- un elenco dei codici lampeggianti tramite LED per il rilevamento degli errori
- una descrizione del rilevamento errori con il PC-Tool
- un elenco degli errori e degli errori di sistema
- istruzioni per il riconoscimento degli errori tramite MMI

PERICOLO!



Pericolo di morte per scossa elettrica!

Morte o gravi lesioni!

Togliere la tensione elettrica al dispositivo ed assicurarlo in modo tale da impedirne il reinserimento.

Sostituire le parti o i componenti eventualmente danneggiati soltanto con ricambi originali.



Pericolo per scossa elettrica e scarica elettrica. Dopo lo spegnimento, attendere due minuti (tempo di scarica dei condensatori).

11.2 Panoramica dei guasti

Quando si verifica un errore, il regolatore di velocità si spegne. I relativi codici di errore sono desumibili dalla tabella dei codici lampeggianti o dal PC-Tool.



INFORMAZIONE IMPORTANTE

I messaggi di errore possono essere resettati soltanto se l'errore non è più presente!

I messaggi di errore possono essere resettati nei modi seguenti:

- ingresso digitale (programmabile)
- tramite MMI (dispositivo di comando palmare)
- reset automatico (parametro 1.181, pag. 89)
- spegnimento e riaccensione del dispositivo
tramite bus di campo (CANOpen, Profibus DP, EtherCAT)

Un elenco dei possibili messaggi di errore è riportato nel cap. 6.2 delle istruzioni per l'uso del regolatore di velocità INVEOR.

11.3 Avviso di guasto

Quando si verifica un errore, i LED del regolatore di velocità emettono un codice lampeggiante, tramite il quale è possibile diagnosticare l'errore.

La seguente tabella è un elenco di tali errori:

LED rosso	LED verde	Stato
		Bootloader attivo (a lampeggio alternato)
		Pronto al funzionamento (i canali STO non sono alimentati con 24 V)
		Funzionamento / pronto (i canali STO sono alimentati con 24 V)
		Avvertenza
		Errore
		Identificazione dei dati del motore
		Inizializzazione
		Aggiornamento firmware
		Errore bus funzionamento
		Errore bus pronto a entrare in funzione

Tab. 1: Codici lampeggianti LED

Legenda			
	LED spento		LED acceso
	LED lampeggiante		LED lampeggiante in modo rapido

11.4 Ricerca ed eliminazione guasti

Consultare come supporto la ricerca ed eliminazione guasti nelle istruzioni per l'uso di INVEOR taglie A - D.

Vedere al riguardo il capitolo 6.2 "Lista dei guasti e degli errori di sistema" delle istruzioni per l'uso "Regolatore di velocità INVEOR".

12. Manutenzione

Vedere al riguardo il capitolo 1 “Informazioni generali” delle istruzioni per l'uso “Regolatore di velocità INVEOR”.

12.1 Sicurezza funzionale

La funzione STO viene richiesta a motore in funzione. Quindi il motore deve arrestarsi. In conformità con l'applicazione di sicurezza scelta (v. Anche capitolo 5), si deve dimostrare anche la corretta funzionalità della diagnosi e/o del test dinamico.

12.2 Check list - manutenzione

Vedere al riguardo il capitolo 1 “Informazioni generali” delle istruzioni per l'uso “Regolatore di velocità INVEOR”.

13. Indice

A

Abkürzungen	16
Allgemeine Sicherheitshinweise.....	20
Analogausgang	59
Analogeingang	59
Anschlüsse BG. A CANopen / Profibus	62
Anschlüsse BG. A EtherCAT.....	63
Anschlüsse BG. B - C CANopen / Profibus	64
Anschlüsse BG. B - C EtherCAT.....	65
Anschlüsse BG. D CANopen / Profibus	66
Anschlüsse BG. D EtherCAT	67
Anschlussplan INVEOR	56
Applikationshinweise - Sicherheit.....	45

C

CE Kennzeichnung.....	15
-----------------------	----

D

Diagnose Sicherheitsfunktion	51
Digitalausgang.....	58
Digitaleingang.....	58
Digitaleingang (nicht sicherheitsgerichtet)	48

E

Einstufung einkanalig (reduzierter SIL und PL).....	30
Einstufung IEC 60204-1.....	23
Einstufung IEC 61800-5-2	24
Einstufung zweikanalig EN 62061 mit dynamischer Testung	27
Einstufung zweikanalig EN 62061 mit externer Diagnose	26
Einstufung zweikanalig EN 62061 ohne externe Diagnose.....	25
Einstufung zweikanalig EN ISO 13849-1 mit dynamischer Testung	29
Einstufung zweikanalig EN ISO 13849-1 mit externer Diagnose	29
Einstufung zweikanalig EN ISO 13849-1 ohne externe Diagnose	28
Externe Diagnosedurchführung	52
Externe STO Eingangsspannung.....	47
Externer Dynamischer Test.....	53

