pizzato

Gemnis Studio 12

USER MANUAL

versione 12.1.9.0

Help Gemnis Studio
Versione 12.1.9.0

1 Introduzione 6
2 Caratteristiche generali 6
3 Simboli, limiti applicativi e limiti di responsabilità 7
3.1 Simboli grafici e termini usati nel presente manuale 7
3.2 Limiti applicativi 7
3.3 Prerequisiti 8
3.4 Uso previsto 8
3.5 Responsabilità dell'utente 8
3.6 Gestione dei prodotti danneggiati o guasti 9
3.7 Validazione e test periodici 9
3.8 Direttive e norme applicabili 10
3.9 Limiti di responsabilità 11
4 Moduli della linea Gemnis 11
4.1 Introduzione 11
4.2 Caratteristiche generali hardware 11
4.3 Principi di rilevamento degli ingressi e dei guasti esterni 13
4.3.1 Principi generali per il rilevamento dei guasti esterni 14
4.3.1.1 Sui cortocircuiti tra ingressi diversi 14
4.3.2 Dispositivi di sicurezza 15
4.3.3 Sensori 16
4.4 Stato dei moduli 17
4.4.1 Stato POWER ON 17
4.4.2 Stato START 17
4.4.3 Stato SET 17
4.4.4 Stato RUN 18
4.4.5 Stato ERROR 18
4.5 Segnalazioni dello stato del modulo mediante LED di stato P1 e P2 18
4.6 Elenco prodotti 20
4.6.1 Porta USB 20
5 Gemnis Studio 21
5.1 Prerequisiti per l'esecuzione di Gemnis Studio 21
5.2 Versione del software 21
5.3 Introduzione 21
5.3.1.1 Menu principale 22
5.4 Menu Strumenti 22
5.4.1 Opzioni generali 22
5.4.1.1 Tema e Lingua 23
5.4.1.2 Impostazioni Desktop Predefinite 23
5.4.1.3 Impostazioni Griglia Predefinite 23
5.4.1.4 Altro 24
5.4.2 Programmazione diretta da file di uno o più moduli 25
5.4.3 Estrazione di un programma da un modulo 24
5.5 Menu Moduli 25
5.6 Menu Progetti 26
5.6.1 Scheda Progetto 26
5.6.2 Programma Applicativo e firma digitale 27
5.6.3 Password 29
5.6.4 Migrazione di programmi 31
5.7 Programma Utente 32

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

5.7.1 Il Desktop 32
5.7.1.1 La barra degli strumenti del Desktop 34
5.7.1.2 Analisi e validazione del programma 37
5.7.2 Sensori 39
5.7.2.1 Sensore S1C 46
5.7.2.2 Sensore S1E 47
5.7.2.3 Sensore S2CI 48
5.7.2.4 Sensore S2CD 49
5.7.2.5 Sensore S2ED 50
5.7.2.6 Sensore SSM 51
5.7.2.7 Sensore STHC 52
5.7.2.8 Sensore STHA 54
5.7.2.9 Sensore SSE8 55
5.7.2.10 Sensore SPE3 56
5.7.2.11 Sensore SUSB 57
5.7.2.12 Sensore STIN 59
5.7.2.13 Sensore SAN1 60
5.7.2.14 Sensore SAN3 64
5.7.2.15 Sensore SSP2 66
5.7.2.16 Sensore SSP4 71
5.7.3 Blocchi funzionali 74
5.7.3.1 Blocco funzionale AND 77
5.7.3.2 Blocco funzionale OR 77
5.7.3.3 Blocco funzionale XOR 78
5.7.3.4 Blocco funzionale NAND 78
5.7.3.5 Blocco funzionale NOR 79
5.7.3.6 Blocco funzionale NXOR 79
5.7.3.7 Blocco funzionale NOT 80
5.7.3.8 Blocco funzionale TRUE 80
5.7.3.9 Blocco funzionale FALSE 80
5.7.3.10 Blocco funzionale SET/RESET 81
5.7.3.11 Blocco funzionale MEM 81
5.7.3.12 Blocco funzionale START 82
5.7.3.13 Blocco funzionale POWER ON 84
5.7.3.14 Blocco funzionale TRIGGER 84
5.7.3.15 Blocco funzionale DELAY 85
5.7.3.16 Blocco funzionale PULSE 86
5.7.3.17 Blocco funzionale CLOCK 87
5.7.3.18 Blocco funzionale FILTER 88
5.7.3.19 Blocco funzionale ERROR 89
5.7.3.20 Blocco funzionale MESSAGE 91
5.7.3.21 Blocco funzionale EQU/GEQ/LEQ 92
5.7.3.22 Blocco funzionale COUNTER 93
5.7.3.23 Blocco funzionale LKTBL 93
5.7.3.24 Blocco funzionale LDC (LOCKED DOOR CONTROL) 94
5.7.3.25 Blocco funzionale WAVE 99
5.7.3.26 Blocco funzionale MUTE2 99
5.7.3.27 Blocco Funzionale EDM 101
5.7.3.28 Blocco Funzionale SERIAL 103
5.7.3.29 Blocco funzionale BTST 107
5.7.3.30 Blocco funzionale ADIFF 108
5.7.3.31 Blocco funzionale AVG 109

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

5.7.3.32 Blocco funzionale WTOB 110
5.7.3.33 Blocco funzionale SUM 111
5.7.3.34 Blocco funzionale MUL 112
5.7.4 Uscite 116
5.7.4.1 Uscite Sicure 116
5.7.4.2 Impulsi di test 117
5.7.4.3 Uscite di segnalazione (non sicure) 118
5.7.5 Connettori 119
5.7.5.1 Connettore controllato da User Dump 122
5.7.6 Altri oggetti 123
5.7.6.1 Note 123
5.7.6.2 Etichette 124
5.7.6.3 Display 126
5.7.7 Simulazione 128
5.7.7.1 Il tempo nella simulazione 130
5.7.7.2 Condizioni di avvio e stati speciali dei sensori 130
5.7.7.3 Condizioni di ERROR simulato 131
5.8 Monitor 131
5.9 Stampe 135
5.9.1 Report Validazione 135
5.9.2 Report Programma Utente 136
6 Comandi di sistema 137
6.1 Introduzione 137
6.1.1 Formato dei comandi di sistema e limiti di impiego 137
6.1.2 Comandi eseguibili in stato RUN 138
6.1.3 Comandi eseguibili in stato SET 138
6.1.4 Comandi eseguibili in stato ERROR 138
6.2 Elenco comandi di sistema 139
6.2.1 Comando P00 139
6.2.2 Comando P01 139
6.2.3 Comando P03 139
6.2.4 Comando P04 140
6.2.5 Comando P06 140
6.2.6 Comando P07 (UserDump) 140
6.3 Scrittura di dati nel modulo 141
6.3.1 Comando WD 141
6.3.2 Comando W? 142
6.3.3 Comando WK 142
6.3.4 Comando WE 142
6.3.5 Esempio di transazione 143
7 Supporto 144
7.1 Sito Web 144
7.2 Supporto tecnico 144
7.3 Realizzazione di moduli pre-programmati, serie CS MF 145

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

1 Introduzione

Vi ringraziamo per la scelta di un prodotto della serie Gemnis di Pizzato Elettrica. Questo manuale è stato sviluppato con l'obiettivo di presentarvi le caratteristiche e le modalità di programmazione di questa moderna e ampia famiglia di moduli di sicurezza programmabili.

Se desiderate ulteriori informazioni o se le informazioni da voi ricercate non fossero presenti in questo manuale potete collegarvi al sito www.gemnis.com o contattare il servizio di supporto (vedi 7).

2 Caratteristiche generali

Un modulo della serie Gemnis è un dispositivo di sicurezza programmabile che permette di svolgere più funzioni di sicurezza in modo contemporaneo. Questa serie di prodotti è stata specificatamente sviluppata per soddisfare le esigenze dei costruttori di macchinari aventi un numero medio/basso di funzioni di sicurezza. Indicativamente, questi moduli sono in grado di gestire applicazioni minime equiparabili alle funzioni svolte da 3/4 moduli di sicurezza elettromeccanici tradizionali, con circuiti aventi fino a qualche decina di ingressi. Poiché questa famiglia di prodotti prevede molteplici combinazioni, in caso di dubbio contattate il servizio di supporto.

Questi moduli sono in grado di gestire, in ingresso, tutti i seguenti tipi di dispositivi di sicurezza:

- Interruttori meccanici di sicurezza;
- Interruttori con elettromagnete per il blocco del riparo;
- Interruttori magnetici di sicurezza;
- Barriere ottiche di sicurezza (in categoria 4);
- Sensori di sicurezza;
- Pulsanti a fungo per arresti d'emergenza;
- Interruttori a fune per arresti d'emergenza;
- Tappeti di sicurezza o bordi sensibili con tecnologia a 4 fili;
- Controlli bimani in categoria IIIA o IIIC;
- Selettori di sicurezza;
- Dispositivi di abilitazione a tre stati;
- Sensori analogici con uscita 4-20 mA;
- Sistemi di rilevamento velocità.

Sono inoltre dotati di particolari funzionalità interne, tali da permettere le seguenti operazioni:

- Temporizzazioni di sicurezza;
- Rilevamento di diverse tipologie di guasti dei dispositivi di sicurezza o dei loro collegamenti;
- Verifica dei limiti di temperatura interni al modulo;
- Funzioni matematiche di somma, differenza assoluta e moltiplicazione.

Infine, i moduli della serie Gemnis possono:

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

- Gestire fino a otto uscite di sicurezza elettroniche o fino a quattro uscite di sicurezza a relè;
- Gestire svariate uscite di segnalazione (non sicure);
- Effettuare comunicazioni di stato ed impostazioni di dati mediante la porta di comunicazione USB integrata.

I moduli di sicurezza del progetto Gemnis sono in grado di realizzare circuiti di sicurezza con classificazione fino a “Maximum SIL 3”” secondo EN IEC 62061, PL “e” e Cat. 4 secondo EN ISO 13849-1.

3 Simboli, limiti applicativi e limiti di responsabilità

3.1 Simboli grafici e termini usati nel presente manuale

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 Gemnis Studio.

Termini	Vedi
Blocchi Funzionali	5.7.3
Connettori	5.7.5
Dispositivi di sicurezza	4.3.2
MTTFd (Mean Time To dangerous Failure)	Vedi normative EN ISO 13849-1, EN IEC 62061
PFHd (Probability of dangerous Failure per Hour)	Vedi normative EN ISO 13849-1, EN IEC 62061
PL (Performance Level)	Vedi normative EN ISO 13849-1
Progetti	5.6
Programma Applicativo	5.6.2
Sensori	4.3.3 ee 5.7.2
SIL (Safety Integrity Level)	Vedi normativa EN IEC 62061
Maximum SIL (Safety Integrity Level)	Vedi normativa EN IEC 62061
Stato del modulo	4.4

3.2 Limiti applicativi

⚠ Un modulo di sicurezza della linea Gemnis può essere utilizzato per creare circuiti di sicurezza 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.

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

3.3 Prerequisiti

⚠ Per poter creare in modo corretto un programma destinato a far svolgere funzioni di sicurezza ad un modulo della serie Gemnis sono necessarie svariate competenze. In particolare è richiesta:

- La conoscenza del modulo utilizzato e dei suoi limiti applicativi, come prescritto nel relativo 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 (Gemnis Studio) 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 a sviluppare software che non siano adatti all'applicazione e che siano quindi pericolosi per l'operatore della macchina.

3.4 Uso previsto

⚠ I moduli di sicurezza della serie Gemnis 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 programmazione effettuata, attivare delle uscite elettriche di sicurezza. L'esecuzione di tali funzioni richiede che il modulo sia stato correttamente installato e programmato, tenendo presente le istruzioni indicate in questo manuale, le istruzioni del manuale tecnico del modulo e di tutti i componenti connessi.

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

3.5 Responsabilità dell'utente

Il programmatore interviene nella configurazione del modulo:

- definendo la tipologia dei componenti esterni (i "sensori") connessi al modulo
- creando i percorsi (le "connessioni") che le informazioni rilevate dai sensori compiono per essere elaborate dalla logica interna (i "blocchi funzionali")
- selezionando le uscite del modulo (le "uscite") che dovranno attivarsi.

⚠ L'area di responsabilità della Pizzato Elettrica nel processo di programmazione è solamente quella delle funzioni svolte dalle singole procedure, ovvero dalle funzioni svolte dai Sensori, Blocchi Funzionali, ed Uscite. È interamente responsabilità dell'utente la scelta, parametrizzazione e interconnessione di tali procedure.

⚠ 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.

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

⚠ Durante lo sviluppo di un programma mediante Gemnis Studio sono possibili molteplici opzioni di configurazione ("parametrizzazione"), alcune delle 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 massimi di contemporaneità, la tipologia dei contatti, eccetera. Tali valori predefiniti potrebbero non essere corretti per alcuni tipi di macchinari ed è responsabilità del costruttore del macchinario verificare tali valori e, se necessario, cambiarli.

⚠ I programmi sviluppati con Gemnis Studio 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 allo sviluppatore del software, 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 Gemnis Studio o altri software correlati per la configurazione dei moduli di sicurezza della serie Gemnis. L'interfaccia grafica di Gemnis Studio 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 Gemnis Studio 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 Gemnis Studio 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 Validazione e test periodici).

3.6 Gestione dei prodotti danneggiati o guasti

⚠ Nel caso i prodotti risultino visibilmente danneggiati durante il trasporto o l'installazione essi non devono essere impiegati, nemmeno per prova.

⚠ Se una volta installato il modulo non si accende o indica un guasto interno o ha un comportamento non previsto, esso deve essere disconnesso dal macchinario.

⚠ Riparazioni o modifiche sui moduli di sicurezza sono vietate. La rimozione o rottura del sigillo di sicurezza invalida la garanzia sul prodotto.

3.7 Validazione e test periodici

È buona prassi e obbligo previsto dalle norme effettuare dei test iniziali e periodici sui dispositivi di sicurezza dei macchinari. Il fatto che non si verifichino dei guasti per un lungo periodo non garantisce che il circuito di sicurezza non possa fallire. Si pensi, ad esempio, al caso di un circuito nel quale un fungo per arresti di emergenza sia stato erroneamente cablato, tale per cui i contatti interni (normalmente chiusi) non siano stati meccanicamente collegati al pulsante in modo corretto. Tale dispositivo può rimanere inutilizzato per anni e far sembrare il macchinario come perfettamente funzionante, pur essendo presente un guasto pericoloso fin dalla costruzione del macchinario.

⚠ Tutti i programmi sviluppati mediante Gemnis Studio 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

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

avvenga nel software di controllo caricato nel 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).

⚠ È necessario che tutti i dispositivi esterni connessi al modulo di sicurezza (pulsanti, sensori, barriere, teleruttori, eccetera) siano azionati o testati almeno una volta all'anno (routine test), per evitare che la probabilità di guasto pericoloso, che è funzione del tempo, possa incrementare fino a declassare il SIL o il PL del circuito di sicurezza.

3.8 Direttive e norme applicabili

Il costruttore che intenda installare un modulo di sicurezza della serie Gemnis per supervisionare le funzioni o parte delle funzioni di sicurezza del macchinario, 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

Si ricorda che il costruttore del macchinario, che voglia certificare il grado di sicurezza delle protezioni relative alle diverse aree pericolose del macchinario, dovrà effettuare le analisi previste dalle norme su tutte le diverse parti del circuito di sicurezza, includendo quindi anche i dispositivi di rilevamento, il cablaggio, i dispositivi di attuazione, e non limitarsi alle caratteristiche del solo modulo di sicurezza.

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

3.9 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.gemnis.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.

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

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 Moduli della linea Gemnis

4.1 Introduzione

I moduli del progetto Gemnis nascono con elevate doti di flessibilità anche a livello hardware.

Questi prodotti sono composti da svariate schede elettroniche che vengono vendute in combinazioni diverse ma sempre contenute in un'unica custodia e con un unico codice di prodotto.

Questo progetto, grazie alla sua modularità, permette flessibilità anche a livello hardware ovvero la possibilità di creare schede ad hoc su specifiche del cliente. Molte aziende si trovano infatti nella necessità di dover convertire dell'hardware dedicato della propria macchina in hardware conforme alle nuove normative. Per effettuare questa conversione sono necessarie risorse elevate, conoscenza approfondita delle nuove normative, importanti costi di certificazione. Se il cliente non trova la scheda corretta tra quelle già disponibili può chiedere una valutazione alla Pizzato Elettrica avendo la certezza che lo sviluppo (ed i relativi costi) non riguarderanno l'intero sistema ma la sola scheda in questione.

4.2 Caratteristiche generali hardware

I moduli della linea Gemnis hanno una struttura generale di tipo ridondante ed autocontrollata. Sono controllati da una coppia di processori che eseguono in parallelo il Programma Applicativo e contemporaneamente monitorano in modo costante il loro funzionamento e l'integrità del sistema.

Struttura hardware

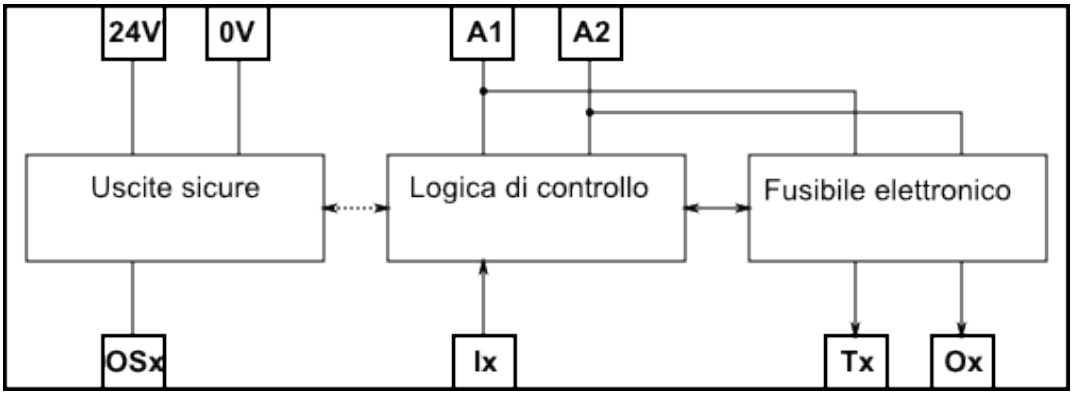
Ogni modulo viene fornito in una custodia singola, avente la minima larghezza necessaria per contenere le schede che compongono il modulo. Sono disponibili custodie da 45 fino a 180 mm di larghezza. Il cliente non dovrà quindi preoccuparsi di cablare svariati parti.

La disposizione dei morsetti di connessione su due file per lato del prodotto, permette il dimezzamento degli spazi rispetto ad analoghi prodotti sul mercato. Tutti i morsetti dei moduli sono di tipo plug-in e la disposizione razionale dei morsetti con le uscite di Test e dei relativi morsetti con gli ingressi veri e propri permette un cablaggio semplificato. I morsetti possono essere richiesti del tipo con connessione a molla.

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

Alimentazione

La struttura dei moduli prevede due porte di alimentazione, dedicate rispettivamente allo stadio generale del modulo (morsetti A1-A2) ed alle uscite di sicurezza (morsetti 0-24V). I due circuiti di alimentazione sono interamente disaccoppiati e permettono, quando necessario, di gestire masse diverse tra i due circuiti. Il circuito di alimentazione principale del modulo fornisce energia alla parte di controllo e, attraverso una sua diramazione (vedi figura), agli stadi relativi alle uscite non sicure (uscite di tipo “O”) ed ai segnali di Test (uscite di tipo “T”). In particolare questa diramazione è dotata di un circuito elettronico di rilevamento dei sovraccarichi, visibile ai processori di controllo, funzione che permette il rilevamento e la segnalazione dei corto-circuiti verso massa.



Morsetti e connessioni

I morsetti del modulo sono nominati in base alla loro funzione. Sono previste diverse funzioni base:

- Morsetti di tipo “A” o “Alimentazione”. Sono dedicati all’alimentazione della logica del modulo. In alcuni moduli possono esistere più morsetti di tipo A, ad esempio quando nel modulo sono presenti schede che necessitano di alimentazioni disaccoppiate. I morsetti con numerazione dispari (A1, A3, A5, ecc.) sono morsetti relativi al valore positivo dell’alimentazione, mentre i morsetti con numerazione pari (A2, A4, A6, ecc.) sono relativi alla rispettiva massa.
- Morsetti di tipo “I” o “Input”, dedicati al rilevamento dei segnali di ingresso. Un morsetto di tipo “I” modulo ha un nome del tipo “Ix” (ad esempio “I11”) dove “x” identifica in modo univoco il morsetto. La numerazione dei morsetti viene fatta in base alla topologia del modulo e quindi può non essere consecutiva.
- Morsetti di tipo “J” dedicati al rilevamento dei segnali di ingresso ma disaccoppiati (mediante foto accoppiatori) rispetto alla massa A2 del modulo. Per il relativo morsetto di massa fare riferimento allo schema interno presente nella documentazione del modulo. Un morsetto di tipo “J” nel modulo ha un nome del tipo “Jx” (ad esempio “J51”) dove “x” identifica in modo univoco il morsetto. La numerazione dei morsetti viene fatta in base alla topologia del modulo e quindi può non essere consecutiva. Si ponga attenzione al fatto che i segnali di Test del modulo, essendo generati con riferimento al morsetto di massa A2 non possono essere chiusi sui morsetti di tipo “J” se non mettendo in connessione la rispettiva massa con A2.
- Morsetti di tipo “C” o “Corrente”. Sono morsetti specifici di alcuni moduli, dedicati al rilevamento di segnali analogici di tipo 4-20 mA.
- Morsetti di tipo “F” o “Frequenza”. Sono morsetti specifici di alcuni moduli, dedicati al rilevamento di segnali provenienti da dispositivi con uscita digitale in frequenza fino a 4 kHz.
- Morsetti di tipo “T” o “Test”, ovvero i segnali di controllo in uscita dal modulo, che vanno portati ai sensori sul campo (es. interruttori) per poi rientrare negli ingressi del modulo. Un morsetto di tipo T nel modulo ha un nome del tipo “Tx” (ad esempio “T21”) dove “x” identifica in modo univoco il morsetto. La numerazione dei morsetti di tipo T viene fatta in

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

base alla topologia del modulo e quindi può non essere sempre consecutiva. I morsetti di tipo T sono sempre presenti a coppie aventi indice dispari e pari consecutivi (ad esempio "T21", "T22") poiché generano segnali pulsati in opposizione di fase. Si ponga attenzione al fatto che i segnali di Test del modulo, essendo generati con riferimento al morsetto di massa A2 non possono essere chiusi sui morsetti di ingresso di tipo "J" se non mettendo in connessione la rispettiva massa con A2. Per determinare il riferimento di massa degli ingressi di tipo "J" verificare lo schema interno nella documentazione del modulo.

- Morsetti di tipo "O" o "Output", le uscite non sicure del modulo. Anche questi morsetti sono identificati da un nome del tipo "Ox" (ad esempio "O01") dove "x" identifica in modo univoco il morsetto.
- Morsetti di tipo "OS" o "Output Safe" le uscite sicure del modulo. Nel caso di uscite elettroniche i morsetti hanno nomenclatura di tipo "OSx" (ad esempio "OS1") mentre nel caso di uscite a relè i morsetti sono a coppie e sono denominati "x3-x4" (ad esempio "13-14").

