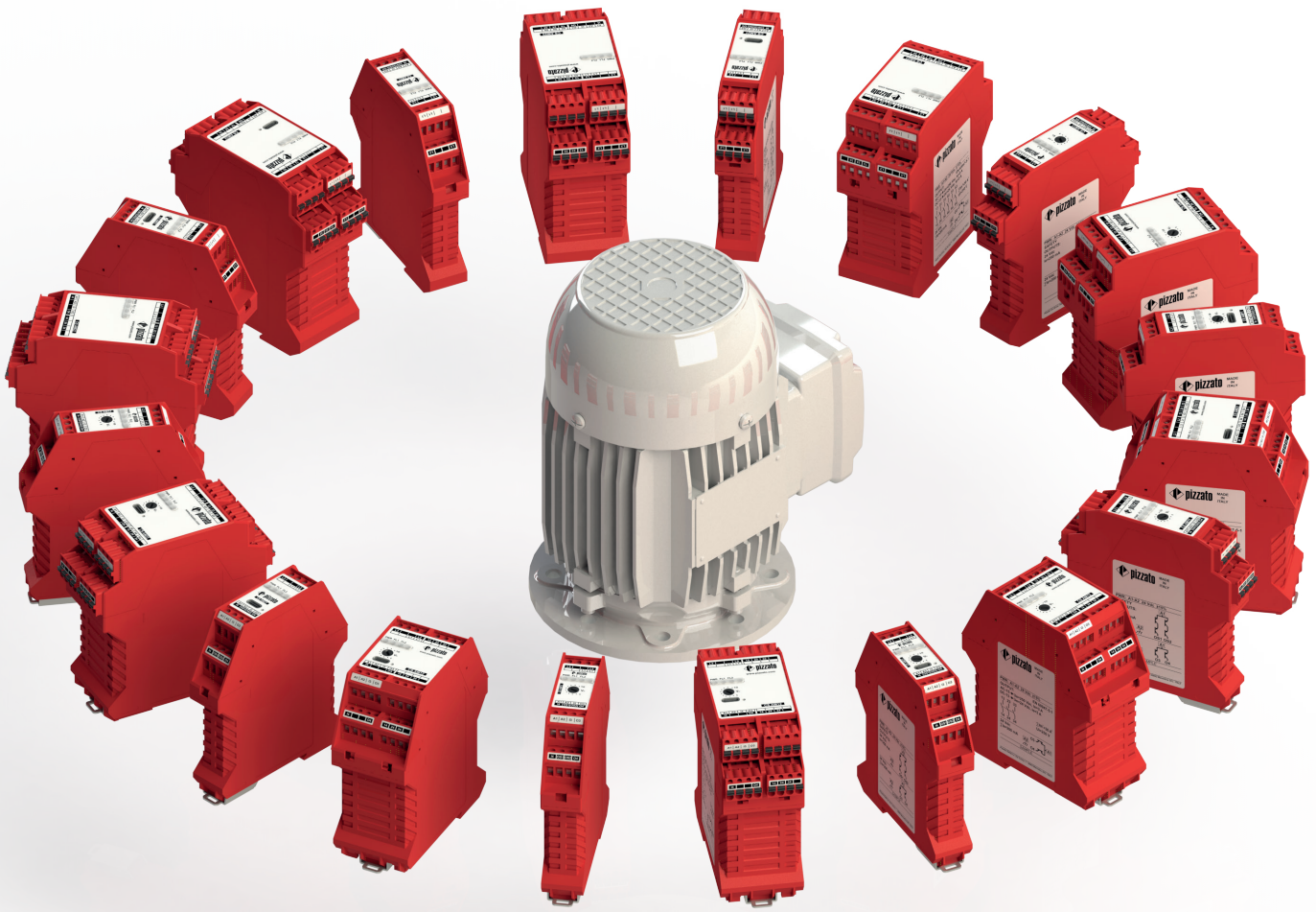


Moduli di sicurezza

Serie CS AM

Istruzioni per l'uso

ZE_FOG534A25-ITA

Indice

1 INFORMAZIONI SUL PRESENTE DOCUMENTO 4
1.1 Funzione 4
1.2 A chi si rivolge 4
1.3 Campo di applicazione 4
1.4 Istruzioni originali 4
2 SIMBOLOGIA UTILIZZATA 4
3 PRESCRIZIONI DI SICUREZZA 4
3.1 Limiti applicativi 4
3.2 Prerequisiti 5
3.3 Uso previsto 5
3.4 Personale qualificato 6
3.5 Responsabilità dell'utente 6
3.6 Validazione e test periodici 7
3.7 Direttive e norme applicabili 7
3.8 Limiti di responsabilità 7
4 DESCRIZIONE 8
4.1 Descrizione del dispositivo 8
4.2 Funzioni di sicurezza 8
4.3 Stato sicuro 8
5 FUNZIONAMENTO 9
5.1 Funzioni del dispositivo 9
5.2 Trimmer 9
5.3 Auto-test all'avvio del modulo 10
5.4 Funzione "Standstill" 11
5.5 Funzione "Speed" 12
5.6 Funzione "Rotation" 16
5.7 Funzione "Speed & Rotation" 18
5.8 Funzione "Dual Speed" 19
6 STATI DI FUNZIONAMENTO E SEGNALAZIONI LED 20
6.1 Stati di funzionamento 20
6.2 Segnalazioni LED 20
7 COLLEGAMENTI ELETTRICI DEL DISPOSITIVO 25
7.1 Collegamenti elettrici 25
7.2 Schemi di collegamento 26
7.3 Controllo dispositivi esterni (EDM) 27
7.4 Retrocompatibilità con il modello CS AM-0 29
8 SCHEMA INTERNO 30
9 AVVERTENZE PER UN CORRETTO USO 31
9.1 Installazione 31
9.2 Non utilizzare nei seguenti ambienti 31
9.3 Manutenzione e prove funzionali 32
9.4 Cablaggio 32
9.5 Prescrizioni aggiuntive per applicazioni di sicurezza con funzioni di protezione delle persone 32
9.6 Limiti di utilizzo 33
10 CS AM CONFIGURATOR 33
10.1 Introduzione 33
10.2 Prerequisiti per l'esecuzione di CS AM Configurator 33
10.3 Versione del software 33
10.4 Installazione del software 33
10.5 Interfaccia utente 34

2025 © Pizzato Elettrica S.r.l.

10.6 Creazione di un nuovo progetto 35
10.7 Validazione di un progetto 49
10.8 Configurazione del modulo 50
10.9 Gestione delle password 52
10.10 Generazione del report 53
11 SUPPORTO 53
11.1 Sito Web 53
11.2 Supporto tecnico 53
12 MARCATURE 53
13 CARATTERISTICHE TECNICHE 54
13.1 Custodia 54
13.2 Generali 54
13.3 Caratteristiche elettriche 55
13.4 Tempi di risposta delle uscite sicure 57
13.5 Conformità alle norme 57
13.6 Conformità alle direttive 57
14 VERSIONI SPECIALI A RICHIESTA 58
15 SMALTIMENTO 58
16 SUPPORTO 58
17 DICHIARAZIONE CE DI CONFORMITÀ 58

2025 © Pizzato Elettrica S.r.l.

1 INFORMAZIONI SUL PRESENTE DOCUMENTO

1.1 Funzione

Le presenti istruzioni per l'uso forniscono informazioni su installazione, collegamento, uso sicuro e configurazione dei moduli della serie CS AM.

1.2 A chi si rivolge

Le operazioni descritte nel presente manuale di istruzioni devono essere eseguite esclusivamente da personale qualificato, perfettamente in grado di comprenderle, con le necessarie qualifiche tecnico professionali per intervenire sulle macchine e impianti in cui saranno installati i dispositivi di sicurezza.

1.3 Campo di applicazione

Le presenti istruzioni si applicano esclusivamente ai prodotti elencati nel capitolo 5 e ai loro accessori.

1.4 Istruzioni originali

La versione in lingua italiana rappresenta le istruzioni originali del dispositivo. Le versioni disponibili nelle altre lingue sono una traduzione delle istruzioni originali.

2 SIMBOLOGIA UTILIZZATA

In questo manuale sono presenti alcuni simboli grafici il cui significato è il seguente:

⚠ Questo simbolo indica che sono presenti informazioni o prescrizioni molto importanti per la sicurezza. La mancata osservanza di quanto indicato può rappresentare un serio pericolo per il personale.

ⓘ Questo simbolo indica la presenza di informazioni aggiuntive, utili per una miglior comprensione di quanto riportato.

Testo Questa formattazione indica un pulsante o una voce di menu del software CS AM Configurator.

Testo Questa formattazione indica un parametro impostabile all'interno del software CS AM Configurator.

3 PRESCRIZIONI DI SICUREZZA

3.1 Limiti applicativi

Il dispositivo è stato progettato per l'impiego con motori monofase o trifase in corrente alternata e con motori in corrente continua.

ⓘ L'impiego del modulo è possibile anche per motori controllati da inverter: è necessaria in questo caso una verifica preliminare della compatibilità tra i due dispositivi elettronici. Il collegamento tra modulo e inverter deve essere effettuato utilizzando un cavo schermato con lo schermo connesso al motore.

⚠ Il modulo rileva lo stato di motore fermo esclusivamente mediante misura della tensione residua presente sulle fasi durante la fase di arresto del motore. Eventuali disturbi, tensioni indotte o tensioni di azionamento residue generate da inverter elettronici potrebbero impedire il corretto rilevamento dello stato di motore fermo.

⚠ L'impiego del modulo con motori in corrente continua permette di utilizzare la sola funzione di sicurezza **SF1** (Vedi capitolo 4.2).

⚠ Il monitoraggio della velocità mediante la sola misura di frequenza sulle fasi del motore (senza sensore di prossimità connesso all'ingresso I4) non può essere utilizzato per il monitoraggio di applicazioni in cui il movimento continua o è accelerato quando il motore è in condizioni di STO.

⚠ Il monitoraggio della velocità mediante la sola misura di frequenza sulle fasi del motore (senza sensore di prossimità connesso all'ingresso I4) non permette di rilevare un blocco meccanico del motore o una condizione di sovraccarico.

2025 © Pizzato Elettrica S.r.l.

L'impiego del modulo con motori monofase o in corrente continua non permette di utilizzare la funzione di sicurezza **SF3** (Vedi capitolo 4.2).

Quando si utilizza **SF3** (verso di rotazione), deve essere sempre eseguita una verifica e validazione del corretto rilevamento, tenendo presente che l'impostazione del valore di alcuni parametri (ad esempio il tempo t_{RB}) può inficiare il corretto rilevamento del verso di rotazione.

L'utilizzo del modulo CS AM per il monitoraggio di carichi sospesi in condizione di STO può non essere sufficiente, in particolare quando un carico sospeso in movimento libero fa sì che il motore si comporti come un generatore con frequenza coerente con il valore rilevato dal sensore di prossimità. Per questi casi deve essere valutata una verifica di coerenza con il settaggio STO dell'inverter ed il valore di velocità non nulla rilevato dal modulo.

Il software CS AM Configurator permette di configurare i moduli di sicurezza delle serie CS AM1•P, CS AM2•P o CS AM3•P che sono equipaggiati di porta USB type C per il collegamento al PC.

I moduli di sicurezza delle serie CS AM1•, CS AM2• o CS AM3• sono progettati per realizzare funzioni di sicurezza in applicazioni industriali fino a "Maximum SIL 3" secondo EN IEC 62061, oppure PL "e" secondo EN ISO 13849-1. Il raggiungimento di uno specifico livello di sicurezza per un determinato circuito non dipende solamente dal modulo, ma anche dai componenti esterni ad esso collegati, dalla struttura circuitale adottata e da una serie di ulteriori prescrizioni come richiesto dalle norme sopra evidenziate.

3.2 Prerequisiti

Per poter configurare in modo corretto un modulo della serie CS AM destinato a svolgere funzioni di sicurezza sono necessarie svariate competenze. In particolare, è richiesta:

- La conoscenza del modulo utilizzato e dei suoi limiti applicativi, come prescritto in questo manuale di istruzioni, così come la conoscenza dei dispositivi ad esso applicati (interruttori, ecc.) e dei relativi limiti applicativi.
- La conoscenza del software di configurazione CS AM Configurator e delle prescrizioni indicate in questo manuale.
- La conoscenza delle direttive comunitarie applicabili al macchinario sul quale verrà installato il circuito di sicurezza governato dal modulo e conseguentemente la conoscenza delle norme specifiche necessarie per effettuare l'analisi dei rischi della macchina, e delle norme necessarie per selezionare le misure di sicurezza atte a prevenire o limitare i rischi identificati.

La mancata conoscenza dei limiti dei dispositivi impiegati o la mancata osservanza delle prescrizioni normative, può portare alla configurazione di moduli che non siano adatti all'applicazione e che siano quindi pericolosi per l'operatore della macchina.

3.3 Uso previsto

I moduli di sicurezza della serie CS AM sono stati sviluppati per svolgere le loro funzioni in applicazioni industriali che siano in conformità con EN ISO 13849-1 o EN IEC 62061. Ogni altro uso è escluso.

Questi prodotti nascono per essere elettricamente collegati a dispositivi presenti sul macchinario e, in funzione della configurazione effettuata, attivare delle uscite di sicurezza. L'esecuzione di tali funzioni richiede che il modulo sia stato correttamente installato e configurato, tenendo presente le istruzioni indicate in questo manuale, e le istruzioni nel manuale tecnico di tutti i componenti connessi.

Lo stato sicuro dei moduli della serie CS AM è con le uscite di sicurezza non attive (uscite PNP spente o contatti aperti nel caso di modulo con uscite a relè).

È vietata la vendita diretta al pubblico di questo dispositivo. L'uso e l'installazione sono riservati a personale specializzato.

Non è consentito utilizzare il dispositivo per usi diversi da quanto indicato nelle presenti istruzioni per l'uso.

Ogni utilizzo non espressamente previsto nelle presenti istruzioni per l'uso è da considerarsi come utilizzo non previsto da parte del costruttore.

Sono inoltre da considerare utilizzi non previsti:

- Utilizzo del dispositivo a cui siano state apportate modifiche strutturali, tecniche o elettriche;
- Utilizzo del prodotto in un campo di applicazione diverso da quanto riportato nel capitolo 13.

2025 © Pizzato Elettrica S.r.l.

3.4 Personale qualificato

L'installazione del modulo CS AM e la sua configurazione tramite il software CS AM Configurator sono attività destinate a personale qualificato.

Con il termine "personale qualificato" si intende una persona che, in base alla propria istruzione, esperienza e formazione nel campo dell'automazione industriale, nella sicurezza e nella prevenzione dei pericoli, abbia maturato le seguenti conoscenze e competenze:

- La conoscenza del modulo utilizzato e dei suoi limiti applicativi, come prescritto nel presente documento, così come la conoscenza dei dispositivi ad esso applicati (interruttori, ecc.) e dei relativi limiti applicativi.
- La conoscenza del software di configurazione CS AM Configurator e delle prescrizioni indicate in questo manuale.
- La conoscenza delle direttive comunitarie applicabili al macchinario sul quale verrà installato il circuito di sicurezza governato dal modulo e conseguentemente la conoscenza delle norme specifiche necessarie per effettuare l'analisi dei rischi della macchina, e delle norme necessarie per selezionare le misure di sicurezza atte a prevenire o limitare i rischi identificati.

3.5 Responsabilità dell'utente

Il tecnico programmatore interviene nella configurazione del modulo CS AM:

- definendo le funzioni di sicurezza svolte dal modulo tramite la configurazione degli ingressi e uscite del modulo
- impostando i parametri di configurazione per ogni funzione di sicurezza svolta dal modulo.

L'area di responsabilità della Pizzato Elettrica nel processo di configurazione dei moduli è quella di garantire che la configurazione creata dall'utente sia correttamente trasferita al modulo e di garantire l'affidabilità delle funzioni svolte dal modulo.

È interamente responsabilità dell'utente la scelta e la parametrizzazione delle funzioni di sicurezza svolte dal modulo.

La conoscenza del macchinario da parte di operatori esperti può portare, in fase di analisi del rischio, ad escludere taluni tipi di guasto. Si ricorda che la responsabilità per l'esclusione dei guasti ricade interamente sul costruttore della macchina.

Il software CS AM Configurator presenta molteplici parametri di configurazione, alcuni dei quali hanno valori predefiniti impostati da Pizzato Elettrica in base all'impiego medio dei costruttori di macchine. Alcuni esempi, non limitativi, di tali valori, possono essere i tempi di contemporaneità, valori di soglia tensione o frequenza, ritardi sull'attivazione delle uscite sicure, eccetera. Tali valori predefiniti potrebbero non essere adatti per alcuni tipi di macchinari ed è responsabilità del costruttore del macchinario verificare tali valori e, se necessario, cambiarli.

I programmi sviluppati con CS AM Configurator possono rilevare un notevole numero di guasti dei dispositivi esterni collegati al modulo (guasti elettrici, guasti meccanici, guasti funzionali).Tuttavia, la possibilità e la responsabilità di decidere se identificarli o meno è demandata al progettista che si occupa della configurazione del modulo, in quanto non è possibile decidere a priori come i guasti debbano essere gestiti, né è possibile valutare a priori guasti funzionali o esclusioni di guasti che derivano esclusivamente, caso per caso, dall'analisi di ogni singolo macchinario.

Pizzato Elettrica rilascia in licenza CS AM Configurator o altri software correlati per la configurazione dei moduli di sicurezza della serie CS AM. L'interfaccia grafica di CS AM Configurator è mediata e controllata da altri software (ad esempio il "Sistema Operativo" ma non solo) che governano il computer sul quale il software è installato. A volte, anche all'insaputa dell'utente come ad esempio per i programmi detti "Virus", ulteriori software interagiscono con l'interfaccia grafica e la memoria del computer sul quale CS AM Configurator è installato. Ne consegue che Pizzato Elettrica non può garantire la corretta rappresentazione grafica nel computer, delle informazioni presenti nel modulo e non può nemmeno evitare che programmi terzi alterino la struttura dei dati di CS AM Configurator presenti nel computer fornendo così una informazione errata sulla programmazione che si sta effettuando. Per questo motivo è sempre necessario che l'utente effettui dei test con i moduli programmati per verificare che il loro comportamento sia quello atteso, prima della messa in servizio del macchinario che li utilizza (vedi anche capitolo 3.6).

2025 © Pizzato Elettrica S.r.l.

3.6 Validazione e test periodici

È buona prassi e obbligo previsto dalle norme effettuare dei test iniziali e periodici sui dispositivi di sicurezza dei macchinari.

Si raccomanda di effettuare delle prove funzionali del modulo CS AM alla messa in funzione della macchina e almeno una volta all'anno (o dopo un arresto prolungato).

La sequenza delle prove funzionali può variare in base alla complessità della macchina e al suo schema circuitale, un esempio di sequenza di prove minimale e non esaustivo è riportato nel presente manuale al capitolo 9.3.

Tutti i moduli della serie CS AM configurati mediante il software CS AM Configurator devono essere testati e validati sul macchinario prima della messa in servizio di quest'ultimo. Il test e la validazione devono essere ripetuti anche dopo ogni modifica della configurazione di sicurezza del macchinario, sia nel caso che la modifica avvenga nella configurazione del modulo, sia nel caso la modifica avvenga nella parte "hardware" della macchina. Si tenga presente che molti componenti industriali a parità di funzione svolta hanno variazioni nei parametri elettrici (rimbalzi dei contatti, tempi di risposta) e nei parametri di sicurezza (PFHd, B10d).

3.7 Direttive e norme applicabili

Il costruttore che intende installare e utilizzare un modulo di sicurezza della serie CS AM per realizzare funzioni di sicurezza è responsabile della verifica alla conformità di tutte le direttive Europee applicabili al macchinario prima della sua messa in servizio.

Di seguito si riporta un elenco esemplificativo e non esaustivo delle direttive applicabili ad un macchinario:

Direttiva Macchine 2006/42/CE

Direttiva Bassa Tensione 2014/35/UE

Direttiva Compatibilità Elettromagnetica 2014/30/UE

Per applicare la marcatura CE sul macchinario il costruttore può decidere di utilizzare le norme armonizzate EN appropriate al macchinario. A titolo di promemoria si ricordano alcune tra le principali norme impiegate per l'analisi dei rischi e la progettazione in sicurezza del macchinario:

Norma	Contenuto
EN ISO 13849-1/-2	Sicurezza del macchinario - Parti dei sistemi di comando legate alla sicurezza
EN ISO 13850	Sicurezza del macchinario - Funzione di arresto di emergenza
EN ISO 12100	Sicurezza del macchinario - Principi generali di progettazione
EN IEC 62061	Sicurezza del macchinario - Sicurezza funzionale dei sistemi di comando e controllo relativi alla sicurezza
EN 60204-1	Sicurezza del macchinario - Equipaggiamento elettrico delle macchine
EN ISO 14119	Sicurezza del macchinario - Dispositivi di interblocco associati ai ripari
EN ISO 13851	Sicurezza del macchinario - Dispositivi di comando a due mani
EN ISO 13857	Sicurezza del macchinario - Distanze di sicurezza per impedire il raggiungimento di zone pericolose con gli arti superiori e inferiori
EN ISO 13855	Sicurezza del macchinario - Posizionamento dei mezzi di protezione in funzione delle velocità di avvicinamento di parti del corpo umano

3.8 Limiti di responsabilità

Questo manuale è stato preparato e verificato al meglio delle nostre conoscenze. Questo non implica che non possano esistere imprecisioni o errori o che il testo non possa essere migliorato. I vostri commenti sono benvenuti e valutati. Nel sito www.pizzato.com potete verificare se esiste una versione aggiornata del presente manuale e sono disponibili strumenti per fornire suggerimenti o segnalazioni di errori. L'iscrizione nel sito, ci permette anche di informarvi nel caso vengano rilasciate delle versioni del software con nuove funzionalità, migliorie, risoluzioni di bug o nuove versioni dell'hardware.

2025 © Pizzato Elettrica S.r.l.

Pizzato Elettrica fornisce questa documentazione per i soli clienti che acquistano i moduli della serie CS AM, ma questo non implica che Pizzato Elettrica si impegni a fornire ulteriore documentazione o supporto o nuovi strumenti software oltre alla licenza d'uso della presente versione di CS AM Configurator.

Pizzato Elettrica si riserva il diritto di correggere e modificare in ogni momento, senza preavviso ed a sua discrezione il presente manuale e tutti i dati in esso contenuti.

L'insieme delle informazioni contenute in questo documento non implica che la Pizzato Elettrica si assuma delle responsabilità diverse da quanto previsto nelle condizioni generali di vendita indicate nel Catalogo Generale. Qualsiasi ulteriore responsabilità dovrà essere confermata per iscritto dalla Pizzato Elettrica.

4 DESCRIZIONE

4.1 Descrizione del dispositivo

Il dispositivo di sicurezza descritto nel presente manuale è definito in accordo alla Direttiva Macchine 2006/42/CE come blocco logico per funzioni di sicurezza.

I moduli di sicurezza a cui si riferiscono le presenti istruzioni d'uso, sono dispositivi specificamente progettati e realizzati per l'applicazione su macchinari industriali.

4.2 Funzioni di sicurezza

Le funzioni di sicurezza del modulo sono definite come segue:

- **SF1 (standstill):** Le uscite di sicurezza devono essere disattivate entro un tempo di reazione definito, quando la tensione misurata sulle fasi L1-L2-L3, in ingresso al modulo, è maggiore di una soglia selezionabile di tensione (disponibile nei moduli CS AM1•, CS AM3•).
- **SF2 (speed):** Le uscite di sicurezza devono essere disattivate entro un tempo di reazione definito, quando la frequenza misurata sulle fasi L1-L2-L3, in ingresso al modulo, esce dall'intervallo configurato (disponibile nei moduli CS AM2•, CS AM3•).
- **SF3 (rotation):** Le uscite di sicurezza devono essere disattivate entro un tempo di reazione definito, quando lo sfasamento dei segnali d'ingresso (verso di rotazione) misurato sulle fasi L1-L2-L3, in ingresso al modulo, è diverso da quello atteso (disponibile nei moduli CS AM2•, CS AM3•).

Il firmware del modulo può combinare le funzioni di sicurezza sopra elencate come di seguito specificato:

- **SF2 + SF3 (speed & rotation):** Le uscite di sicurezza devono essere disattivate entro un tempo di reazione definito, quando la frequenza misurata sulle fasi L1-L2-L3, in ingresso al modulo, esce dall'intervallo configurato o lo sfasamento rilevato (verso di rotazione) non corrisponde a quello atteso (disponibile nei moduli CS AM2•, CS AM3•).
- **SF2 + SF3 (dual speed):** Le uscite di sicurezza devono essere disattivate entro un tempo di reazione definito, quando la frequenza misurata sulle fasi L1-L2-L3, in ingresso al modulo, esce dall'intervallo configurato che può differire a seconda del valore di sfasamento (verso di rotazione) di L1-L2-L3 (disponibile nei moduli CS AM2•, CS AM3•).