F

Fehlererkennung und -behebung	71
Frequenz	59

H

Hilfsspannung intern	48
----------------------------	----

I

Impressum	2
Interne Diagnosedurchführung	52

K

Kennzeichnungen am Antriebsregler	13
Klemmenbelegung	55
Klemmenbelegung X310	57
Klemmenbelegung X5	58

P

Parametrierung	8, 49
Prinzip STO ohne externe Diagnose	40

S

Sicherheitseinstufung / -kennwerte	22
Sicherheitsfunktion	75
Sicherheitsfunktionen	37
SS1	49
SS1 Funktionsablauf	44
STO	49
STO Funktion (safe torque off)	39
STO mit dynamischem Test	42
STO mit externer Diagnose	41
STO Validierung	69
STO-Anschlussleitung	68
Störungsanzeige	73
Störungsbehandlung	70
Störungssuche und -behebung	74

T

Technische Daten allgemein.....	34
Technische Daten STO.....	34
Typschlüssel / Geltungsbereich.....	31

U

Übersicht Störungen	72
---------------------------	----

W

Warnhinweise	9
Warnsymbole	10
Wartung.....	75
Wiederanlaufschutz	46

14. Panoramica: Tabelle / Figure

14.1 Indice delle tabelle

Tabella 1: Documentazione parallelamente valida.....	8
Tabella 2: Abbreviazioni e termini.....	17
Tabella 3: Classificazione EN 62061 per due canali senza verifica esterna	25
Tabella 4: Classificazione EN 62061 per due canali con diagnosi esterna.....	26
Tabella 5: Classificazione EN 62061 per due canali con verifica esterna ampliata	27
Tabella 6: Classificazione EN ISO 13849-1 per due canali senza verifica esterna	28
Tabella 7: Classificazione EN ISO 13849-1 per due canali con diagnosi esterna	29
Tabella 8: Classificazione EN ISO 13849-1 per due canali con verifica esterna ampliata	29
Tabella 9: Classificazione per un canale IEC 61508 e EN ISO 13849	30
Tabella 10: Dati tecnici STO.....	33
Tabella 11: Parametro SS1 di arresto rapido (non correlato alla sicurezza)	48
Tabella 12: Panoramica del contatto di diagnosi.....	50

14.2 Indice delle figure

Figura 1: Struttura delle avvertenze	9
Figura 2: Esempio di nota informativa	11
Figura 3: Simboli ed icone utilizzati.....	12
Figura 4: Contrassegni sul regolatore di velocità.....	13
Figura 5: Denominazione dell'articolo (attuale)	31
Figura 6: Denominazione dell'articolo (futura).....	31
Figura 7: Impulsi di prova OSSD, qui 2 impulsi di prova	34
Figura 8: Ingresso STO.....	35
Figura 9: Funzione di sicurezza STO	38
Figura 10: STO senza diagnosi esterna	39
Figura 11: STO con diagnosi esterna.....	40
Figura 12: STO con test dinamico	41
Figura 13: Funzione di sicurezza SS1 senza monitoraggio con rampa di frenatura.....	42
Figura 14: Funzione SS1	43
Figura 15: Ingresso digitale (non correlato alla sicurezza).....	47
Figura 16: Test dinamico esterno	53
Figura 17: Connessioni di comando	55
Figura 18: Assegnazione morsettiera X310.....	56
Figura 19: Assegnazione morsettiera X5.....	57
Figura 20: Collegamenti taglia A "CANopen" / "Profibus".....	61
Figura 21: Taglia "EtherCAT"	62
Figura 22: Collegamenti taglia: B – C "CANopen" / "Profibus"	63
Figura 23: Collegamenti taglie B - C "EtherCAT".....	64
Figura 24: Collegamenti taglia D "CANopen" / "Profibus"	65
Figura 25: Collegamenti taglia D "EtherCAT"	66