I moduli programmabili (serie "CS MP") sono dotati di una porta mini USB sul frontale. Questa porta viene utilizzata dal programma "Gemnis Studio" per programmare il dispositivo e rilevarne lo stato di funzionamento.

Segnalazione di stato

Ogni modulo è dotato di svariati LED di colore verde per la segnalazione dello stato del sistema. Il led "PWR" fornisce un'indicazione della presenza dell'alimentazione principale (morsetti A1-A2) del modulo. I LED di tipo "Ixx" mostrano lo stato dei segnali sui relativi morsetti di ingresso. Questi due tipi di LED non sono controllati dai processori. Due LED specifici (P1 e P2, bicolori rosso/blu) sono controllati direttamente dai due processori per evidenziare lo stato del modulo e per fornire segnalazioni relative ad eventuali guasti identificati. Alcune schede sono dotate di LED dedicati. Si veda la relativa documentazione.

Tempo di risposta

Il firmware contenuto in questi moduli ha un tempo di ciclo pari a 10 ms. L'esecuzione di una funzione di sicurezza richiede un minimo di due cicli, uno per il rilevamento degli ingressi ed il secondo per l'esecuzione del Programma Applicativo (incluso il settaggio delle uscite). Il tempo medio di esecuzione di una funzione è pari quindi a 20 ms. In generale, il massimo tempo di risposta del sistema è sempre inferiore ai 30 ms. Alcune funzioni possono anche essere eseguite in tempi medi più rapidi a seconda del tipo di segnale in ingresso e utilizzando uscite sicure di tipo elettronico. L'applicazione di filtri sui segnali di ingresso può invece ritardare il tempo medio di risposta del sistema.

Ingressi

Il tempo di ciclo pari a 10 ms è anche il limite temporale inferiore per il rilevamento certo dei segnali all'ingresso. Un segnale su di un ingresso avente una durata inferiore a 10 ms può non essere rilevato. Gli ingressi sono inoltre filtrati contro i buchi di tensione fino ad una durata massima di 0,5 ms.

4.3 Principi di rilevamento degli ingressi e dei guasti esterni

I principali tipi di guasto che si possono verificare nei dispositivi elettrici esterni al modulo sono:

- Guasti di tipo elettrico: disconnessione di fili, corto circuiti tra fili, corto circuiti verso massa, corto circuiti verso l'alimentazione. Un guasto elettrico interno relativo ai dispositivi esterni è comunque riconducibile a questa tipologia di guasti.
- Guasti di tipo funzionale: rotture meccaniche o disconnessione di parti, tali per cui viene mantenuta l'integrità elettrica del circuito, ma non l'integrità della funzione di protezione svolta. Ad esempio, lo sgancio di un'unità di contatto elettrico NC dal pulsante a fungo di emergenza.

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

Per eseguire le funzioni di sicurezza e sorveglianza dai guasti appena elencati, in questa famiglia di moduli vengono adottati i seguenti principi generali.

4.3.1 Principi generali per il rilevamento dei guasti esterni

Dal punto di vista fisico si assume che la presenza di un segnale elettrico (“1” digitale) sia un segnale sicuro (condizione necessaria ma non sufficiente), mentre la mancanza di un segnale elettrico (“0” digitale) non lo è. In questo modo si evita che la disconnessione o il corto circuito di un conduttore verso massa possa essere valutata come un segnale sicuro (questi due eventi sono i tipi di guasto più comuni).

Come principio generale si assume che sia sempre necessario più di un singolo ingresso fisico (tipicamente due) per la validazione di una funzione di sicurezza, almeno per una funzione avente il massimo livello di sicurezza. In questo modo vengono evidenziati i guasti funzionali, se non immediatamente almeno alla prima richiesta di funzione, e mediante analisi di coerenza dei due segnali anche i singoli guasti verso l’alimentazione.

Da questi due assunti ne consegue che in generale serve sempre la presenza di almeno un segnale elettrico per attivare una funzione di sicurezza. A titolo di esempio questo comporta che il controllo di un sensore magnetico alla massima categoria di sicurezza debba essere eseguito mediante l’analisi di almeno due segnali di cui almeno uno sempre presente, ovvero i contatti del sensore possono essere del tipo 2NC oppure 1NC+1NO ma non 2NO (a riparo chiuso).

Per valutare i dispositivi elettromeccanici dotati di contatti elettrici, in generale, si utilizza il principio di creare dei “loop” elettrici controllati dal modulo. Ovvero il contatto elettrico viene collegato da un lato ad una sorgente di segnale creata dal modulo (segnale di Test) e dall’altro ad un ingresso di valutazione del modulo. Il segnale di Test viene iniettato nel contatto del dispositivo e rilevato dall’Ingresso del modulo. Valutando la coerenza tra il segnale di Test ed il valore letto in ingresso, il sistema è in grado di rilevare il passaggio di un segnale dinamico attraverso il contatto e quindi di escludere anche corto circuiti persistenti verso una tensione costante. Per discriminare infine i corto-circuiti tra due conduttori, si utilizza il principio di collegarli a due diverse sorgenti di segnali di Test, tipicamente in opposizione di fase, tale per cui sia possibile identificare come il segnale di ingresso iniettato sia diverso da quello rilevato. Per questo motivo i morsetti dei segnali di test si presentano sempre a coppie (morsetto dispari, morsetto pari) con segnali in opposizione di fase.

Per valutare i dispositivi con uscita elettronica, in generale, non è possibile creare loop di controllo. Tuttavia molti di questi dispositivi sono dotati di uscite doppie con funzioni autonome di verifica dei segnali in uscita (ad esempio sensori di interblocco a tecnologia RFID o barriere ottiche in categoria 4, con uscite di tipo OSSD), di conseguenza è sufficiente verificare la coerenza dei segnali di ingresso. Altri dispositivi ancora sono dotati di singole uscite elettroniche e, singolarmente presi, non sono quindi adatti a svolgere funzioni di sicurezza. Però, l’impiego di una molteplicità di questi dispositivi, attraverso funzioni di verifica temporale e coerenza sequenziale, ne permette l’impiego in funzioni di sicurezza. Si pensi ad esempio, all’impiego dei normali sensori ottici (nel senso che non si tratta di sensori di sicurezza) nelle funzioni di muting.

4.3.1.1 Sui cortocircuiti tra ingressi diversi

I moduli della serie Gemnis adottano varie strategie per rilevare i guasti esterni. Un possibile guasto esterno è il corto circuito tra due qualsiasi segnali in ingresso di dispositivi connessi a segnali di Test. Questo guasto viene rilevato dal modulo attraverso l’analisi dei segnali di Test generati e dei relativi segnali di Ingresso rilevati. Nel momento in cui su di un ingresso è presente un segnale e il relativo segnale di Test è spento, allora siamo in presenza di un corto circuito verso il positivo o verso altri segnali di Test. Eventuali corto circuiti tra i fili di un dispositivo connesso a due ingressi e due segnali di Test opposti, vengono rilevati in tempi estremamente rapidi. D’altro canto in un modulo vengono connessi molti dispositivi i quali possono riutilizzare gli stessi segnali di test. Un caso particolarmente sfortunato di guasto si ha nel caso in cui due dispositivi, che utilizzano i medesimi segnali di test, abbiano un corto circuito tra i fili a valle dei dispositivi medesimi (tra il dispositivo e gli ingressi del modulo). Un dispositivo a doppio canale è comunque

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

resistente a questo tipo guasto in quanto verrebbe rilevato al primo utilizzo di uno dei due dispositivi. Invece, un dispositivo a singolo canale potrebbe venire completamente aggirato da questo tipo di guasto che in pratica crea un “OR elettrico” tra i due dispositivi. Per ovviare a questo tipo di guasto si raccomanda l’impiego di segnali di test diversi per i dispositivi a singolo canale, che hanno i fili che compiono il medesimo percorso, oppure la separazione fisica dei fili dei due dispositivi.

Tutti i segnali di Test sono però ripetuti a coppie (indice pari o indice dispari) in opposizione di fase. Quindi tutti i segnali di Test pari e tutti i segnali di Test dispari si comportano allo stesso modo e non è immediatamente possibile rilevare un corto circuito tra due Ingressi connessi a segnali di test dello stesso tipo. Ad esempio, se due contatti a singolo canale vengono entrambi collegati a segnali di Test di tipo dispari, un corto circuito tra i due ingressi non è immediatamente rilevabile. Per ovviare anche a questo tipo di guasti, i moduli della serie Gemnis introducono ciclicamente delle alterazioni in tutti i segnali di Test. Le alterazioni avvengono in sequenza ed il tempo di scansione è pari a circa 3 secondi, in quanto si considera che guasti tra dispositivi diversi, ovvero cortocircuiti tra i fili di dispositivi diversi, siano meno frequenti dei guasti che possono accadere nei singoli dispositivi.

Si noti infine di come il concetto di funzionalità e guasto sia relativo al tipo di dispositivo in esame. Si consideri ad esempio il raffronto tra un fungo di emergenza dotato di 2 contatti NC ed un tappeto di sicurezza con tecnologia a 4 fili. Entrambi i dispositivi hanno le medesime connessioni elettriche, ma se nel primo il normale funzionamento prevede l’apertura dei contatti e un guasto è ad esempio un corto circuito tra i canali, nel secondo la situazione è diametralmente opposta poiché il corto circuito tra i canali è ammesso nel normale funzionamento, mentre la disconnessione di uno o entrambi i conduttori è un guasto.

Per individuare un guasto si capisce quindi come sia necessario, non solo valutare i segnali di natura elettrica, ma anche avere delle informazioni sulla natura fisica del dispositivo. Per questo motivo serve chiarire e differenziare due termini che verranno usati spesso in questo documento: I Dispositivi di Sicurezza e i Sensori.

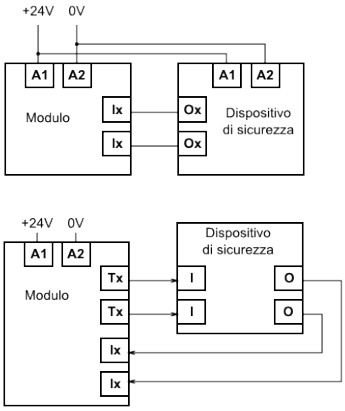
4.3.2 Dispositivi di sicurezza

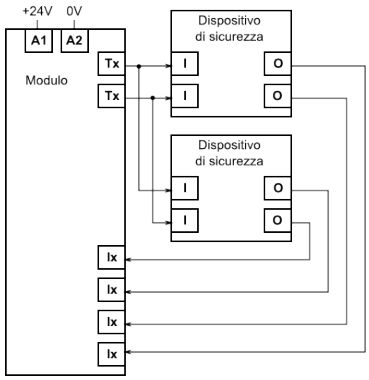
In questo documento, con il termine “Dispositivi di sicurezza”, si intendono i dispositivi esterni al modulo o, più in generale, i sistemi di dispositivi esterni che sono preposti al controllo delle parti pericolose della macchina e che vengono fisicamente collegati ai morsetti dei moduli. Esempi di dispositivi di sicurezza sono i funghi di emergenza, gli interruttori di sicurezza, le barriere di emergenza. Sono dispositivi di sicurezza anche gruppi di dispositivi, ad esempio, una coppia di interruttori o un comando bimani, che funzionalmente servono a svolgere una singola funzione di sicurezza come può essere il controllo di un riparo. Il termine “dispositivo di sicurezza” non è quindi sempre equivalente ad un singolo oggetto fisico, ma più in generale identifica un sistema di dispositivi sul campo, volti a rilevare più segnali che permettono di svolgere una funzione di sicurezza.

Anche un assieme di dispositivi collegati elettricamente in cascata deve essere considerato un dispositivo di sicurezza. Ad esempio, un gruppo di funghi di emergenza collegati in serie, o un gruppo di sensori RFID collegati in cascata è un dispositivo di Sicurezza. Il modulo, da solo, non è in grado di discriminare il numero di dispositivi connessi, poiché i circuiti sono elettricamente indistinguibili.

I dispositivi di sicurezza sono tipicamente collegati a più morsetti del modulo, in generale sono collegati ai morsetti dei segnali di test ed ai morsetti degli ingressi digitali. Un dispositivo di sicurezza può non utilizzare i segnali di test (es. sensori RFID o barriere ottiche) oppure usarli in modo dedicato (es. tappeti) o infine usarli in comune con altri dispositivi. Un dispositivo di sicurezza utilizza invece sempre almeno un ingresso e gli ingressi di un dispositivo di sicurezza non sono condivisi con altri dispositivi.

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.



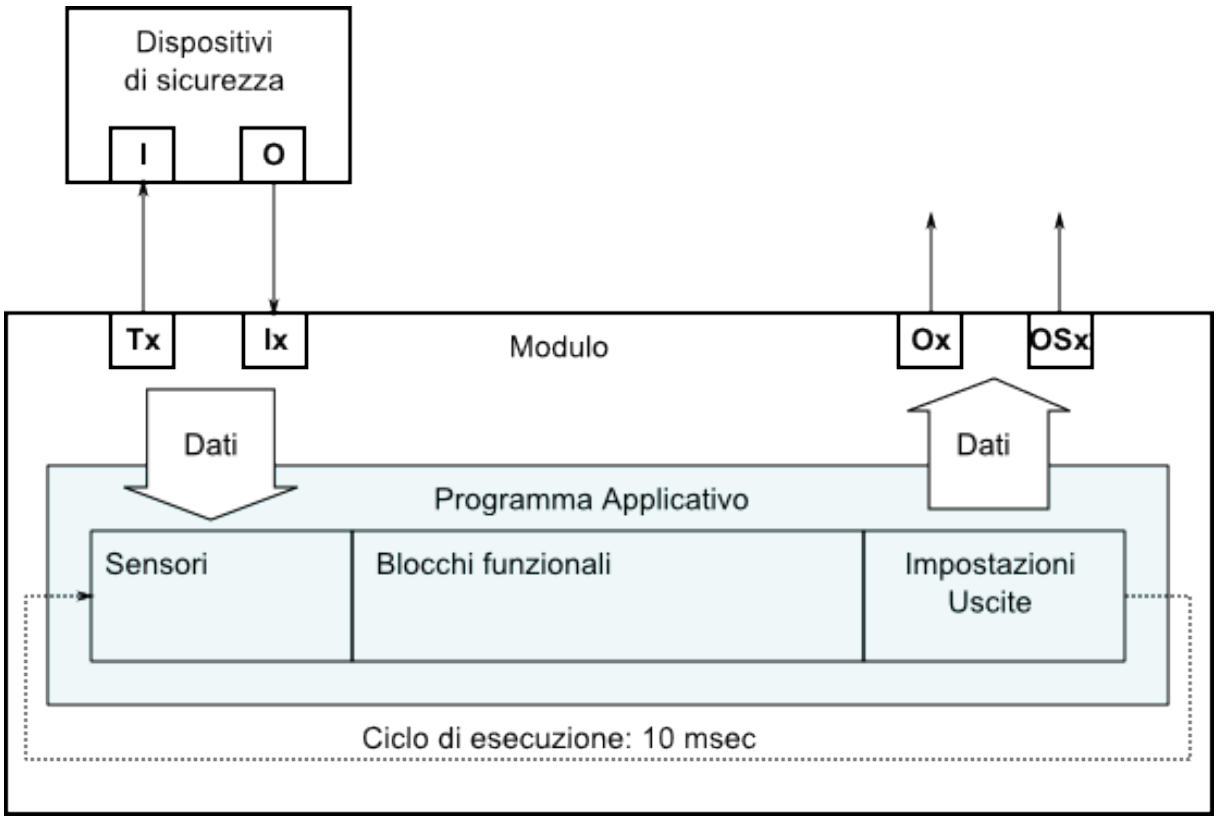


Il modulo deve elaborare i dati ricevuti dagli ingressi digitali, comparandoli con i dati dei segnali di test, per identificare lo stato di funzionamento del dispositivo ed eventuali malfunzionamenti, ma per fare questo necessita di ulteriori informazioni relative alla natura fisica del dispositivo. Per questo motivo, a livello software, è stato introdotto il concetto di Sensore.

4.3.3 Sensori

I Sensori sono la parte del Programma Applicativo adibita all'identificazione del tipo di Dispositivo di Sicurezza fisicamente connesso ai relativi morsetti del modulo. I Sensori vengono scelti dall'utente all'interno di una lista predefinita, in base alla natura elettrica del Dispositivo di sicurezza, e vengono caratterizzati dall'utente con tutte le ulteriori informazioni necessarie a definire completamente il comportamento del Dispositivo di Sicurezza.

I Sensori sono il primo strato di software all'interno di un modulo Gemnis. Ad ogni ciclo di esecuzione del Programma Applicativo i sensori analizzano i segnali provenienti dall'esterno del modulo per identificare lo stato dei dispositivi di sicurezza e fornire tali dati ai blocchi funzionali che li elaborano per terminare con il settaggio delle uscite.

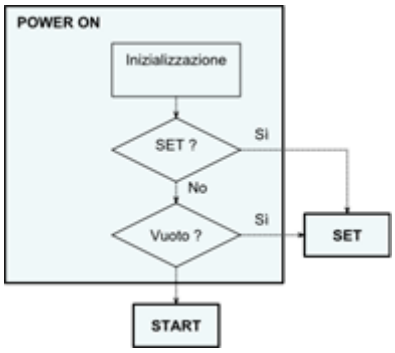


 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

4.4 Stato dei moduli

Il modulo di sicurezza, dal momento della sua accensione può assumere diversi Stati che ne caratterizzano il funzionamento. Il passaggio tra stati può essere automatico o funzione del risultato di processi interni o di segnali esterni.

4.4.1 Stato POWER ON



Questo è lo stato in cui si pone un modulo all'accensione o dopo un suo reset. In questo stato il modulo è in stato sicuro, ovvero mantiene aperte tutte le sue uscite di sicurezza. Durante questa fase si pone in attesa per circa 1 secondo, per verificare se sulla porta USB è presente una richiesta di attenzione. Se vi è richiesta, il modulo entra in stato di SET. Altrimenti viene verificato se nel modulo è caricato un Programma Applicativo. Nel caso non sia programmato il modulo entra in stato SET, altrimenti in stato di START.

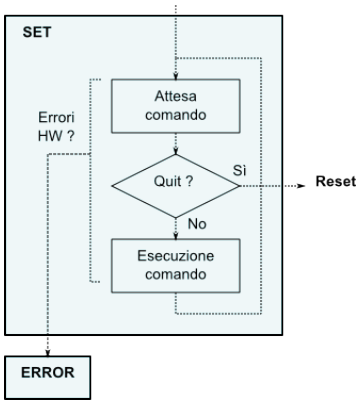
Durante la fase di POWER-ON il modulo non rileva eventuali errori.

4.4.2 Stato START



Questo stato è successivo allo stato Power-On in un modulo programmato e senza richieste sulla porta USB. In questo stato il modulo è in sicurezza ovvero mantiene aperte tutte le sue uscite di sicurezza. Durante questa fase il modulo effettua una auto- diagnosi generale, sia a livello software che hardware. Se durante la fase di START il modulo rileva un errore, allora entra immediatamente in stato ERROR, in caso contrario va in stato RUN.

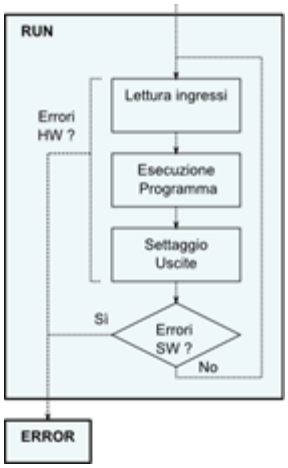
4.4.3 Stato SET



In questo stato il modulo è in stato sicuro. A seconda del livello di accesso (possono essere richieste delle password) il modulo accetta comandi di interrogazione o impostazione, come ad esempio il caricamento di un programma o altro. Dallo stato SET si esce solamente attraverso lo spegnimento fisico del modulo oppure mediante un comando di reset. In questo caso il modulo riparte dallo stato di POWER-ON (power-on di tipo hot).

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

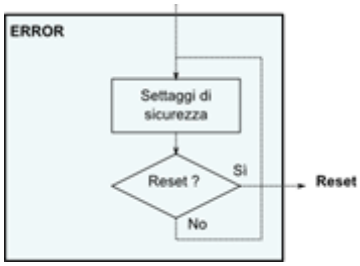
4.4.4 Stato RUN



In questo stato il modulo esegue all'infinito il Programma Applicativo, legge gli ingressi e setta le uscite, legge i comandi dalle porte di comunicazione e, se abilitato, scrive risposte.

Contemporaneamente all'esecuzione del Programma Applicativo il modulo effettua test on-line di verifica del sistema. Se durante questa fase viene rilevato un errore hardware o viene invocato un errore software il modulo si porta in stato di ERROR.

4.4.5 Stato ERROR



In questo stato il modulo è in stato sicuro. Se il guasto rilevato è di tipo Hardware allora il modulo si può resettare solo attraverso una riaccensione. Se invece il sistema entra in stato di ERROR a seguito di una richiesta del Programma Applicativo, allora il modulo può essere resettato attraverso un comando di reset "Q" (si veda il capitolo Elenco comandi di sistema). Se riceve il comando di reset, il modulo rientra nella fase di POWER-ON.

I guasti o gli errori che possono portare un modulo in stato di ERROR sono molteplici e molto diversi. In particolare si possono avere errori software e guasti hardware che a loro volta possono essere rilevati internamente al modulo ed esternamente al modulo. I guasti rilevati esternamente al modulo si possono distinguere tra guasti funzionali e guasti elettrici.

4.5 Segnalazioni dello stato del modulo mediante LED di stato P1 e P2

Quando viene data alimentazione il LED PWR si attiva ed il modulo entra in stato di POWER-ON. Se il modulo entra in stato di SET i due LED P1 e P2, controllati dai processori, lampeggiano alternativamente in colore blu.

Altrimenti il modulo prosegue nello stato START ed effettua una autodiagnosi interna. In questa fase i due LED (P1, P2) rimangono accesi con luce rossa per circa 1 secondo. Se i test interni terminano senza anomalie i due LED si spengono il modulo entra in stato di RUN ed esegue il Programma Applicativo. Se i test di avvio non vengono superati il modulo entra in stato di ERROR ed i LED dei processori segnalano l'anomalia rimanendo accesi con luce rossa fissa. I LED verdi relativi all'alimentazione e gli ingressi del modulo non sono controllati dai processori ed iniziano immediatamente ad indicare lo stato dei relativi ingressi/uscite.

Quando il modulo è nello stato di RUN e non vengono rilevati guasti i due LED (P1, P2) rimangono spenti. In stato di RUN il modulo può rilevare dei guasti esterni al modulo, ad esempio a causa di corto circuiti, o stati invalidi degli ingressi.