4.3 Stato sicuro

Lo stato sicuro del modulo è lo stato di disattivazione delle uscite di sicurezza (safe power off).

Lo stato sicuro viene raggiunto dal dispositivo quando la funzione di sicurezza è attivata e in caso di intervento delle funzioni di diagnostica del modulo.

2025 © Pizzato Elettrica S.r.l.

5 FUNZIONAMENTO

5.1 Funzioni del dispositivo

Questi dispositivi possono essere impiegati come moduli per rilevamento di motore fermo, velocità e verso di rotazione motore mediante la misura della tensione residua, della frequenza e dello sfasamento sulle fasi (senza sensori), in circuiti di sicurezza fino a categoria 4, PL e secondo EN ISO 13849-1, fino a "Maximum SIL 3" secondo EN IEC 62061:

- Rilevamento motore fermo (CS AM1• - CS AM3•)
- Monitoraggio della velocità di rotazione del motore (CS AM2• - CS AM3•)
- Monitoraggio del verso di rotazione del motore (CS AM2• - CS AM3•)

In aggiunta, i moduli CS AM hanno anche le seguenti funzionalità:

- Possibilità di eseguire due funzioni di sicurezza contemporaneamente e di abbinarle a due distinte uscite di sicurezza (CS AM2• - CS AM3•)
- Configurazione tramite porta USB-C (CS AM••P)
- Possibilità di rilevamento guasti agli organi di trasmissione mediante il collegamento di un singolo sensore di prossimità in lettura dei denti di una ruota fonica
- Possibilità di scegliere la soglia di sensibilità per il rilevamento motore fermo (CS AM1• - CS AM3•)
- Possibilità di collegare sia motori monofase che trifase in corrente alternata che motori in corrente continua (si veda capitolo 3.1)
- Funzione di riconoscimento del circuito di misura interrotto (assenza fase)
- Separazione galvanica tra circuito di controllo e circuito di misura
- Uscite di sicurezza elettroniche OSSD o a relè (in base al modello)

Nella seguente tabella i modelli previsti:

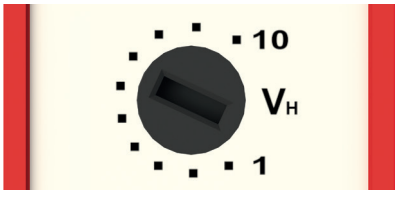
Modulo	Funzione di sicurezza					Contatti in uscita	Dimensioni custodia
	SF1	SF2	SF3	SF2+SF3 Speed and rotation	SF2+SF3 Dual speed		
CS AM11•••U	■					2 OSSD	22,5 x 114 mm
CS AM12•••U	■					3 NO	45 x 114 mm
CS AM21•••U		■	■	■	■	2 OSSD	22,5 x 114 mm
CS AM22•••U		■	■	■	■	3 NO	45 x 114 mm
CS AM23•••U		■	■	■	■	3 NO + 3NO	45 x 114 mm
CS AM31•••U	■	■	■	■	■	2 OSSD	22,5 x 114 mm
CS AM33•••U	■	■	■	■	■	3 NO + 3NO	45 x 114 mm

5.2 Trimmer

Per l'utilizzo della funzione di sicurezza **SF1** è necessario definire due soglie di tensione:

- V_H: Tensione di soglia motore avviato
- V_L: Tensione di soglia motore fermo

I moduli CS AM1• e CS AM3• possiedono un trimmer a 10 posizioni per la regolazione delle soglie V_H e V_L.



Per la regolazione è sufficiente ruotare il cursore del trimmer nella posizione desiderata con un cacciavite.

Per i moduli programmabili CS AM1•P e CS AM3•P, mediante l'utilizzo del software CS AM Configurator è possibile abilitare o meno il trimmer esterno. Nel caso di trimmer disabilitato, l'impostazione delle soglie di tensione è realizzata tramite software di configurazione. Per i moduli con rilevamento motore fermo non programmabili il trimmer è sempre abilitato.

2025 © Pizzato Elettrica S.r.l.

5.2.1 Trimmer abilitato

In base alla posizione del trimmer è possibile selezionare la soglia di motore avviato V_H fra i due seguenti intervalli di sensibilità:

Sensibilità 40 mV - 500 mV		**Sensibilità 200 mV - 2 V**	
Posizione	V_H	**Posizione**	V_H
1	40 mV	1	200 mV
2	100 mV	2	400 mV
3	150 mV	3	600 mV
4	200 mV	4	800 mV
5	250 mV	5	1 V
6	300 mV	6	1,2 V
7	350 mV	7	1,4 V
8	400 mV	8	1,6 V
9	450 mV	9	1,8 V
10	500 mV	10	2 V

Tramite il software CS AM Configurator è possibile selezionare la sensibilità in uso e la tensione di soglia motore fermo V_L può essere configurata da 20 mV fino al 99 % di V_H.

Nei modelli non programmabili i valori di V_L e della sensibilità sono fissi: V_L = 50% e l'intervallo di sensibilità in uso dipende dal codice articolo del modulo.

5.2.2 Trimmer disabilitato

Con il trimmer disabilitato la tensione di soglia motore avviato V_H può essere configurata attraverso il software CS AM Configurator all'interno di un intervallo esteso, valore minimo 40 mV, valore massimo 2 V.

La tensione di soglia motore fermo V_L può essere configurata da 20 mV fino al 99 % di V_H.

È previsto un evento LED specifico (vedi capitolo 6.2) nel caso l'operatore provasse a ruotare il trimmer qualora quest'ultimo fosse disabilitato.

5.3 Auto-test all'avvio del modulo

All'accensione il modulo entra nello stato di auto-test iniziale. Durante la fase di test iniziale, il modulo deve rilevare una tensione sulle fasi di alimentazione del motore ($V_{13,23}$) inferiore alla soglia di motore fermo (V_L per CS AM1•, 1 V per CS AM2•, V_L per CS AM3• se almeno un'uscita sicura è configurata come "standstill" altrimenti è 1 V). Quindi, il motore deve essere fermo e il collegamento con le fasi deve essere integro.

Se la condizione di assenza di tensione durante i test iniziali non è soddisfatta o se l'auto-test non è superato con successo il modulo passa allo stato di errore. L'errore di auto-test è segnalato da una specifica sequenza di lampeggi LED (vedi capitolo 6.2).

2025 © Pizzato Elettrica S.r.l.

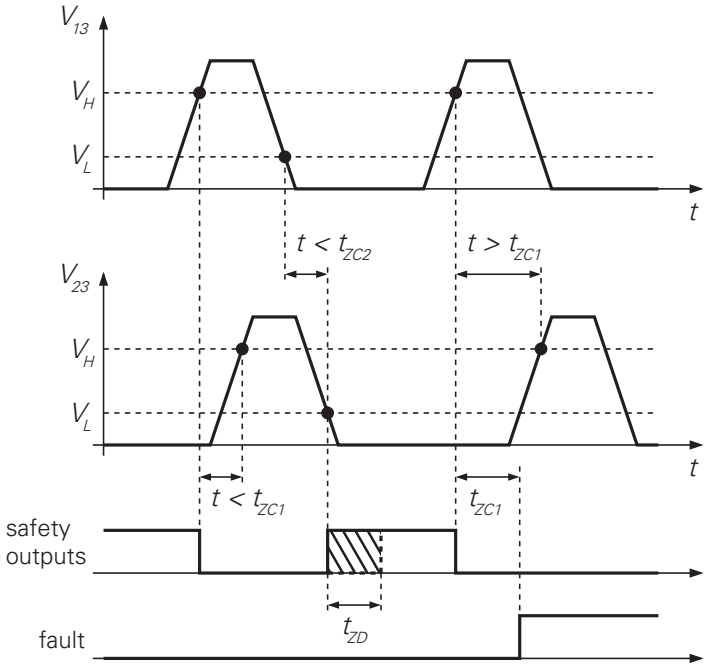
5.4 Funzione “Standstill”

5.4.1 Rilevamento motore fermo “Standstill” (CS AM1• - CS AM3•)

Una volta superato l’auto-test iniziale e in mancanza di tensione sulle fasi, il modulo entra nello stato di assenza di tensione, attivando le uscite di sicurezza.

Al rilevamento di una tensione superiore alla soglia V_H da parte di almeno un circuito di misura, il modulo entra nello stato di presenza di tensione, disattivando le uscite di sicurezza. I due canali devono rilevare entrambi il valore di tensione residua oltre la soglia superiore V_H entro l’eventuale tempo massimo di contemporaneità in avvio motore impostato (t_{ZC1}), altrimenti il modulo entra nello stato di errore.

Dopo il rilevamento di una tensione inferiore alla soglia V_L da parte di entrambi i canali il modulo torna nello stato di assenza di tensione, attivando le uscite di sicurezza dopo l’eventuale tempo massimo di contemporaneità in arresto motore impostato (t_{ZC2}), se il tempo massimo di contemporaneità viene superato il modulo entra in stato errore.



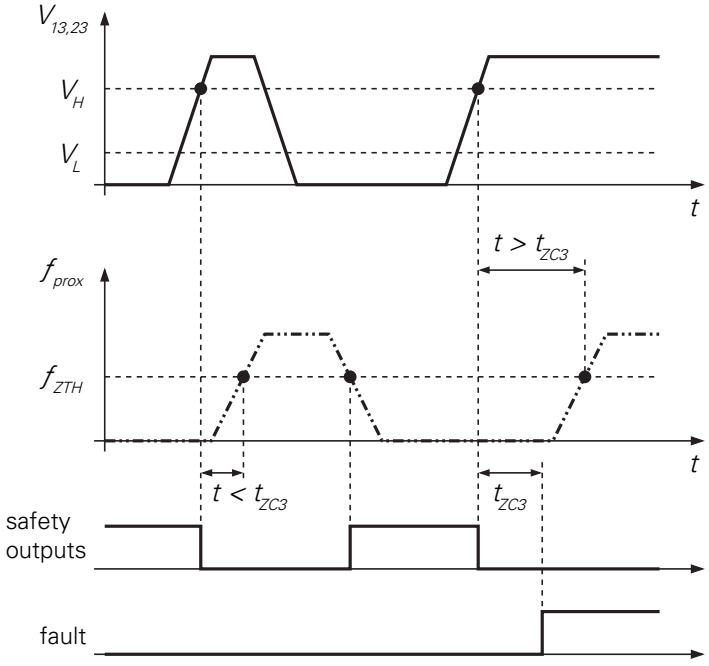
Nello stato di errore il modulo porta le uscite nello stato sicuro (OSSD spente o contatti dei relè aperti), lo stato sicuro viene mantenuto fino al reset o riavvio del modulo; lo stato di errore è segnalato da una specifica sequenza di lampeggio LED (vedi capitolo 6.2).

Si veda il capitolo 5.2 per la definizione delle soglie V_L, V_H.

Mediante l’utilizzo del software CS AM Configurator è possibile configurare i tempi t_{ZC1}, t_{ZC2}, t_{ZD}, le soglie di tensione V_L, V_H e l’uso del trimmer.

5.4.2 Verifica “integrità catena cinematica” per la funzione “Standstill” (CS AM1• - CS AM3•)

Nei moduli CS AM con rilevamento motore fermo è possibile collegare un sensore di prossimità all’ingresso I4 ed equipaggiare la funzione di sicurezza **SF1** di un’ulteriore funzione di diagnostica sugli organi di trasmissione meccanica; il sensore di prossimità dovrà essere posizionato in modo da rilevare i denti di una ruota fonica solidale con l’asse azionato dagli organi di trasmissione meccanica; la funzione diagnostica è realizzata come segue:



- Nella condizione di assenza di tensione, descritta nel capitolo precedente, se la frequenza letta dal sensore di prossimità f_{prox} risulta superiore al valore f_{ZTH}, le uscite di sicurezza associate a **SF1** rimangono disabilitate (stato sicuro). In questo modo è possibile verificare che l’asse sia correttamente fermo anche a valle di eventuali cinghie o organi di trasmissione, verificandone quindi l’integrità.
- Nella condizione di tensione sulle fasi superiore a V_H viene verificato che la frequenza misurata dal sensore di prossimità superi il valore di f_{ZTH} entro un tempo t_{ZC3}. Nel caso tale condizione non si verifichi, il modulo entra nello stato di errore segnalando l’evento tramite una specifica sequenza di lampeggi LED (vedi capitolo 6.2).
- Il parametro f_{ZTH} deve essere configurato tramite il software CS AM Configurator in base all’applicazione. Il parametro t_{ZC3} è fisso a 10 secondi.

2025 © Pizzato Elettrica S.r.l.

5.5 Funzione “Speed”

5.5.1 Monitoraggio velocità di rotazione motore “Speed” con Start automatico (CS AM2• - CS AM3•)

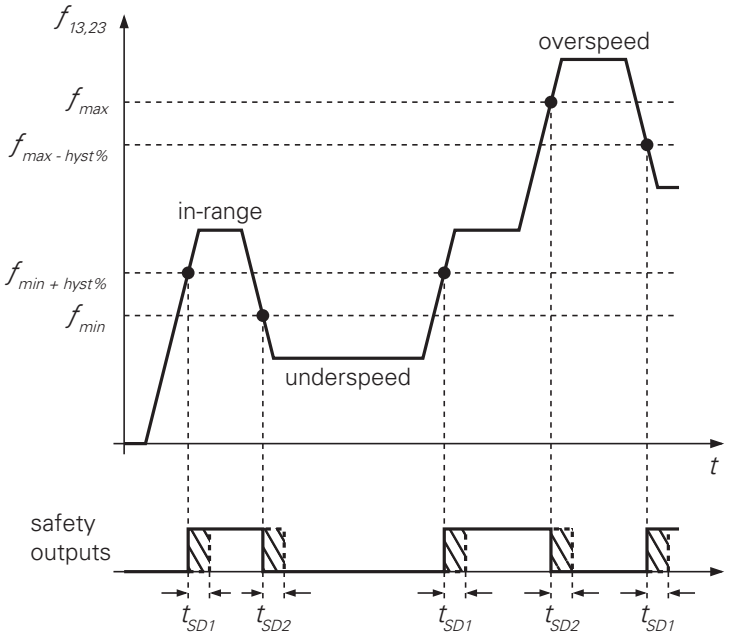
(Utilizzabile solo per motori monofase o trifase in corrente alternata)

La velocità di rotazione del motore viene monitorata misurando la frequenza delle fasi che alimentano il motore elettrico.

Una volta superato l’auto-test iniziale, il modulo inizia a valutare la frequenza di rotazione del motore $f_{13,23}$, comparandola con i limiti massimi f_{max}, $f_{max\text{-}hyst\%}$ e i limiti minimi f_{min}, $f_{min+hyst\%}$ ammessi.

Se la frequenza rilevata su entrambe le fasi L1-L3 (f_{13}) e L2-L3 (f_{23}) è all’interno dell’intervallo ammesso allora la velocità del motore è considerata nello stato “IN-RANGE” e le uscite di sicurezza vengono attivate.

Qualora la frequenza rilevata su una delle due fasi superi il limite massimo (stato “OVER”) o scenda sotto il limite minimo (stato “UNDER”) le uscite di sicurezza vengono disattivate.



Il valore di frequenza rilevato può essere filtrato impostando i parametri n_S e f_S con i quali è possibile definire il numero di misurazioni necessarie (n_S) sopra un certo valore di frequenza (f_S) per consentire un cambio stato (al di sotto di tale frequenza il numero di misurazioni vale uno).

Il cambio di stato delle uscite sicure può essere ritardato sia all’attivazione che alla disattivazione: impostando il valore t_{SD1} è possibile definire il ritardo di attivazione delle uscite sicure, mentre impostando t_{SD2} è possibile definire il ritardo di disattivazione delle uscite sicure. Il conteggio di questi ritardi viene segnalato da un’apposita sequenza di lampeggi LED (vedi capitolo 6.2).

Impostando il parametro f_{min} a 0 Hz è possibile disattivare il monitoraggio della velocità minima del motore.

È possibile attivare la verifica di coerenza delle frequenze rilevate f_{13} e f_{23}. Se le frequenze si discostano oltre una certa percentuale *Max deviation* per un tempo superiore a t_{SC} il modulo si porta in stato di errore.

Nello stato di errore il modulo porta le uscite nello stato sicuro (OSSD spente o contatti dei relè aperti) che viene mantenuto fino al reset o riavvio del modulo; lo stato di errore è segnalato da una specifica sequenza di lampeggi LED.

Mediante l’utilizzo del software CS AM Configurator è possibile impostare i parametri: f_{max}, f_{min}, *hyst%*, n_S, f_S, t_{SD1}, t_{SD2}, *Max deviation*, t_{SC}.

2025 © Pizzato Elettrica S.r.l.

5.5.2 Monitoraggio velocità di rotazione motore “Speed” con Start controllato (CS AM2• - CS AM3•)

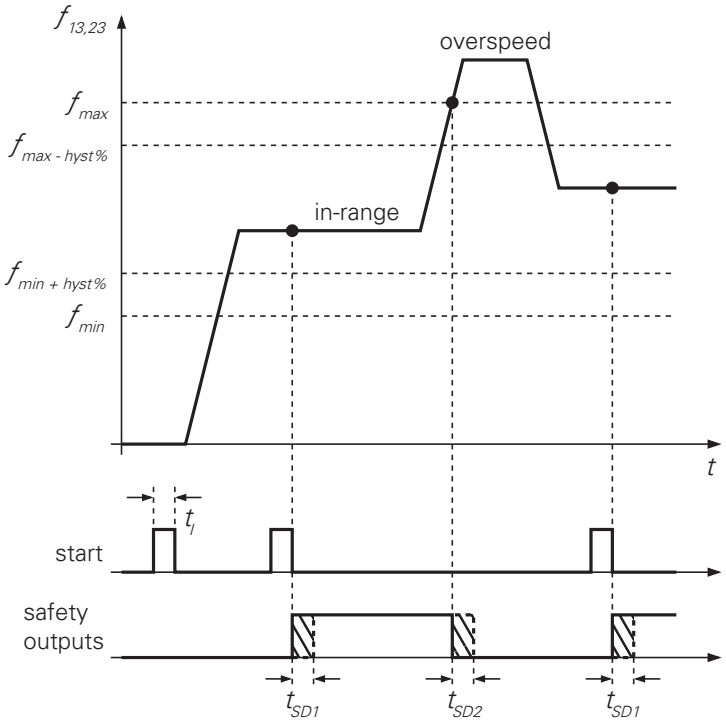
(Utilizzabile solo per motori monofase o trifase in corrente alternata)

Nella modalità di funzionamento con Start controllato l’attivazione delle uscite sicure avviene solamente se la velocità del motore è nello stato “IN-RANGE” e viene rilevato un impulso a +24 V di durata t_I nell’ingresso configurato come Start.

Nel caso in cui sia impostato un ritardo all’attivazione delle uscite sicure t_{SD1} il conteggio inizia al rilevamento dell’impulso all’ingresso di start.

Una volta raggiunto lo stato “IN-RANGE” della velocità, l’attesa del comando di Start è segnalata tramite una specifica sequenza di lampeggi LED (vedi capitolo 6.2).

Mediante l’utilizzo del software CS AM Configurator è possibile selezionare l’ingresso di Start Speed (I3 o I4).



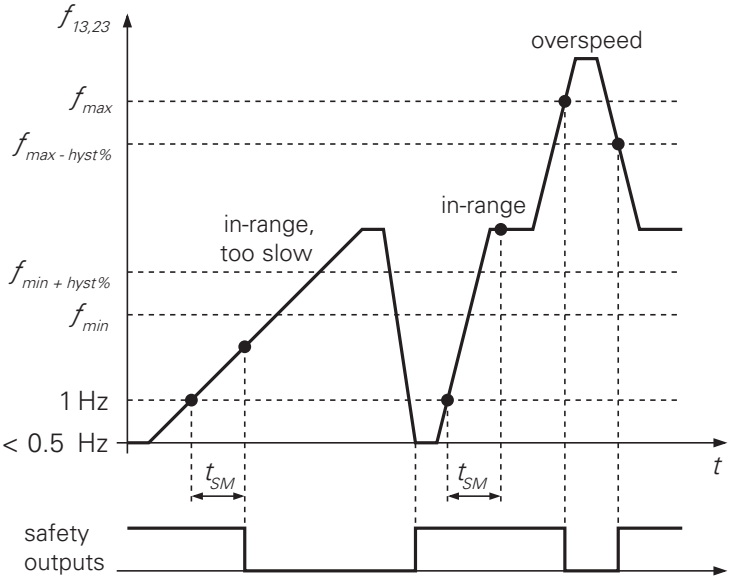
5.5.3 Monitoraggio velocità di rotazione motore “Speed” e Startup monitoring con Start automatico (CS AM2• - CS AM3•)

(Utilizzabile solo per motori monofase o trifase in corrente alternata)

Il funzionamento segue quanto descritto nel paragrafo dedicato alla funzione “Speed” con Start automatico. In aggiunta al normale funzionamento viene verificato che la condizione di velocità “IN-RANGE” venga raggiunta in un tempo massimo t_{SM}.

All’accensione del modulo e nello stato di motore a velocità nulla ($f_{13,23}$ < 0.5 Hz) le uscite di sicurezza sono attive.

Dall’istante in cui la frequenza rilevata sulle fasi $f_{13,23}$ supera il valore di 1 Hz il modulo inizia il conteggio del tempo t_{SM}, segnalando l’inizio del conteggio con un’apposita sequenza di lampeggi LED (vedi capitolo 6.2).



Nel caso la velocità del motore raggiunga lo stato “IN-RANGE” entro il tempo t_{SM}, le uscite di sicurezza rimangono attive e il funzionamento è quello descritto nel paragrafo dedicato alla funzione “Speed” con Start automatico.

Nel caso la velocità del motore non riesca a raggiungere lo stato “IN-RANGE” entro il tempo t_{SM} le uscite di sicurezza vengono disattivate e sarà necessario tornare allo stato di velocità nulla per ripristinare il monitoraggio e riattivare le uscite sicure.

Mediante l’utilizzo del software CS AM Configurator è possibile impostare il parametro t_{SM}.

Per questa funzionalità non è possibile impostare f_{min} = 0 Hz.

2025 © Pizzato Elettrica S.r.l.

5.5.4 Monitoraggio velocità di rotazione motore “Speed” e Startup monitoring con Start controllato (CS AM2• - CS AM3•)

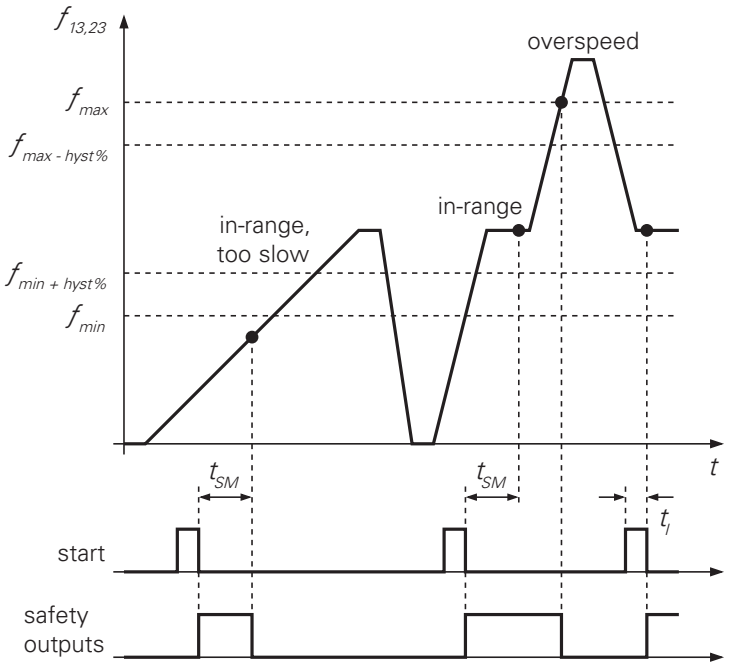
(Utilizzabile solo per motori monofase o trifase in corrente alternata)

Il funzionamento segue quanto descritto nel paragrafo dedicato alla funzione “Speed” con Start controllato. In aggiunta al normale funzionamento viene verificato che la condizione di velocità “IN-RANGE” venga raggiunta entro un tempo massimo t_{SM}. All’accensione del modulo e nello stato di velocità nulla o “UNDER” ($f_{13,23} < f_{min}$) viene richiesto un segnale di Start di durata t_l per attivare le uscite di sicurezza.