14.3 Appendice Messa in servizio

14.3.1 Messa in servizio rapida motore asincrono

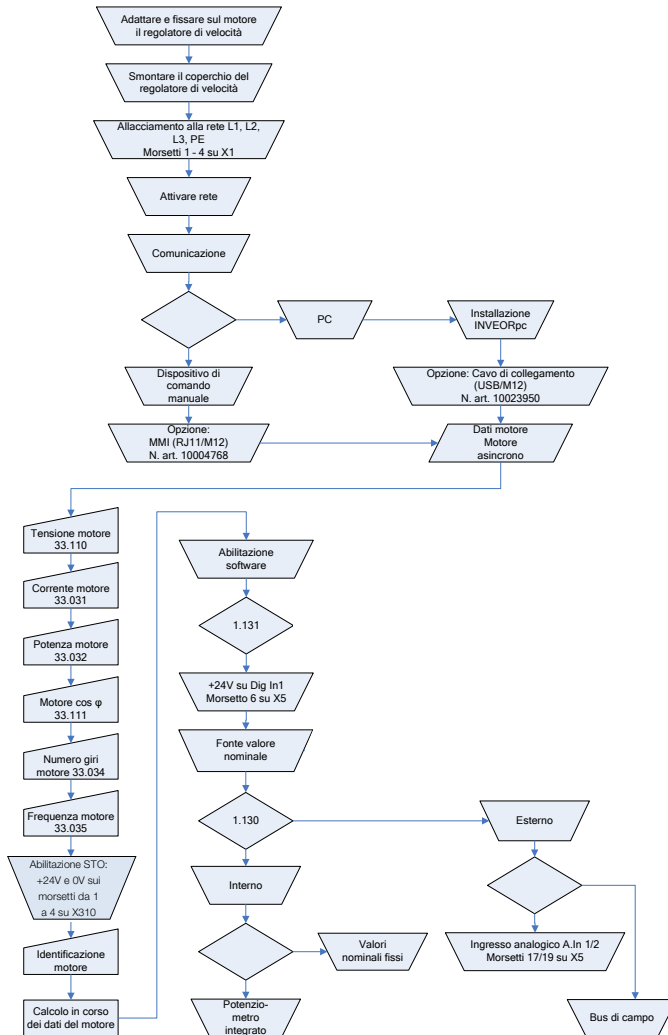


Fig.: 1 Diagramma a blocchi messa in servizio rapida ASM

14.3.2 Messa in servizio rapida motore sincrono

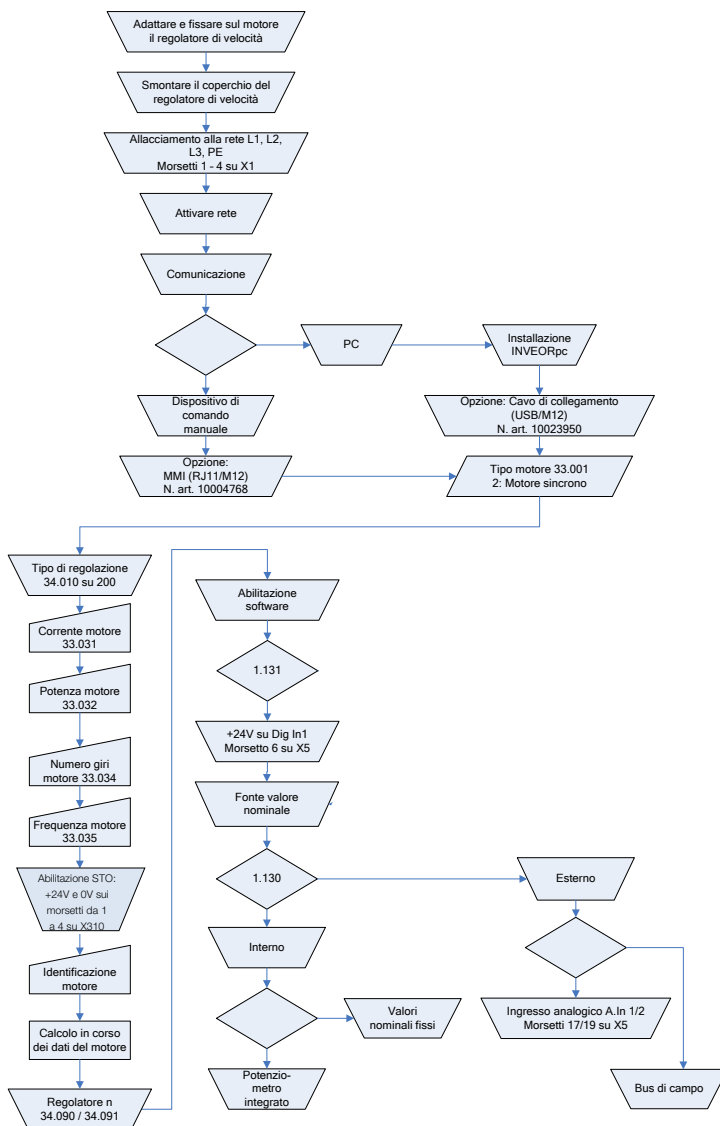


Fig.: 2 Diagramma a blocchi messa in servizio rapida SM

KOSTAL

KOSTAL Industrie Elektrik GmbH & Co KG
Lange Eck 11
58099 Hagen
Germany

Service-Hotline: +49 2331 8040-848
Phone: +49 2331 8040-800
Fax: +49 2331 8040-602

www.kostal-industrie-elektrik.com