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

Alcuni guasti vengono gestiti direttamente dall'Hardware del modulo come ad esempio nel caso di sovraccarichi o sovratemperature. In questo caso il guasto viene evidenziato mediante dei lampeggi dei led P1 e P2, con una sequenza specifica che inizia con 1 lampeggio di colore rosso, e quindi N lampeggi di colore blu, dove N indica il tipo di errore rilevato (vedi tabella che segue).

Altri guasti vengono gestiti direttamente dal Programma Applicativo, tipicamente i guasti sui Sensori. A seconda della tipologia di guasto rilevato, il Programma Applicativo può imporre al modulo di porsi in stato di ERROR, per evidenziare l'anomalia, con uno specifico codice di errore che può variare da 1 a 16. In questo caso il modulo evidenzia il codice di errore N mediante una sequenza di N lampeggi blu dei LED P1 e P2.

LED PWR	**LED P1 e P2**	**Possibile causa di guasto**
Off ○ Verde	Off ○	Mancanza di alimentazione, connessioni errate, fili di alimentazione tagliati, rottura di fusibili esterni. Guasto del modulo.

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

4.6 Elenco prodotti

Sono attualmente definiti i seguenti prodotti:

Codice	Ingressi sicuri Ix	Ingressi sicuri disaccoppiati Jx	Ingressi 4-20 mA Cx	Ingressi in frequenza Fx	Uscite di Test Tx	Uscite sicure OSx	Uscite di segnalazione Ox	Larghezza (mm)
CS MP201M0	8	-	-	-	8	3NO	4	45
CS MP202M0	16	-	-	-	4	4 PNP	4	45
CS MP203M0	12	-	-	-	4	3NO + 1NO	4	45
CS MP204M0	12	-	-	-	4	3NO	4	45
CS MP205M0	4	4	-	4	4	4 PNP	4	45
CS MP206M0	8	-	-	-	4	4 PNP	12	45
CS MP207M0	4	-	2	-	4	4 PNP	4	45
CS MP208M0	16	-	-	-	4	8 PNP	-	45
CS MP301M0	24	-	-	-	8	3NO	4	67,5
CS MP302M0	24	-	-	-	12	4 PNP	4	67,5
CS MP303M0	32	-	-	-	4	4 PNP	4	67,5
CS MP304M0	28	-	-	-	4	3NO + 1NO	4	67,5
CS MP305M0	24	-	-	-	4	4 PNP	12	67,5
CS MP306M0	20	-	-	-	4	3NO + 1NO	12	67,5
CS MP307M0	8	4	2	4	4	4 PNP	4	67,5
CS MP308M0	24	-	-	-	4	8 PNP	8	67,5
CS MP309M0	32	-	-	-	4	8 PNP	-	67,5
CS MP310M0	8	8	-	8	4	4 PNP	4	67,5
CS MP311M0	20	-	2	-	4	4 PNP	4	67,5
CS MP312M0	16	4	-	4	8	8 PNP	0	67,5
CS MP401M0	40	-	-	-	4	4 PNP	12	90
CS MP402M0	32	-	-	-	12	8 PNP	8	90
CS MP403M0	40	-	-	-	4	8 PNP	8	90
CS MP406M0	32	-	-	-	4	4 PNP	20	90

Tutti i prodotti sono dotati di porta USB.

L’elenco dei prodotti potrebbe non essere completo. Si consulti il sito www.gemnis.com per ottenere informazioni aggiornate.

Il cliente che desideri creare un modulo avente una nuova combinazione di Ingressi/Uscite, deve mettersi in contatto con l’ufficio tecnico della Pizzato Elettrica (vedi Supporto tecnico).

4.6.1 Porta USB

La porta USB integrata nel modulo viene impiegata per la programmazione e debug del modulo dal programma Gemnis Studio. Una volta che un modulo è stato programmato, è possibile utilizzare la porta USB anche per la comunicazione con un PC installato a bordo macchina e lo scambio di informazioni

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

relative allo stato del modulo. È possibile comunicare con il modulo impostando sul computer la porta USB in emulazione di una porta seriale (COM) con i seguenti parametri di comunicazione:

Velocità: 9600 baud

Parità: N

Dati: 8 bit

Stop: 1 bit

Controllo di flusso: Xon/Xoff

Per ulteriori informazioni sui comandi che il modulo accetta dalla USB si veda il paragrafo Comandi di sistema.

5 Gemnis Studio

Il programma Gemnis Studio è un ambiente di sviluppo grafico per la creazione, la simulazione ed il debug di programmi adatti per essere inseriti nei moduli appartenenti alla famiglia Gemnis. Questo software viene rilasciato in licenza all'utente che desidera programmare tali moduli previa registrazione nel sito www.gemnis.com. La registrazione dell'utente è necessaria per tenere informati gli acquirenti su aggiornamenti o eventuali notifiche riguardanti i prodotti utilizzati.

5.1 Prerequisiti per l'esecuzione di Gemnis Studio

Il programma Gemnis Studio 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 Gemnis Studio.

Memoria RAM: 256 MB

Spazio su disco: 150 MB

Connessione USB: 1.0

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

5.2 Versione del software

La versione installata del software è visibile nel menu ? → Informazioni su Gemnis Studio.

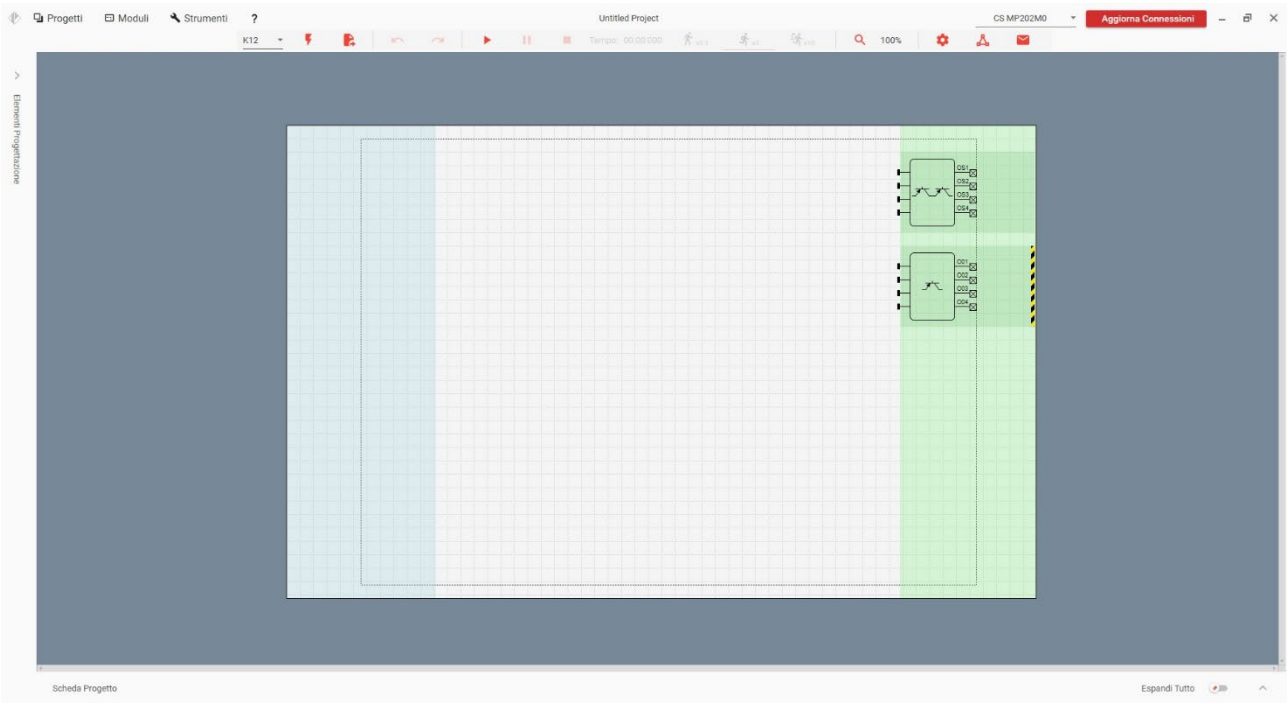
5.3 Introduzione

Gemnis Studio è un software nato per permettere ad un utente di programmare un modulo appartenente alla famiglia Gemnis. Questo software è dotato di una interfaccia grafica per rendere visive, in modo naturale ed intuitivo, l'insieme delle operazioni che il Programma Applicativo andrà ad eseguire una volta caricato nel modulo. Gemnis Studio permette altresì di corredare le informazioni di configurazione con informazioni di supporto ed appunti utili alla completa comprensione del programma. Infine Gemnis Studio permette di svolgere operazioni di debug mediante la possibilità di simulare il funzionamento di un modulo o di rilevare e rappresentare graficamente lo stato di un dispositivo reale attivo e funzionante.

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

5.3.1.1 Menu principale

Una volta lanciato il programma Gemnis Studio l'ambiente di lavoro si presenta come segue:



All'avvio il programma crea in automatico un nuovo progetto senza nome sul quale è possibile iniziare a lavorare immediatamente.

La barra dei menu contiene quattro voci a discesa ovvero:

Progetti: la parte di Gemnis Studio che permette la creazione e gestione dei programmi di configurazione dei moduli.

Moduli: presenta una lista dei moduli della serie Gemnis attualmente sviluppati e delle loro caratteristiche principali.

Strumenti: permette l'impostazione di alcune caratteristiche generali del software Gemnis Studio o l'esecuzione di operazioni generali.

?: fornisce l'help in linea del programma, dati aggiuntivi di Gemnis Studio e l'accesso alla funzione di supporto remoto.

5.4 Menu Strumenti

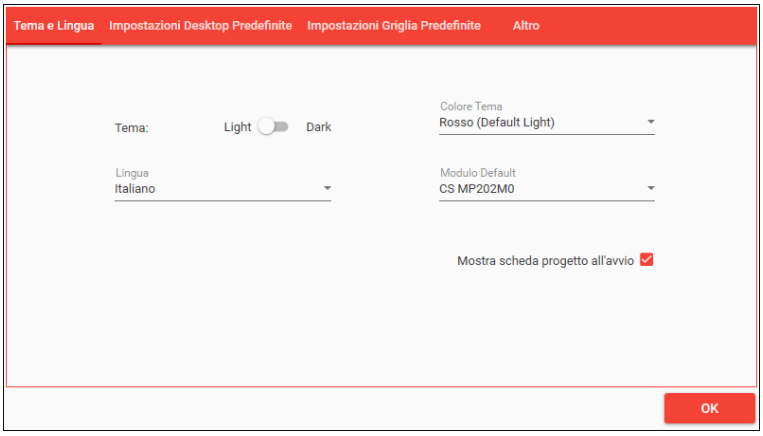
Permette l'impostazione di alcune caratteristiche generali del software Gemnis Studio o l'esecuzione di operazioni generali

5.4.1 Opzioni generali

Selezionando la voce Strumenti, la prima voce del menu a discesa Opzioni permette la scelta di alcune opzioni generali per il programma ovvero:

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

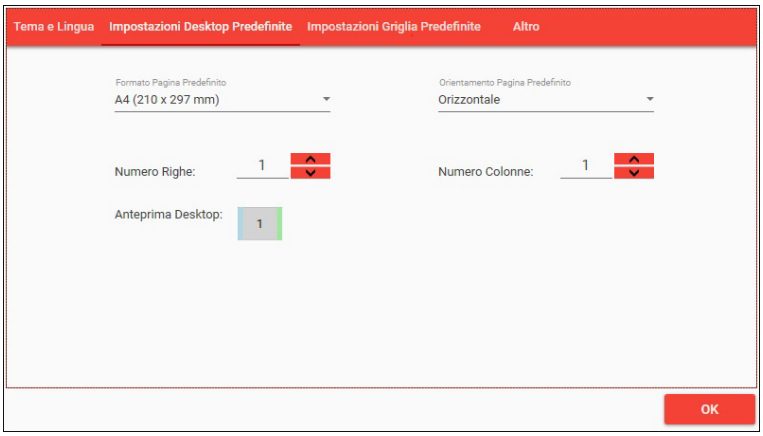
5.4.1.1 Tema e Lingua



Sono disponibili due temi grafici Light (chiaro) e Dark (scuro), e per ogni tema è possibile personalizzare il colore tramite l'elenco a discesa Colore Tema.

Gemnis Studio è un software previsto per poter operare in diverse lingue, selezionabili tramite l'elenco a discesa Lingua. All'interno della sezione Tema e Lingua della finestra Opzioni è inoltre possibile selezionare il modulo predefinito per i nuovi progetti, in modo tale che alla creazione di un nuovo progetto venga impostato automaticamente il modulo selezionato. È infine presente una casella di spunta che permette di abilitare la visualizzazione della scheda progetto all'avvio. La scheda progetto è comunque sempre accessibile cliccando sulla barra inferiore della finestra di programma.

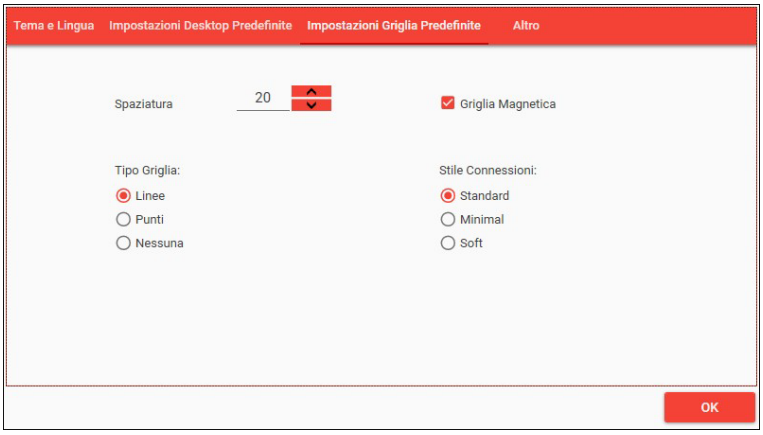
5.4.1.2 Impostazioni Desktop Predefinite



La sezione Impostazioni Desktop Predefinite contiene le impostazioni dell'area di lavoro. Gemnis Studio è stato sviluppato in modo tale che l'area di lavoro sia sempre definita da un formato di pagina stampabile. È dunque possibile selezionare il formato e l'orientamento della pagina, e definire da quanti fogli (righe e/o colonne) è composta l'area di lavoro.

All'interno della finestra è possibile avere un'anteprima grafica di come sarà composta l'area di lavoro (Anteprima Desktop).

5.4.1.3 Impostazioni Griglia Predefinite

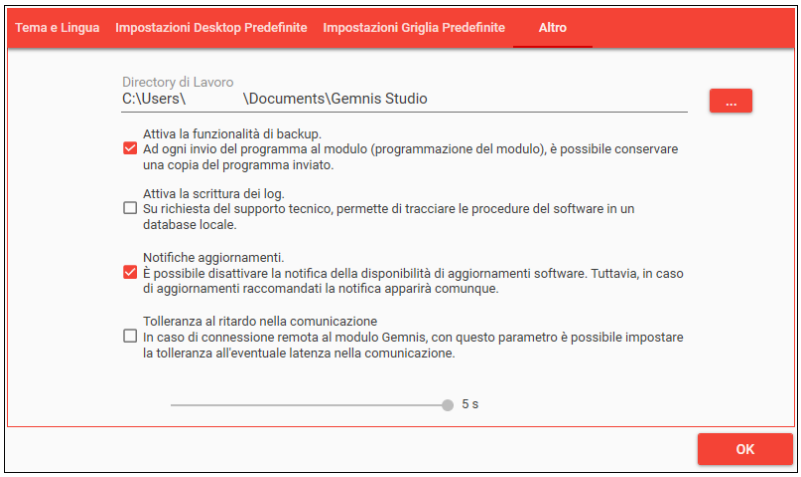


La sezione Impostazioni Griglia Predefinite permette di impostare le caratteristiche dell'area di lavoro, in particolare lo stile della griglia (spaziatura e tipologia) e lo stile delle connessioni. Impostando la Griglia Magnetica si ottiene che qualsiasi oggetto inserito nell'area di lavoro verrà posizionato alla coordinata della griglia più vicina. Queste impostazioni coinvolgono tutti i nuovi progetti. Eventuali progetti salvati con impostazioni diverse non vengono modificati da questi valori predefiniti ma possono essere cambiati direttamente nella scheda del programma applicativo.

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

5.4.1.4 Altro

La sezione Altro permette di impostare la cartella di lavoro di Gemnis Studio. Nella “Directory di lavoro” vengono salvati tutti i progetti di Gemnis Studio, questa per default si trova nella cartella “Gemnis Studio”, all’interno della cartella “Documenti” dell’utente che sta eseguendo il programma. È possibile cambiarla, selezionando un altro percorso a piacimento indicando la nuova locazione mediante l’apposito pulsante.



Tramite la spunta Attiva la funzionalità di backup è possibile impostare Gemnis Studio affinché effettui un salvataggio automatico del progetto ogni volta che questo viene utilizzato per programmare un modulo. Il progetto verrà salvato in un file avente nome pari al progetto seguito dalla data di compilazione all’interno della sotto-directory “\Backup” della directory di lavoro di Gemnis Studio. Se fosse necessario riaprire un progetto da un file di Backup, bisognerà rinominare il file con il solo nome del progetto, togliendo la parte della data.

In caso di richiesta di assistenza al Supporto Tecnico potrebbe risultare utile tracciare le attività del software in un file di log; l’abilitazione di questa funzione verrà eventualmente richiesta dal tecnico che effettua l’assistenza, attraverso la casella di spunta Attiva la scrittura dei log.

Notifiche aggiornamenti, verifica la presenza in rete di un nuovo aggiornamento minore e informa l'utente attraverso una finestra che spiegherà come ottenerlo. Questo tipo di notifiche verrà sempre visualizzato per gli aggiornamenti principali.

Tolleranza al ritardo nella comunicazione permette di gestire eventuali latenze nella comunicazione tra Gemnis Studio e modulo di sicurezza nei casi in cui il modulo sia collegato al computer tramite gateway per la connessione remota.

5.4.2 Estrazione di un programma da un modulo

Attraverso la scheda Strumenti → Estrazione programma dal modulo è possibile leggere da un modulo già programmato il Programma Applicativo (vedi Programma Applicativo e firma digitale) al suo interno e salvarlo in un file. Nel caso sia andato perso il file sorgente del Progetto, in questo modo sarà possibile effettuare copie di Backup o programmare altri moduli in modo identico al modulo in esame. La possibilità di estrarre i dati dal modulo dipende anche dalla conoscenza dell’eventuale Password di protezione prevista nel Programma Applicativo.

Dopo la pressione del tasto Avvio Estrazione programma, il software scansiona le porte COM e, in caso un modulo sia collegato, salva il programma con lo stesso nome del progetto al suo interno.

> ⓘ Il file estratto viene salvato con l’estensione “.pzzke” che è la stessa del programma utente. Pertanto, si raccomanda di prestare attenzione a non sovrascrivere il file sorgente.

Si rammenta che il file estratto da un modulo non contiene le informazioni necessarie alla ricostruzione dell’interfaccia grafica di programmazione. Di conseguenza tale file può solamente essere utilizzato come copia di backup o per programmare altri moduli in modo identico.

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

5.4.3 Programmazione diretta da file di uno o più moduli

Attraverso la scheda Strumenti → Programmazione Sequenziale Moduli è possibile programmare uno o più moduli partendo direttamente da un file di Progetto (vedi Progetti), senza passare per l'interfaccia grafica di Gemnis Studio. Questa opzione è utile per la programmazione multipla di più moduli direttamente nei reparti produttivi, senza che gli utenti debbano necessariamente accedere graficamente al file sorgente del progetto.

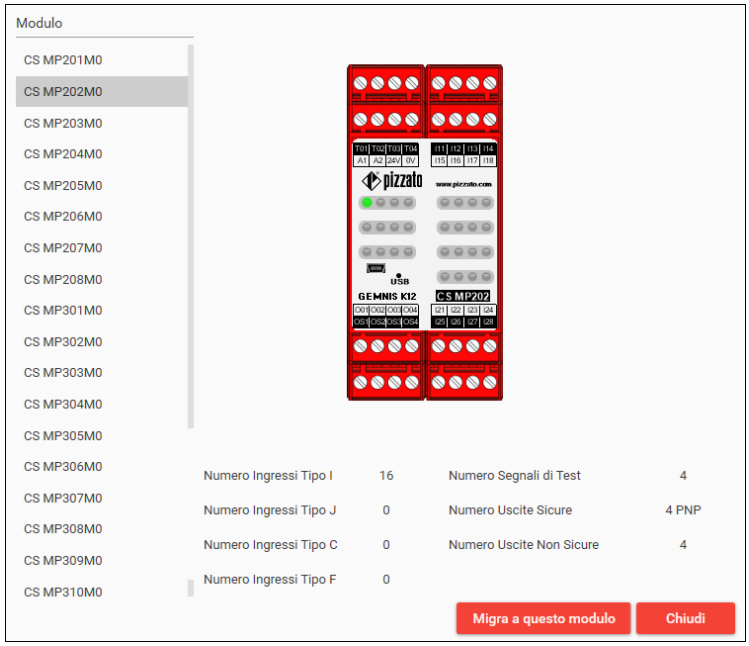
5.4.4 Generazione file estratto

Attraverso la scheda Strumenti → Genera file estratto è possibile salvare il Programma Applicativo (vedi Programma Applicativo e firma digitale) del progetto sul quale si sta lavorando. Tale file non contiene le informazioni necessarie alla ricostruzione dell'interfaccia grafica di programmazione, di conseguenza tale file può solamente essere utilizzato come copia di backup o per programmare altri moduli in modo identico.

> ⓘ Il file estratto viene salvato con l'estensione ".pzzke" che è la stessa del programma utente. Pertanto, si raccomanda di prestare attenzione a non sovrascrivere il file sorgente.

5.5 Menu Moduli

Dalla voce di menu Moduli → Visualizza Moduli è possibile visualizzare l'elenco dei moduli della serie Gemnis attualmente sviluppati e delle loro caratteristiche hardware, come il numero di ingressi, di uscite eccetera.



Consultare il sito www.gemnis.com per ottenere il file con l'elenco aggiornato dei moduli. Per aggiornare la lista dei moduli in Gemnis Studio selezionare la voce di menu Moduli → Aggiorna Lista Moduli ed indicare il file scaricato.

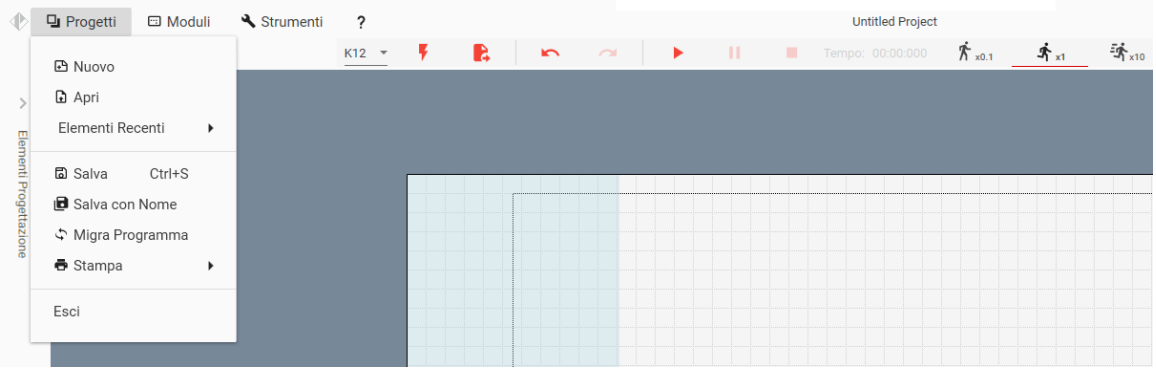
Cliccando sul tasto Migra a questo modulo verrà inizializzata la procedura per la migrazione del progetto al modulo selezionato (vedi Migrazione di programmi).