Dall’istante in cui le uscite di sicurezza vengono attivate il modulo inizia il conteggio del tempo t_{SM}, segnalando l’inizio del conteggio con un’apposita sequenza di lampeggi LED.

Nel caso la velocità del motore non riesca a raggiungere lo stato IN-RANGE entro il tempo t_{SM}, le uscite di sicurezza vengono disattivate.

Una volta superata la fase di avvio, il funzionamento segue quanto descritto nel paragrafo dedicato alla funzione “Speed” con Start controllato.



Mediante l’utilizzo del software CS AM Configurator è possibile impostare il parametro t_{SM} e selezionare l’ingresso di Start Speed da utilizzare (I3 o I4).

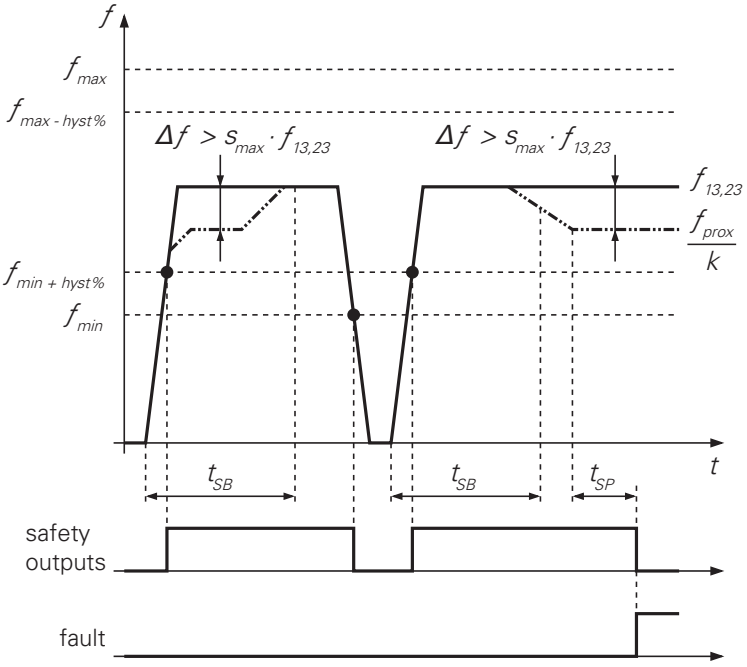
5.5.5 Diagnostica “sovraccarico motore” o “slittamento cinghia” per la funzione “Speed” (CS AM2• - CS AM3•)

(Utilizzabile solo per motori monofase o trifase in corrente alternata)

Nei moduli CS AM con monitoraggio della velocità di rotazione del motore è possibile collegare un singolo sensore di prossimità all’ingresso I4 e attivare la funzione di diagnostica “sovraccarico motore” o “slittamento cinghia”, in aggiunta alla funzione di sicurezza.

Per il corretto funzionamento di questa diagnostica è necessario definire il fattore K di conversione tra la frequenza rilevata dal sensore di prossimità e la frequenza di rotazione reale del motore, considerando eventuali rapporti di riduzione e ruote dentate.

Paragonando la frequenza nelle fasi $f_{13,23}$ con la frequenza rilevata dal sensore di prossimità f_{prox} è possibile rilevare una condizione di sovraccarico motore o slittamento cinghia. Se i valori $f_{13,23}$ e $\frac{f_{prox}}{K}$ si discostano oltre una certa percentuale s_{max} per più di un tempo t_{SP} il modulo entra in stato di errore segnalando l’evento tramite una specifica sequenza di lampeggi LED (vedi capitolo 6.2).



Durante la fase di avvio del motore la funzionalità può essere inibita per un tempo configurabile t_{SB}.

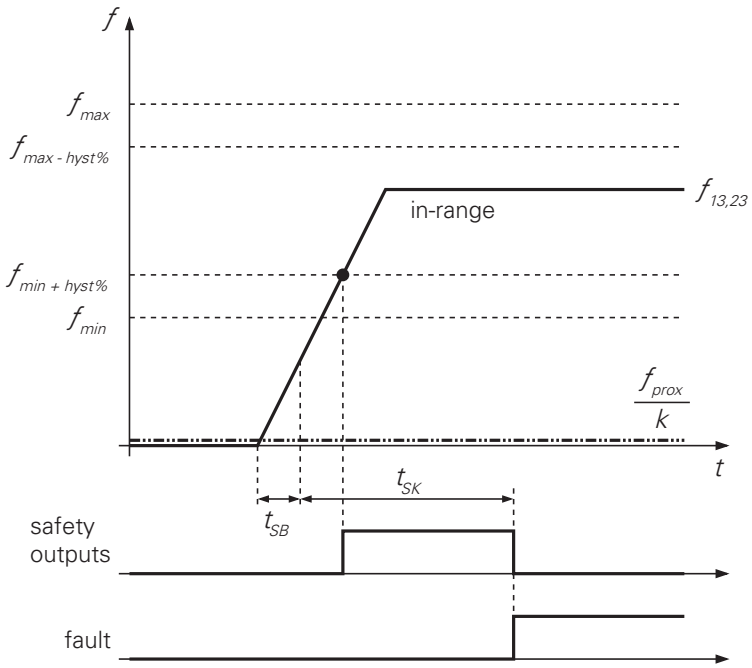
Mediante il software CS AM Configurator è possibile impostare i parametri: K, s_{max}, t_{SP}, t_{SB}.

2025 © Pizzato Elettrica S.r.l.

5.5.6 Diagnostica “motore bloccato” o “rottura cinghia” per la funzione “Speed” (CS AM2• - CS AM3•)

(Utilizzabile solo per motori monofase o trifase in corrente alternata)

Nei moduli CS AM con monitoraggio della velocità di rotazione del motore è possibile collegare un singolo sensore di prossimità all’ingresso I4 e attivare la funzione di diagnostica “motore bloccato” o “rottura cinghia”, in aggiunta alla funzione di sicurezza.



Per il corretto funzionamento di questa diagnostica è necessario definire il fattore K di conversione tra la frequenza rilevata dal sensore di prossimità e la frequenza di rotazione reale del motore, considerando eventuali rapporti di riduzione e ruote dentate.

Paragonando la frequenza nelle fasi $f_{13,23}$ con la frequenza rilevata dal sensore di prossimità f_{prox} è possibile rilevare una condizione di motore bloccato o rottura cinghia. Se persiste la condizione $f_{13,23} > 0$ Hz e $f_{prox} = 0$ Hz per più di un tempo t_{SK} il modulo entra in stato di errore segnalando l’evento tramite una specifica sequenza di lampeggi LED (vedi capitolo 6.2).

Durante la fase di avvio del motore la funzionalità può essere inibita per un tempo configurabile t_{SB}.

Mediante il software CS AM Configurator è possibile impostare i parametri: K, t_{SK}, t_{SB}.

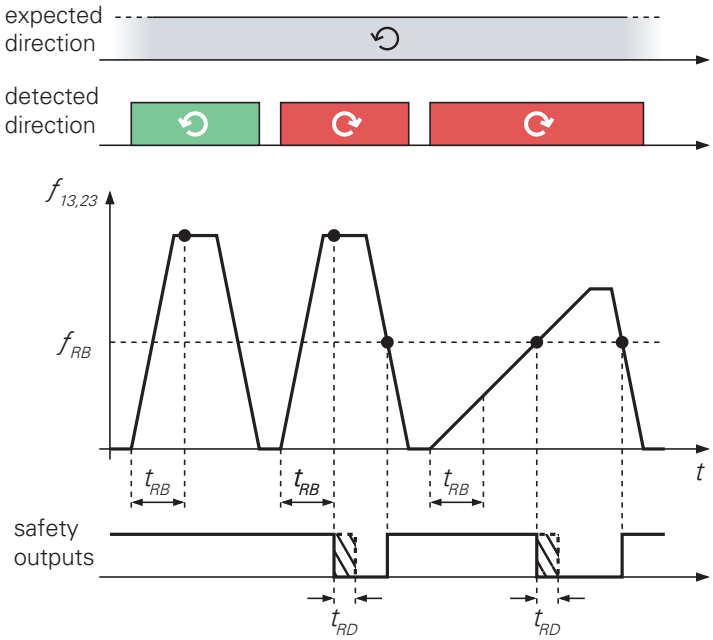
2025 © Pizzato Elettrica S.r.l.

5.6 Funzione “Rotation”

La definizione di un verso di rotazione è strettamente legata al cablaggio delle fasi L1,L2,L3. L’inversione del cablaggio causa la lettura di un verso di rotazione invertito.

5.6.1 Monitoraggio verso di rotazione del motore “Rotation” con Start automatico (CS AM2• - CS AM3•)

(Utilizzabile solo per motori trifase in corrente alternata)



Una volta superato l’auto-test iniziale, il modulo attiva le uscite sicure.

Se $f_{13,23}$ è inferiore al valore f_{RB} le uscite sicure del modulo associate alla funzione “Rotation” sono attive.

A partire dall’istante in cui la frequenza nelle fasi del motore $f_{13,23}$ supera il valore f_{RB} ed è trascorso un tempo t_{RB} dall’avvio del motore ($f_{13,23}$ > 0 Hz) il modulo inizia a valutare il verso di rotazione rilevato.

La fase di rilevamento del verso di rotazione avviene fino al valore di frequenza pari 100 Hz. Una volta superato questo valore di frequenza il verso di rotazione viene mantenuto costante. Risulta quindi importante, per assicurarsi che il verso di rotazione venga rilevato ad una frequenza inferiore ai 100 Hz, impostare correttamente i parametri t_{RB}, t_{RD} e f_{RB} in funzione dell’accelerazione prevista nell’applicazione. Ad esempio se al termine del tempo t_{RB} il valore di frequenza sulle fasi è maggiore di 100 Hz, il verso di rotazione non è rilevabile e rimane impostato sul valore atteso.

Se il verso di rotazione rilevato non coincide con il verso atteso le uscite di sicurezza vengono disattivate.

Il rilevamento di un cambio di rotazione può essere filtrato impostando un ritardo temporale t_{RD} prima di confermare il nuovo verso di rotazione. Il ritardo può rilevarsi utile soprattutto in applicazioni con fasi di accelerazione e decelerazione molto rapide.

Durante il normale funzionamento il colore del LED PWR segnala il verso di rotazione (vedi capitolo 6.2).

Mediante il software CS AM Configurator è possibile definire il verso atteso e i parametri f_{RB}, t_{RB}, t_{RD}.

2025 © Pizzato Elettrica S.r.l.

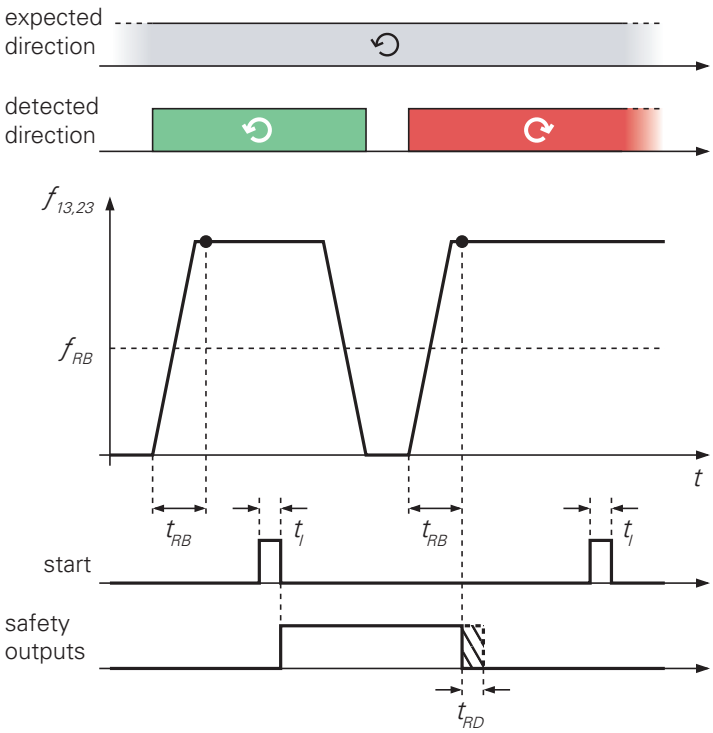
5.6.2 Monitoraggio verso di rotazione del motore “Rotation” con Start controllato (CS AM2• - CS AM3•)

(Utilizzabile solo per motori trifase in corrente alternata)

Nella modalità di funzionamento con Start controllato l’attivazione delle uscite sicure avviene solamente se il verso di rotazione del motore è quello atteso e viene rilevato un impulso a +24 V di durata t_I nell’ingresso Start.

L’attesa del comando di Start è segnalata tramite una specifica sequenza di lampeggi LED (vedi capitolo 6.2).

Mediante il software CS AM Configurator è possibile selezionare l’ingresso di Start Rotation da utilizzare (I3 o I4) e definire i parametri f_{RB}, t_{RB}, t_{RD}.



2025 © Pizzato Elettrica S.r.l.

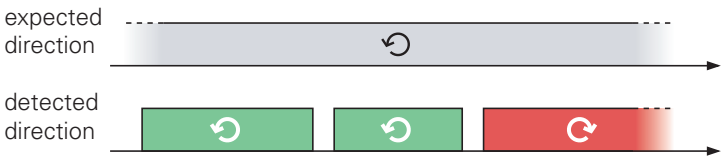
5.7 Funzione “Speed & Rotation”

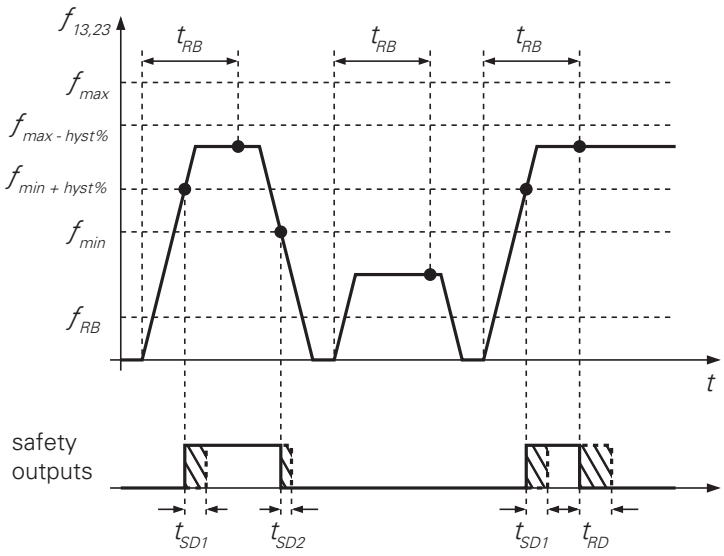
La definizione di un verso di rotazione è strettamente legata al cablaggio delle fasi L1,L2,L3. L’inversione del cablaggio causa la lettura di un verso di rotazione invertito.

5.7.1 Monitoraggio velocità e verso di rotazione motore “Speed & Rotation” (CS AM2• - CS AM3•)

(Utilizzabile solo per motori trifase in corrente alternata)

La funzione di sicurezza “Speed & Rotation” corrisponde ad una AND logica tra la funzione “Speed” e la funzione “Rotation” precedentemente descritte. Il motore deve funzionare entro i limiti di velocità richiesti e ruotare nel verso di rotazione atteso per accendere le uscite sicure.





I tempi di reazione complessivi devono considerare entrambe le funzioni di sicurezza.

Nel caso venga rilevato un verso di rotazione inatteso durante le fasi di conteggio dei tempi t_{SD1}, t_{SD2}, e t_{SM} (qualora impostati) il conteggio viene azzerato e poi riavviato nel momento in cui il verso di rotazione corrisponda nuovamente a quello atteso.

È sempre possibile attivare lo Start controllato impostando I3 o I4 come segnale di Start Speed.

Mediante il software CS AM Configurator è necessario definire tutti i parametri riguardanti la funzione “Speed” e la funzione “Rotation”.

2025 © Pizzato Elettrica S.r.l.

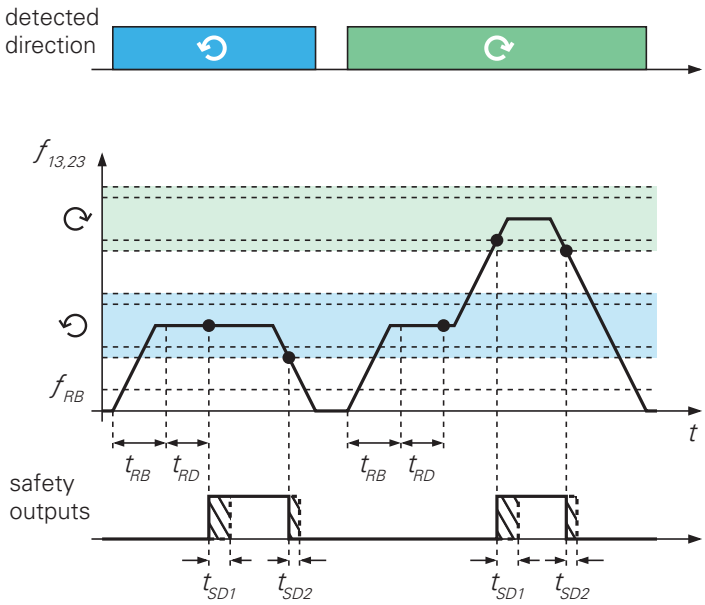
5.8 Funzione “Dual Speed”

La definizione di un verso di rotazione è strettamente legata al cablaggio delle fasi L1,L2,L3. L’inversione del cablaggio causa la lettura di un verso di rotazione invertito.

5.8.1 Monitoraggio velocità di rotazione motore in base al verso di rotazione del motore “DualSpeed” (CS AM2• - CS AM3•)

(Utilizzabile solo per motori trifase in corrente alternata)

La funzione di sicurezza “Dual Speed” combina la funzione “Speed” con il verso di rotazione del motore, permettendo di impostare dei limiti di velocità differenti a seconda che il motore ruoti in senso orario o antiorario. Le uscite di sicurezza vengono attivate quando, una volta identificato il verso di rotazione corrente, la velocità rientra nei limiti impostati per quel verso.



Il verso di rotazione del motore viene valutato dopo gli eventuali f_{RB} e t_{RB} come descritto nel capitolo dedicato alla funzione “Rotation”. Allo stesso modo il parametro t_{RD} entra in gioco per filtrare il rilevamento di un cambio del verso di rotazione.

Il verso di rotazione rilevato viene segnalato da un apposito colore del LED PWR. Ciò permette di identificare visivamente i limiti di velocità attualmente impostati.

All’avvio e fintanto che il verso di rotazione non viene valutato e/o non ha un valore valido (verso “UNKNOWN”) le uscite di sicurezza sono disattivate.

Nel caso in cui, per entrambi i versi di rotazione, venga impostata f_{min} = 0 Hz e fintanto che non è stato possibile identificare il verso di rotazione corrente, se $f_{13,23}$ risulta minore di entrambi i valori di $f_{(max\text{-}hyst\,\%)}$ impostati, le uscite di sicurezza sono attivate. Questo è un caso speciale in cui non è necessario monitorare la velocità minima del motore per nessuno dei due versi di rotazione.

I tempi di reazione complessivi devono considerare entrambe le funzioni di sicurezza applicate: la funzione di rilevamento del verso di rotazione e la funzione “Speed”.

È sempre possibile attivare lo Start controllato impostando I3 o I4 come segnale di Start Speed.

Per questa funzione entrano in gioco tutti i parametri di configurazione richiesti nei capitoli precedenti per le funzioni “Speed” e “Rotation” ad eccezione dello Startup monitoring che non è disponibile.

2025 © Pizzato Elettrica S.r.l.

6 STATI DI FUNZIONAMENTO E SEGNALAZIONI LED

6.1 Stati di funzionamento

I moduli CS AM hanno quattro stati di funzionamento:

Stato	Descrizione
POWER-ON	Stato del modulo durante la fase di avvio
SET	Stato del modulo durante la fase di configurazione
RUN	Stato di funzionamento normale del modulo. Le funzioni di sicurezza vengono valutate e le relative uscite di sicurezza accese solo in questo stato.
ERROR	Stato di errore del modulo

Il cambio di stato è gestito dal modulo e può essere richiesto dal software CS AM Configurator durante la fase di configurazione.

Lo stato ERROR è uno stato sicuro che richiede necessariamente l'intervento dell'operatore. In questo caso il cambio di stato può avvenire solamente riavviando il modulo (togliendo alimentazione) o ripristinandolo tramite un ingresso di Reset (se configurato).

Il segnale di Reset richiesto è un impulso a +24 V di durata t_{RESET}.

Gli errori interni e quelli legati alle condizioni di temperatura e tensione di alimentazione del modulo non possono essere ripristinati tramite il Reset.

Il riavvio o il ripristino tramite il segnale di Reset implica che il modulo esegua nuovamente l'auto-test iniziale.

6.2 Segnalazioni LED

Per mostrare lo stato di funzionamento e segnalare gli eventi rilevati, i moduli CS AM sono dotati di tre LED RGB denominati LED PWR, LED FL1 e LED FL2.

Il LED PWR ha lo scopo di mostrare lo stato e le segnalazioni di sistema mentre LED FL1 e LED FL2 hanno lo scopo di dare informazioni specifiche sullo stato delle due uscite sicure OS1 e OS2 (o delle due coppie di uscite relè) rispettivamente e sulle funzioni ad esse abbinate.

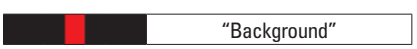
In condizioni di stato RUN e in assenza di eventi specifici i LED si comportano come riportato nella tabella qui sotto:

Stato RUN (in assenza di eventi)	LED PWR	LED FL1	LED FL2
Modulo in stato RUN Il modulo sta funzionando correttamente. Nel caso sia attiva una funzionalità legata alla rotazione allora il modulo sta funzionando correttamente e viene rilevato che il motore ruota in verso orario.	(*)	Uscita sicura 1 attiva	Uscita sicura 2 attiva
		Uscita sicura 1 disattiva	Uscita sicura 2 disattiva
Modulo in stato RUN (rotazione antioraria) Nel caso sia attiva una funzionalità legata alla rotazione allora il modulo sta funzionando correttamente e viene rilevato che il motore ruota in verso anti-orario.	(*)	Uscita sicura 1 attiva	Uscita sicura 2 attiva
		Uscita sicura 1 disattiva	Uscita sicura 2 disattiva
Modulo in stato RUN (rotazione sconosciuta) Nel caso sia attiva una funzionalità legata alla rotazione allora il modulo sta funzionando correttamente ma non è possibile rilevare il verso di rotazione del motore.	(*)	Uscita sicura 1 attiva	Uscita sicura 2 attiva
		Uscita sicura 1 disattiva	Uscita sicura 2 disattiva

(*) I colori del LED PWR in stato RUN sono denominati colori di "Background" in quanto costituiscono i colori di sfondo delle segnalazioni eventi dello stato RUN (vedi tabella seguente).

2025 © Pizzato Elettrica S.r.l.

In tutti gli altri casi e in particolare nei casi di errore gli eventi sono quelli riportati nella tabella sottostante. In concomitanza di più eventi della stessa tipologia viene descritta anche la priorità di visualizzazione dell'evento (priorità 1 indica priorità più bassa).

Stato	Tipo	Priorità	Descrizione	LED PWR	LED FLx
POWER-ON	-	-	**Auto-test Iniziale** Il modulo sta eseguendo l'auto-test all'avvio.		
		-	**Errore Auto-test** L'auto-test non è andato a buon fine. La tensione sulle fasi all'avvio supera la soglia di motore fermo: verificare che all'avvio del modulo il motore non sia alimentato, verificare la soglia di motore fermo impostata e il cablaggio delle fasi. Riavviare o ripristinare il modulo.		
SET	-	-	**Modulo non configurato** Scaricare la configurazione nel modulo.		
		-	**Modulo in modalità configurazione** Il modulo è entrato in stato di configurazione.		
RUN	SEGNALAZIONI SPEED (CS AM2• e CS AM3•)	2	**OSx SPEED:** **Segnalazione ritardo accensione/spegnimento OSx** Il modulo sta attendendo prima di cambiare stato all'uscita Speed per soddisfare il ritardo impostato nella configurazione software.	Ininfluente	
		1	**OSx SPEED:** **Segnalazione attesa segnale di START controllato** Il modulo in base allo stato attuale del motore è pronto ad accendere l'uscita Speed ma necessita (per come configurato) di un segnale esterno di START per procedere.	Ininfluente	
RUN	WARNING DI SISTEMA	3	**Warning rotazione trimmer disabilitata** Il programma caricato nel modulo prevede che il trimmer di selezione soglia motore fermo sia disabilitato: il tentativo di modificare la soglia ruotando il trimmer viene ignorata. Se è previsto di usare il trimmer ricontrollare i parametri di configurazione caricati.		Ininfluente
		2	**Warning Temperatura** Temperatura di esercizio del modulo vicino ai limiti massimi ammessi.		Ininfluente
		1	**Warning Tensione** Tensione di alimentazione del modulo vicino ai limiti massimi ammessi.		Ininfluente

2025 © Pizzato Elettrica S.r.l.

Stato	Tipo	Priorità	Descrizione	LED PWR	LED FLx
ERROR	ERRORI DI SISTEMA	7	**Errore Interno** Riavviare il modulo. Se l'errore persiste contattare l'assistenza tecnica.		
		6	**Errore Temperatura** Temperatura di esercizio del modulo oltre i limiti massimi ammessi. Verificare la temperatura e quindi riavviare il modulo.		
		5	**Errore Tensione** Tensione di alimentazione del modulo oltre i limiti massimi ammessi. Verificare la tensione di alimentazione e quindi riavviare il modulo.		
		4	**Errore configurazione Software** Ricontrollare i parametri del modulo errati segnalati dal software e riprogrammare il modulo.		
		3	**Errore posizione Trimmer** Il cursore del trimmer si trova a cavallo tra due valori, verificare la posizione del cursore. Riavviare o resettare il modulo.		
		2	**Errore Cortocircuito OSSD OSx** Controllare il collegamento dell'uscita OSSD OSx, in particolare che non sia in cortocircuito a 0V, 24V o con l'altra uscita di sicurezza. Riavviare o resettare il modulo.		
		1	**Errore EDM OSx** Verificare che la funzione EDM sia stata correttamente realizzata e verificare il corretto collegamento dell'ingresso programmato come EDM per OSx. La stessa segnalazione è usata in caso di errore della funzionalità "Legacy Y1-Y2": verificare la corretta realizzazione del circuito. Riavviare o resettare il modulo.		

2025 © Pizzato Elettrica S.r.l.

Stato	Tipo	Priorità	Descrizione	LED PWR	LED FLx
ERROR	ERRORI STANDSTILL (CS AM1• e CS AM3•)	4	**OSx STANDSTILL:** **Errore Contemporaneità nelle fasi in accensione** Verificare il collegamento delle fasi del motore. In base all'applicazione e alle caratteristiche del motore o inverter connesso potrebbe rendersi necessario aumentare il tempo di contemporaneità modificando il relativo parametro o disabilitare tale funzionalità. Riavviare o resettare il modulo.		
		3	**OSx STANDSTILL:** **Errore Contemporaneità nelle fasi in spegnimento** Verificare il collegamento delle fasi del motore. In base all'applicazione e alle caratteristiche del motore o inverter connesso potrebbe rendersi necessario aumentare il tempo di contemporaneità modificando il relativo parametro o disabilitare tale funzionalità. Riavviare o resettare il modulo.		
		2	**OSx STANDSTILL con SENSORE PROSSIMITÀ:** **Errore Frequenza del sensore di prossimità fuori dal range di misura del modulo** La frequenza rilevata dal sensore supera il valore massimo misurabile. Verificare il segnale d'ingresso del sensore di prossimità. Riavviare o resettare il modulo.		
		1	**OSx STANDSTILL con SENSORE PROSSIMITÀ:** **Errore rilevamento sensore di prossimità** Verificare il collegamento e il corretto funzionamento e posizionamento del sensore di prossimità. Tale errore si può manifestare solo nel caso sia stato configurato l'uso del sensore di prossimità come ulteriore segnale di ingresso (oltre alla tensione sulle fasi) per monitorare lo stato di motore fermo. Riavviare o resettare il modulo.		

2025 © Pizzato Elettrica S.r.l.

Stato	Tipo	Priorità	Descrizione	LED PWR	LED FLx
ERROR	ERRORI SPEED (CS AM2• e CS AM3•)	3	**OSx SPEED con/senza SENSORE PROSSIMITA': Errore Frequenza delle fasi (o del sensore di prossimità) fuori dal range di misura del modulo** La frequenza rilevata dal modulo o dal sensore supera il valore massimo misurabile. Verificare il segnale d'ingresso delle fasi o del sensore di prossimità (se in uso). Riavviare o resettare il modulo.		
		2	**OSx SPEED:** **Errore incoerenza frequenza nelle fasi** La frequenza rilevata nella fase L1-L3 del motore si discosta oltre il limite massimo ammesso rispetto alla fase L2-L3. Verificare il collegamento delle fasi. In base all'applicazione e al tipo di motore potrebbe essere necessario agire sul parametro di incoerenza frequenza aumentando la tolleranza e il ritardo o in alcuni casi la funzionalità può essere disabilitata in quanto non necessaria. Riavviare o resettare il modulo.		
		1	**OSx SPEED con SENSORE PROSSIMITA': Errore "Motore Bloccato", "Rottura cinghia" o "Motore Sovraccarico", "Slittamento cinghia"** É stato rilevato un eccessivo sovraccarico nel motore o uno slittamento/rottura della cinghia. Verificare lo stato del motore e della cinghia. Verificare il collegamento e il corretto funzionamento e posizionamento del sensore di prossimità. Tale errore si può manifestare solo nel caso sia stato configurato l'uso del sensore di prossimità come segnale di monitoraggio dello stato della cinghia o altri eventuali organi di trasmissione. Se necessario intervenire sui parametri di configurazione relativi a queste funzionalità. Riavviare o resettare il modulo.		

2025 © Pizzato Elettrica S.r.l.

7 COLLEGAMENTI ELETTRICI DEL DISPOSITIVO

⚠ Attenzione: I moduli di sicurezza CS AM•1 sono dotati di uscite elettroniche sicure allo stato solido di tipo OSSD. Queste uscite hanno un comportamento diverso rispetto ad un contatto elettromeccanico. L'utilizzo e l'installazione di un modulo di sicurezza con uscite allo stato solido è consentito solo se si conoscono nel dettaglio tutte le caratteristiche di questa particolare tipologia di uscite.

7.1 Collegamenti elettrici

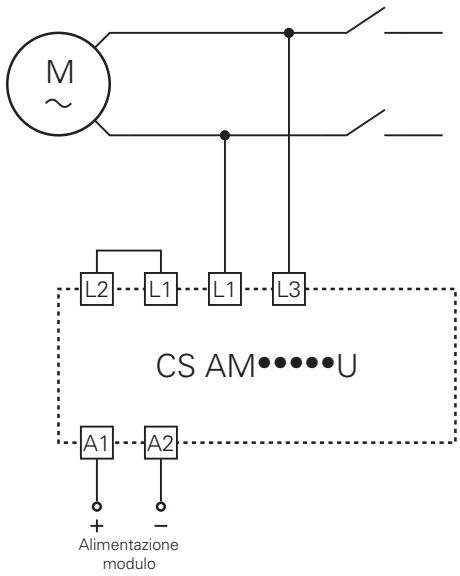
Connessione		CS AM•1	CS AM•2	CS AM•3
A1	Ingresso alimentazione +24 Vdc	■	■	■
A2	Ingresso alimentazione 0 V	■	■	■
I3	Ingressi configurabili	■	■	■
I4		■	■	■
O3	Uscite configurabili	■	■	■
O4		■	■	■
L1	Fase 1 del motore	■	■	■
L2	Fase 2 del motore	■	■	■
L3	Fase 3 del motore	■	■	■
OS1	Uscite sicure OSSD	■		
OS2		■		
13-14	Contatti NO di sicurezza		■	■
23-24			■	■
33-34			■	■
43-44				■
53-54				■
63-64				■

2025 © Pizzato Elettrica S.r.l.

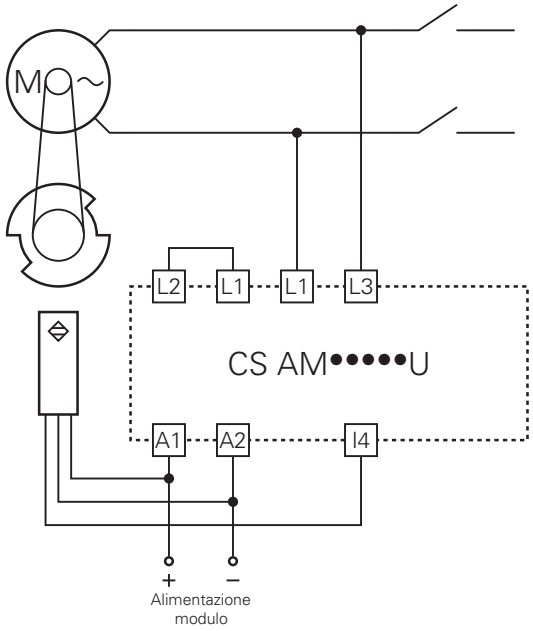
7.2 Schemi di collegamento

MOTORE MONOFASE O CORRENTE CONTINUA

SENZA SENSORE DI PROSSIMITÀ

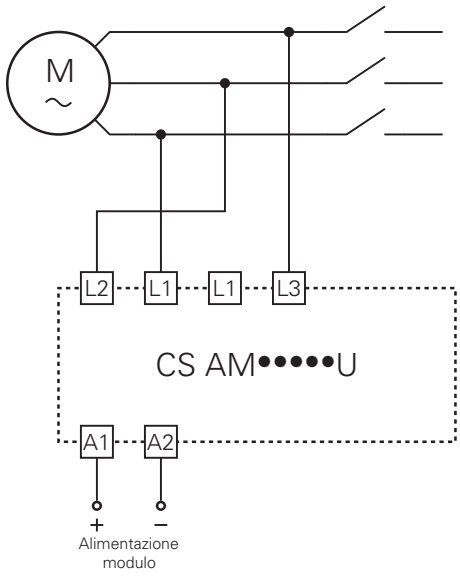


CON SENSORE DI PROSSIMITÀ

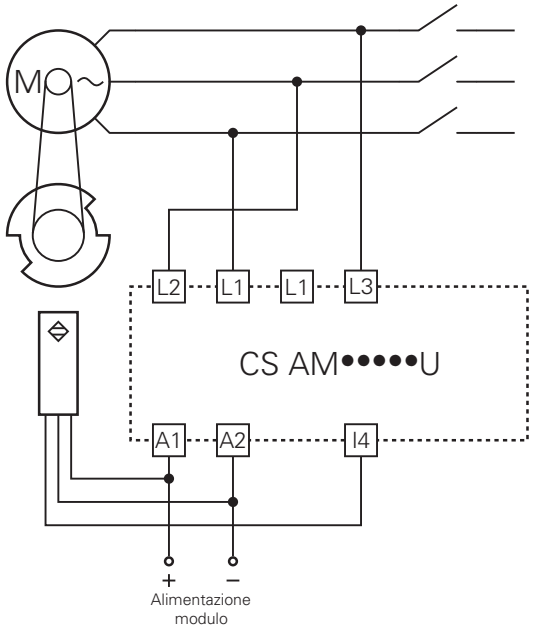


MOTORE TRIFASE

SENZA SENSORE DI PROSSIMITÀ



CON SENSORE DI PROSSIMITÀ



Note: In caso di avviamento stella/triangolo, collegare il modulo ai capi di un solo avvolgimento.

2025 © Pizzato Elettrica S.r.l.

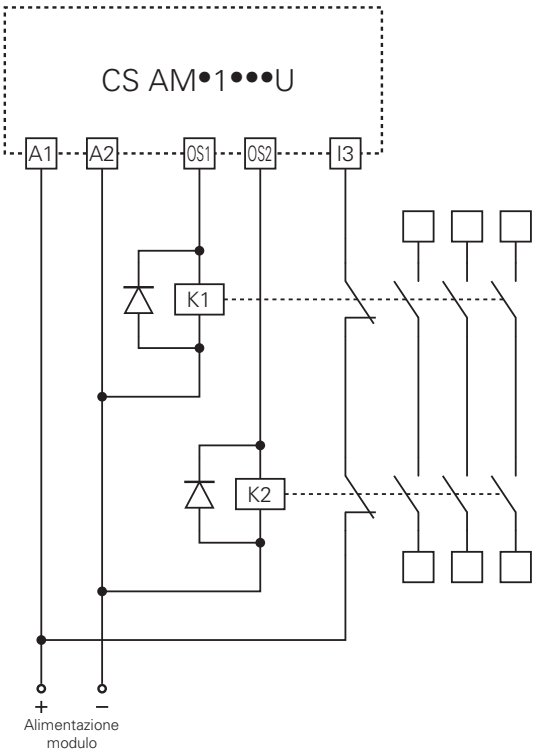
7.3 Controllo dispositivi esterni (EDM)

Se opportunamente configurato il modulo di sicurezza CS AM permette il controllo dei contatti NC di contattori o relè a guida forzata comandati dalle uscite sicure del modulo stesso; tale verifica viene eseguita dal modulo monitorando l'ingresso EDM (External Device Monitoring). All'attivazione delle uscite sicure il dispositivo verifica che l'ingresso EDM si disattivi entro il tempo t_{EDM}. Allo spegnimento delle uscite sicure il dispositivo verifica che il segnale EDM si riattivi entro il tempo t_{EDM}.

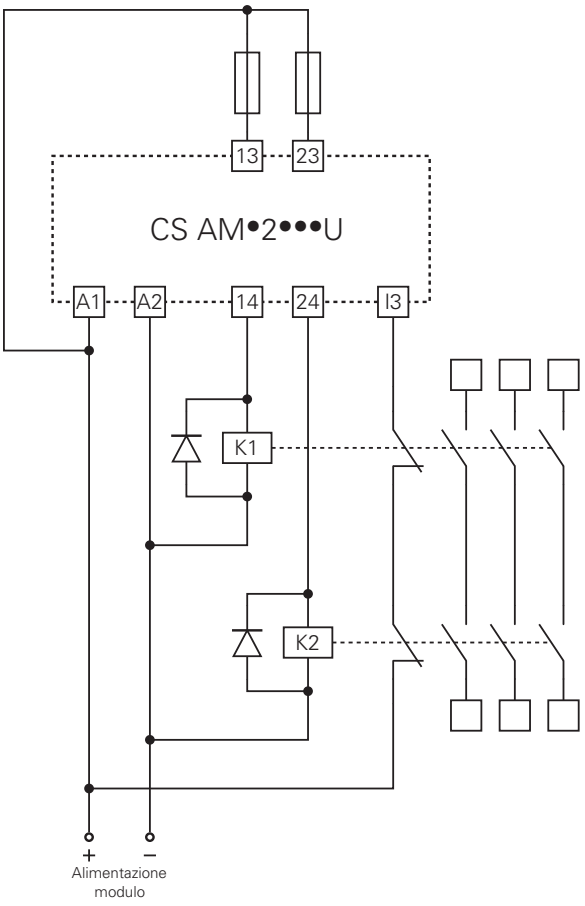
Nel caso in cui sia superato il tempo massimo t_{EDM} il sistema entra in stato di ERROR, disattivando le uscite sicure (nel caso siano attive) e segnalando l'errore mediante la corrispondente sequenza di accensione dei LED (vedi capitolo 6.2).

EDM per CS AM a singola funzione di sicurezza

CS AM•1



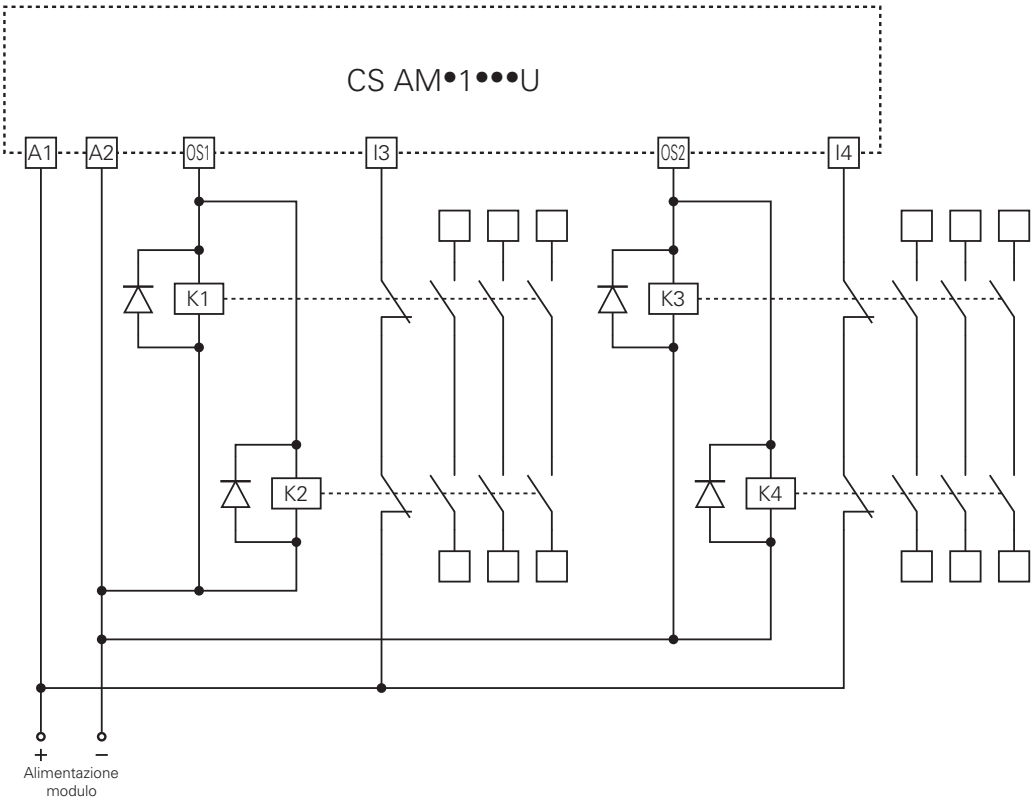
CS AM•2 e CS AM•3



2025 © Pizzato Elettrica S.r.l.

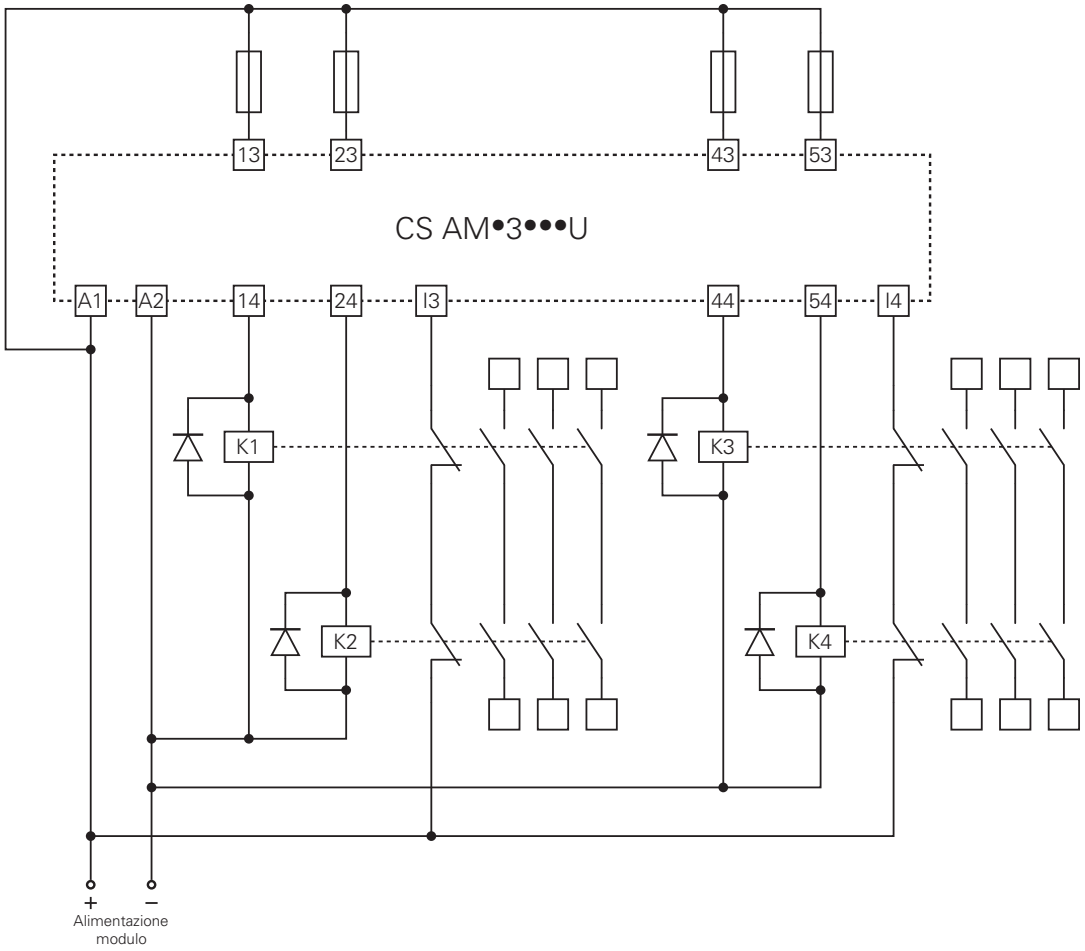
EDM per CS AM a doppia funzione di sicurezza

CS AM•1*



* Il collegamento di una stessa OSSD del modulo CS AM alle bobine di due contattori a guida forzata con contatti in serie è ammessa con esclusione del guasto purchè all'interno dello stesso quadro elettrico. Vedi tabella D.4, punto D.2.4 di EN ISO 13849-2.

CS AM•2 e CS AM•3



2025 © Pizzato Elettrica S.r.l.

7.4 Retrocompatibilità con il modello CS AM-0

I modelli CS AM1• e CS AM3• possono essere usati in sostituzione delle varie versioni del modulo di rilevamento motore fermo Pizzato CS AM-0.

Nel caso di sostituzione di un modulo CS AM-0 è possibile replicare (se necessario) anche la funzionalità di espansione dei contatti che coinvolgeva i morsetti di feedback Y1-Y2.

Lo schema di collegamento per l'espansione dei contatti è quello previsto dal capitolo 7.3 nel quale, a differenza di CS AM-0 in cui servivano due morsetti di feedback, è sufficiente un singolo ingresso.

Per poter replicare il funzionamento dei morsetti Y1-Y2 di CS AM-0, l'ingresso I3 (o I4) usato come feedback dei contatti NC deve essere configurato tramite il software CS AM Configurator come "Legacy Y1-Y2".

Al pari di CS AM-0, l'assenza di un segnale a +24V sull'ingresso di feedback nell'istante di accensione dei relè di uscita comporta che il modulo passi allo stato ERROR, segnalando l'errore come errore EDM, come indicato nel capitolo 6.2.

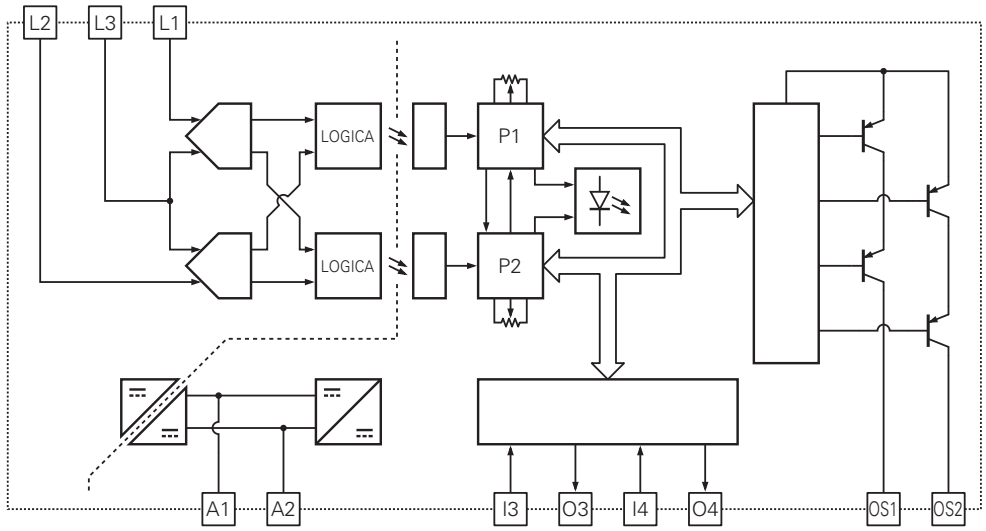
Nel caso si volesse disabilitare la funzionalità elettricamente, l'ingresso I3 (o I4) configurato come "Legacy Y1-Y2" va collegato direttamente a +24V a differenza del modulo CS AM-0 dove, per disabilitare la funzione, era necessario applicare un ponticello tra Y1 e Y2.