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

5.6 Menu Progetti

L'insieme delle informazioni necessarie per configurare un modulo e per descriverne le attività, prende il nome di "Progetto". Mediante Gemnis Studio l'utente è in grado di costruire un assieme di informazioni testuali e grafiche che permettono di descrivere e commentare le funzioni che verranno svolte dal programma una volta che questo sarà installato su di un modulo della famiglia Gemnis. Tali informazioni vengono salvate in un unico file, con estensione "PZZKE", avente il nome precedentemente scelto per un determinato progetto. Un file di tipo "PZZKE" è quindi un file di Progetto.

Una volta avviato, Gemnis Studio presenterà la finestra di un progetto nuovo senza nome, basato sul modulo predefinito CS MP••••• che è stato impostato nella finestra "Opzioni". È comunque possibile creare un nuovo progetto selezionando il menu a discesa denominato Progetti e quindi selezionare il pulsante Nuovo.



Una volta creato un nuovo progetto è comunque possibile modificare il modulo su cui è basato tramite l'elenco a discesa presente in alto a destra sulla barra degli strumenti (vedi 5.7.1).

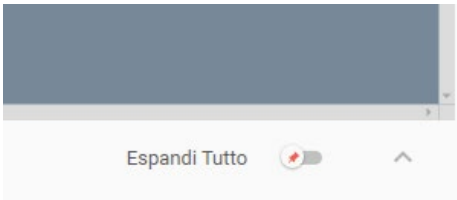
La selezione del modulo rappresenta un momento importante nella creazione di un progetto, in quanto le risorse rappresentate all'interno del progetto saranno solamente quelle del modulo prescelto. I moduli della serie Gemnis non sono espandibili e di conseguenza la scelta di un modulo diverso richiede il trasferimento del programma precedentemente sviluppato.

Poiché moduli diversi possono avere risorse e nomenclature diverse, il trasferimento può non essere immediato. Per questo motivo, prima di creare un nuovo progetto, si raccomanda sempre di eseguire un'analisi delle risorse necessarie per la sua realizzazione.

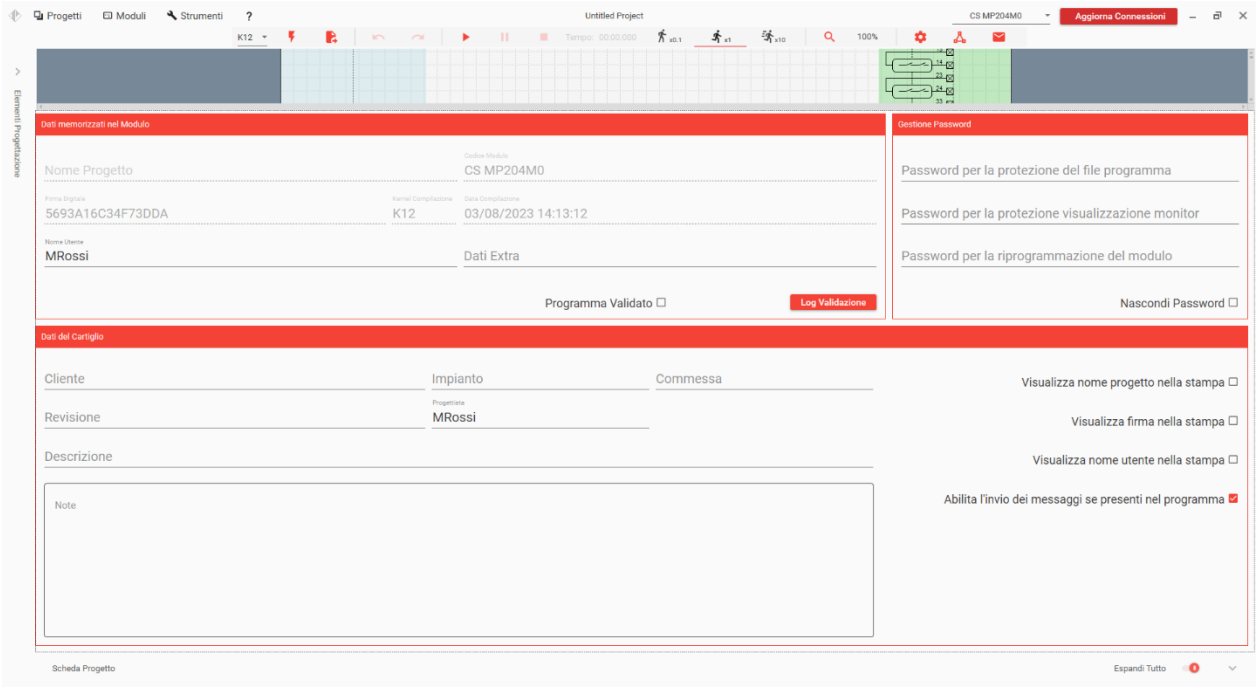
Gemnis Studio è un ambiente a progetto singolo, tuttavia possono essere avviate contemporaneamente più istanze di Gemnis Studio.

5.6.1 Scheda Progetto

La Scheda Progetto si trova nella parte inferiore della finestra di Gemnis Studio, può essere estesa o nascosta cliccando sul simbolo presente sulla barra inferiore della finestra.



 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.



Nella scheda “Scheda Progetto” sono contenuti i dati generali del progetto. I dati all’interno del riquadro “Dati memorizzati nel Modulo” sono dati che fanno parte del Programma Applicativo (vedi successivamente) e che verranno memorizzati nel modulo. Gli altri dati invece sono parte del progetto e non verranno memorizzati nel modulo, ma saranno memorizzati nel file di progetto.

Tra i dati memorizzati nel modulo, alcuni sono rappresentati su sfondo grigio per indicare che non sono modificabili dall’utente. Come si vede in figura il “Nome Progetto”, la “Firma digitale”, il “Codice Modulo” e la “Data Compilazione” non sono dati editabili dall’utente.

Il check “Programma validato” e il relativo pulsante Log di Validazione riguardano il ciclo di validazione del progetto. Questo aspetto verrà approfondito nel paragrafo 5.7.1 nella sezione di “Analisi ed invio del programma”.

Invece “Nome Utente” (16 caratteri) e “Dati Extra” (24 caratteri) sono editabili a piacimento. Il campo “Nome utente” viene pre-compilato con il nome dell’utente del sistema operativo.

Il campo “Dati Extra” serve all’utente per inserire alcuni dati a piacimento (codice progetto, commessa, Cliente, …) all’interno del modulo. Una volta programmato il modulo, questi dati possono essere riletti da Gemnis Studio (vedi 5.8) oppure mediante programmi esterni (vedi 6).

Tutti gli altri campi sono memorizzati solamente nel progetto ed essi sono liberamente modificabili. I campi presenti nel riquadro “Dati del Cartiglio” sono riportati nelle stampe (vedi 5.9).

Le caselle di spunta “Visualizza Nome Progetto”, “Visualizza Firma”, “Visualizza Nome Utente” fanno sì che i dati memorizzati nel modulo vengano riportati anche nel cartiglio delle stampe.

Nel riquadro “Altri dati del progetto”, il campo “Descrizione” viene utilizzato per dare una breve descrizione al progetto che potrà essere utilizzato durante la ricerca tra i file di tipo PZZKE dal menù Progetti → Apri.

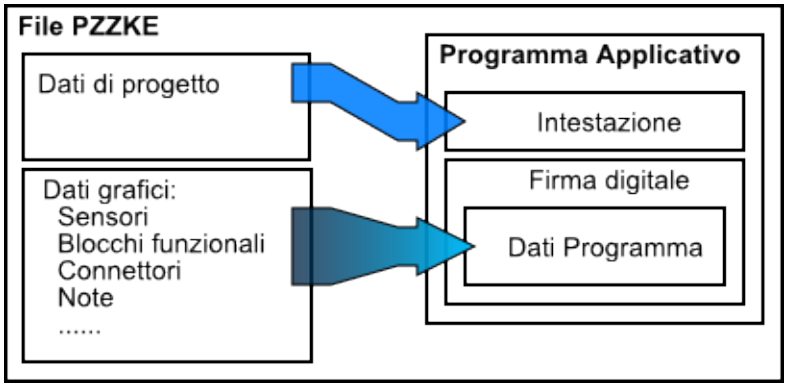
Il campo “Note” permette invece di scrivere appunti in modo più esteso utilizzando anche colori e formattazione diversa.

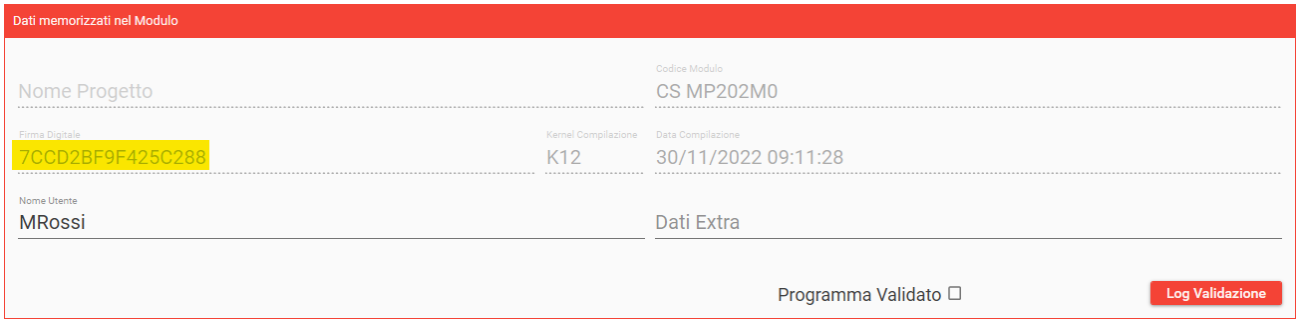
5.6.2 Programma Applicativo e firma digitale

Il file di progetto contiene tutte le informazioni del progetto comprese le informazioni non necessarie al funzionamento del modulo, come ad esempio la parte grafica ed i commenti. Tale insieme di informazioni risulta infatti essere eccessiva per le capacità di memorizzazione del modulo. Per questo motivo, da tutte le

informazioni presenti nel file di progetto, il software di programmazione estrarrà solamente quelle necessarie al corretto funzionamento del modulo e solamente queste informazioni verranno successivamente trasferite in esso. Tale insieme di informazioni è detto “Programma Applicativo” ed è il risultato del processo di compilazione di tutte le informazioni inserite.

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 16 caratteri che rappresenta in modo univoco il Programma Applicativo.





La firma digitale viene computata a partire da tutte e sole le informazioni necessarie al corretto funzionamento del modulo. Tra queste informazioni vi è anche la generazione di Kernel (10, 11 o 12), quindi uno stesso programma compilato per Kernel diversi avrà firme digitali differenti. Ad esempio un programma creato e compilato inizialmente con Gemnis Studio 11, una volta aperto con Gemnis Studio 12 e ricompilato per Kernel 12 (senza modifiche sulla logica) presenterà una firma digitale differente dalla prima.

Dal calcolo della firma digitale sono quindi esclusi non solo i dati di natura informativa presenti nel file PZZKE, ma anche alcuni dati di intestazione che, pur presenti nel Programma Applicativo, non concorrono al funzionamento del modulo. Non vengono valutati per il calcolo della Firma

Digitale il codice del progetto, la data di compilazione, il nome utente e i dati Extra. La possibilità di variare questi dati senza alterare la Firma Digitale del file permette l’inserimento di alcuni dati informativi variabili dell’utente (ad esempio un proprio numero seriale o altro) nel file di configurazione, dati che possono essere poi riletti dal modulo una volta programmato.

La Firma digitale di un progetto viene ricalcolata ad ogni compilazione e comunque sempre prima della creazione di un Programma Applicativo pronto per essere trasferito in un modulo.

Il file di Progetto deve essere protetto e salvato in modo adeguato. In particolare si raccomanda l’esecuzione ad intervalli periodici del backup dei file di tipo PZZKE che, se cancellati, non potranno più essere recuperati. I dati del Programma Applicativo, invece, possono essere riletti da un modulo programmato (solo se si dispone delle autorizzazioni previste, vedi capitolo seguente), ma tali dati non permetteranno la completa ricostruzione dei file di progetto con le informazioni di natura grafica. In questo caso, i dati potranno essere usati solamente per operazioni di Backup o di riprogrammazione identica di altri moduli (vedi 5.4.3).

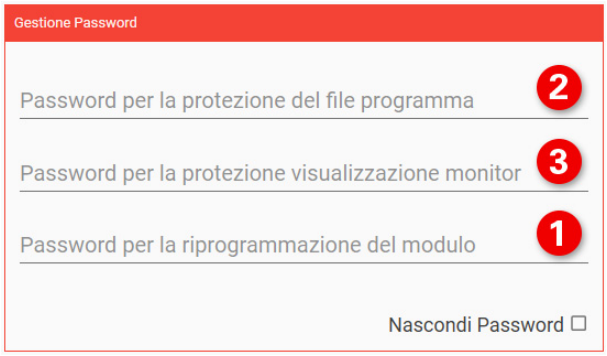
 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

5.6.3 Password

I moduli della serie Gemnis sono predisposti per fornire un elevato numero di servizi ed informazioni attraverso le connessioni esistenti. In particolare, i moduli dotati di porta USB possono essere programmati, fornire informazioni sul programma caricato e sul suo stato di esecuzione del programma, riportare i valori delle variabili interne, essere riavviati e fornire informazioni di debug. La possibilità di eseguire tutte queste operazioni è molto utile in fase di realizzazione di un progetto o in fase di test ma, una volta che il progetto è completato e viene caricato sui moduli che verranno installati nei macchinari, il programmatore potrebbe desiderare di limitare le possibilità di alterazione o di lettura dei dati presenti nel modulo da parte di altre persone.

In altri casi, il programmatore che ha sviluppato il progetto vorrebbe poter fornire il file di progetto ad altre persone in azienda per la sola programmazione dei moduli, senza però fornire un accesso al codice sorgente oppure limitando tale accesso alla sola possibilità di vedere il monitor dello stato di funzionamento del modulo.

Per rispondere a queste esigenze è prevista la possibilità di proteggere mediante password le capacità di interazione di un modulo e/o la possibilità di modificare il file di progetto.



Password di protezione per il modulo (1)

Un modulo può essere programmato con o senza una password di accesso. In ogni caso viene sempre garantito un livello minimo di interazione o “Livello di Accesso base" (vedi nota) che permette la lettura dei dati nominali del progetto, lo stato del modulo (vedi 4.4) e l’attuale Livello di Accesso.

> ⓘ Nei moduli serie Gemnis, viene definito mediante il termine “Livello di Accesso” il grado di interattività del modulo attraverso la porta USB. I Livelli di Accesso sono complessivamente 4, numerati da 0 a 3 in ordine crescente e questo implica che se il modulo viene posto ad un determinato Livello di Accesso anche tutti i livelli inferiori saranno disponibili. Ad esempio a Livello di Accesso 3 saranno eseguibili anche tutte le funzioni disponibili ai livelli di accesso 0,1 e 2. Attualmente vengono impiegati solamente i livelli di accesso base (livello 0) e massimo (livello 3).

Modulo non protetto da password

Quando un modulo viene programmato con un Programma Applicativo non dotato di password il Livello di Accesso del modulo (programmato) è il massimo livello ammesso ovvero il livello 3. Tale Livello di Accesso permette la scrittura, lettura o la cancellazione del Programma Applicativo. In questo livello si può anche riavviare il modulo via software mentre si sta eseguendo il programma applicativo.

Quando un modulo non è programmato si pone a Livello di Accesso 3. Questa è anche la condizione di avvio di un modulo appena acquistato.

Modulo protetto con password

Quando un modulo viene protetto con password si pone a Livello di Accesso pari a 0. A questo livello si possono invocare solamente alcuni comandi base ed in particolare il comando che permette di cambiare il

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

livello di accesso. Invocando questo comando viene richiesta una password che viene confrontata con quella in memoria nel modulo. Se la password viene identificata nel modulo, allora viene impostato il Livello di Accesso 3. Se il modulo non viene riprogrammato, all'avvio successivo quest'ultimo si riporta a Livello di Accesso 0.

Al Livello di Accesso 0 è possibile leggere il valore delle variabili interne del programma (ma non il codice sottostante) e di conseguenza, anche attraverso appositi programmi esterni, monitorare il funzionamento del modulo. Questo livello di accesso è necessario a Gemnis Studio per rappresentare graficamente lo stato di esecuzione del programma a run-time.

L'impostazione della password di protezione di un modulo avviene nella maschera principale del progetto.

Quando si crea un nuovo progetto non sono presenti password e in questa condizione il modulo, una volta programmato, si pone sempre a Livello di Accesso 3. Questa condizione è quella normalmente utilizzata in fase di sviluppo di un progetto, in modo che sia possibile riconfigurare rapidamente un modulo senza dover fornire delle password ad ogni programmazione.

Quando un progetto è completato e si desidera proteggere il modulo, allora bisogna inserire la password desiderata. Le password possono utilizzare qualsiasi carattere ASCII non di controllo (da 0x20 a 0x7E) ed hanno una lunghezza massima di 16 caratteri.

Quando il modulo viene programmato e riavviato, quest'ultimo identifica il nuovo livello di accesso e non fornisce più l'accessibilità alle informazioni e ai comandi di un determinato livello, se prima non viene fornita la password per accedere a tale livello.

Password di protezione del file di progetto (2)

Il file di progetto può essere protetto con una password per impedire la modifica del codice sorgente (la parte grafica) ad altri utenti. Impostando la password di protezione del progetto, il file PZZKE non potrà essere editato ma potrà comunque essere impiegato per inviare i dati ad un modulo attraverso la procedura di Programmazione Sequenziale Moduli vista nel paragrafo5.4.2.

Si consideri, ad esempio, il caso in cui un programmatore sviluppi un progetto che verrà installato sui moduli da altro personale, tipicamente direttamente sulla linea produttiva. Se il programmatore non desidera che altre persone possano modificare il progetto, può fornire a tali persone una copia dei file di installazione di Gemnis Studio ed il file di progetto (protetto con password). Gemnis Studio si avvierà in modalità Demo ma potrà comunque essere utilizzato sia per inviare il file di progetto al Modulo, sia per visualizzare nel monitor (vedi Monitor) il funzionamento del modulo una volta installato.

Una volta impostata questa password verrà richiesta ad ogni apertura del file.

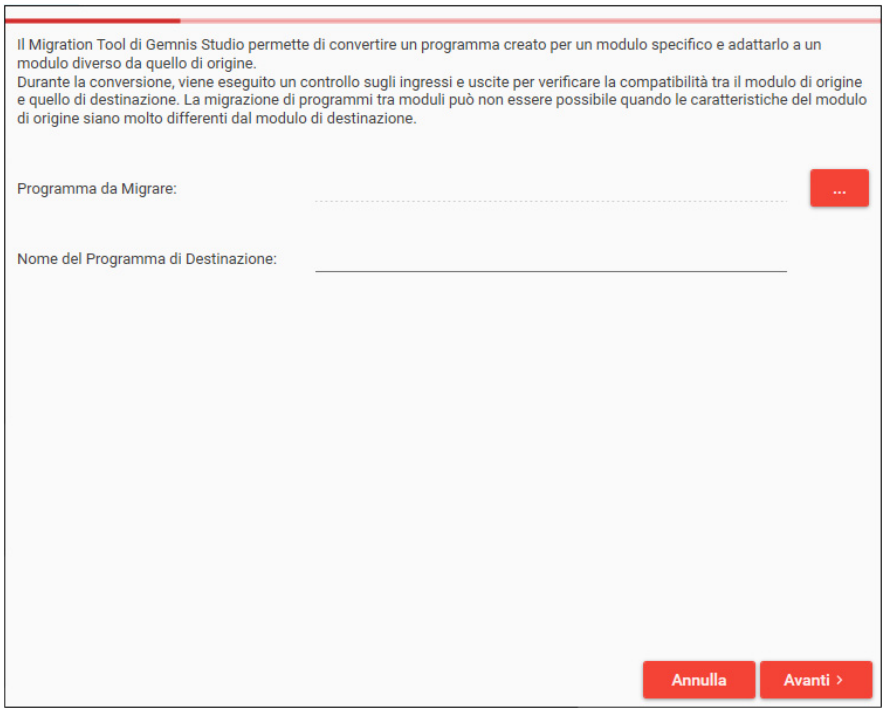
Password di protezione alla visualizzazione del progetto in monitor (3)

Nel caso in cui si desideri che il file di progetto, oltre a non poter essere modificato, non possa nemmeno essere visualizzato nel monitor di Gemnis Studio, è possibile impostare una ulteriore password. Essa verrà richiesta ad ogni tentativo di visualizzazione dello stato del modulo attraverso il monitor.

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

5.6.4 Migrazione di programmi

Dal menu Progetti è possibile selezionare la voce Migra Programma per effettuare la conversione di un programma creato per un modulo specifico e adattarlo a un modulo diverso da quello di origine.



Per effettuare la migrazione di un programma è necessario:

1. selezionare il file contenente il programma da migrare;
2. immettere un nome file per il programma di destinazione;
3. selezionare il modulo di destinazione dall'elenco dei moduli disponibili.

Durante la conversione Gemnis Studio esegue un controllo sugli ingressi e uscite per verificare la compatibilità del programma tra il modulo di origine e quello di destinazione.

La migrazione di programmi tra moduli può non essere possibile quando le caratteristiche del modulo di origine siano molto differenti dal modulo di destinazione.

Eventuali connessioni che risultino errate oppure mancanti nel modulo di destinazione vengono automaticamente rimosse dal programma applicativo

> ⚠ Anche nel caso in cui tutte le connessioni tra i moduli di origine e destinazione siano corrette, si raccomanda sempre di verificare, analizzare e correggere manualmente il risultato della compilazione del programma migrato, al fine di garantire la corretta esecuzione del programma applicativo.

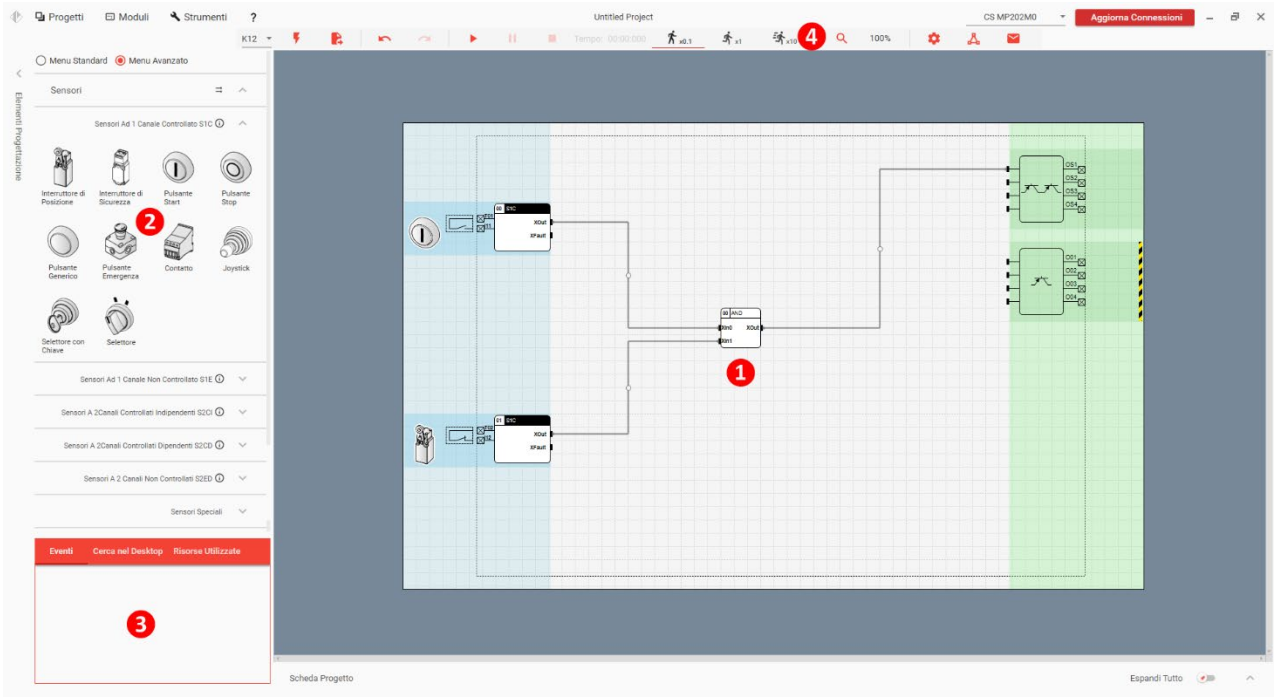
 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

5.7 Programma Utente

Una volta avviato il software Gemnis Studio è possibile iniziare immediatamente la creazione del Programma Applicativo in quanto il software si avvia creando un progetto nuovo senza titolo in automatico.

L'ambiente di lavoro è così suddiviso:

1. Il Desktop, ovvero l'area di lavoro principale.
2. I Pannelli con i Sensori, Blocchi funzionali, Oggetti
3. L'area di ricerca, Log degli eventi e delle risorse utilizzate
4. La barra con i pulsanti per la compilazione del programma, il caricamento nel modulo, la simulazione del programma, la possibilità di impostare alcune opzioni del desktop.



5.7.1 Il Desktop

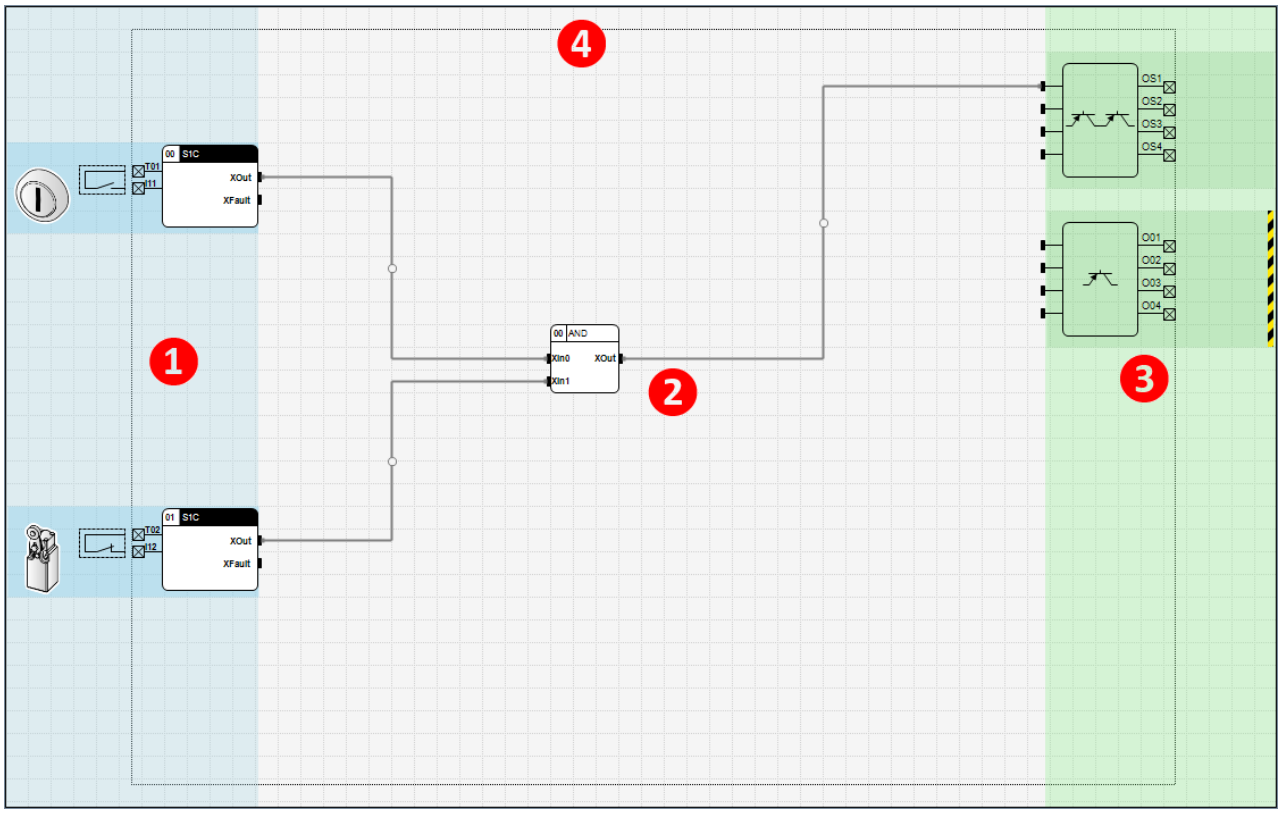
Gemnis Studio è nato con l'obiettivo di rendere il più possibile immediato ed intuitivo il funzionamento di un modulo della serie Gemnis. Con questo target e tenendo presente i tipici campi applicativi di questi prodotti, si è scelto di creare un ambiente di lavoro, il Desktop, dove l'utente abbia, per quanto possibile, tutte le informazioni necessarie a "vedere" e non ad "immaginare" come si comporta il progetto che sta sviluppando. Per questo motivo si è cercato di dare spazio alle rappresentazioni grafiche degli oggetti, alle caratteristiche fisiche del modulo impiegato, all'interazione immediata, mediante simulazione, con il programma creato.

Il Desktop è l'area di lavoro principale dell'utente, la zona dove viene definito, mediante l'interfaccia grafica del programma, il flusso e le elaborazioni che dovranno essere applicati ai dati rilevati dal modulo.

Il desktop è diviso in tre parti:

1. la zona dei sensori
2. la zona dei blocchi funzionali
3. la zona delle uscite

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.



Nella zona dei sensori (1) l'utente andrà ad indicare quali tipo di dispositivi esterni sono connessi ai morsetti del modulo e tutti i parametri necessari a definirli.

Nella zona delle uscite (3) sono presenti da subito tutti i dispositivi di uscita presenti nel modulo prescelto (relè, transistor ecc.).

Nella zona dei blocchi funzionali (2) l'utente inserirà tutte le funzioni logiche necessarie ad elaborare il flusso di dati in uscita dai sensori e provvederà ad effettuare le connessioni che trasferiscono tali dati tra gli oggetti nel Desktop ed infine sulle uscite.

Nel Desktop è presente un riquadro tratteggiato (4) che rappresenta l'area "occupata dal modulo" ovvero, dai morsetti al codice, tutto quello che è racchiuso nel modulo fisico. L'area esterna a questo riquadro viene invece occupata dalle immagini dei dispositivi fisici esterni al modulo (interruttori, pulsanti, ecc.) dalla loro struttura interna prevista e dalla loro eventuale descrizione.

I pannelli di selezione ed il Log degli eventi

Sul lato sinistro del desktop sono presenti dei pannelli per la selezione degli oggetti da includere nel Desktop e per informazioni.

Sono presenti due modalità di visualizzazione dei pannelli di selezione:

1. Menu Standard
2. Menu Avanzato

Nel **Menu Standard** la disposizione dei pannelli di selezione è quella tradizionale già presente nelle precedenti versioni di GEMNIS STUDIO, questa modalità di visualizzazione è utile per chi già utilizza GEMNIS STUDIO da tempo e desidera mantenere la stessa visualizzazione della versione precedente.

Il Menu Avanzato presenta una nuova disposizione dei pannelli di selezione. Il nuovo menu presenta quattro pannelli:

- **Sensori**: La lista di tutti gli oggetti che possono essere utilizzati nell'area 1.1 (vedi 5.7.2), raggruppati in sei ulteriori pannelli, ciascuno per una diversa tipologia elettrica.

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

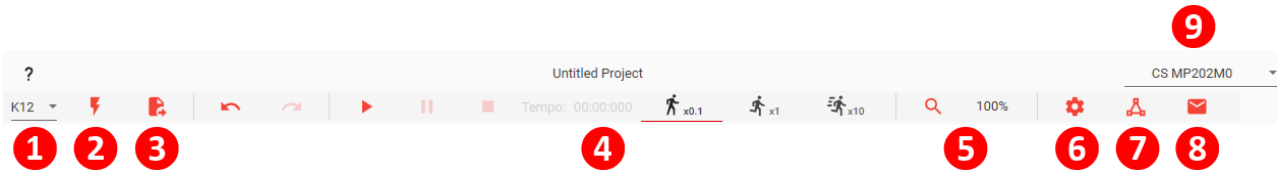
- **Funzioni Base**: La lista degli oggetti che svolgono funzioni di sicurezza base e che possono essere utilizzati nell'area 1.2 (vedi 5.7.3). Le funzioni base includono le porte logiche e altre funzioni come START, DELAY e PULSE.
- **Funzioni Avanzate**: La lista degli oggetti che svolgono funzioni di sicurezza particolari che possono essere utilizzati nell'area 1.2 (vedi 5.7.3). Il pannello funzioni avanzate include tutti i blocchi funzionali che non sono presenti nelle funzioni base.
- **Oggetti**: La lista di tutti gli oggetti che non svolgono specifiche funzioni di sicurezza ma che sono utili al completamento o comprensione delle funzioni svolte e che possono essere inseriti nell'area 1.2 (vedi 5.7.6).

Al di sotto dei pannelli scorrevoli di selezione è presente un'area con tre schede ovvero:

- **Cerca nel Desktop**: è possibile ricercare un oggetto nel nome o nella descrizione all'interno del desktop.
  La ricerca è attivabile premendo la combinazione Ctrl+F all'interno di 'Programma utente' che posizionerà il focus direttamente sulla casella di ricerca preselezionando automaticamente un eventuale testo preesistente.
  La ricerca viene eseguita dopo aver premuto il tasto 'Invio'. Verranno presentati i risultati nella griglia sottostante, mostrando il tipo dell'oggetto trovato e il valore della proprietà per esteso che contiene il valore cercato. Cliccando su un risultato verrà selezionato in automatico l'oggetto e il desktop verrà posizionato in modo tale da centrarsi sull'oggetto. L'individuazione di questo è evidenziata da un rettangolo colorato che via via scompare. Ogni modifica apportata al desktop azzererà le ricerche fatte in precedenza
- **Eventi**: riporta visivamente e con simboli colorati la lista degli eventi recenti del programma, come ad esempio l'avvenuta compilazione di un progetto, l'avvio di una fase di simulazione, errori ed altre informazioni utili.
- **Risorse utilizzate**: Dopo una compilazione di un progetto, questa area riporta quante risorse del modulo vengono utilizzate dal progetto. L'area indica rispettivamente quanto memorie di tipo X, B e W, quante memorie dedicate ai sensori e quanto spazio di memorizzazione complessivo del modulo è stato utilizzato, tutti questi dati in percentuale rispetto al massimo disponibile.

5.7.1.1 La barra degli strumenti del Desktop

Nella parte superiore del desktop è presente una barra degli strumenti che permette di interagire con i dati presenti nel desktop.



1 - Versione del Kernel

Permette di scegliere per quale Kernel compilare il progetto. Se si stanno programmando moduli di sicurezza con Kernel 10 si deve selezionare il valore "K10", per moduli con Kernel 11 si deve selezionare il valore "K11", la scelta di default è invece il più recente "K12". Un programma compilato per un determinato Kernel non potrà essere inviato su di un modulo con il Kernel differente.

2 - Compilazione del programma

Permette di eseguire una compilazione del programma su cui si sta lavorando. L'esito della compilazione è

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

visibile nei log che vengono visualizzati nell'area precedentemente descritta nel paragrafo 5.7. La compilazione del programma può dare esito positivo o negativo a seconda che il programma contiene o meno errori. Una errata compilazione non permette l'invio del programma al modulo fino a che l'utente non risolve gli errori segnalati.

3 - Analisi ed invio programma

Esegue la compilazione e visualizza la schermata di valutazione formale del progetto. Nel caso vi sia collegato un modulo l'utente può inviare il programma al modulo stesso.

4 - Play - Pause - Reset - Tempo – x0,1 - x1 - x10

L'insieme di questi pulsanti permette l'avvio, la pausa o l'interruzione della simulazione del progetto (vedi 5.7.7).

5 - Zoom & Pan

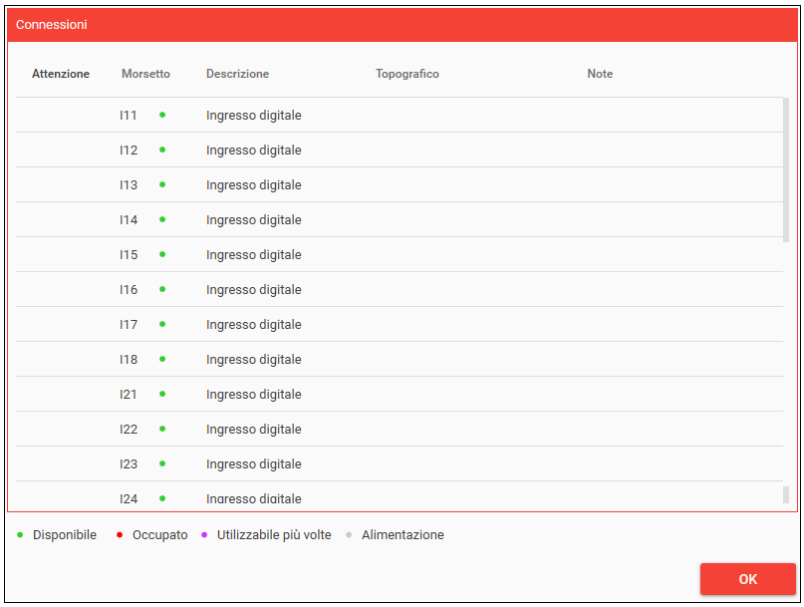
È possibile effettuare lo zoom dell'area Desktop mediante l'impiego combinato del tasto CTRL e della rotellina sul mouse, dal 20% al 300% delle dimensioni normali. Lo zoom viene effettuato in corrispondenza della freccia del mouse sul Desktop. Si può anche impostare manualmente nella casella di zoom la percentuale di desiderata, entro i limiti indicati. Il Desktop è anche traslabile (Pan) mediante l'impiego combinato del tasto CTRL (o anche della barra spaziatrice) ed il movimento del mouse, tenendo premuto il pulsante sinistro del mouse. È possibile in qualsiasi momento tornare alle dimensioni normali (100%) ed alla posizione originale del Desktop facendo click sul simbolo dello zoom. Le funzioni di Zoom & Pan sono disponibili anche durante la simulazione del progetto e nella scheda di Monitor.

6 - Impostazioni Desktop

Questo pulsante attiva una scheda con le impostazioni grafiche generali relative al progetto. È possibile indicare il tipo (le dimensioni) e l'orientamento del foglio che è sottostante al Desktop e che poi verrà utilizzato in fase di stampa. Modificando il tipo e l'orientamento del foglio verrà quindi modificata anche l'area del Desktop e verrà richiesto se si desidera o meno ricalcolare il posizionamento degli oggetti già presenti. È possibile anche variare altri parametri grafici del Desktop.

7 - Scheda Connessioni

Il pulsante permette di accedere alla scheda connessioni dove sono rappresentati tutti i morsetti fisici del modulo. È possibile associare ad ognuno di essi delle descrizioni e quindi stampare un report per i tecnici che dovranno collegare elettricamente il modulo al macchinario.



 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

Vicino al nome del morsetto ci sarà un punto colorato che indicherà lo stato della connessione; di seguito la descrizione dei vari colori.

Colore	Descrizione	Applicabile a
●	Il punto verde indica che la connessione è libera e non è ancora stata utilizzata all'interno del programma.	Ingressi digitali (Ix) Ingressi digitali disaccoppiati (Jx) Ingressi in frequenza (Fxx) Ingressi analogici (Cx) Uscite di segnalazione (Ox) Uscite sicure (OSx) Uscite sicure (13-14, ecc.)
●	Il punto rosso indica che la connessione è occupata e che quindi è stata utilizzata all'interno del programma.	Ingressi digitali (Ix) Ingressi digitali disaccoppiati (Jx) Ingressi in frequenza (Fxx) Ingressi analogici (Cx) Uscite di segnalazione (Ox) Uscite sicure (OSx) Uscite sicure (13-14, ecc.)
●	Il punto viola indica le connessioni che sono utilizzabili più volte.	Segnali di test (Txx)
●	I punti grigi sono dedicati ai morsetti di alimentazione.	Alimentazione (A1, A2, 24V, 0V)

Il campo "Attenzione" serve come promemoria. In questo campo appaiono dei simboli di attenzione per indicare morsetti che sono stati recentemente modificati nel Progetto, ad esempio dopo l'inserzione di un sensore che utilizza tale morsetto. Tali simboli scompaiono dopo la modifica del testo nella riga o dopo un salvataggio.

Il campo "Topografico" è collegato con le descrizioni presenti nel Desktop. Ad esempio modificando la descrizione del morsetto "O01" sul Desktop, si avrà che la medesima descrizione apparirà nel topografico in questa scheda e viceversa.

Il campo "Note" invece è liberamente editabile.

La stampa di questo report è disponibile dal menu "Stampe" (vedi 5.9).

8 - Scheda Messaggi

Nella scheda Messaggi vengono memorizzati i messaggi che vengono poi trasmessi dal blocco funzionale MESSAGE (vedi 0).

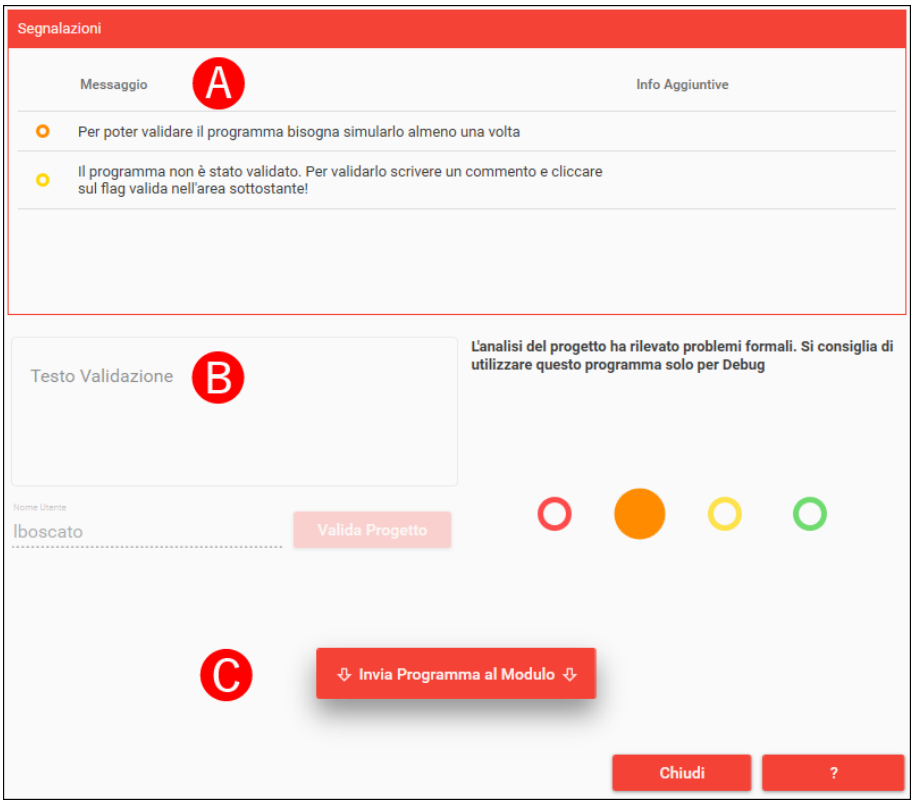
9 - Selezione del modulo

Tramite una casella di controllo a discesa è possibile selezionare il modulo di sicurezza della serie CS MP da configurare. Nel caso in cui si voglia modificare il modulo dopo aver già realizzato una parte del programma verrà richiesto se si desidera migrare il programma sul nuovo modulo o iniziare con un nuovo programma.

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

5.7.1.2 Analisi e validazione del programma

La finestra per l'analisi e l'invio del programma è rappresentata nella figura seguente: vediamo nel dettaglio tutte le aree in essa contenute.



A. Valutazione formale: questa funzione ha lo scopo di aiutare il programmatore, per evitare dimenticanze o imprecisioni. Essa è in pratica un giudizio formale sull'intero progetto. Questa valutazione non impedisce la programmazione del modulo, anche se il programma privo di errori è ritenuto formalmente non corretto, in quanto possono esistere casi estremamente diversi che non possono essere valutati dal programma. Ad esempio il programma può essere solamente di prova, da testare sulla scrivania del progettista, oppure alcune segnalazioni possono non trovare riscontro nella realtà a causa di scelte tecnologiche o esclusioni di guasto che possono essere fatte solamente da chi conosce la macchina su cui il modulo verrà installato. In aiuto dell'utente c'è una rappresentazione visuale dell'esito di valutazione sopra descritto. I colori rosso, arancione, giallo e verde rappresentano infatti una valutazione del progetto immediata per l'utente. Il significato dei colori è il seguente:

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

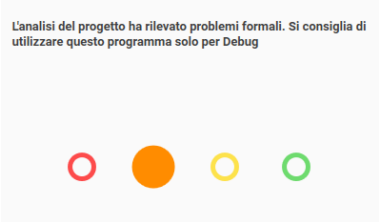


Risultato della valutazione: ROSSO

Il programma presenta degli errori che bloccano la programmazione del modulo.

La validazione del programma non sarà possibile.

L'invio del programma al modulo non sarà possibile e la sezione C sarà nascosta all'utente.