⚠ Attenzione: questa funzione non garantisce il monitoraggio del cambio di stato dei contatti esterni al pari della funzione EDM standard ma solo che il contatto NC si trovi allo stato logico atteso nell'istante di accensione dei relè. Nel caso si desideri monitorare il corretto cambio di stato del dispositivo esterno si consiglia l'uso della funzione EDM standard.

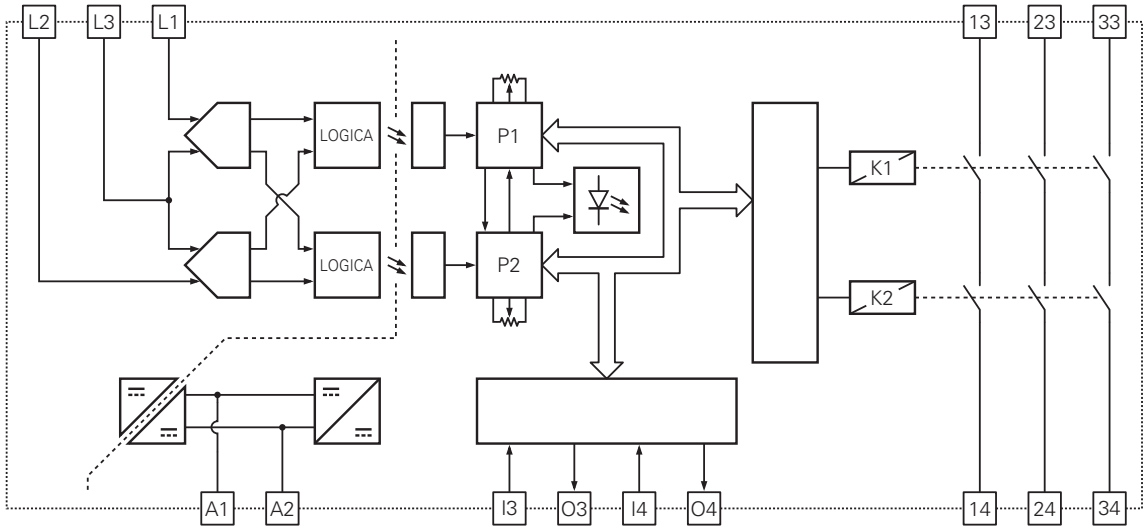
2025 © Pizzato Elettrica S.r.l.

8 SCHEMA INTERNO

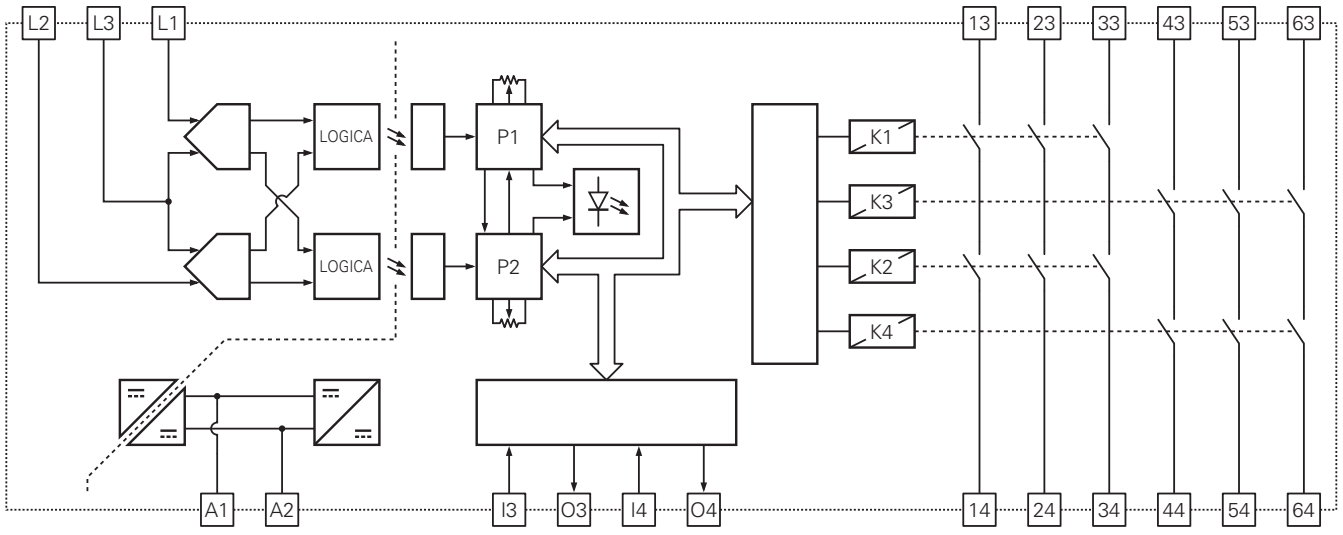
CS AM•1



CS AM•2



CS AM•3



2025 © Pizzato Elettrica S.r.l.

9 AVVERTENZE PER UN CORRETTO USO

9.1 Installazione

⚠ Non superare le coppie di serraggio per le viti dei morsetti, indicate nelle presenti istruzioni d'uso.

⚠ Rispettare scrupolosamente il cablaggio dei morsetti: cablaggi errati possono danneggiare il dispositivo con conseguente perdita della funzione di sicurezza.

Questo dispositivo deve essere installato ed usato solamente se le prescrizioni tecniche qui contenute e tutte le norme di sicurezza applicabili per l'impiego prescelto sono state valutate ed attuate.

Installare solo all'interno di un quadro elettrico con grado di protezione non inferiore a IP54 secondo EN 60529.

Fissare sempre il dispositivo tramite l'apposito aggancio per profilati di supporto normalizzati secondo EN 60715.

Non sollecitare il dispositivo con flessioni o torsioni.

Non modificare o aprire il dispositivo per nessun motivo.

Il dispositivo svolge una funzione di protezione degli operatori. L'installazione inadeguata o le manomissioni possono causare gravi lesioni alle persone fino alla morte, danni alle cose e perdite economiche.

Questi dispositivi non devono essere né aggirati, né rimossi, né resi inefficaci in altra maniera.

Se la macchina dove il dispositivo è installato venisse utilizzata per un uso diverso da quello specificato, il dispositivo potrebbe non fornire una protezione efficace per l'operatore.

La categoria di sicurezza del sistema (secondo EN ISO 13849-1) comprendente il dispositivo di sicurezza, dipende anche dai componenti esterni ad esso collegati e dalla loro tipologia.

Prima dell'installazione assicurarsi che il dispositivo sia integro in ogni sua parte.

Prima della messa in servizio, verificare il corretto funzionamento del modulo seguendo le indicazioni dei diagrammi di funzionamento (vedi capitolo 5).

Evitare piegature eccessive dei cavi di connessione per impedire cortocircuiti e interruzioni.

Non verniciare o dipingere il dispositivo.

Non forare il dispositivo.

Non utilizzare il dispositivo come supporto o appoggio per altre strutture come canaline, guide di scorrimento o altro.

Prima della messa in funzione, assicurarsi che l'intera macchina (o il sistema) sia conforme alle norme applicabili e ai requisiti della Direttiva Compatibilità Elettromagnetica.

La documentazione necessaria per una corretta installazione e manutenzione è disponibile online in diverse lingue nel sito web Pizzato Elettrica.

Nel caso l'installatore non sia in grado di comprendere pienamente la documentazione, non deve procedere con l'installazione del prodotto e può chiedere assistenza al costruttore (vedi capitolo 16).

Allegare sempre le presenti prescrizioni d'impiego nel manuale della macchina in cui il dispositivo è installato.

La conservazione delle presenti prescrizioni d'impiego deve permettere la loro consultazione per tutto il periodo di utilizzo del dispositivo.

9.2 Non utilizzare nei seguenti ambienti

In ambienti dove continui sbalzi di temperatura provocano formazione di condensa all'interno del dispositivo.

In ambienti dove l'applicazione provoca forti urti o vibrazioni al dispositivo.

In ambienti dove ci sia la presenza di polveri o gas esplosivi o infiammabili.

In ambienti fortemente chimico aggressivi, dove i prodotti utilizzati che vengono a contatto con il dispositivo, possono compromettere l'integrità fisica o funzionale.

È responsabilità dell'installatore verificare se l'ambiente di utilizzo del dispositivo è compatibile con il dispositivo stesso, prima della sua installazione.

2025 © Pizzato Elettrica S.r.l.

9.3 Manutenzione e prove funzionali

Attenzione: Non smontare o tentare di riparare il dispositivo. In caso di anomalia o guasto sostituire l'intero dispositivo.

È responsabilità dell'installatore del dispositivo stabilire la sequenza di prove funzionali a cui sottoporre il dispositivo prima della messa in funzione della macchina e durante gli interventi di manutenzione.

La sequenza delle prove funzionali può variare in base alla complessità della macchina e dal suo schema circuitale; pertanto, la sequenza di prove funzionali sotto riportata è da considerarsi minimale e non esaustiva.

Eseguire prima della messa in funzione della macchina e almeno una volta all'anno (o dopo un arresto prolungato) la seguente sequenza di verifiche:

1) Verificare che la custodia del modulo di sicurezza sia integra e in buono stato di conservazione. Se la custodia è danneggiata, sostituire l'intero dispositivo.
2) Verificare che tutti i led di segnalazione siano funzionanti.
3) Verificare che i cavi elettrici siano saldamente alloggiati nei morsetti e nei connettori.
4) Verificare che il comportamento del modulo in funzione rispetti i diagrammi di funzionamento riportati nel capitolo 5.

Il dispositivo nasce per applicazioni in ambienti pericolosi, pertanto il suo utilizzo è limitato nel tempo. Trascorsi 20 anni dalla data di produzione, il dispositivo deve essere sostituito completamente, anche se ancora funzionante. La data di produzione è posta vicino al codice prodotto (vedi capitolo 12).

9.4 Cablaggio

Attenzione: Non eseguire l'installazione del modulo di sicurezza in presenza di tensione. Alimentare il dispositivo solamente quando i circuiti elettrici sono stati completamente realizzati secondo le specifiche indicate nel capitolo 5. Al primo avvio della macchina accertarsi che non siano presenti persone in prossimità delle aree pericolose.

Verificare che la tensione di alimentazione sia corretta prima di alimentare il dispositivo.

Mantenere il carico all'interno dei valori indicati nelle categorie d'impiego elettriche.

Collegare e scollegare il dispositivo solamente in assenza di tensione.

Nel caso vengano utilizzate connessioni di tipo plug-in queste devono essere connesse o disconnesse solamente in assenza di alimentazione.

Scaricare l'elettricità statica prima di maneggiare il prodotto, toccando una massa metallica connessa a terra. Forti scariche elettrostatiche potrebbero danneggiare il dispositivo.

Alimentare le uscite statiche di segnalazione da un'unica sorgente di tipo SELV/PELV ed in conformità con le relative norme.

Si consiglia di tenere l'alimentazione del modulo di sicurezza galvanicamente separata rispetto alla parte di potenza della macchina e di tenere separati i cavi di collegamento del modulo dai cavi per l'alimentazione dei carichi di potenza.

Collegare sempre il fusibile di protezione (o un dispositivo equivalente) in serie all'alimentazione per ogni dispositivo.

Collegare sempre il fusibile di protezione (o un dispositivo equivalente) in serie ai contatti elettrici di sicurezza (CS AM•2 e CS AM•3).

Durante e dopo l'installazione non tirare i cavi elettrici collegati al dispositivo. Nel caso venissero applicate elevate forze di trazione ai cavi elettrici il dispositivo potrebbe danneggiarsi.

9.5 Prescrizioni aggiuntive per applicazioni di sicurezza con funzioni di protezione delle persone

Fermo restando tutte le precedenti prescrizioni, nel caso in cui i dispositivi vengano installati con funzione di protezione delle persone, vanno rispettate le seguenti prescrizioni aggiuntive:

- L'impiego implica il rispetto e la conoscenza delle norme EN ISO 13849-1, EN IEC 62061, EN 60204-1, EN ISO 12100.
- Se si utilizzano moduli di espansione o contattori esterni assicurarsi che abbiano contatti a guida forzata.

2025 © Pizzato Elettrica S.r.l.

9.6 Limiti di utilizzo

Utilizzare il dispositivo seguendo le istruzioni, attenendosi ai suoi limiti di funzionamento e impiegandolo secondo le norme di sicurezza vigenti.

I dispositivi hanno degli specifici limiti di applicazione (temperatura ambiente minima e massima, correnti massime, grado di protezione IP, ecc..). Questi limiti vengono soddisfatti dal dispositivo solo se presi singolarmente e non in combinazione tra loro.

Questo dispositivo non è da intendersi per uso privato come definito dalle direttive comunitarie.

La responsabilità del costruttore è esclusa in caso di:

1) Impiego non conforme alla destinazione.
2) Mancato rispetto delle presenti istruzioni o delle normative vigenti.
3) Montaggio non eseguito da persone specializzate e autorizzate.
4) Omissione delle prove funzionali.

Nei casi delle applicazioni sottoelencate, prima di procedere con l'installazione contattare l'assistenza (vedi capitolo 16):

1) In centrali nucleari, treni, aeroplani, automobili, inceneritori, dispositivi medici o comunque applicazioni nelle quali la sicurezza di due o più persone dipenda dal corretto funzionamento del dispositivo.
2) Casi non citati nel presente manuale.

10 CS AM CONFIGURATOR

10.1 Introduzione

Il programma CS AM Configurator è un software per la configurazione di moduli della serie CS AM. Questo software viene rilasciato in licenza all'utente che desidera configurare tali moduli previa registrazione nel sito www.pizzato.com. La registrazione dell'utente è necessaria per permettere di segnalare aggiornamenti o eventuali notifiche riguardanti i prodotti utilizzati.

10.2 Prerequisiti per l'esecuzione di CS AM Configurator

Il programma CS AM Configurator è stato sviluppato per operare su personal computer dotati delle seguenti caratteristiche minime:

Sistema Operativo: Microsoft Windows 10, Microsoft Windows 11, sui quali deve essere installato il framework .NET 4.6.1 o superiore ed il componente Microsoft Report Viewer. Il framework .NET ed il componente Microsoft Report Viewer, se non presenti, vengono installati automaticamente durante l'installazione di CS AM Configurator.

Memoria RAM: 256 MB

Spazio su disco: 150 MB

Connessione USB: 1.0

Display con risoluzione minima consigliata pari a: 1280 x 800 pixel.

10.3 Versione del software

La versione installata del software è visibile nel menu ? ➔ Info .

10.4 Installazione del software

Il software CS AM Configurator è disponibile per il download sul sito web www.pizzato.com, alla sezione DOWNLOAD.

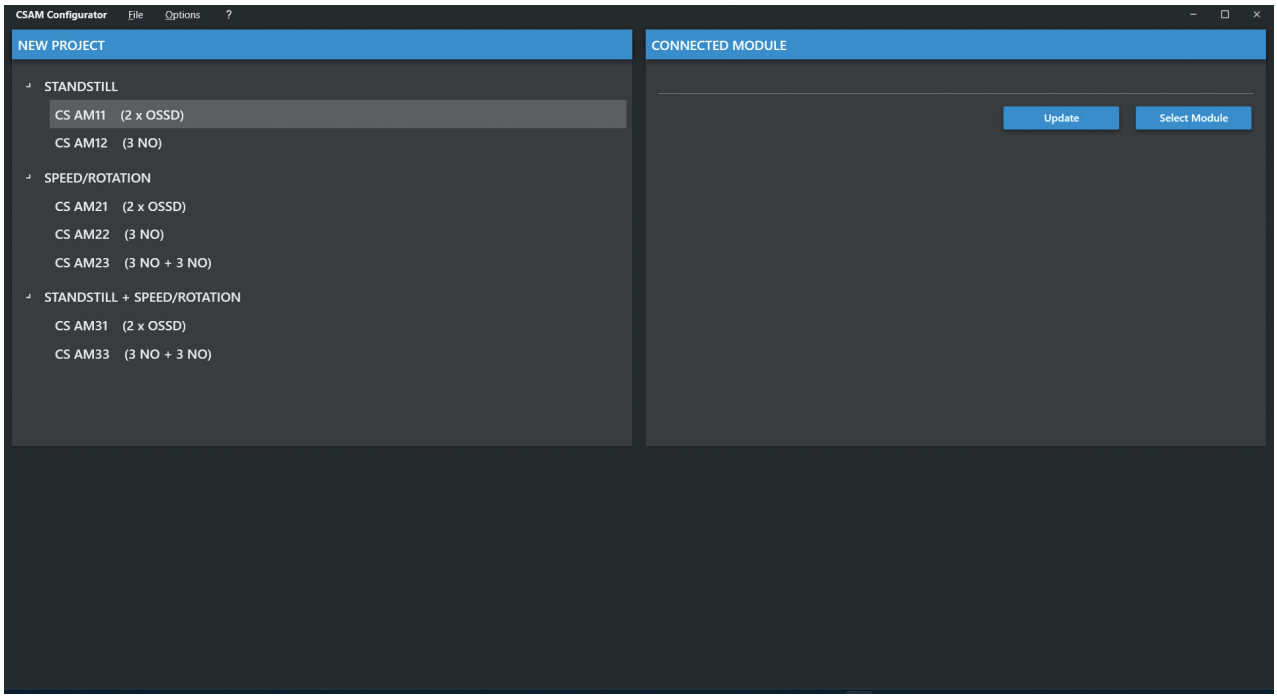
Una volta scaricato il file di installazione, eseguirlo e seguire le istruzioni della procedura guidata.

2025 © Pizzato Elettrica S.r.l.

10.5 Interfaccia utente

10.5.1 Schermata iniziale

Il software CS AM Configurator presenta all'avvio la seguente schermata:



Sul lato sinistro della schermata è possibile selezionare la tipologia di modulo su cui lavorare per creare un nuovo progetto. Il nuovo progetto conterrà i parametri in configurazione standard.

Sul lato destro invece è presente la lista degli eventuali moduli connessi al computer, è dunque possibile selezionare uno dei moduli e cliccare su Select Module per collegarsi al modulo.

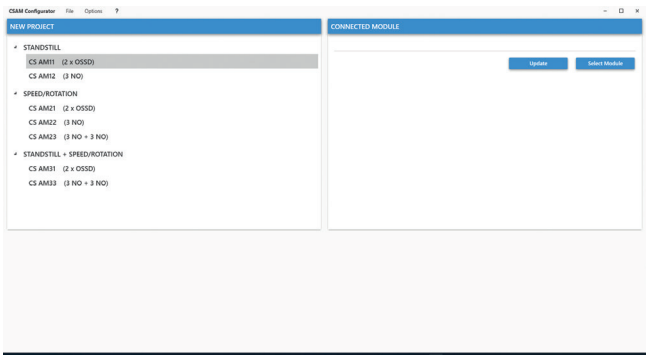
Se il modulo non compare all'interno della lista, è possibile aggiornare la lista cliccando sul pulsante Update.

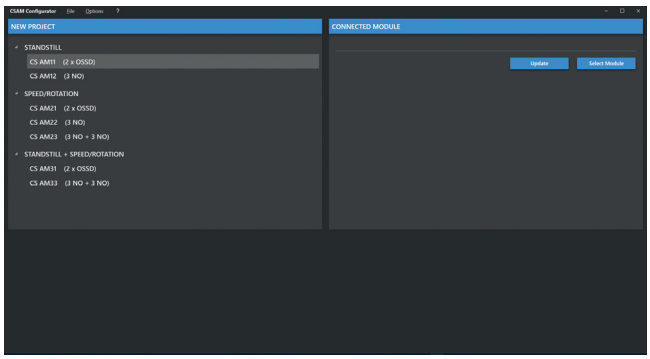
10.5.2 Menu File

Il menu File contiene le principali funzionalità per la gestione dei file di progetto, con le opzioni New, Open, Save e Save as. L'estensione dei file di progetto è "*.pzzam".

10.5.3 Menu Options

Il menu Options permette di personalizzare l'aspetto della finestra del software. In particolare, sono disponibili due modalità di visualizzazione, chiaro e scuro, selezionabili cliccando su Options → Switch Theme.





All'interno del menu Options è inoltre possibile modificare il colore principale del tema cliccando su Change colour.

2025 © Pizzato Elettrica S.r.l.

10.6 Creazione di un nuovo progetto

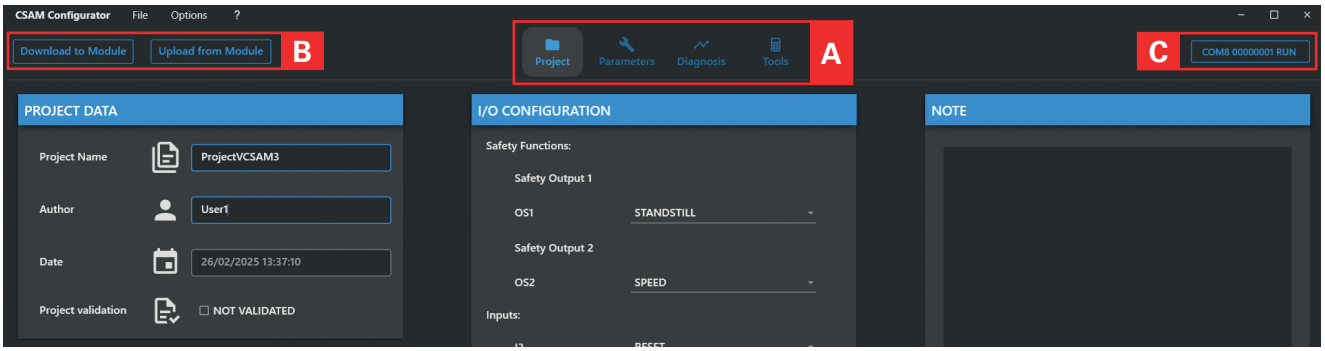
Il progetto all'interno del software CS AM Configurator costituisce l'insieme dei parametri necessari alla configurazione dei moduli della serie CS AM. Questi parametri includono principalmente:

- Informazioni generali sul progetto
- Parametri di configurazione delle funzioni di sicurezza svolte dal modulo
- Gestione della password

All'avvio del software CS AM Configurator, è possibile scegliere se creare un nuovo progetto partendo dalla configurazione del modulo collegato tramite la porta USB, oppure è possibile creare un nuovo progetto selezionando il tipo di modulo CS AM che si desidera configurare (vedi capitolo 10.5.1).

10.6.1 Schermata di progetto

La schermata di progetto è principalmente costituita da quattro schede, a ciascuna delle quali è possibile accedere selezionando l'opportuna icona nella fascia superiore della finestra (A). Le schede sono: "Project", "Parameters", "Diagnosis", "Tools".

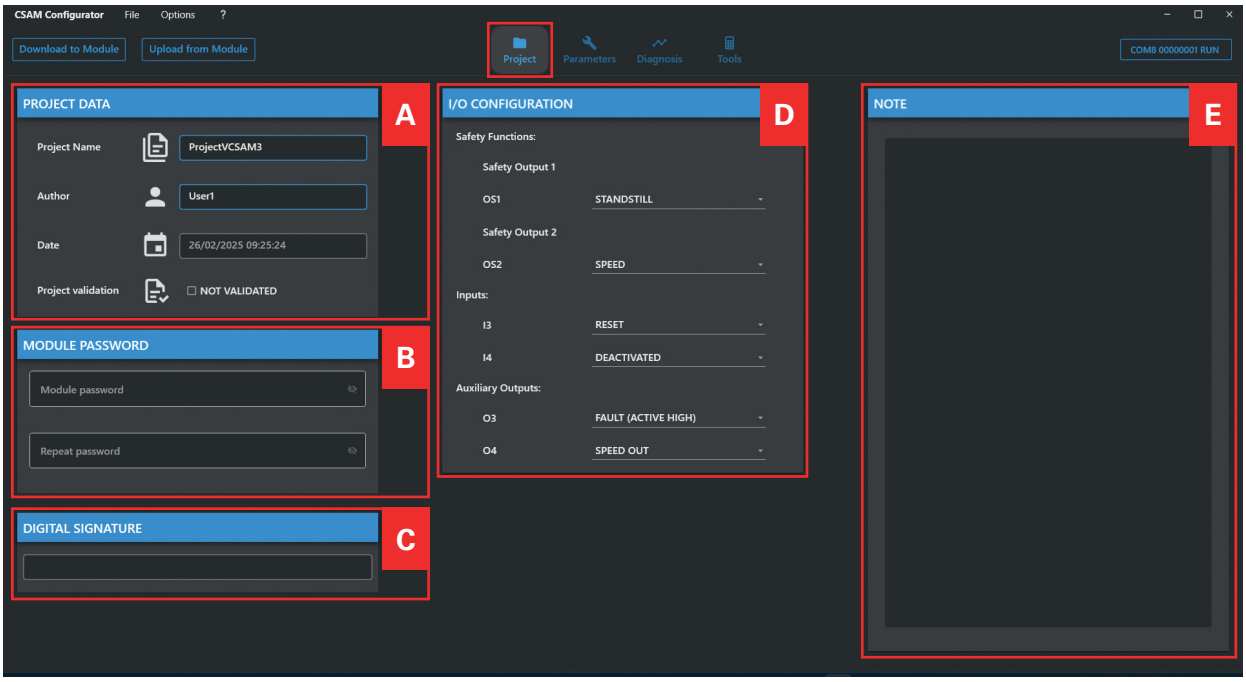


Nel caso in cui ci sia un modulo CS AM connesso al software, la schermata di progetto presenta inoltre i pulsanti (B) per svolgere le principali azioni in caso di collegamento con un modulo della serie CS AM tramite la porta USB, come la configurazione del modulo "Download to Module" e la lettura dei parametri del modulo "Upload from Module" (vedi capitolo 10.7).

Sulla fascia superiore, sul lato destro, è presente un campo che rappresenta lo stato del modulo collegato e il suo seriale (C). In caso di modulo in stato di errore, con il click del mouse sul campo verrà indicato il dettaglio dell'errore.

2025 © Pizzato Elettrica S.r.l.

10.6.2 Scheda “Project”



A) PROJECT DATA
Questa sezione presenta i dati principali di progetto, dove è possibile modificare il nome del progetto e l’autore. Gli altri campi non sono modificabili dall’utente.

B) MODULE PASSWORD
In questo campo è possibile inserire una password per proteggere il modulo da ulteriori modifiche, la password viene applicata al modulo quando viene configurato con questo progetto (vedi capitolo 10.9)

C) DIGITAL SIGNATURE
L’insieme dei dati, necessari alla configurazione del modulo, è sottoposto ad un calcolo matematico che ne estrae un codice identificativo detto “Firma Digitale”, ovvero una stringa di 8 caratteri che rappresenta in modo univoco il progetto di configurazione.

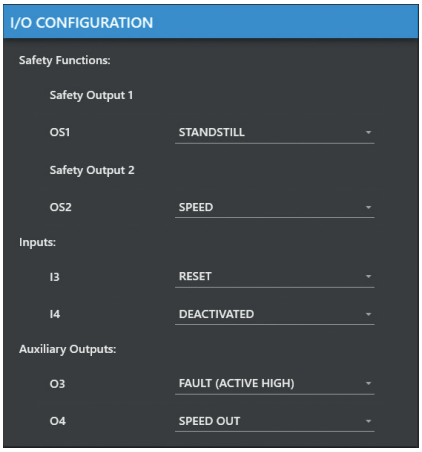
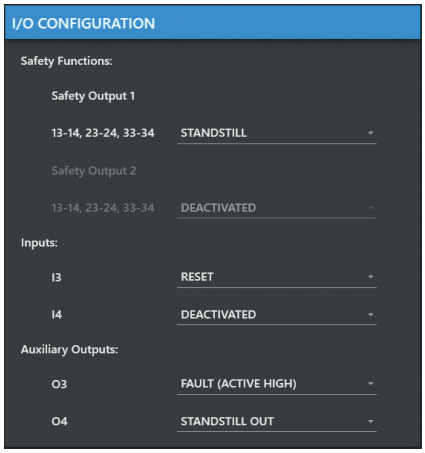
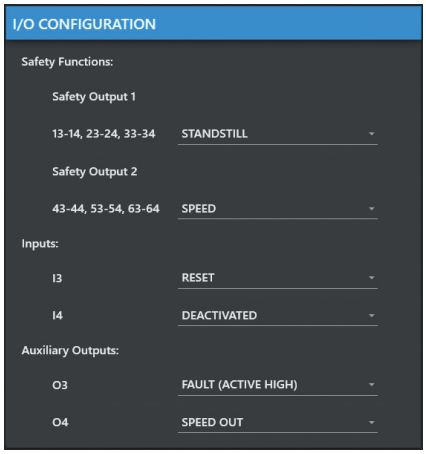
D) I/O CONFIGURATION
In questa sezione è possibile configurare l’interfaccia di input e output del modulo, scegliendo la funzione di sicurezza da associare alle uscite sicure, le funzionalità degli ingressi I3 e I4 e il comportamento delle uscite di segnalazione O3 e O4.

E) NOTE
Questa sezione include un campo di testo modificabile dall’utente per poter scrivere appunti e note riguardo al progetto. Il valore di questo campo di testo rimane all’interno del file di progetto all’interno del computer e non viene trasferito al modulo CS AM.

2025 © Pizzato Elettrica S.r.l.

10.6.2.1 Configurazione I/O

La configurazione degli ingressi e uscite del modulo è realizzabile selezionando la funzione da associare al singolo ingresso o uscita mediante l'apposito menu a tendina. La struttura di questa sezione varia in funzione del tipo di modulo selezionato:

CS AM•1 - Moduli con uscite di sicurezza a stato solido OS1 e OS2	CS AM•2 - Moduli con uscite di sicurezza a relè (3NO)	CS AM•3 - Moduli con uscite di sicurezza a relè (3NO+3NO)
		

Si consiglia di procedere con la selezione dei parametri dall'alto verso il basso nell'ordine in cui il software presenta i vari campi. In questo modo alla scelta di ogni parametro il software CS AM Configurator applica una serie di regole e filtra le opzioni per i parametri successivi in modo da evitare configurazioni I/O non corrette o non realizzabili.

- Uscite sicure

L'impostazione della funzione associata alle uscite sicure del modulo dipende dalla tipologia di modulo:

Modulo	Funzioni disponibili per le uscite sicure
CS AM1•	STANDSTILL DEACTIVATED
CS AM2•	ROTATION SPEED SPEED & ROTATION DUAL SPEED RANGE DEACTIVATED
CS AM3•	STANDSTILL ROTATION SPEED SPEED & ROTATION DUAL SPEED RANGE DEACTIVATED

L'associazione di un'uscita di sicurezza ad una certa funzione di sicurezza implica l'abilitazione di quest'ultima.

- Ingressi

Gli ingressi digitali I3 e I4 possono essere configurati con i seguenti valori:

Modulo	Funzioni disponibili ingresso I3	Funzioni disponibili ingresso I4
CS AM1•	SAFETY OUTPUT 1 EDM* LEGACY Y1-Y2 RESET DEACTIVATED	PROXIMITY SENSOR SAFETY OUTPUT 1 EDM* LEGACY Y1-Y2 RESET DEACTIVATED
CS AM2• CS AM3•	SPEED START ROTATION START SAFETY OUTPUT 1 EDM* SAFETY OUTPUT 2 EDM* LEGACY Y1-Y2 (solo CS AM3•) RESET DEACTIVATED	PROXIMITY SENSOR SPEED START ROTATION START SAFETY OUTPUT 1 EDM* SAFETY OUTPUT 2 EDM* LEGACY Y1-Y2 (solo CS AM3•) RESET DEACTIVATED

*nel caso in cui il modulo abbia uscite a relè 3NO (moduli CS AM•2), sarà presente una sola voce per EDM chiamata SAFETY OUTPUT EDM.

2025 © Pizzato Elettrica S.r.l.

La lista delle funzioni disponibili dipende dalle funzioni di sicurezza associate alle uscite sicure. L'associazione di una certa funzione implica l'abilitazione di quest'ultima (es. definendo I3 come "Speed Start" implica che la funzione di sicurezza Speed necessiti di un segnale di Start controllato su I3 come descritto al capitolo 5.5.2). L'esatta funzione eseguita dal modulo dipende quindi sia dalla configurazione delle uscite sicure che degli ingressi.

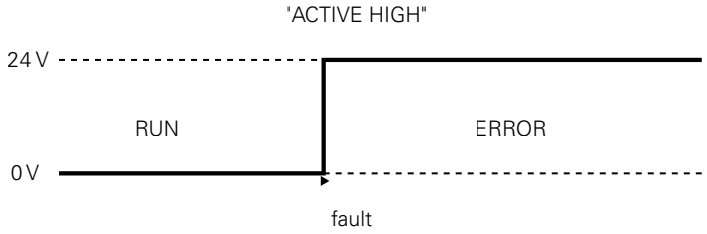
- Uscite di segnalazione

Le uscite di segnalazione O3 e O4 possono essere configurate con i seguenti valori:

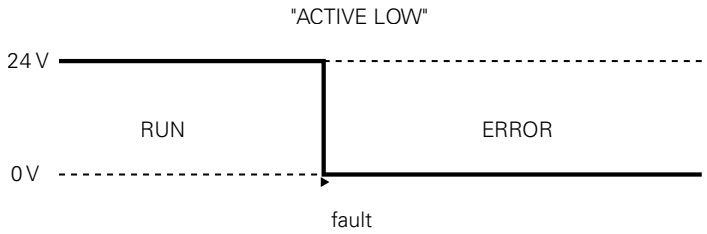
Modulo	Funzioni disponibili per le uscite di segnalazione
CS AM1•	STANDSTILL OUT FAULT (ACTIVE HIGH) FAULT (ACTIVE LOW) DEACTIVATED
CS AM2•	SPEED OUT ROTATION OUT FAULT (ACTIVE HIGH) FAULT (ACTIVE LOW) DEACTIVATED
CS AM3•	STANDSTILL OUT SPEED OUT ROTATION OUT FAULT (ACTIVE HIGH) FAULT (ACTIVE LOW) DEACTIVATED

La lista dei valori selezionabili dipende dalle funzioni di sicurezza associate alle uscite sicure. Ad esempio, se un modulo CS AM3• viene configurato con OS1 associata alla funzione STANDSTILL e OS2 associata alla funzione SPEED, tra le opzioni di selezione per le uscite di segnalazione non sarà presente la scelta ROTATION OUT perché la funzione di sicurezza ROTATION non è selezionata. Allo stesso modo la presenza della voce SPEED OUT è legata alla selezione della funzione SPEED o SPEED&ROTATION o DUAL SPEED.

Con l'impostazione del valore "FAULT (ACTIVE HIGH)", l'uscita di segnalazione sarà disattiva quando il modulo è in stato RUN o SET e si attiva quando il modulo entra in stato ERROR.



Con l'impostazione del valore "FAULT (ACTIVE LOW)", l'uscita di segnalazione sarà attiva quando il modulo è in stato RUN o SET e si disattiva quando il modulo entra in stato ERROR.

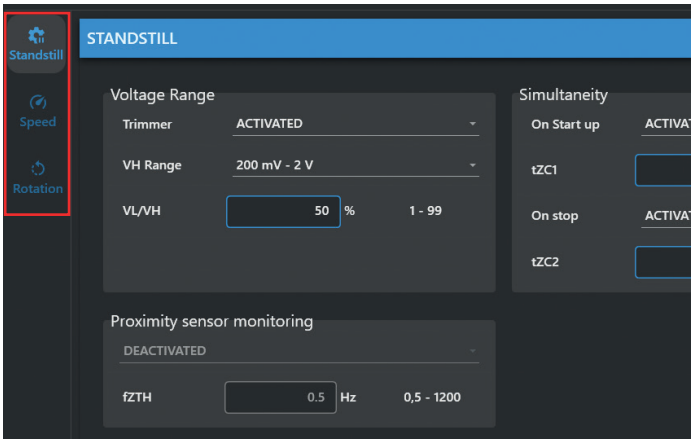


In stato POWER-ON le uscite di segnalazione O3 e O4 sono sempre disattive.

2025 © Pizzato Elettrica S.r.l.

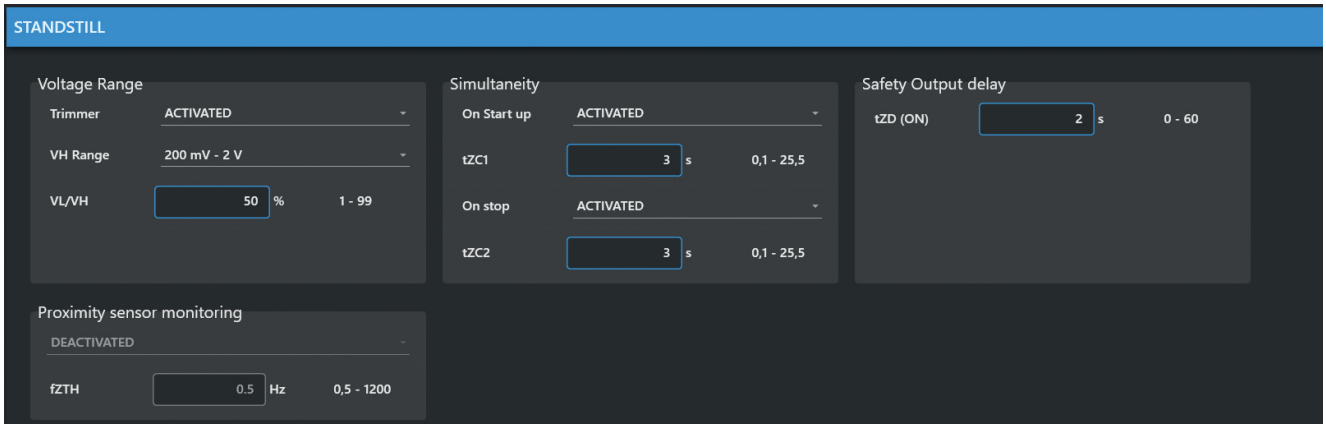
10.6.3 Scheda “Parameters”

La scheda “Parameters” presenta sul lato sinistro tre controlli per accedere ai parametri specifici delle funzioni Standstill, Speed e Rotation.



10.6.3.1 Standstill

La sezione “Standstill” presenta tutti i parametri con cui configurare la funzione di sicurezza per il rilevamento del motore fermo **SF1**:



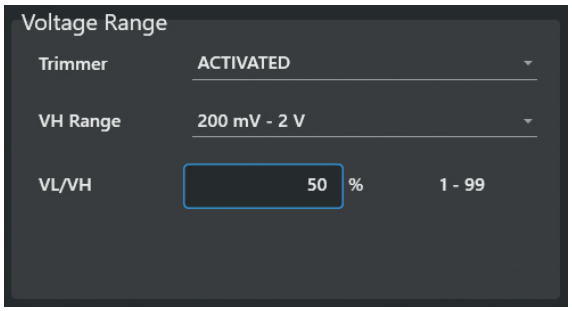
- Voltage Range

Il campo “Voltage Range” comprende le impostazioni riguardanti la soglia di tensione residua per la funzione di rilevamento motore fermo. È possibile anzitutto abilitare o disabilitare il trimmer posizionato sul pannello frontale del modulo.

I parametri relativi all’intervallo di tensione sono V_L e V_H, che rappresentano:

- V_L la soglia inferiore di tensione al di sotto della quale il modulo considera il motore fermo
- V_H la soglia superiore di tensione al di sopra della quale il modulo considera il motore in rotazione.

Se il trimmer è abilitato (“ACTIVATED”), sarà possibile impostare l’intervallo per il valore di soglia V_H attraverso il parametro “VH Range”.



Il valore puntuale della soglia V_H è selezionabile tramite il trimmer in 10 passi come descritto nel capitolo 5.2.

Il valore di soglia V_L è impostabile in modo indiretto inserendo il suo rapporto in percentuale rispetto al

2025 © Pizzato Elettrica S.r.l.

valore V_H, con un intervallo dall'1% al 99% (V_L/V_H). Il minimo valore che può assumere il parametro V_L è 20 mV, il software verifica questa condizione ed eventualmente corregge il valore del rapporto per raggiungere una combinazione di parametri corretta.

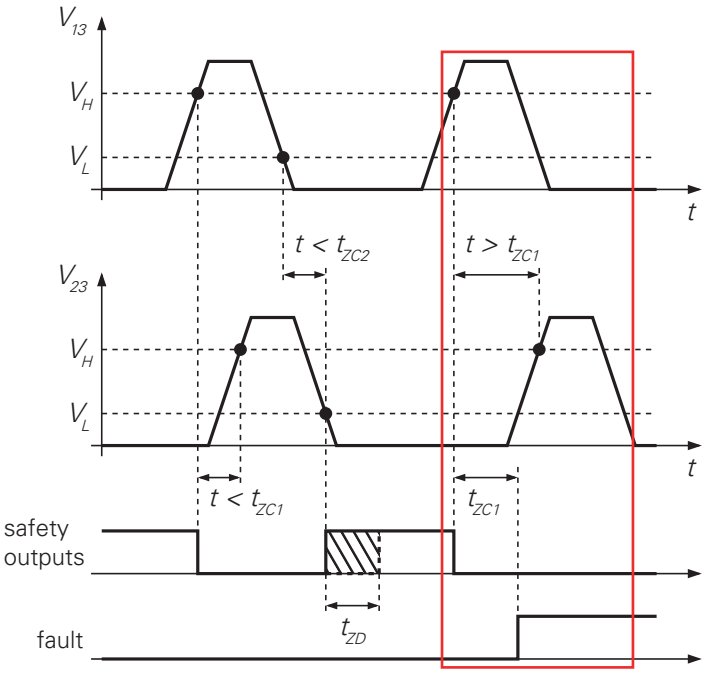
Alcuni esempi di impostazioni di soglia possono essere i seguenti:

V_H (trimmer)	V_L/V_H	V_L calcolato
200 mV	50 %	100 mV
150 mV	75 %	112,5 mV
75 mV	40 %	30 mV

Il firmware dei moduli CS AM permette di gestire valori espressi in mV, quindi in caso di valori con cifre decimali saranno arrotondati al valore intero più vicino.

- Simultaneity





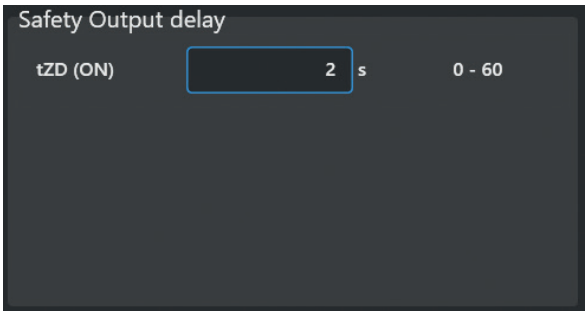
Il rilevamento del motore fermo avviene tramite la misura su due avvolgimenti della tensione residua generata dal motore in rotazione. Il modulo è in grado di rilevare la contemporaneità del passaggio delle fasi attraverso una delle due soglie. I parametri per configurare i controlli di contemporaneità sono presentati all'interno della sezione "Simultaneity", all'avvio del motore ("On Start Up") o all'arresto del motore ("On Stop"):

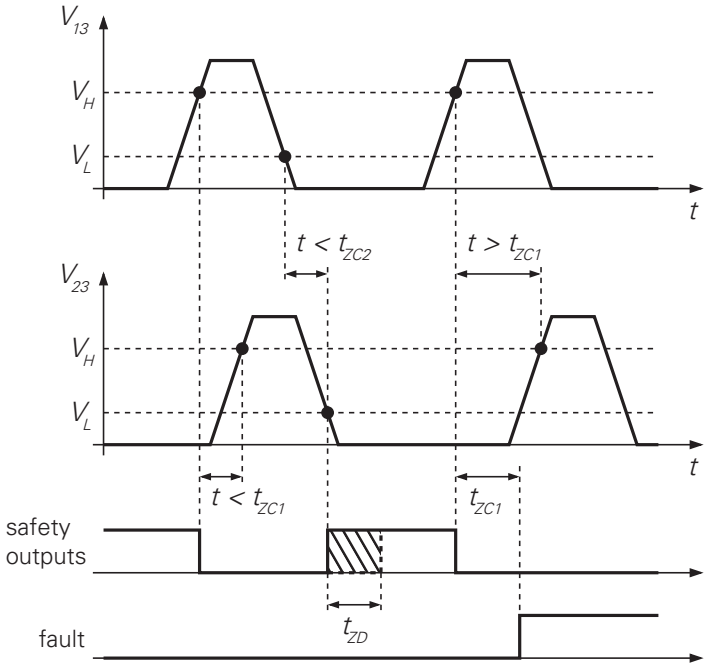
- Per l'avvio del motore ("On Start up"), verificherà che le tensioni delle due fasi superino la soglia V_H entro un tempo definito t_{ZC1}
- Per l'arresto del motore ("On stop"), verificherà che le tensioni delle due fasi scendano al di sotto della soglia V_L entro un tempo definito t_{ZC2}

Il valore dei tempi di contemporaneità è impostabile. I massimi livelli di sicurezza raggiungibili indicati al paragrafo 13.2 sono da considerarsi con queste diagnostiche attive.

2025 © Pizzato Elettrica S.r.l.

- Safety Output delay

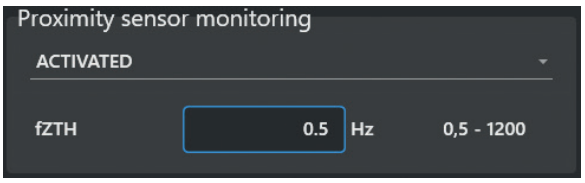


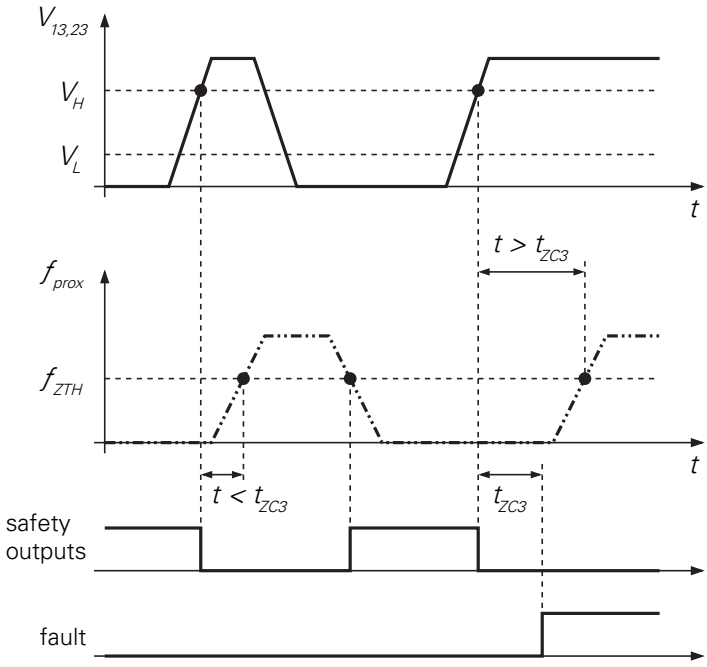


L'attivazione delle uscite sicure Standstill può essere ritardata attraverso il parametro t_{ZD}, che rappresenta il valore del ritardo di attivazione (impostabile da 0 a 60 secondi).

Questo ritardo può essere utile per realizzare un filtraggio sulle commutazioni delle uscite sicure quando i valori di tensione misurati sono poco stabili a causa, ad esempio, di movimenti di assestamento finale del motore: nella fase di arresto del motore, in caso il valore di tensione scenda sotto la soglia V_L per un tempo inferiore a t_{ZD} le uscite sicure rimarranno disattivate; per attivare le uscite sicure è necessario che il valore di tensione misurata rimanga sotto la soglia V_L per un tempo maggiore di t_{ZD}. Per il calcolo del tempo di reazione complessivo fare riferimento al capitolo 13.4.

- Proximity sensor monitoring





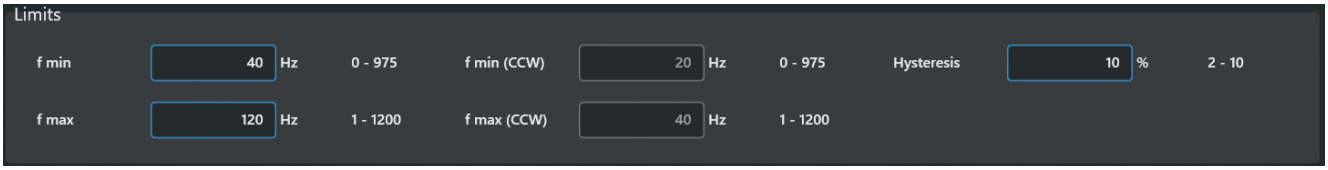
Nel caso in cui sia stato abilitato il sensore di prossimità sull'ingresso I4 (vedi capitolo 10.6.2.1), la sezione "Proximity sensor monitoring" risulterà modificabile ed è possibile attivare la funzione diagnostica descritta nel capitolo 5.4.2 e impostare il parametro f_{ZTH}.

2025 © Pizzato Elettrica S.r.l.