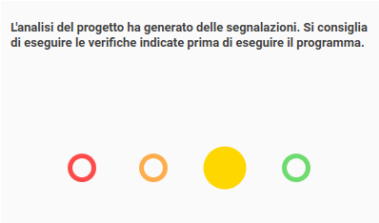


Risultato della valutazione: ARANCIO

Il programma è compilabile senza errori ma presenta delle incompletezze formali che dovranno essere analizzate.

La validazione del programma non sarà possibile.

L'invio del programma al modulo sarà possibile.

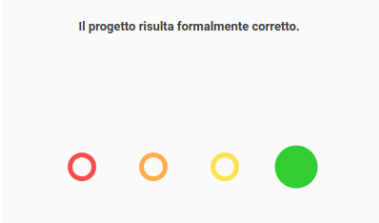


Risultato della valutazione: GIALLO

Il programma ha delle mancanze formali che però dipendono dall'implementazione fisica del circuito elettrico o dalle scelte fatte dall'utente.

La validazione del programma sarà possibile in quanto il cliente potrebbe aver già apportato le modifiche al circuito esterno.
Gli avvisi rimarranno visibili nel risultato della valutazione.

L'invio del programma al modulo sarà possibile.



Risultato della valutazione: VERDE

Il programma risulta essere formalmente corretto (compilato e validato).

L'invio del programma al modulo sarà possibile.

⚠ La valutazione formale del programma ha il solo scopo di aiutare il programmatore ad evitare errori o dimenticanze e non sostituisce in alcun modo le valutazioni ed i test che devono essere fatti dall'utente (si veda anche il paragrafo Responsabilità dell'utente).

B. Validazione del progetto: Conclude formalmente il ciclo di progettazione. È per questo motivo che la validazione dovrebbe essere effettuata da un utente diverso da chi ha concepito il programma. La validazione è strettamente legata alla firma digitale del progetto. Questa, come noto, cambia di volta in volta in cui si effettuano delle modifiche al progetto stesso. È importante comprendere che la validazione serve per tenere traccia dei controlli effettuati dall'operatore prima del rilascio ufficiale del programma. È per tal motivo che ad ogni validazione viene richiesto di inserire un commento. Questo commento verrà memorizzato nei log di validazione visibili nell'apposita sezione della scheda generale del progetto (si veda il paragrafo 5.6.1). Tale log è memorizzato nel file di progetto.

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

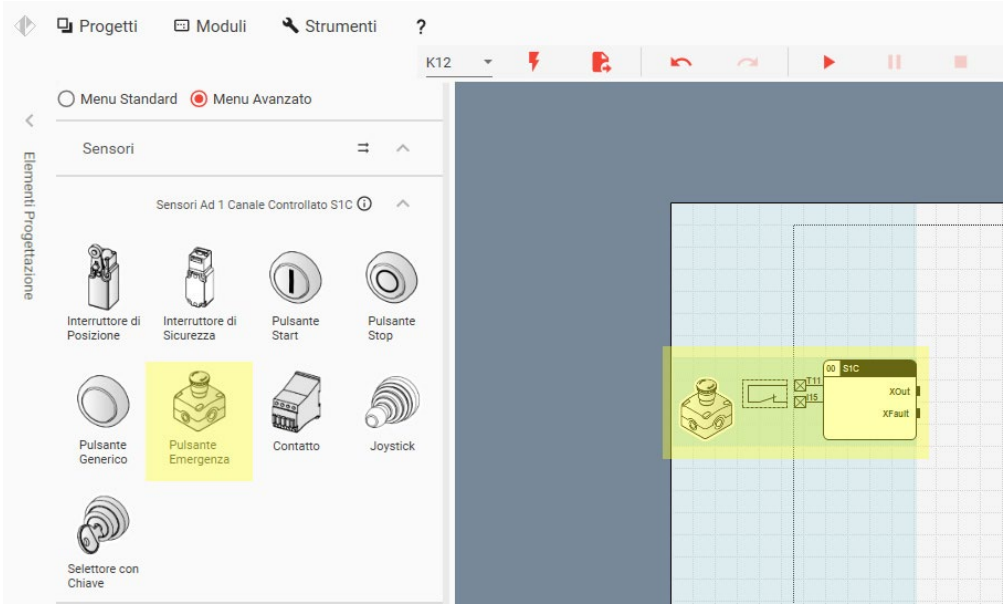
C. Da questa scheda è possibile inviare il programma al modulo collegato tramite la porta USB. La sequenza di trasferimento del programma attiva la scheda Monitor, all'interno della quale sono visualizzate le informazioni relative allo stato del modulo e del trasferimento in corso (vedi Monitor). Se nessun modulo è collegato al PC o vi sono errori nel programma allora questa sezione non sarà visibile.

5.7.2 Sensori

I sensori

Dal pannello dei sensori è possibile selezionare un sensore con il mouse e trascinarlo nell'area del Desktop dedicata. All'interno di Gemnis Studio questa operazione equivale ad associare una specifica funzione di sicurezza ad alcuni terminali del modulo, ed a riportare i risultati di tale funzione su dei "punti di connessione" che possono essere successivamente utilizzati per trasferire tali dati ad altre parti del Desktop.

> ⚠ La scelta di un sensore e della conseguente tipologia delle connessioni elettriche è fondamentale per l'analisi di sicurezza del macchinario. Si noti che a parità di dispositivo esterno (es. interruttore) possono esistere diverse tipologie di sensore atte a gestire quel medesimo dispositivo in funzione di come esso è elettricamente collegato al modulo (es. S1C o S1E) e che conseguentemente l'analisi dei rischi è diversa.



Ogni sensore così creato ha quindi un'area grafica sulla sinistra che rappresenta con un'immagine il dispositivo fisico esterno al modulo e, quando possibile, una vista della configurazione interna dei contatti e di come questi siano connessi ai morsetti del modulo. Alla destra dell'area viene rappresentata mediante un riquadro la funzione di sicurezza associata e, all'interno del riquadro, i parametri attualmente selezionati per la funzione.

Il codice della funzione di sicurezza viene evidenziato nella parte alta del riquadro mentre a sinistra viene automaticamente creato un ID progressivo utile per discriminare più sensori dello stesso tipo.

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

È importante notare che sensori "graficamente diversi" possono avere la medesima funzione di sicurezza sottostante. A titolo di esempio, il sensore che rappresenta un fungo di emergenza ha la medesima funzione di sicurezza di un interruttore a fune per arresti di emergenza poiché, elettricamente parlando, i due dispositivi si possono considerare identici. Il fatto che esistano due o più rappresentazioni grafiche della medesima funzione di sicurezza è dovuto all'obiettivo di creare un ambiente che rappresenti il più possibile quanto accade in realtà.

La funzione di sicurezza associata al sensore può produrre svariati dati in uscita, tipicamente almeno due dati: il primo è l'uscita standard della funzione, mentre il secondo è l'uscita di errore standard. Il significato ed il valore di tali uscite varia da sensore a sensore. Si raccomanda di leggere la documentazione associata (vedi successivamente) per comprendere appieno. In generale comunque, vale l'assunto che l'uscita standard è attiva quando il sensore è nel suo stato sicuro e la funzione di sicurezza non vi ha rilevato guasti, mentre quando questi vengono rilevati l'uscita di errore è attiva e l'uscita standard viene disattivata.

ⓘ Gemnis Studio è in grado di trattare informazioni di tipo binario e di tipo numerico. Le informazioni binarie (0, 1) vengono identificate dal prefisso "X", le informazioni numeriche ad 8 bit dal prefisso "B" e quelle a 16 bit dal prefisso "W".

L'uscita standard di un sensore è tipicamente di tipo binario e viene quindi denominata "XOut", e allo stesso modo l'uscita standard di errore viene denominata "XFault".

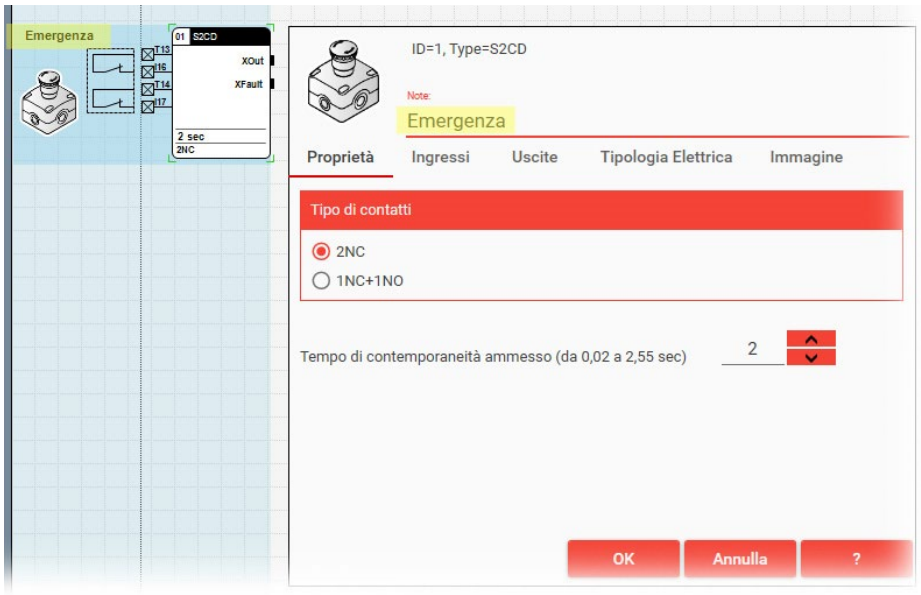
Stato sensore	Funzione di Errore	XOut	XFault
Qualsiasi	Attiva	0	1
Non Sicuro	Non Attiva	0	0
Sicuro	Non Attiva	1	0

Le uscite dei sensori sono rappresentate da piccoli riquadri di colore nero che rappresentano i "punti di connessione" del sensore ovvero le aree da cui si possono far partire delle connessioni che trasferiscono i valori delle uscite ad altre parti del desktop.

Modifiche delle caratteristiche di un sensore

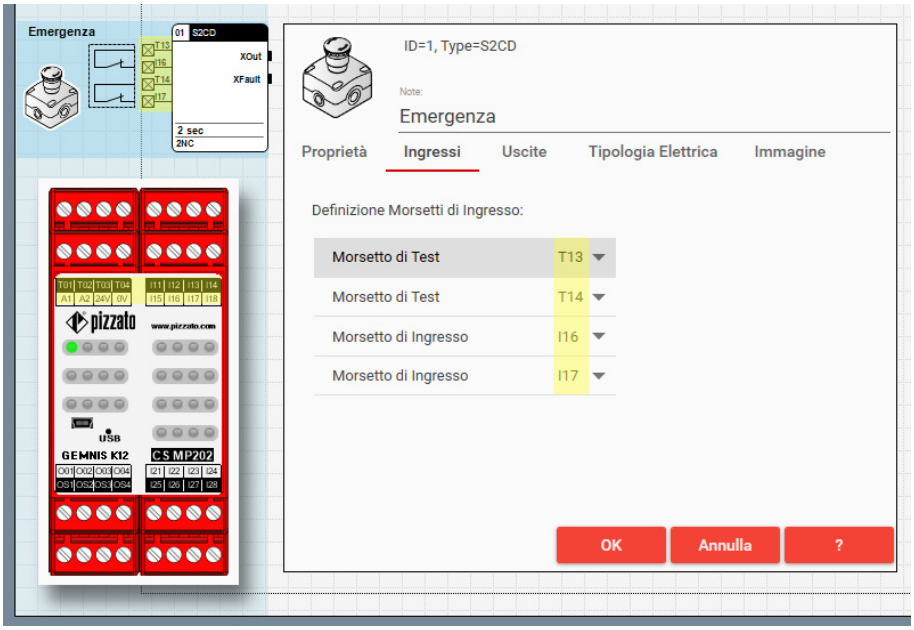
Ogni sensore è modificabile e per farlo basta fare clic con il tasto destro sul riquadro del Sensore e quindi fare clic sul pulsante Proprietà per accedere alla scheda di modifica (o più brevemente un semplice doppio clic) oppure fare clic sul pulsante Elimina per cancellarlo dal desktop. Ogni sensore è dotato di una sua specifica scheda ma alcune personalizzazioni sono comuni. Ad esempio ad ogni sensore può essere associata una descrizione personalizzata che andrà ad apparire nell'area grafica del medesimo.

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.



Morsetti

Nella scheda di ogni sensore, nella sezione Ingressi, sono indicati i morsetti a cui il dispositivo fisico si intende connesso. I morsetti vengono associati in modo intelligente ed automatico durante la fase di creazione del sensore, ma l'utente può comunque decidere di cambiare tali associazioni a suo piacimento modificando i dati direttamente nella scheda selezionando il terminale nell'elenco a discesa. Si può anche avere un riferimento immediato di dove tali morsetti siano fisicamente presenti nel modulo accedendo alla lista moduli tramite Visualizza Moduli nel menu Moduli.



Prima di modificare i dati bisogna però tenere conto dei vincoli imposti dal sistema, in particolare che:

1. ogni morsetto di ingresso (Ix) deve essere associato ad un solo sensore.
2. i sensori che rilevano dati da una coppia di contatti meccanici devono prelevare i segnali di Test da

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

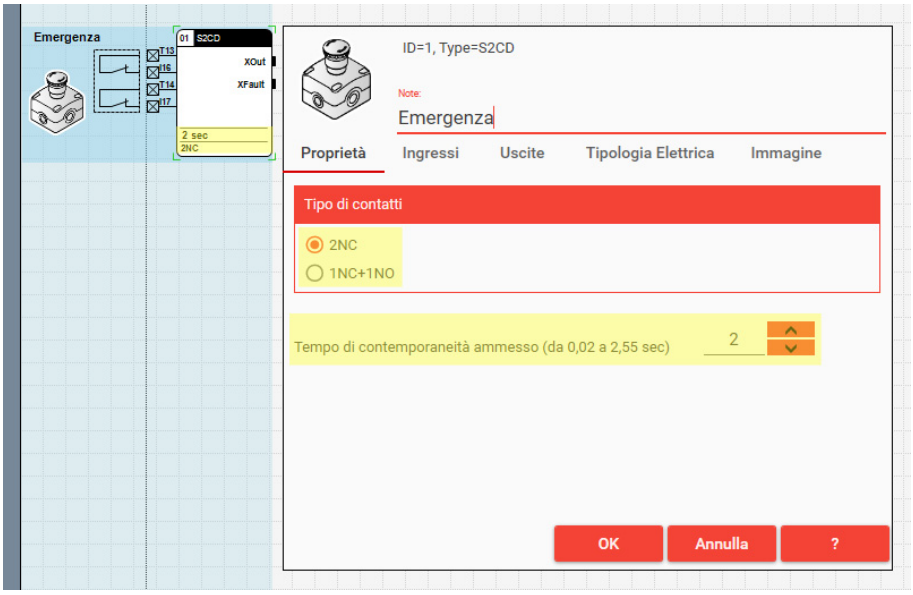
morsetti in sequenza, dove il primo morsetto è di indice dispari ed il secondo di indice pari. Ad esempio, la coppia T01-T02 è corretta mentre invece sono sbagliate la coppia T02-T03 (primo morsetto pari) o la coppia T01-T04 (coppia non contigua). I dati impostati dall'utente vengono comunque verificati in fase di compilazione.

3. alcuni sensori, se presenti, introducono ulteriori vincoli che devono essere valutati attentamente da chi genera il programma. Ad esempio l'impiego di dispositivi che ammettono il corto circuito tra i canali (come i tappeti di sicurezza) pone dei vincoli al riutilizzo su altri sensori dei segnali di test che il dispositivo impiega poiché il cortocircuito del dispositivo potrebbe essere rilevato come guasto sul secondo sensore connesso. Questo tipo di problemi può essere risolto sia suddividendo i segnali di test, che utilizzando reti di diodi esterne al modulo. In questi casi sta al programmatore identificare la soluzione adatta.

Parametri

Alcuni sensori sono parametrizzabili ovvero è possibile modificare il loro comportamento standard in funzione di alcune caratteristiche specifiche del dispositivo reale. Ad esempio alcuni sensori permettono di variare lo schema standard dei contatti (da 2NC a 1NC+1NO).

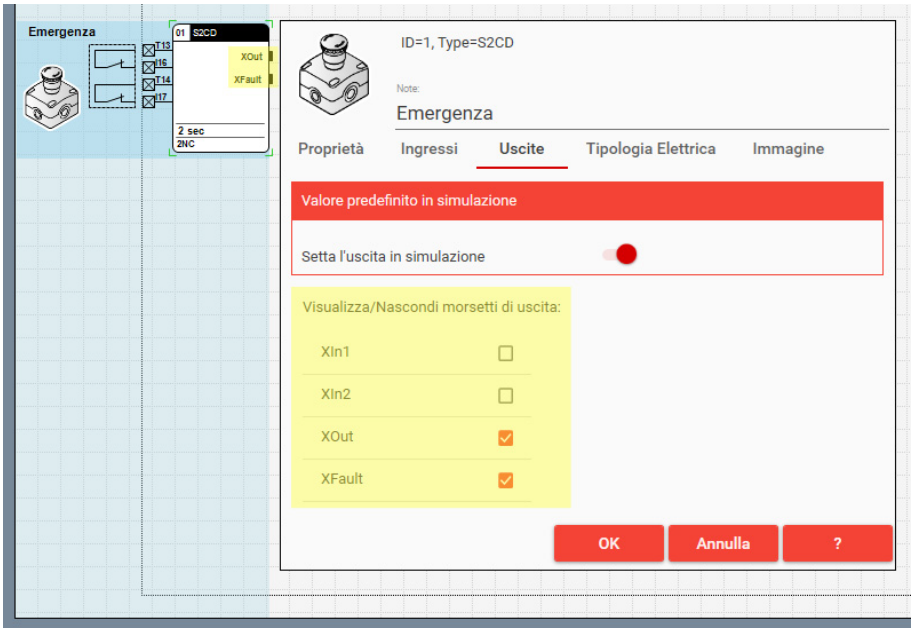
I parametri di un sensore sono elencati nella scheda del sensore e li si possono modificare. I parametri ed il valore impostato sono evidenziati graficamente nei piccoli rettangoli che stanno alla base del sensore.



 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

Uscite dei sensori

Oltre alle tipiche uscite standard XOut e XFault ogni sensore può avere ulteriori uscite che, essendo di impiego meno comune, vengono nascoste durante la creazione. Queste uscite si possono rendere visibili modificandone lo stato nella scheda del sensore, nella sezione uscite.



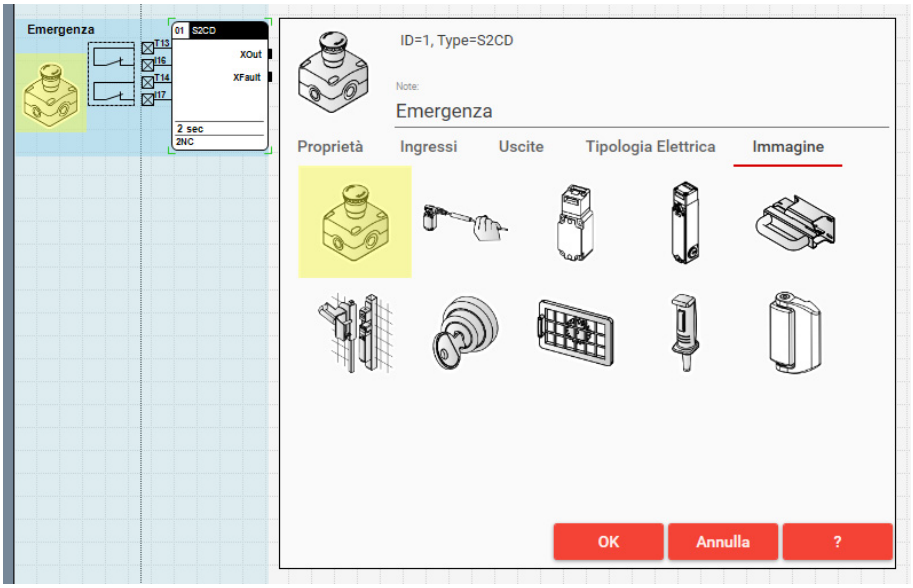
In questa scheda si può anche impostare il comportamento predefinito del sensore in fase di simulazione ovvero lo stato che esso assumerà all'avvio di ogni sessione di simulazione.

Tipologia elettrica del sensore

Questa scheda riporta l'immagine che definisce la tipologia elettrica del dispositivo. Vedi anche il paragrafo 5.7.2.

Immagine del sensore

In questa scheda è possibile selezionare l'immagine associata al sensore. A parità di tipologia elettrica il sensore può infatti avere diverse "forme fisiche". In funzione del tipo di sensore sono state precaricate svariate immagini che rappresentano i più dispositivi di sicurezza più comunemente usati con quella tipologia di sensore.

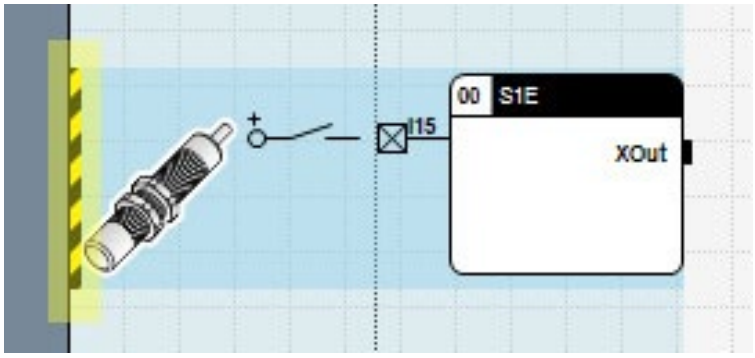


 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

Sensori sicuri e sensori "non sicuri"

Alcuni dispositivi reali, una volta connessi al modulo, sono controllati in modo molto approfondito e la funzione di sicurezza del modulo è in grado di rilevare molti tipi di guasti. Altri sensori, per la loro natura intrinseca, hanno dei guasti che non possono essere controllati dal modulo. Questi dispositivi possono comunque essere connessi al modulo ma sta al programmatore valutare in modo approfondito i possibili guasti di tali dispositivi e le possibili conseguenze per le funzioni svolte dal modulo (si veda la documentazione relativa). Per evidenziare la loro natura “non sicura”, essi vengono segnalati mediante una barra laterale colorata a strisce gialle e nere (vedi figura).

Si noti che la natura “non sicura” non dipende in questo caso solamente dal dispositivo in sé, ma anche da come esso è connesso al modulo. Quindi un sensore della tipologia elettrica S1E (vedi 0) può essere ad esempio un sensore induttivo ma anche un interruttore di sicurezza ad apertura positiva. In quest’ultimo caso, è la tipologia della connessione elettrica che non consente di escludere taluni tipi di guasto, ad esempio nei collegamenti, e quindi tale dispositivo viene evidenziato in questo modo.