10.6.3.2 Speed

La sezione "Speed" presenta tutti i parametri con cui configurare la funzione di sicurezza **SF2** per il rilevamento della velocità di rotazione del motore:

- Limits

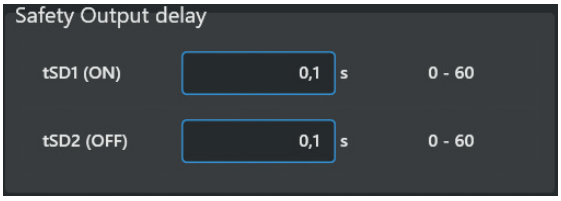


La sezione "Limits" permette di inserire i valori di frequenza per le soglie del controllo di velocità, e il valore dell'isteresi in percentuale.

In particolare:

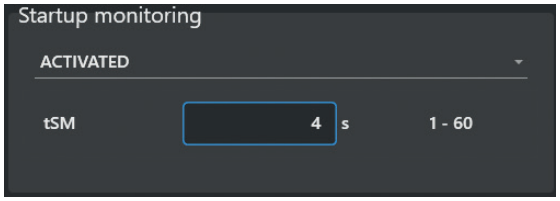
- f min è il valore di frequenza minima dell'intervallo, e nel caso di abilitazione della funzione di sicurezza DUALSPEED questo valore è riferito al caso di rotazione oraria.
- f max è il valore di frequenza massima dell'intervallo, e nel caso di abilitazione della funzione di sicurezza DUALSPEED questo valore è riferito al caso di rotazione oraria.
- f min (CCW) si abilita solamente in caso di utilizzo della funzione di sicurezza DUALSPEED, rappresenta il valore di frequenza minima riferito al caso di rotazione antioraria.
- f max (CCW) si abilita solamente in caso di utilizzo della funzione di sicurezza DUALSPEED, rappresenta il valore di frequenza massima riferito al caso di rotazione antioraria.
- Hysteresis è il parametro che imposta il valore di isteresi sui limiti di frequenza impostati, è espresso in percentuale e può assumere valori dal 2% al 10%.

- Safety Output delay



In questa sezione è possibile impostare il ritardo all'attivazione delle uscite sicure t_{SD1} e il ritardo alla disattivazione delle uscite sicure t_{SD2}. Questi parametri si riferiscono ai ritardi applicati alle uscite sicure associate alle funzioni SPEED, SPEED & ROTATION e DUAL SPEED.

- Startup monitoring

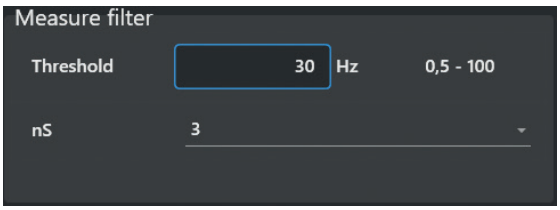


In questa sezione è possibile attivare la funzionalità di "Speed Startup monitoring" ed impostare il relativo parametro t_{SM}.

Nel caso un ingresso sia stato associato alla funzione di Start allora la funzione attiva è "Speed Startup monitoring con Start controllato", in caso contrario la funzione attiva è "Speed Startup monitoring con Start automatico".

2025 © Pizzato Elettrica S.r.l.

- Measure filter



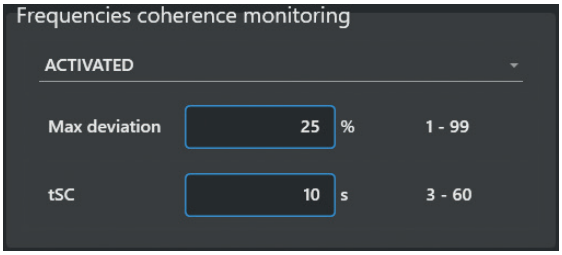
Il filtro di misura permette di impostare il valore di frequenza f_S al di sopra del quale verranno richiesti n_S cicli di misura sulla frequenza per confermare un cambio di stato della funzione Speed (es. il passaggio da "IN-RANGE" a "UNDER" o "OVER" speed).

Il filtro permette di incrementare l'immunità a possibili disturbi sul valore di frequenza e quindi aumentare la robustezza della misura.

Il parametro n_S può assumere valori da 1 a 5. Tale valore influisce sul tempo di reazione del modulo, in particolare:

- più basso è il valore di n_S e più basso sarà anche il tempo di reazione del modulo, e la misura sarà più sensibile a influenze esterne
- più alto è il valore di n_S e più alto sarà anche il tempo di reazione del modulo, e la misura sarà più robusta e maggiormente immune alle influenze esterne.

- Frequencies coherence monitoring



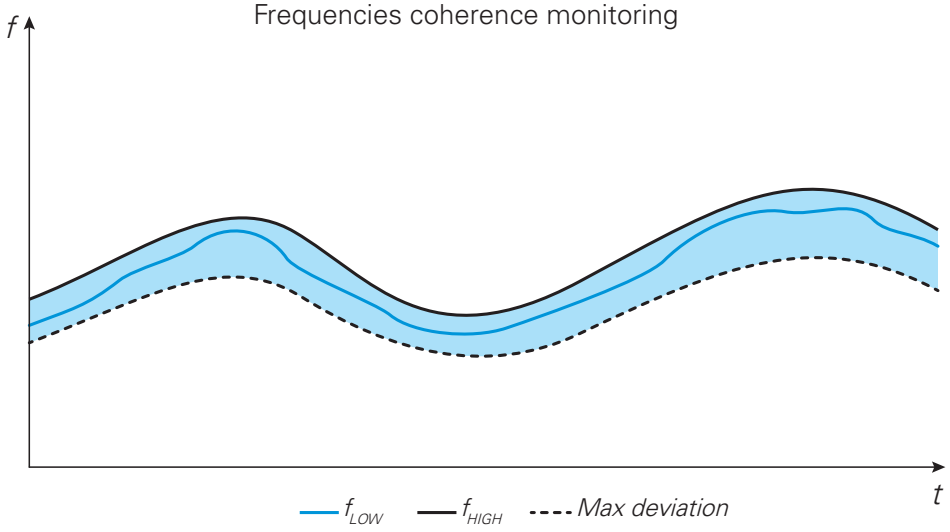
Con questa funzione di monitoraggio è possibile valutare la coerenza dei due valori di frequenza misurati rispettivamente tra L1-L3 e tra L2-L3.

Il parametro "Max deviation" è espresso in valore percentuale e rappresenta la massima differenza ammessa tra i due valori misurati ed è calcolata nel modo seguente:

il modulo identifica il maggiore dei due valori di frequenza misurati nei due canali f_{HIGH} e lo confronta con il valore più basso f_{LOW} in modo tale che:

$$f_{LOW} < f_{HIGH} - (f_{HIGH} * Max\ deviation)$$

Frequencies coherence monitoring

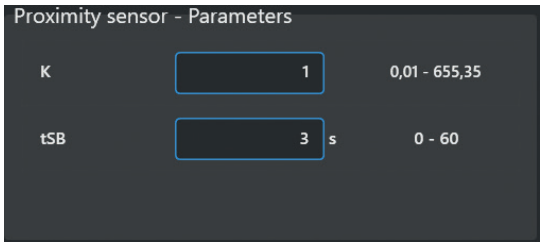


Il parametro t_{SC} definisce il tempo massimo di incoerenza accettato.

Se i due valori di frequenza misurati hanno uno scostamento maggiore di "Max deviation" per un tempo maggiore di t_{SC} il modulo si porta in stato ERROR con la relativa segnalazione LED.

2025 © Pizzato Elettrica S.r.l.

- Proximity sensor - Parameters



Abilitando l'ingresso I4 del modulo per il collegamento di un sensore di prossimità è possibile monitorare la frequenza generata dal sensore posizionato su una ruota fonica a valle di una catena cinematica (ad esempio una cinghia o una catena).

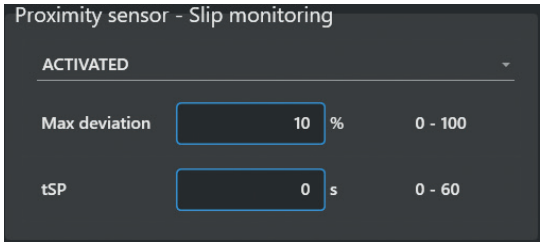
Il parametro "K" rappresenta il fattore di conversione tra la frequenza rilevata dal sensore di prossimità e la frequenza di rotazione reale del motore, considerando eventuali rapporti di riduzione e ruote dentate:

$f_{prox} = K * f_{13,23}$

Il parametro t_{SB} rappresenta il tempo che intercorre tra l'istante in cui viene rilevata la condizione

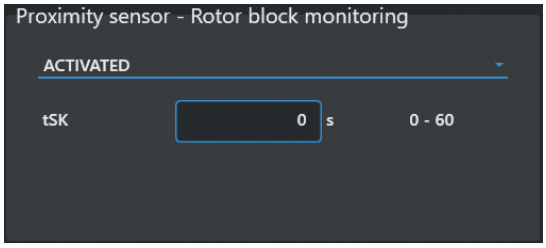
$f_{prox} \neq 0$ e il momento in cui il modulo inizia a valutare il valore di f_{prox} e a confrontarlo con $f_{13,23}$ opportunamente corretto con il fattore *K*.

- Proximity sensor - Slip monitoring



Attraverso questo controllo è possibile abilitare la funzionalità descritta al capitolo 5.5.5 e definire i relativi parametri t_{SP} e Max deviation (S_{max}).

- Proximity sensor - Rotor block monitoring



Attraverso questo controllo è possibile abilitare la funzionalità descritta al capitolo 5.5.6 e definire il relativo parametro t_{SK}.

2025 © Pizzato Elettrica S.r.l.

- Determinazione del fattore K

Nel caso di una trasmissione a cinghia, ad esempio, chiamiamo i il rapporto di trasmissione:

$$i = \frac{r''}{r'}$$

dove *r'* e *r"* sono rispettivamente il raggio della puleggia motrice e il raggio della puleggia condotta.

La velocità di rotazione del motore M collegato alla puleggia motrice in rpm è pari a:

$$v' = 60 * \frac{f_{13,23}}{p}$$

dove p è il numero di coppie polari del motore.

La velocità di rotazione dell'asse A collegato alla puleggia condotta in rpm è pari a:

$$v'' = i * v'$$

Considerando N il numero di denti/fori nella ruota fonica, la frequenza misurata dal sensore di prossimità è pari a:

$$f_{prox} = \frac{v'' * N}{60}$$

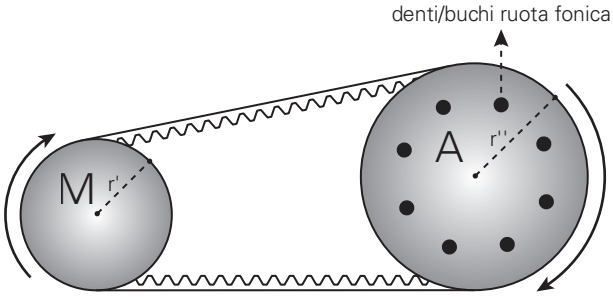
Quindi la relazione tra le frequenze risulta:

$$f_{prox} = i * \cancel{60} * \frac{f_{13,23}}{p} * \frac{N}{\cancel{60}} = \frac{i * N}{p} * f_{13,23}$$

quindi il fattore K è pari a:

$$K = \frac{i * N}{p}$$

Di seguito un esempio di calcolo del fattore K:



Dati
r'=20 cm
r''=30 cm
i=30⁄20=1,5
p=2
N=8
v'=1200 rpm

Calcolo del fattore K

$$K = \frac{i * N}{p} = \frac{1{,}5 * 8}{2} = 6$$

$$f_{13,23} = \frac{v' * p}{60} = \frac{1200 * 2}{60} = 40\ Hz$$

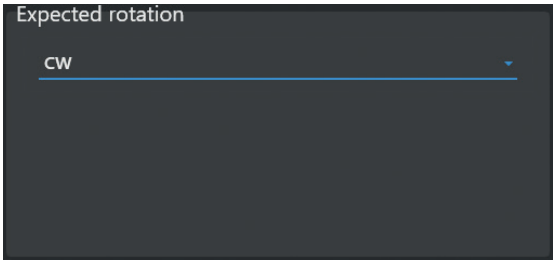
$$f_{prox} = K * f_{13,23} = 6 * 40 = 240\ Hz$$

2025 © Pizzato Elettrica S.r.l.

10.6.3.3 Rotation

Nel caso in cui nella sezione I/O CONFIGURATION sia stata abilitata una delle funzioni che include la determinazione del verso di rotazione (ROTATION, SPEED & ROTATION o DUAL SPEED), sarà possibile modificare i parametri della sezione ROTATION.

- Expected rotation



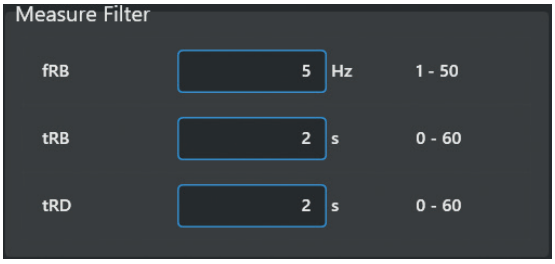
Il parametro "Expected rotation" permette di impostare il verso di rotazione atteso.

In caso di funzione di sicurezza ROTATION, se il motore ruota secondo il verso di rotazione atteso si attiveranno le uscite sicure.

In caso di funzione di sicurezza SPEED & ROTATION, se il motore ruota secondo il verso di rotazione atteso e la velocità di rotazione è all'interno dell'intervallo previsto, si attiveranno le uscite sicure.

Nel caso di funzione di sicurezza DUAL SPEED, il parametro non deve essere impostato in quanto non usato.

- Measure Filter



Il filtro di misura nella sezione Rotation permette di ottimizzare il rilevamento del verso di rotazione.

Durante la fase di avvio del motore, i parametri f_{RB} e t_{RB} rappresentano rispettivamente il valore di frequenza e il tempo al di sotto dei quali non viene valutato il verso di rotazione e si assume che il verso di rotazione sia quello atteso (fase di avvio del motore). Il verso di rotazione viene quindi valutato se la frequenza misurata è superiore a f_{RB} ed è trascorso il tempo t_{RB}.

Il parametro t_{RD} introduce un filtro temporale nel rilevamento del nuovo verso di rotazione; quindi, se viene rilevato un nuovo verso di rotazione viene atteso un tempo pari a t_{RD} prima di confermarlo e impostare di conseguenza lo stato delle uscite sicure collegate.

2025 © Pizzato Elettrica S.r.l.

10.6.4 Scheda “Diagnosis”

La scheda “Diagnosis” permette di visionare in tempo reale i dati del modulo. È composta da due sezioni: “Monitor” e “Module data”. La prima contiene la rappresentazione grafica in tempo reale delle misure effettuate dal modulo in relazione alle funzioni di sicurezza configurate. La sezione “Module data” illustra alcuni dati del modulo.

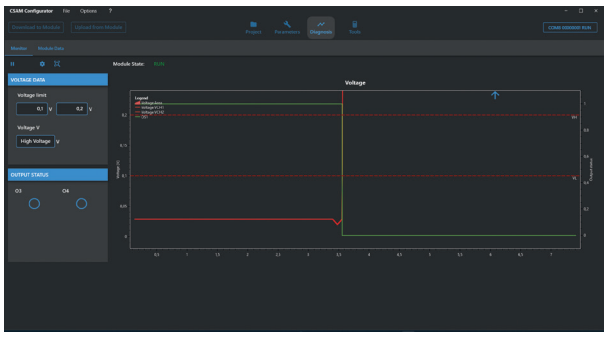
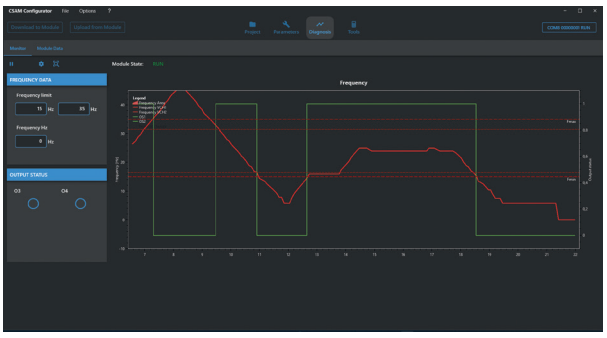
10.6.4.1 Monitor



Nella sezione “Monitor”, sul lato sinistro vengono rappresentati i valori di soglia e il valore misurato in tempo reale di tensione e frequenza, in relazione alle funzioni di sicurezza abilitate.

Il valore di tensione misurato viene rappresentato in formato numerico per valori inferiori a 2,5 V. Se il valore misurato supera il valore di 2,5V viene riportato “High Voltage” nel campo.

Nel caso in cui sia abilitata solamente la funzione STANDSTILL o solamente la funzione SPEED, i dati visualizzati saranno solamente quelli pertinenti:

Monitor STANDSTILL	Monitor SPEED
	

I grafici rappresentano i valori delle misure in funzione del tempo (linee rosse), i valori di soglia (linee rosse tratteggiate) e lo stato delle uscite sicure (linee verdi).

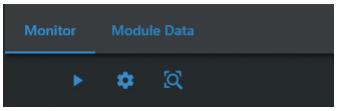
2025 © Pizzato Elettrica S.r.l.

Nella sezione di sinistra vengono rappresentati i valori delle soglie impostate (A) e i valori in tempo reale delle variabili misurate in relazione alle funzioni di sicurezza configurate (B). Vengono inoltre rappresentati gli stati delle uscite di segnalazione O3 e O4 (C).



Attraverso alcuni controlli posizionati in alto a sinistra è possibile:

- interrompere l'aggiornamento del grafico;
- modificare l'aspetto del grafico, selezionando le serie di dati da visualizzare e modificando l'estensione della finestra temporale da visualizzare;
- ripristinare lo zoom sulla vista.



10.6.4.2 Module data

Nella sezione "Module data" vengono visualizzati alcuni dati del modulo connesso, in particolare:

- Nome del progetto caricato
- Firma digitale
- Tipo di modulo
- Versione firmware
- Temperatura interna del modulo
- Tensione di alimentazione del modulo

10.6.5 Scheda "Tools"

La scheda "Tools" contiene uno strumento di calcolo che permette di ottenere i valori in frequenza del campo rotante partendo dai valori di:

- Tipo di asse (lineare, rotante, mandrino)
- Numero di coppie polari (p)
- Rapporto di trasmissione (i)
- Raggio (r)
- Rotazione (s)
- Velocità massima (Vmax)
- Velocità minima (Vmin)

2025 © Pizzato Elettrica S.r.l.

- Asse lineare

Il calcolo della frequenza nel caso di asse lineare segue la formula seguente:

$$f = \frac{V * p * i * 1000}{60 * S}$$

dove V è espresso in m/min e S in mm.

Il parametro S rappresenta l'avanzamento totale dell'attuatore lineare ad ogni giro di vite.

- Asse rotante

Il calcolo della frequenza nel caso di asse rotante segue la formula seguente:

$$f = \frac{V * p * i * 1000}{60 * 2\pi r}$$

dove V è espresso in m/min e r in mm.

- Mandrino

Il calcolo della frequenza nel caso di mandrino segue la formula seguente:

$$f = \frac{V * p * i}{60}$$

dove V è espresso in giri/min.

10.7 Validazione di un progetto

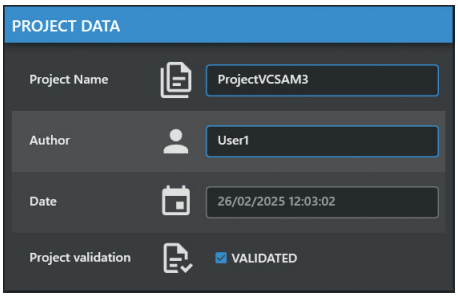
La validazione del progetto conclude formalmente il ciclo di progettazione della configurazione. Per questo motivo la validazione dovrebbe essere effettuata da un utente diverso da chi ha realizzato la configurazione. La validazione formale comprende, e richiede, che sia stata effettuata una verifica della configurazione tramite test nell'applicazione finale, per confermarne la correttezza.

La validazione è strettamente legata alla firma digitale del progetto. La firma digitale rappresenta in modo univoco il progetto di configurazione, e di conseguenza cambia ogni volta che si effettuano delle modifiche alla configurazione stessa.

Per procedere alla validazione del progetto seguire i passi descritti nel capitolo 10.8.4, dove viene indicato come trasferire il contenuto della configurazione dal computer al modulo connesso.

La procedura di validazione prevede la generazione e il salvataggio del documento Configuration Report in formato PDF (vedi capitolo 10.10).

Se il progetto è stato validato, si aggiornerà di conseguenza la sezione PROJECT DATA nella schermata Project, indicando l'avvenuta validazione nel campo Project validation.



Quando il modulo CS AM viene configurato con un progetto validato, l'informazione dell'avvenuta validazione viene trasferita all'interno del modulo, e sarà quindi visibile in caso di importazione dei valori dal modulo (vedi capitolo 10.8.3).

2025 © Pizzato Elettrica S.r.l.

10.8 Configurazione del modulo

La configurazione di un modulo richiede che il modulo sia collegato e connesso al software.

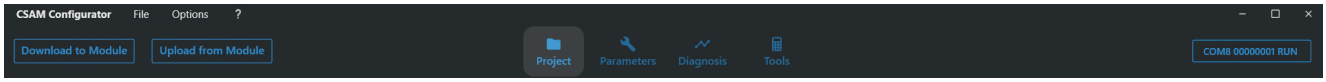
10.8.1 Connessione al modulo dalla schermata iniziale

Connettere il modulo al software CS AM Configurator dalla schermata iniziale (all'avvio del software o tramite il menu File ➔ New).

Nel lato destro della schermata è presente la lista dei moduli connessi (eventualmente cliccare sul pulsante Update) e una volta selezionato il modulo nella lista, cliccare sul pulsante Select Module.

Si aprirà dunque una nuova schermata di progetto compatibile con la versione del modulo collegato.

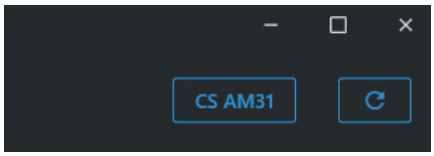
La connessione del modulo è evidenziata dalla presenza dei pulsanti Download to Module, Upload from Module e infine sul lato destro, un campo contenente lo stato del modulo collegato.



I valori dei parametri presenti sul progetto nuovo sono quelli di default.

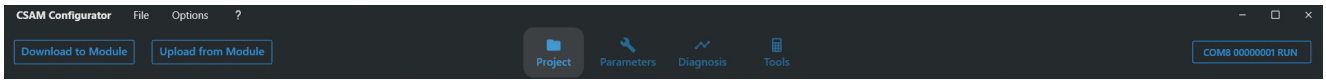
10.8.2 Connessione al modulo da un progetto aperto

Per connettere il modulo con un progetto aperto sarà sufficiente cliccare sul pulsante presente in alto a destra rappresentante una freccia circolare:



Nel caso in cui il modulo collegato attraverso la porta USB-C sia compatibile con il progetto aperto sarà stabilita la connessione.

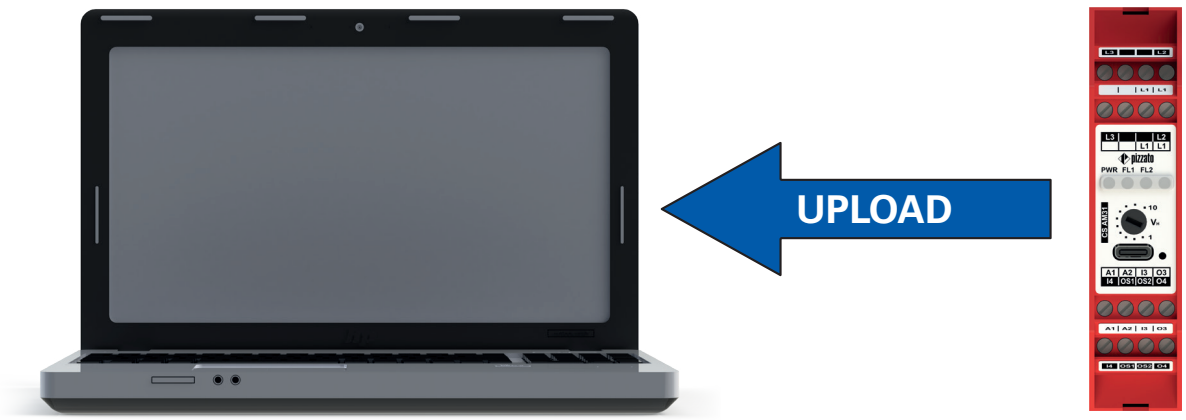
La connessione del modulo è evidenziata dalla presenza dei pulsanti Download to Module, Upload from Module e infine sul lato destro, un campo contenente lo stato del modulo collegato.