Definizioni

Nella definizione dei Sensori vengono utilizzati i seguenti termini:

- *Tipologia elettrica*: Classifica la natura elettrica del dispositivo. Le immagini che rappresentano la natura elettrica dei dispositivi devono essere interpretate come segue:
    - Il riquadro rappresenta il dispositivo e al suo interno vi è una indicazione schematica del circuito elettrico interno al dispositivo, tipicamente contatti meccanici oppure transistor.
    - Il simbolo del “+” rappresenta la tensione presente sul morsetto A1 del modulo (tipicamente +24VDC)
    - Il simbolo della freccia rappresenta l’uscita o le uscite del dispositivo e si intende che andranno collegate ad ingressi del modulo
    - Il simbolo della linea tratteggiata con due frecce alle estremità rappresenta una dipendenza tra le parti del dispositivo. La dipendenza può essere di natura meccanica (contatti vincolati meccanicamente) o funzionale (transistor che vengono pilotati contemporaneamente) ed indica comunque un vincolo che il sensore utilizza per determinare dei guasti di mancata coerenza tra i segnali.
    - Il simbolo “T” seguito da un’onda quadra indica il segnale di Test generato da un morsetto del modulo. Se i segnali di test impiegati dal sensore sono due tipicamente essi sono rappresentati da “T1” e “T2” con le onde quadre in opposizione di fase.
    - Il simbolo “Tc” indica un vincolo di contemporaneità temporale fissa tra i due canali del dispositivo
- *Esempi*: Elenca una serie di dispositivi reali che, in base anche al loro collegamento elettrico, possono essere ricondotti alla tipologia elettrica del sensore in esame. Gli esempi si devono intendere non esaustivi ed hanno lo scopo solamente di esemplificare visivamente, all’interno di

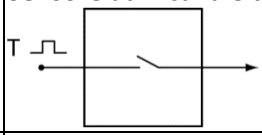
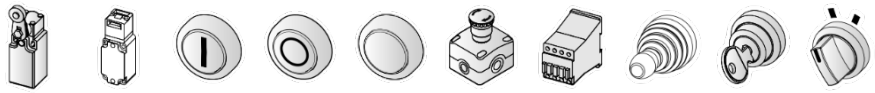
 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

Gemnis Studio, il tipo di prodotto che l'utente ha fisicamente connesso al modulo. Non è fondamentale la "forma" del dispositivo bensì che tale dispositivo sia connesso come previsto dalla tipologia elettrica del sensore.

- *Connessioni*: indica il numero di morsetti di ingresso e di segnali di Test necessari per controllare il Dispositivo di Sicurezza.
- *Parametri*: Indicano le possibilità di configurazione del Sensore per adattarsi alla natura fisica del Dispositivo di Sicurezza.
- *Parametri -Tipi di Ingressi*: Con il termine 2NC si intende che il Dispositivo è dotato di 2 contatti elettrici normalmente chiusi in condizione di sicurezza che si aprono entrambi in condizioni di pericolo. Nel caso di dispositivi elettronici, si intende che il Dispositivo è dotato di due uscite elettroniche entrambe attive in condizioni di sicurezza ed entrambe spente in condizioni di pericolo. Con il termine 1NC+1NO si intende che il Dispositivo è dotato di un contatto chiuso ed uno aperto in condizioni di sicurezza che scambiano la loro posizione in condizione di pericolo. Nel caso di dispositivi elettronici, si intende che il Dispositivo è dotato di due uscite elettroniche una attiva ed una spenta in condizioni di sicurezza che invertono la loro polarità in condizioni di pericolo.
- *Parametri – Tempo massimo di contemporaneità*: Per i Sensori dotati di più ingressi questo parametro identifica il tempo massimo entro il quale gli ingressi si devono portare in una posizione considerata coerente in funzione del Sensore prescelto. Tipicamente il tempo di contemporaneità serve nei dispositivi di natura meccanica per verificare il corretto posizionamento dei contatti entro un tempo massimo per evitare problemi dovuti a rimbalzi o ad "attivazioni imprecise" da parte degli utenti della macchina.
- *Uscite*: Elenca il nome dei punti di connessione resi disponibili dal Sensore e la loro funzione
- *Guasti del dispositivo rilevabili:* Elenca i possibili guasti che il sensore, in base alla tipologia elettrica del Dispositivo è in grado di rilevare.
- *Comportamento all'avvio:* Indica il comportamento del sensore in funzione dei dati all'avvio.

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

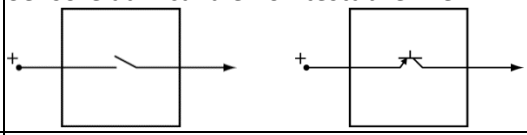
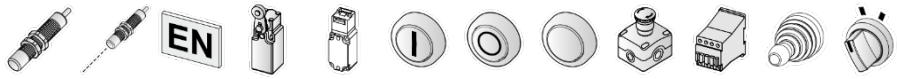
5.7.2.1 Sensore S1C

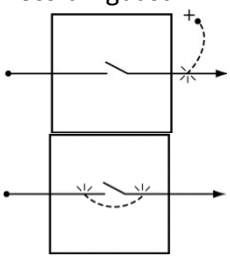
Tipologia elettrica	Sensore ad 1 canale testato 
Esempi	Dispositivi meccanici di vario tipo con 1 contatto NC (es. pulsanti, interruttori, ecc.) 
Connessioni	1 Ingresso 1 segnale di test
Parametri	Nessuno
Uscite	XOut: Stato del contatto se non vi sono errori dovuti a corto circuiti XFault: Attivo se viene rilevato un cortocircuito
Guasti del dispositivo rilevabili	Corto circuito verso positivo, corto circuito verso altri segnali di test (vedi nota1)
Comportamento all'avvio	XOut indica lo stato dell'ingresso

⚠ Questo sensore rileva un consistente numero di guasti elettrici esterni al dispositivo ma non quelli interni come ad esempio il cortocircuito interno (incollaggio del contatto). Se questo sensore viene utilizzato per generare un comando di avvio, si consiglia l'impiego di una ulteriore funzione di rilevamento del fronte del segnale (start controllato) per evitare che un incollaggio del contatto porti ad avvii inattesi.
Nel caso di corto circuito verso massa il guasto viene rilevato non tanto dal sensore (che comunque interpreterebbe il contatto come aperto) ma dal dispositivo di rilevamento delle sovracorrenti del modulo.
Nel caso di dispositivi di sicurezza (funghi di emergenza o interruttori di sicurezza dotati di un solo contatto NC) è importante utilizzare dispositivi ad apertura positiva per escludere la possibilità di incollaggio dei contatti. In ogni caso con dispositivi a singolo canale vi sono importanti limitazioni sui massimi livelli di sicurezza ottenibili (si vedano le normative di riferimento).

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

5.7.2.2 Sensore S1E

Tipologia elettrica	Sensore ad 1 canale non testabile. Nell'immagine due esempi. 
Esempi	Dispositivi elettronici di vario tipo con una uscita di tipo PNP (sensori induttivi, fotocellule, ecc.) oppure dispositivi meccanici dotati di 1 contatto connessi direttamente al positivo (es. pulsanti, interruttori, ecc.) 
Connessioni	1 Ingresso
Parametri	Nessuno
Uscite	XOut. Indica direttamente il valore della connessione in ingresso
Guasti del dispositivo rilevabili	Nessuno
Comportamento all'avvio	XOut indica lo stato dell'ingresso

⚠ Questo sensore da solo non è in grado di rilevare guasti elettrici del dispositivo come ad esempio il corto circuito verso il positivo o verso massa oppure guasti funzionali come l'incollaggio del contatto o, nel caso di uscite elettroniche, il cortocircuito del transistor di uscita. L'uscita di questo sensore non deve essere utilizzata direttamente per funzioni legate alla sicurezza. Può essere usata, ad esempio, per il controllo di un pulsante di Start ma solo se legato all'utilizzo di una ulteriore funzione di analisi, ad esempio del fronte del segnale all'interno del codice di Gemnis, o comunque di una funzione che non permetta il riavvio involontario in caso di corto-circuito del dispositivo esterno.	Possibili guasti 

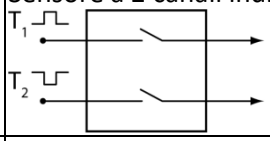
Tipicamente i dispositivi collegati a questo sensore non vengono usati da soli e la funzione di sicurezza che essi svolgono è di tipo funzionale. Ad esempio più sensori ottici possono essere impiegati per creare una funzione di muting. Tale funzione si basa su di una sequenza ben specifica di attivazione e disattivazione dei dispositivi, all'interno di finestre temporali. Un guasto su uno dei dispositivi verrebbe quindi intercettato non tanto dalla funzione di sicurezza del sensore bensì dal Programma Applicativo.

Sono possibili anche altri casi in cui questo tipo di dispositivi possono essere impiegati, ad esempio implementando procedure di test periodico (in funzione del rischio).

Per evidenziare la loro natura "non sicura", essi vengono segnalati mediante una barra laterale colorata a strisce gialle e nere (vedi figura).

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

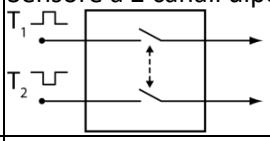
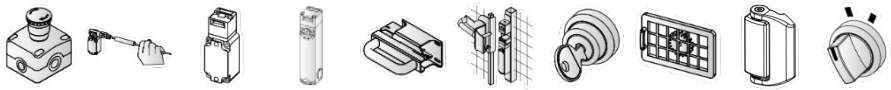
5.7.2.3 Sensore S2CI

Tipologia elettrica	Sensore a 2 canali indipendenti testati 
Esempi	Dispositivi meccanici di vario tipo con 2 contatti (2NC oppure 1NC+1NO) meccanicamente indipendenti ad esempio Sensori Magnetici di sicurezza, Coppie di interruttori (anche di tipo diverso) meccanicamente connessi al medesimo riparo ma che possono agire in tempi diversi. 
Connessioni	2 Ingressi 2 segnali di test
Parametri	2NC oppure 1NC+1NO (si intende in condizioni di sicurezza)
Uscite	XOut: Attivo se gli ingressi sono nello stato previsto e non vi sono errori XFault: Attivo se viene rilevato un cortocircuito Xin1: Valore dell'ingresso 1 Xin2: Valore dell'ingresso 2
Guasti del dispositivo rilevabili	Corto circuito verso massa di uno o entrambi i canali, corto circuito verso positivo di uno o entrambi i canali, corto circuito tra i due canali o verso altri segnali di test
Comportamento all'avvio	Se all'avvio entrambi i canali sono in stato coerente XOut è attivo

⚠ Questo sensore rileva un consistente numero di guasti elettrici esterni ed interni al dispositivo. Viene rilevato il cortocircuito interno tra i canali del dispositivo. Non vengono rilevati il cortocircuito interno dei singoli canali (incollaggio del contatto) o la loro rottura. Essendo a contemporaneità infinita infatti il sensore non è in grado di distinguere una singola rottura dal corretto funzionamento. Nel caso di una singola rottura la struttura a doppio canale del sensore permette comunque al sistema di svolgere la funzione di sicurezza. Il guasto verrà rilevato alla prima richiesta di funzione.

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

5.7.2.4 Sensore S2CD

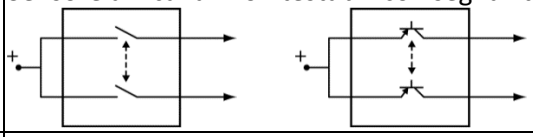
Tipologia elettrica	Sensore a 2 canali dipendenti testati 
Esempi	Dispositivi meccanici di vario tipo con 2 contatti (2NC oppure 1NC+1NO) meccanicamente dipendenti ad esempio Funghi per arresti di emergenza, Interruttori a fune per arresti di emergenza, Interruttori di sicurezza, cerniere di sicurezza 
Connessioni	2 Ingressi 2 segnali di test
Parametri	Tipo ingressi: 2NC oppure 1NC+1NO (si intende in condizioni di sicurezza) Tempo massimo di contemporaneità: selezionabile tra 0,02 e 2,55 secondi
Uscite	XOut: Attivo se gli ingressi sono nello stato previsto e non vi sono errori XFault: Attivo se viene rilevato un cortocircuito oppure una mancanza di contemporaneità Xin1: Valore dell'ingresso 1 Xin2: Valore dell'ingresso 2
Guasti del dispositivo rilevabili	Corto circuito verso massa di uno o entrambi i canali, corto circuito verso positivo di uno o entrambi i canali, corto circuito tra i due canali o verso altri segnali di test, incollaggi o rottura dei singoli canali.
Comportamento all'avvio	Se all'avvio entrambi i canali sono in stato coerente XOut è attivo

Questo sensore rileva praticamente tutti i guasti elettrici del dispositivo. Viene rilevato il cortocircuito interno tra i canali del dispositivo ed il cortocircuito interno dei singoli canali (incollaggio del contatto) o la loro rottura. Essendo a contemporaneità finita, infatti, il sensore può distinguere un guasto dal corretto funzionamento rilevando la incoerenza tra gli ingressi, non appena il tempo massimo ammesso viene superato.

Si tenga presente che la "dipendenza" dei contatti non implica un collegamento fisico tra i contatti ma è sufficiente una dipendenza logica. All'interno di questa categoria non ricadono quindi solamente i dispositivi dotati di due contatti meccanicamente interconnessi ma anche i dispositivi che, ad esempio per come sono collegati meccanicamente al medesimo riparo, si devono muovere contemporaneamente.

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

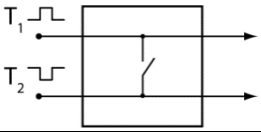
5.7.2.5 Sensore S2ED

Tipologia elettrica	Sensore a 2 canali non testabili con segnali tra di loro dipendenti 
Esempi	Dispositivi elettronici di vario tipo con una doppia uscita di tipo PNP (barriere ottiche, sensori RFID, sensori dotati di uscite doppie di tipo OSSD, ecc.) oppure dispositivi meccanici dotati di 2 contatti connessi direttamente al positivo (es. pulsanti di emergenza, interruttori con due contatti, ecc.) 
Connessioni	2 Ingressi
Parametri	Tipo ingressi: 2NC oppure 1NC+1NO (si intende in condizioni di sicurezza). Tempo massimo di contemporaneità: selezionabile tra 0,02 e 2,55 secondi
Uscite	XOut: Attivo se gli ingressi sono attivi e coerenti e non vi sono errori di contemporaneità XFault: Attivo se vi è un time-out sul tempo massimo di contemporaneità Xin1: Valore dell'ingresso 1 Xin2: Valore dell'ingresso 2
Guasti del dispositivo rilevabili	Incoerenza delle uscite del dispositivo quando questa è superiore al tempo impostato
Comportamento all'avvio	Se all'avvio del modulo entrambi i canali sono in stato coerente XOut è attivo

⚠ Questo sensore da solo non è in grado di rilevare alcuni guasti elettrici esterni al dispositivo come ad esempio il cortocircuito tra i canali. Il cortocircuito verso il positivo o massa di un singolo canale viene invece rilevato poiché non è ammessa l'incoerenza dei segnali per un tempo infinito.
Questo tipo di sensore è ampiamente utilizzato ma possono servire ulteriori misure di protezione nel cablaggio. Se il dispositivo è dotato di uscite elettroniche sicure (ad esempio di tipo OSSD) questo implica che nel caso di cortocircuito verso massa o positivo di un canale o nel caso di cortocircuito tra canali il dispositivo disattiva entrambe le proprie uscite e quindi il rilevamento dei singoli guasti è comunque garantito. Nel caso di dispositivi che non hanno uscite controllate sono tipicamente necessarie misure aggiuntive come la separazione fisica dei cavi.

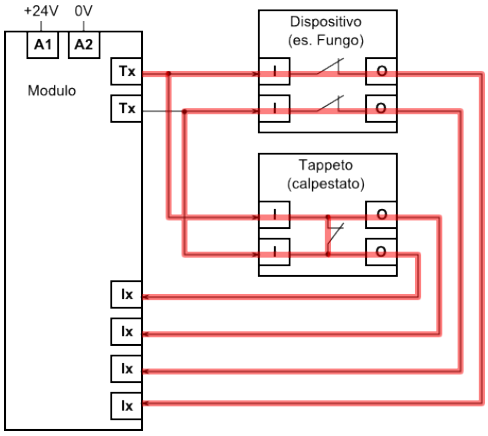
 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

5.7.2.6 Sensore SSM

Tipologia elettrica	Sensore a 2 canali sempre chiusi testati con corto circuito ammissibile tra i canali 
Esempi	Tappeti di sicurezza o bordi sensibili con tecnologia a 4 fili 
Connessioni	2 Ingressi 2 segnali di test
Parametri	Nessuno
Uscite	XOut: Attivo se non vi sono corto circuiti e non vi sono errori XFault: Attivo se viene rilevato un cortocircuito verso il positivo oppure i fili sono interrotti Xin1: Valore dell'ingresso 1 Xin2: Valore dell'ingresso 2
Guasti del dispositivo rilevabili	Corto circuito verso massa di uno o entrambi i canali, corto circuito verso positivo di uno o entrambi i canali, rottura dei canali.
Comportamento all'avvio	Se all'avvio entrambi i canali sono in stato coerente XOut è attivo

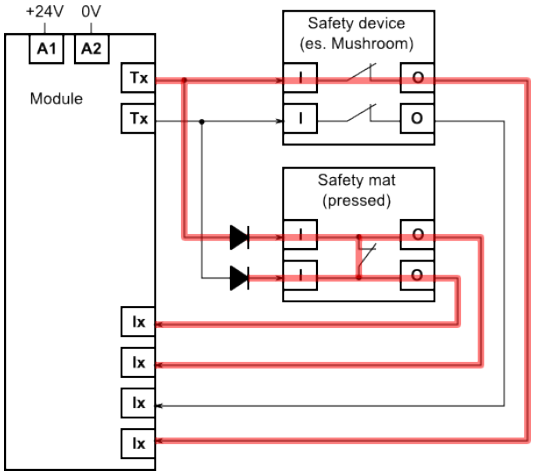
Questo sensore rileva praticamente tutti i guasti elettrici del dispositivo. Viene rilevato il cortocircuito verso massa, verso il positivo e l'interruzione dei collegamenti elettrici.

Si deve porre attenzione al fatto che questo dispositivo, ammettendo corto circuiti elettrici, se collegato ai medesimi segnali di test di altri dispositivi che invece non lo ammettono, può far rilevare corto circuiti inesistenti in tali altri dispositivi (vedi figura).



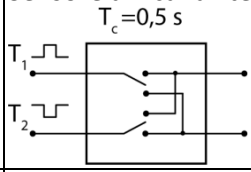
Per questo motivo è necessario mantenere i segnali di test per questo genere di dispositivi separati dagli altri, scegliendo dei moduli dotati di molteplici segnali di test. In alternativa è possibile inserire una rete di diodi esterni (vedi figura).

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.



⚠ Vista la natura meccanica “estesa” di tali dispositivi (specie nel caso di molteplici tappeti di sicurezza connessi in serie) si ponga anche particolare attenzione a non superare le capacità massime ammesse sugli ingressi del modulo (vedi specifiche tecniche).

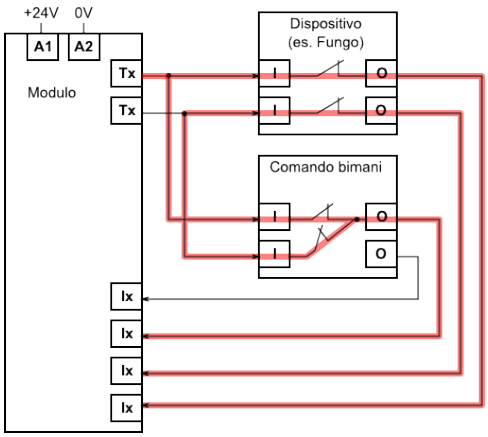
5.7.2.7 Sensore STHC

Tipologia elettrica	Sensore a 2 canali testati che si possono incrociare 
Esempi	Comandi bimani in categoria IIIC, coppie di interruttori con contatti in scambio collegati al medesimo riparo 
Connessioni	2 Ingressi 2 segnali di test
Parametri	Nessuno
Uscite	XOut: Attivo se entrambi i contatti commutano dalla posizione di riposo a quella di lavoro entro 0,5 secondi. XFault: Attivo se viene rilevato un cortocircuito verso il positivo Xin1: Valore dell’ingresso 1 Xin2: Valore dell’ingresso 2
Guasti del dispositivo rilevabili	Corto circuito verso massa di uno o entrambi i canali, corto circuito verso positivo di uno o entrambi i canali.
Comportamento all’avvio	XOut è comunque a zero, anche se i contatti sono in posizione di lavoro, ovvero è necessario rilasciare i contatti e quindi premerli.

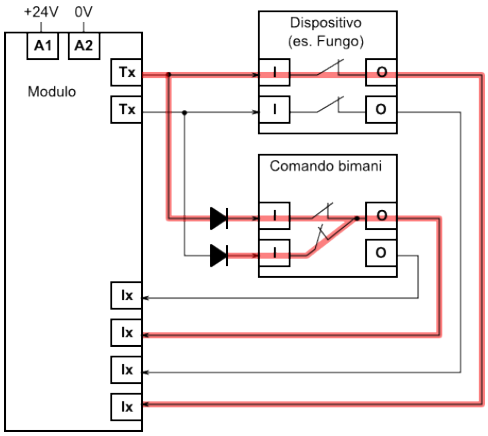
Poiché è ammesso che i contatti si possano incrociare alcuni tipi di guasto non possono venire rilevati direttamente dal sensore. Ad esempio la rottura o l’incollaggio di un contatto mantiene il dispositivo in uno stato comunque normalmente possibile. In ogni caso in queste condizioni l’uscita standard del sensore si mantiene non attiva.

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

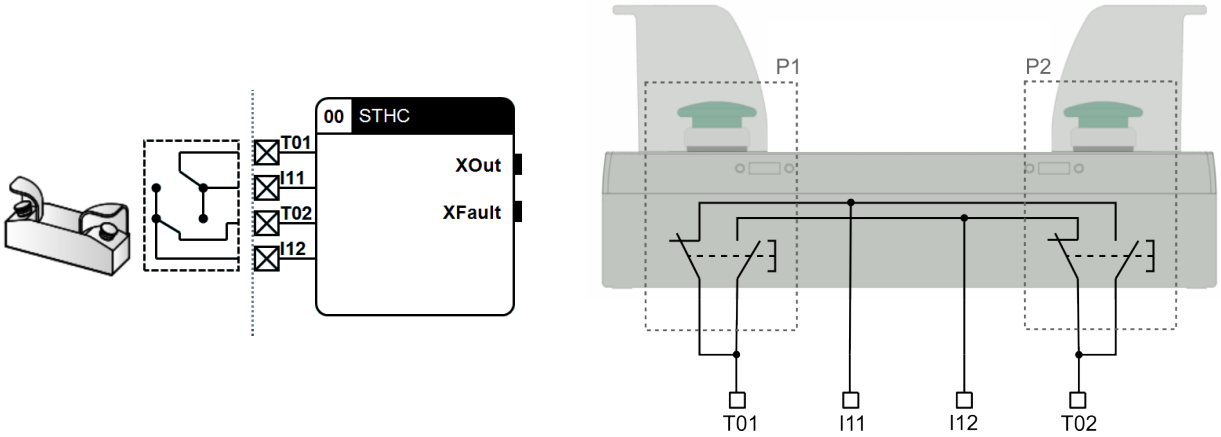
Si deve porre attenzione al fatto che questo dispositivo, ammettendo corto circuiti elettrici, se collegato ai medesimi segnali di test di altri dispositivi che invece non lo ammettono, può far rilevare corto circuiti inesistenti in tali altri dispositivi (vedi figura).