Se il modulo collegato alla porta USB-C non è compatibile con il progetto aperto, non sarà stabilita la connessione e verrà visualizzato un messaggio indicante l'impossibilità di trovare un modulo compatibile collegato.

10.8.3 Importare i valori di configurazione presenti su un modulo

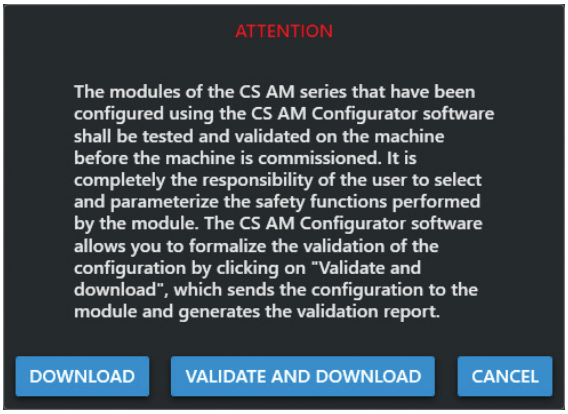
Attraverso il pulsante Upload from Module è possibile leggere i valori dei parametri presenti sul modulo connesso e riportarli nel progetto.



2025 © Pizzato Elettrica S.r.l.

10.8.4 Configurazione del modulo con i valori del progetto corrente

Attraverso il pulsante Download to Module è possibile configurare il modulo connesso con i valori dei parametri presenti nel progetto aperto.



Al click del pulsante viene visualizzata una finestra di avvertenza che ricorda l'importanza di effettuare i test di validazione (vedi capitolo 3.6). In particolare, tutti i moduli della serie CS AM configurati mediante il software CS AM Configurator devono essere testati e validati sul macchinario prima della messa in servizio di quest'ultimo. Il test e la validazione devono essere ripetuti anche dopo ogni modifica della configurazione di sicurezza del macchinario, sia nel caso che la modifica avvenga nella configurazione del modulo, sia nel caso la modifica avvenga nella parte "hardware" della macchina.

Il pulsante DOWNLOAD permette di procedere alla configurazione del modulo connesso, mentre il pulsante VALIDATE AND DOWNLOAD permette di validare formalmente la configurazione corrente e di procedere alla configurazione del modulo connesso. Il processo di validazione prevede la generazione e il salvataggio del documento Configuration Report in formato PDF.

Al termine della procedura di configurazione il modulo esegue in automatico la sequenza di riavvio, dunque anche gli auto-test all'avvio descritti al capitolo 5.3.



10.8.5 Salvataggio del progetto corrente

Il progetto corrente può essere salvato in locale attraverso il comando presente nel menu File ➔ Save oppure File ➔ Save as. Verrà dunque creato un file con estensione "*.pzzam" contenente tutti i valori dei parametri di configurazione.

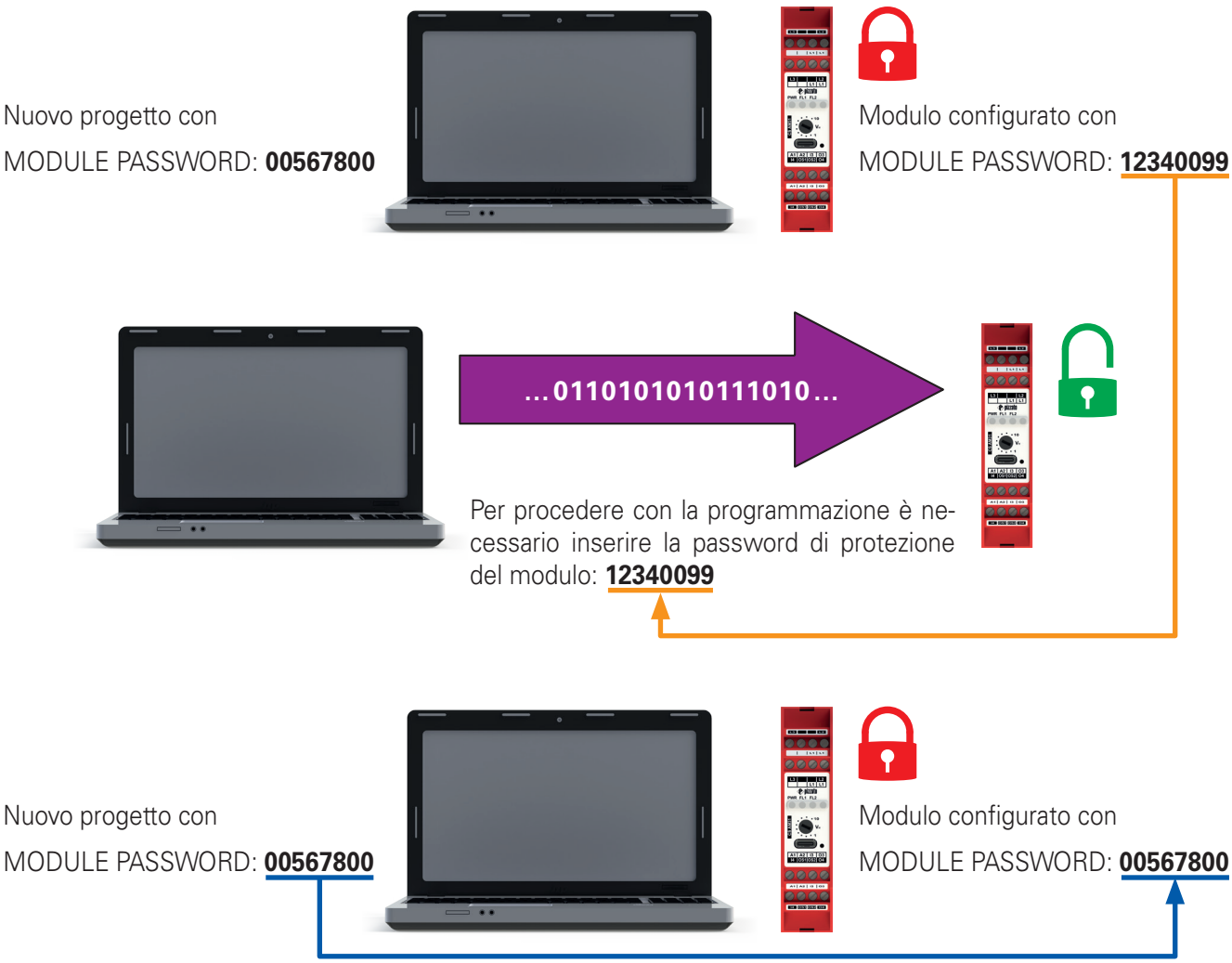
Ogni progetto è associato allo specifico modello di modulo CS AM. Se il modello di modulo associato al progetto è differente rispetto al modello di modulo connesso non è possibile procedere con la configurazione. Sarà pertanto necessario creare un nuovo progetto associato allo stesso modello di modulo connesso.

2025 © Pizzato Elettrica S.r.l.

10.9 Gestione delle password

All'interno della scheda "Project", nella sezione "MODULE PASSWORD" è possibile inserire una password per proteggere il modulo da ulteriori modifiche. La password che si inserisce in questo campo è associata al progetto e verrà trasferita al modulo durante la procedura di configurazione.

Se si desidera configurare nuovamente un modulo che era già stato configurato in precedenza ed è protetto da password, sarà necessario conoscere e dunque inserire la password di protezione del modulo per poterlo configurare con il nuovo progetto. Se il nuovo progetto contiene una nuova password di protezione, una volta terminata la procedura di configurazione il modulo sarà dunque protetto dalla nuova password.



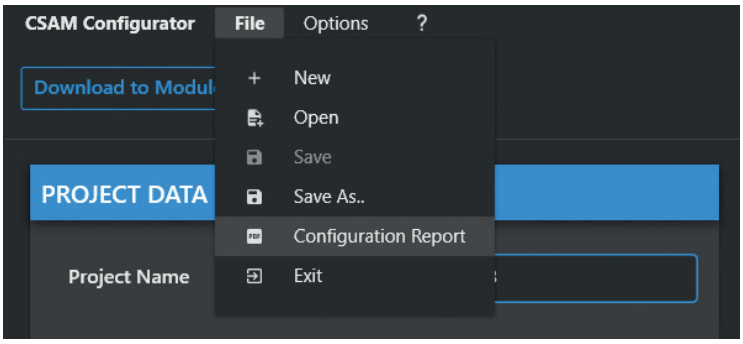
La password deve essere di almeno 8 caratteri.

2025 © Pizzato Elettrica S.r.l.

10.10 Generazione del report

La configurazione del modulo è concretamente rappresentata da una serie di valori associati ai parametri. Il software CS AM Configurator permette di esportare un documento in formato PDF che contiene tutti i valori dei parametri di configurazione, compreso il valore della firma digitale.

È possibile esportare il documento attraverso il menu File ➔ Report PDF.



Il Configuration Report è strettamente collegato alla validazione della configurazione realizzata. Questo documento presenta infatti, nella sua ultima sezione, i campi data, nome e firma che permettono di approvare formalmente il documento da parte del responsabile dell'attività di configurazione.

Il report di configurazione è un documento molto utile per avere una visione completa del valore dei parametri di configurazione del modulo, in particolare come documento che integra il fascicolo tecnico del macchinario.

11 SUPPORTO

11.1 Sito Web

Il supporto a questa famiglia di prodotti viene fornito on-line dal sito web www.pizzato.com dove è possibile:

- Scaricare il pacchetto di installazione di CS AM Configurator (previa registrazione)
- Ottenere la versione più aggiornata del manuale di istruzioni (questo documento)
- Ottenere la versione più aggiornata del file che contiene l'elenco dei moduli acquistabili
- Ottenere altre informazioni di supporto che verranno aggiunte

11.2 Supporto tecnico

Un servizio di supporto tecnico viene fornito attualmente in forma gratuita per gli utenti che si sono registrati nel sito.

Il supporto tecnico viene fornito attraverso:

- telefono al +039-0424-470930 in lingua italiana ed inglese
- email all'indirizzo tech@pizzato.com in lingua italiana ed inglese

Le informazioni richieste devono essere pertinenti alle funzionalità del modulo. Non viene effettuato un servizio di consulenza basato sull'applicazione del cliente.

Pizzato Elettrica si riserva di modificare i termini di servizio in ogni momento ed a suo insindacabile giudizio.

12 MARCATURE

Il dispositivo è provvisto di marcatura posizionata all'esterno in maniera visibile. La marcatura include:

- marchio del produttore
- codice del prodotto
- versione firmware
- codice seriale S/N
- numero di lotto e data di produzione. Esempio: CS1-123456 (A25). L'ultima parte indica il mese di produzione (A = gennaio, B = febbraio, ecc.) e l'anno di produzione (25 = 2025, 26 = 2026, ecc.)

2025 © Pizzato Elettrica S.r.l.

13 CARATTERISTICHE TECNICHE

13.1 Custodia

Materiale:	Poliammide PA 66, autoestinguente V0 secondo UL 94
Grado di protezione:	IP40 (custodia), IP20 (morsettiera)
Sezione dei cavi:	0,2 … 2,5 mm^2 (24 … 12 AWG)
Coppia di serraggio morsetti:	0,5 … 0,6 Nm

13.2 Generali

SIL	Utilizzabile in applicazioni fino a "Maximum SIL 3" secondo EN IEC 62061:2021 SIL3 secondo EN 61508:2010
Performance Level (PL)	Fino a PL e secondo EN ISO 13849-1:2023
Categoria di sicurezza	Fino a Cat. 4 secondo EN ISO 13849-1:2023

Dati di sicurezza a seconda della funzione di sicurezza considerata:

Funzione di sicurezza	SIL	PL	Cat.	DC	PFH_D	$MTTF_D$
SF1	3	e	4	High	1,00E-09	70
SF2	3	e	4	High	1,00E-09	70
SF3	2	d	2	High	2,06E-08	67
SF2 + SF3 (speed and rotation)	2	d	2	High	2,06E-08	67
SF2 + SF3 (dual speed)	2	d	2	High	2,06E-08	67

Mission time:	20 anni
Temperatura ambiente:	-25°C … +55°C
Temperatura di stoccaggio:	-25°C … +70°C
Durata meccanica (CS AM•2, CS AM•3):	10 milioni di cicli di manovre
Grado di inquinamento:	Esterno 3, interno 2
Tensione ad impulso U_{imp}:	6 kV (dominio L1, L2, L3 - dominio SELV) 4 kV (fase - fase, contatti relè - dominio SELV) 2,5 kV (contatti relè - contatti relè) 0,5 kV (dominio SELV)
Tensione nominale di isolamento U_i:	690 V (dominio L1, L2, L3 - dominio SELV, fase - fase) 250 V_{ac} (contatti relè - contatti relè, contatti relè - dominio SELV) 50 V_{ac} / 50 V_{dc} (dominio SELV)
Categoria di sovratensione:	II
Distanza in aria e superficiali:	Secondo EN IEC 60947-1

2025 © Pizzato Elettrica S.r.l.

13.3 Caratteristiche elettriche

13.3.1 Caratteristiche elettriche alimentazione

Tensione nominale d'impiego U_e: 24 V_{dc}
Tolleranza sulla tensione di alimentazione: ±15%
Corrente d'impiego alla tensione U_e (CS AM•1•••U):
- Minima: 80 mA
- Con tutte le uscite alla massima potenza: 800 mA

Corrente d'impiego alla tensione U_e (CS AM•2•••U):
- Minima: 80 mA
- Con relè allo spunto e uscite di segnalazione attive: 450 mA
- Con relè in mantenimento e uscite di segnalazione attive: 380 mA

Corrente d'impiego alla tensione U_e (CS AM•3•••U):
- Minima: 80 mA
- Con relè allo spunto e uscite di segnalazione attive: 570 mA
- Con relè in mantenimento e uscite di segnalazione attive: 430 mA

Fusibile di protezione esterno: 2 A tipo gG oppure dispositivo equivalente

13.3.2 Caratteristiche elettriche ingressi di misura L1-L2-L3

Tensione fra i morsetti L1-L2-L3: 0 … 690 V_{ac}
Tensione fra i morsetti L1-L2-L3 (CS AM2• e CS AM3•): 15 … 690 V_{ac}
Frequenza (CS AM1•): 0 … 3 kHz
Frequenza della fondamentale (CS AM2• e CS AM3•): 0.5 … 1200 Hz
PWM minima dell'inverter (CS AM2• e CS AM3•): Min. 2 kHz
Isteresi sul segnale di frequenza (CS AM2• e CS AM3•): Regolabile dal 2 % al 10 %
Tensione di soglia motore avviato V_H:
- Con trimmer abilitato: 40 … 500 mV, regolabile su 10 posizioni
  200 … 2000 mV, regolabile su 10 posizioni
- Con trimmer disabilitato (via software): 40 … 2000 mV, regolabile

Tensione di soglia motore fermo V_L Da 20 mV al 99% di V_H
Tolleranza misura frequenza ± 2 %
Soglie di sfasamento fra f_{13} e f_{23} per stabilire il verso di rotazione:
- Verso di rotazione orario: 30° ÷ 90°
- Verso di rotazione antiorario: 270° ÷ 330°

Impedenza d'ingresso: >1 MΩ

13.3.3 Caratteristiche elettriche ingressi di segnalazione I3/I4

Tensione nominale d'impiego U_{e1}: 24 V_{dc}
Corrente nominale assorbita I_{e1}: 5 mA
Frequenza sensore di prossimità (I4): 0,5 … 5000 Hz
Accuratezza rilevamento frequenza (I4): ± 2 %
Risoluzione (I4): 0,1 Hz
Durata impulso di Start t_I: 200 ms ÷ 10 s
Durata impulso di Reset t_{RESET}: >100 ms

2025 © Pizzato Elettrica S.r.l.

13.3.4 Caratteristiche elettriche uscite di sicurezza OS1/OS2 (CS AM•1)

Tensione nominale d'impiego U_{e2}:	24 V_{dc}
Tipo di uscita:	OSSD tipo PNP
Corrente massima per uscita I_{e2}:	0,25 A
Corrente minima per uscita I_{m2}:	0,5 mA
Corrente termica I_{th2}:	0,25 A
Categoria d'impiego:	DC-13; U_{e2}=24 V_{dc}, I_{e2}=0,25 A
Rilevamento cortocircuiti:	Sì
Protezione contro sovracorrenti:	Sì
Protezione contro sovratensioni:	Sì
Durata degli impulsi di disattivazione sulle uscite sicure:	200 µs – 1 ms a seconda del carico capacitivo della linea
Capacità massima ammessa tra uscita e uscita:	< 1 µF
Capacità massima ammessa tra uscita e massa:	< 1 µF
Ritardo massimo del cambiamento di stato del segnale EDM t_{EDM}:	500 ms
Durata elettrica:	1 milione di cicli di operazioni

13.3.5 Caratteristiche elettriche uscite di segnalazione O3/O4

Tensione nominale d'impiego U_{e3}:	24 V_{dc}
Tipo di uscita:	PNP
Corrente massima per uscita I_{e3}:	0,1 A
Categoria d'impiego:	DC-13; U_{e3}=24 V_{dc}, I_{e3}=0,1 A
Rilevamento cortocircuiti:	No
Protezione contro sovratensioni:	Sì

13.3.6 Caratteristiche elettriche uscite sicure a relè (CS AM•2 e CS AM•3)

Contatti d'uscita (CS AM•2):	3NO
Contatti d'uscita (CS AM•3):	3NO + 3NO
Tipo di contatti:	A guida forzata secondo EN 61810-3 (ex EN 50205)
Materiale dei contatti:	Lega d'argento
Tensione massima commutabile:	230/240 V_{ac}
Corrente massima per ramo:	6 A
Corrente termica in aria libera I_{th}:	6 A
Massima somma delle correnti quadre:	36 A^2
Corrente minima:	10 mA
Resistenza dei contatti:	≤ 100 mΩ, con 1 A, 24 V_{dc}
Fusibile di protezione esterno:	4 A tipo gG
Carico massimo commutabile per ramo:	2000 VA Maximum breaking capacity AC
Durata elettrica:	> 100.000 cicli di manovra
Categorie di impiego secondo EN 60947-5-1:	
- AC-15 (50 … 60 Hz):	3 A, 250 V_{ac}
- DC-13 (6 cicli operazioni/minuto):	3 A, 24 V_{dc}
Categoria di impiego secondo UL 508:	R300, B300
Ritardo massimo del cambiamento di stato del segnale EDM t_{EDM}:	500 ms

2025 © Pizzato Elettrica S.r.l.

13.4 Tempi di risposta delle uscite sicure

Tempo di risposta delle uscite sicure	Accensione	Spegnimento
Rilevamento motore fermo (**SF1**) (rispetto all'istante in cui la tensione scende sotto la soglia V_L [accensione] o sopra la soglia V_H [spegnimento] per entrambi i canali)	$t_{ZA} + t_{ZD}$	t_{ZR1}
Monitoraggio della velocità di rotazione (**SF2**)	$t_{SA}+(n_S+1)\,T+t_{SD1}+t_\alpha$	$t_{SR1}+(n_S+1)\,T+t_{SD2}$
Verso di rotazione del motore (**SF3**)	$t_{RA}+3\,T+t_{RD}+t_\alpha$	$t_{RR1}+3\,T+t_{RD}$
Tempo di ricaduta in mancanza di alimentazione	t_R	
Durata dell'auto-test	3 s	

Dove:

Funzione di sicurezza	Parametri	CS AM•1	CS AM•2 e CS AM•3
SF1	t_{ZA}	< 100 ms	< 120 ms
	t_{ZR1}	< 40 ms	< 60 ms
	t_{ZD}	Ritardo attivazione delle uscite sicure (tempo configurabile).	
SF2	t_{SA}	< 30 ms	< 50 ms
	t_{SR1}	< 50 ms	< 60 ms
	t_{SD1}	Ritardo attivazione delle uscite sicure (tempo configurabile).	
	t_{SD2}	Ritardo disattivazione delle uscite sicure (tempo configurabile).	
	n_S	Numero di misure necessarie (parametro configurabile) per consentire un cambio stato sopra un certo valore di frequenza (f_S).	
SF3	t_{RA}	< 30 ms	< 50 ms
	t_{RR1}	< 50 ms	< 60 ms
	t_{RD}	Ritardo attivazione/disattivazione delle uscite sicure (tempo configurabile).	
SF2/SF3	T	Periodo delle fasi d'ingresso nell'istante di valutazione. Se $T \leq 5{,}3$ ms va considerato pari a 5,3 ms	
	t_α	Sfasamento temporale fra le tensioni V_{13} e V_{23}	
Tutte	t_R	< 20 ms	< 40 ms

13.5 Conformità alle norme

EN 60204-1, EN ISO 14118, EN ISO 12100, EN 60529, EN IEC 61000-6-2, EN IEC 61000-6-3, EN IEC 61326-1, EN IEC 60664-1, EN IEC 60947-1, EN IEC 63000, EN ISO 13849-1, EN ISO 13849-2, EN IEC 62061, UL 508, CSA C22.2 n°14, GB/T14048.5-2017

13.6 Conformità alle direttive

Direttiva Macchine 2006/42/CE
Direttiva Compatibilità Elettromagnetica 2014/30/UE
Direttiva RoHS 2011/65/UE

2025 © Pizzato Elettrica S.r.l.

14 VERSIONI SPECIALI A RICHIESTA

Sono disponibili versioni speciali a richiesta del dispositivo.

Le versioni speciali possono differire anche sostanzialmente da quanto indicato nel presente foglio di istruzioni.

L'installatore deve assicurarsi di aver ricevuto dal servizio di supporto informazioni scritte in merito a installazione e utilizzo della versione specifica richiesta.

15 SMALTIMENTO



Il prodotto deve essere smaltito correttamente a fine vita, in base alle regole vigenti nel paese in cui lo smaltimento avviene.

16 SUPPORTO

Il dispositivo può essere utilizzato per la salvaguardia dell'incolumità fisica delle persone, pertanto in qualsiasi caso di dubbio sulle modalità di installazione o utilizzo, contattare sempre il nostro supporto tecnico:

Pizzato Elettrica Srl

Via Torino, 1 – 36063 Marostica (VI) – ITALY

Telefono +39.0424.470.930

E-mail tech@pizzato.com

www.pizzato.com

Il nostro supporto fornisce assistenza nelle lingue italiano e inglese.

17 DICHIARAZIONE CE DI CONFORMITÀ

Il sottoscritto, rappresentante il seguente costruttore:

Pizzato Elettrica Srl – Via Torino, 1 – 36063 Marostica (VI) – ITALY

Dichiara qui di seguito che il prodotto risulta in conformità con quanto previsto dalla Direttiva macchine 2006/42/CE. La versione completa della dichiarazione di conformità è disponibile sul sito www.pizzato.com

Pizzato Marco

DISCLAIMER:

Con riserva di modifiche senza preavviso e salvo errori. I dati riportati in questo foglio sono accuratamente controllati e rappresentano tipici valori della produzione in serie. Le descrizioni del dispositivo e le sue applicazioni, i contesti di impiego, i dettagli su controlli esterni, le informazioni sull'installazione e il funzionamento sono forniti al meglio delle nostre conoscenze. Ad ogni modo ciò non significa che dalle caratteristiche descritte possano derivare responsabilità legali che si estendano oltre le "Condizioni Generali di Vendita" come dichiarato nel catalogo generale Pizzato Elettrica. Il cliente/utente non è assolto dall'obbligo di esaminare le nostre informazioni e raccomandazioni e le normative tecniche pertinenti prima di usare i prodotti per i propri scopi. Considerate le molteplici diverse applicazioni e possibili collegamenti del dispositivo, gli esempi e i diagrammi riportati in questo manuale, sono da considerarsi puramente descrittivi, è responsabilità dell'utilizzatore verificare che l'applicazione del dispositivo sia conforme alla normativa vigente. Ogni diritto sui contenuti della presente pubblicazione è riservato ai sensi della normativa vigente a tutela della proprietà intellettuale. La riproduzione, la pubblicazione, la distribuzione e la modifica, totale o parziale, di tutto o parte del materiale originale ivi contenuto (tra cui, a titolo esemplificativo e non esaustivo, i testi, le immagini, le elaborazioni grafiche), sia su supporto cartaceo che elettronico, sono espressamente vietate in assenza di autorizzazione scritta da parte di Pizzato Elettrica Srl.

Tutti i diritti riservati. © 2025 Copyright Pizzato Elettrica