Per questo motivo è necessario mantenere i segnali di test per questo genere di dispositivi separati dagli altri, scegliendo dei moduli dotati di molteplici segnali di test. In alternativa è possibile inserire una rete di diodi esterni (vedi figura).

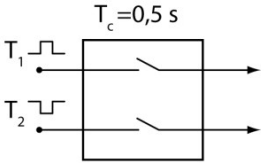


Le immagini seguenti rappresentano il corretto collegamento dei pulsanti di un dispositivo di comando a due mani in accordo al blocco sensore STHC. Lo stato dei contatti è inteso a pulsanti non azionati.



 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

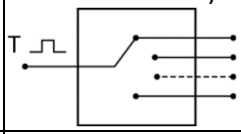
5.7.2.8 Sensore STHA

Tipologia elettrica	Sensore a 2 canali testati che non si possono incrociare 
Esempi	Comandi bimani in categoria IIIA, coppie di interruttori collegati al medesimo riparo 
Connessioni	2 Ingressi 2 segnali di test
Parametri	Nessuno
Uscite	XOut: Attivo se entrambi i contatti commutano dalla posizione di riposo a quella di lavoro entro 0,5 secondi. XFault: Attivo se viene rilevato un cortocircuito verso il positivo Xin1: Valore dell'ingresso 1 Xin2: Valore dell'ingresso 2
Guasti del dispositivo rilevabili	Corto circuito verso massa di uno o entrambi i canali, corto circuito verso positivo di uno o entrambi i canali, corto circuito tra i due canali o verso altri segnali di test
Comportamento all'avvio	XOut è comunque a zero, anche se i contatti sono in posizione di lavoro, ovvero è necessario rilasciare i contatti e quindi premerli

A causa della struttura meccanica di questo tipo di dispositivi, alcuni tipi di guasto interni non possono venire rilevati direttamente dal sensore. Ad esempio, la rottura o l'incollaggio di un contatto mantiene il dispositivo in uno stato comunque normalmente possibile. In ogni caso, in queste condizioni, l'uscita standard del sensore si mantiene non attiva.

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

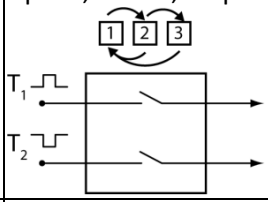
5.7.2.9 Sensore SSE8

Tipologia elettrica	Sensore da 2 a 8 canali testati che non si possono incrociare e devono essere attivi solamente uno alla volta. È ammesso che per un breve periodo il dispositivo sia incoerente (ad esempio nella fase di commutazione da un contatto all'altro). 
Esempi	Commutatori o selettori modali da 2 a 8 posizioni 
Connessioni	Da 2 a 8 Ingressi 1 segnali di test
Parametri	Numero degli ingressi (da 2 a 8)
Uscite	BOut: Indica con un valore da 1 a 8 l'ingresso attivo; vale 0 in caso di errore XFault: Attivo se viene rilevato un cortocircuito verso il positivo esterno o tra i canali oppure se il selettore non raggiunge una posizione stabile entro 0,5 secondi
Guasti del dispositivo rilevabili	Corto circuito verso massa di tutti i canali, corto circuito verso positivo di tutti i canali, corto circuito tra qualsiasi canale, corto circuito di qualsiasi canale verso altri segnali di test, disconnessione del segnale di test, disconnessione di un qualsiasi canale, rottura meccanica del selettore con contatto aperto.
Comportamento all'avvio	BOut indica l'ingresso attivo

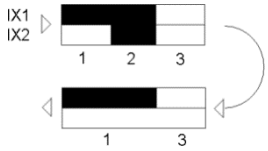
Con questo sensore è possibile rilevare praticamente tutti i tipi di guasti elettrici di questo tipo di dispositivi ed anche alcuni guasti meccanici come la rottura del contatto. Alcuni guasti elettrici possono non essere rilevati immediatamente, come ad esempio la disconnessione di un filo di un ingresso, ma lo sono comunque alla prima chiamata di funzione. Si ammette che il selettore se azionato "piano" possa creare delle combinazioni di contatti non corrette (tutti i contatti aperti oppure due contatti chiusi contemporaneamente) per un tempo massimo di 0,5 secondi. Durante questa fase l'uscita non cambia ovvero BOut si mantiene stabile finché non viene raggiunta una posizione corretta del selettore.

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

5.7.2.10 Sensore SPE3

Tipologia elettrica	Sensore a 2 canali testati che non si possono incrociare che devono seguire una sequenza ben precisa di attivazione/disattivazione composta da tre stati: riposo, lavoro, stop. Vedi esempi. 
Esempi	Pulsanti di abilitazione (detti anche “uomo morto”) o pedali di sicurezza 
Connessioni	2 Ingressi 2 segnali di test
Parametri	Tipo ingressi 2NC (si intende in posizione di lavoro).
Uscite	XOut: indica se il pulsante è in posizione di lavoro XStop: indica se il pulsante è in posizione di stop (premuto a fondo) XFault: Corto circuito verso positivo esterno o stato errato Xin1: Valore dell’ingresso 1 Xin2: Valore dell’ingresso 2
Guasti del dispositivo rilevabili	Corto circuito verso massa di uno o entrambi i canali, corto circuito verso positivo di uno o entrambi i canali, corto circuito tra i due canali o verso altri segnali di test
Comportamento all’avvio	Se il dispositivo è in posizione di lavoro XOut rimane comunque a 0 fino a quando non si passa prima per lo stato di riposo. XStop si comporta normalmente.

Il sensore SPE3 prevede il controllo di un dispositivo elettrico che ha le medesime connessioni elettriche di altri ma ammette solo una specifica sequenza tra tre stati definiti di riposo, lavoro e Stop come illustrato in figura. Quando il pulsante è rilasciato il dispositivo è in stato di riposo (1). Quando il pulsante viene premuto ma non completamente a fondo il dispositivo è in stato di lavoro (2). Quando il pulsante viene premuto a fondo il dispositivo è in stato di Stop (3).



Il dispositivo è costruito in modo tale che sono possibili solamente i passaggi di stato

1→2, 2→1, 2→3 e 3→1

In pratica questo significa che, dopo essere entrato in stato di Stop, il dispositivo non può ritornare immediatamente in stato di lavoro, ma deve prima passare in stato di riposo per impedire al macchinario un riavvio inatteso.

⚠ Questo sensore rileva un consistente numero di guasti elettrici esterni al dispositivo ma non tutti quelli interni come, ad esempio, il cortocircuito interno (incollaggio del contatto). La particolare struttura del sensore che prevede una sequenza ben specifica di stati permette di identificare anche alcuni guasti interni.

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

⚠ Alcuni pulsanti di abilitazione a 3 stadi hanno contatti tali per cui gli stati 1 e 3 sono elettricamente indistinguibili. Si pensi, ad esempio, al caso in cui il sensore ha i contatti entrambi aperti sia nello stato 1 che nello stato 3. Questo tipo di pulsanti di abilitazione deve essere gestito con il sensore S2CD (vedi 5.7.2.4.).

5.7.2.11 Sensore SUSB

Tipologia elettrica	Sensore integrato
Esempi	Porta USB del modulo 
Connessioni	Porta USB del modulo
Parametri	Protocollo NonSafe oppure Safe
Uscite	XNoUsb: indica la mancanza della connessione USB Out(n): 8 uscite di tipo definibile dall'utente (solo con Protocollo = Safe)
Guasti del dispositivo rilevabili	Disconnessione del cavo USB
Comportamento all'avvio	

Questo sensore è di tipo "virtuale" in quanto non controlla dei dispositivi esterni ma viene solitamente utilizzato da un controllore esterno (PC o PLC) per immettere dei dati nel modulo in modo sicuro. I dati immessi vengono presentati su 8 diversi punti di connessione il cui tipo (X, B o W) viene definito dall'utente.

Protocollo Non Safe

Nel caso il sensore sia utilizzato con parametro "Non Safe" esso presenta solamente la connessione "XNoUsb" ovvero un punto di connessione di tipo X che ha valore 1 se la porta USB non risulta connessa. Questa uscita viene utilizzata solitamente per attivare qualche uscita di segnalazione del modulo in modo di avvisare l'utente che il cavo USB si è disconnesso.

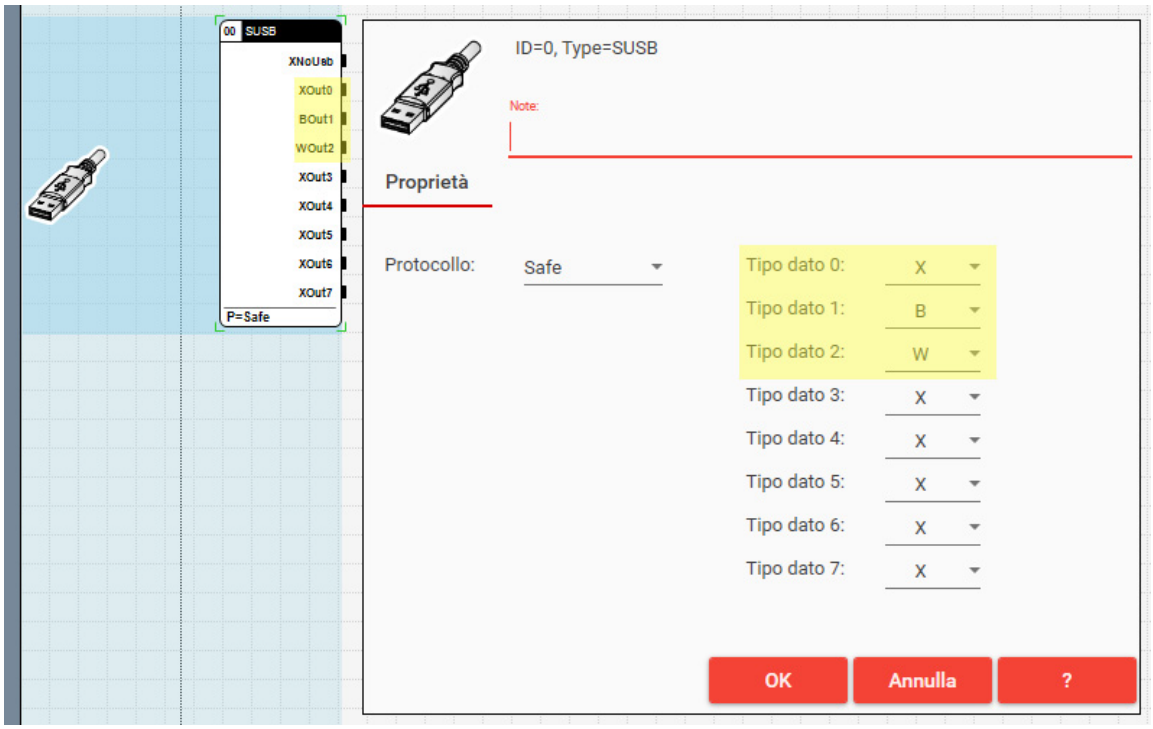
⚠ L'uscita XNoUsb non è sicura e non deve essere utilizzata per abilitare le uscite di sicurezza del modulo.

Protocollo Safe

Nel caso il sensore sia utilizzato con parametro "Safe" esso presenta, oltre alla uscita XNoUsb, altre 8 uscite Out0-Out7 di tipo definibile dall'utente. In base al tipo di dato definito dall'utente le uscite cambiano nome. Ad esempio, se l'uscita di indice 0 viene impostata di tipo X, allora il nome dell'uscita diverrà "XOut0", mentre se viene impostata di tipo B diverrà "BOut0".

In figura sono state impostate le uscite di indice 0,1 e 2 rispettivamente di tipo X, B e W. Conseguentemente le uscite hanno assunto il nome di "XOut0", "BOut1" e "WOut2"

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.



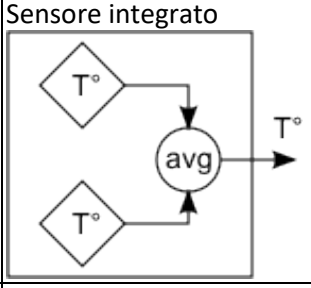
A run-time, attraverso il protocollo di scrittura (vedi 6.3), un controllore esterno potrà scrivere dei dati in queste variabili che diverranno a tutti gli effetti ingressi per il programma.

Questo tipo di sensore viene utilizzato nel caso si intenda utilizzare valori numerici variabili, ad esempio per effettuare temporizzazioni diverse in funzione dello stato operativo di una macchina o di particolari utensili utilizzati.

⚠ Questo blocco funzionale è uno strumento potente ma che deve essere utilizzato con attenzione da parte del programmatore. Si raccomanda di non utilizzare questo sensore per permettere by-pass dei sistemi di sicurezza.

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

5.7.2.12 Sensore STIN

Tipologia elettrica	Sensore integrato 
Esempi	Doppio sensore di temperatura integrato nel modulo 
Connessioni	Nessuna
Parametri	Modalità di rappresentazione della temperatura
Uscite	BTemp: il valore medio della temperatura rilevata XFault: differenza di temperatura eccessiva tra i due sensori
Guasti del dispositivo rilevabili	Rottura di un sensore di temperatura interno
Comportamento all'avvio	

Questo sensore è intrinseco in quanto in ogni modulo della serie Gemnis sono presenti due sensori integrati di temperatura controllati in modo indipendente dai due processori del sistema.

Il valore di temperatura media rilevato dai due sensori viene esposto nella connessione BTemp nell'unità di misura prevista dal parametro ovvero:

- Gradi Celsius incrementati di 100° (per non dover gestire il segno delle temperature sotto lo zero)
- Gradi Fahrenheit senza segno.

Poiché Gemnis non gestisce valori numerici con segno ne consegue che la rappresentazione dei gradi Celsius per temperature inferiori allo zero diverrebbe impossibile. Per questo motivo è stato previsto di rappresentare la temperatura interna del modulo in gradi Celsius incrementati di un valore fisso pari a 100 in modo che tutti i valori ammissibili risultino positivi. Ad esempio una temperatura interna pari a 40°C sarà rappresentata come 140°, mentre una temperatura pari a -10°C sarà rappresentata come 90°.

L'impiego suggerito di questo sensore è come segnale di allarme, prima che la temperatura nel quadro raggiunga valori che possano portare all'arresto del modulo per sovra o sotto temperatura di esercizio (vedi dati tecnici del modulo per il campo di lavoro ammesso).

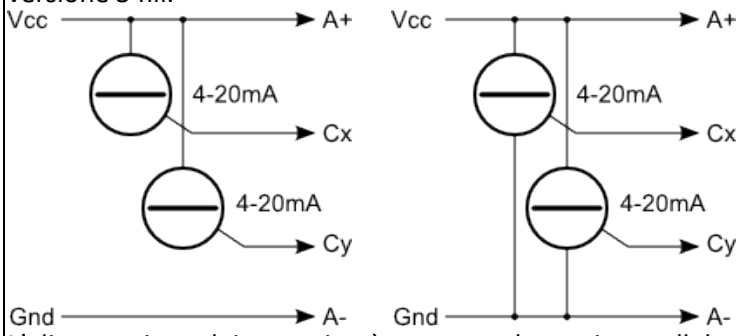
La precisione dei sensori di temperatura interni è di ±2°C.
La temperatura indicata è la temperatura media dei due sensori interni.

Se la differenza tra i due sensori interni supera i 10°C a causa di elevati squilibri termici oppure a causa della rottura di uno dei due sensori interni il sensore STIN attiva l'uscita XFault.

⚠ Non è possibile utilizzare questo sensore per rilevare in modo sicuro temperature esterne al modulo, non solo al di fuori del quadro ma anche su specifici dispositivi o aree all'interno del quadro. La temperatura rilevata all'interno del modulo dipende da molti fattori tra cui il posizionamento fisico del modulo nel quadro, dai dispositivi che lo affiancano e dal calore che essi generano. In un quadro con buona aereazione (in modo da uniformare la temperatura interna) e previa analisi sperimentale questo sensore può fornire un'indicazione indiretta della temperatura interna al quadro ma con precisione, tempo di risposta e valori da definire di caso in caso e comunque non garantiti dal costruttore del modulo.

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

5.7.2.13 Sensore SAN1

Tipologia elettrica	Controllo di una coppia di sensori analogici con uscita 4-20 mA sia in versione 2 fili che in versione 3 fili.  L'alimentazione dei sensori può essere prelevata in parallelo all'alimentazione del modulo (Vcc=A1, Gnd=A2) oppure mediante alimentatore separato.
Esempi	Controllo ridondante di un singolo parametro analogico come ad esempio temperatura, corrente, vibrazioni, eccetera. 
Connessioni	Vedi esempi. Con A+ si intende il morsetto di alimentazione e con A- il morsetto di massa della scheda a cui sono connessi i sensori 4-20 mA. La nomenclatura di A+ e A- è dipendente dal modulo (vedi 4.2)
Parametri	Modalità di rappresentazione del valore medio rilevato in Byte o Word Massima differenza ammessa tra i valori rilevati dai due canali (coerenza) Massimo tempo ammesso di non coerenza Minima e Massima corrente ammesse per i due sensori 4-20 mA
Uscite	BOut oppure WOut: il valore medio rilevato dei due sensori XFault: Attivo in caso di errore BFaultCode: In caso di errore indica il codice numerico dell'errore BOut1 (opzionale): Il valore di corrente rilevato dal primo sensore BOut2 (opzionale): Il valore di corrente rilevato dal secondo sensore
Guasti del dispositivo rilevabili	Sovra o sottocorrente di entrambi i sensori 4-20 mA ovvero rotture dei dispositivi (cortocircuiti o aperture) o delle connessioni elettriche. Incoerenza tra i dati in arrivo dai due sensori, ovvero staratura di un sensore oppure allontanamento fisico di un sensore dalla grandezza in fase di rilevamento.
Comportamento all'avvio	All'avvio del modulo i sensori 4-20 mA devono essere attivi ed in grado di fornire dati coerenti con i parametri impostati.

ⓘ Questa tipologia di sensore viene visualizzata in Gemnis Studio solo su moduli con ingressi analogici, dotati di morsetti di tipo "C".

Questa tipologia di sensore è nata per controllare ingressi analogici di tipo 4-20 mA ridondati. L'obiettivo è di rilevare una grandezza fisica mediante una coppia di dispositivi, e di computarne il valore medio come valore rappresentativo della grandezza fisica. Contemporaneamente si vuole verificare che i valori dei due sensori siano coerenti, ovvero che i due valori mantengano costantemente tra di loro una differenza inferiore ad una percentuale impostata.

La mancata coerenza dei due sensori permette di identificare guasti nei due dispositivi come ad esempio:

- Mancato funzionamento (dispositivi in corto circuito o disconnessi o bloccati su di un valore fisso)

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

- Staratura dei dispositivi, ovvero perdita della linearità di conversione (identificabile quando la differenza tra i due valori supera la massima percentuale impostata)
- Variazione dei tempi di risposta dei dispositivi (che porta ad un'incoerenza dei segnali)
- Alcune problematiche meccaniche, come ad esempio il distacco fisico di uno dei due dispositivi dal supporto che lo collega all'ambiente da misurare.

Definiti IS1 ed IS2 il valore delle correnti di ingresso dei due canali questo sensore riporta nell'uscita BOut (o WOut) il valore medio di IS1 ed IS2. L'utente può scegliere se esprimere il valore medio mediante una uscita BOut di tipo Byte (8 bit) espressa in unità pari a 0,1 mA o alternativamente mediante un'uscita WOut di tipo Word (16 bit) espressa in unità pari a 0,01 mA. Quindi ad esempio un valore su BOut pari a 100 indica che la corrente media nei due sensori è pari a 10,0 mA mentre un valore su WOut pari a 1205 indica che la corrente media è pari a 12,05 mA.

L'uscita di tipo BOut è predefinita e richiede meno risorse del modulo mentre l'uscita di tipo WOut è da preferire quando è richiesta maggior precisione nel rilevamento.

ⓘ L'uscita BOut impone un valore massimo rilevabile, vincolato dalla capacità di rappresentazione della variabile di tipo B, pari a 25,5 mA. Valori medi rilevati superiori a questo limite verranno comunque rappresentati come 25,5 mA.

ⓘ L'uscita di tipo WOut permette invece di rappresentare valori maggiori a 25,5 mA, in questo caso però si valuti nella documentazione associata al modulo la gamma di valori per i quali è garantita la precisione e/o la linearità di conversione.

L'utente può impostare la massima differenza percentuale ammessa tra i due valori IS1 ed IS2, detta ID%, ed il tempo massimo TF in cui tale condizione è ammissibile. La differenza viene calcolata con riferimento al segnale IS1. Quando IS2 esce dal range IS1 ± ID% si ha incoerenza. Il sensore software setterà l'uscita XFault nel momento in cui IS1 ed IS2 sono costantemente incoerenti per un tempo superiore a TF (regolabile da 0 a 2,55 secondi).

La possibilità di settare un tempo di incoerenza è molto utile per evitare che, picchi spuri dei valori di IS1 o IS2 (tipicamente all'avvio o durante l'arresto di un processo) portino il sistema in condizione di errore. Si deve però tener presente che l'introduzione di un tempo di filtro aumenta anche il tempo di risposta del modulo ad un guasto. I due valori vanno quindi settati in funzione delle caratteristiche fisiche del macchinario in esame e dei sensori ad esso connessi.

Modi di calcolo dell'incoerenza.

Nel Modo 0 i due dispositivi analogici con uscita 4-20 mA vengono assunti con caratteristiche in uscita identiche. Le differenze tra i valori in uscita dei due sensori saranno dovute solamente alle diverse tolleranze costruttive e al diverso posizionamento dei dispositivi rispetto alla grandezza in misurazione.

A volte può non essere semplice identificare, in fase di debug, se i sensori in ingresso si comportano come previsto. Attivando le uscite BOut1 e BOut2 (oppure WOut1 e Wout2) è possibile leggere il valore dei due dispositivi in ingresso.

Nel caso invece si utilizzino dispositivi con caratteristiche di linearizzazione del segnale diverse, oppure nel caso si intenda compensare alcune differenze sistematiche tra i sensori è possibile, settando il Modo 1, amplificare o traslare il segnale proveniente dal sensore 2 attraverso due costanti. La prima costante permette di sommare al valore IS2 un valore fisso selezionabile nella gamma ±20,00 mA, mentre la seconda costante permette di attenuare o amplificare il segnale fino a 4 volte.

Nel modo 1, se si attivano le uscite di debug BOut1 e BOut2 (oppure WOut1 e WOut2), si tenga presente che BOut1 è identico al valore del primo ingresso, mentre BOut2 rappresenta il valore del secondo ingresso

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

dopo la traslazione ed amplificazione del segnale.

Corrente massima e minima

Il sensore software prevede anche la possibilità da parte dell'utente di impostare una corrente massima e minima tale per cui se uno qualsiasi dei due dispositivi 4-20 mA esce dal campo di lavoro ammesso viene settato un errore. Tipicamente le soglie vengono impostate leggermente al di fuori del normale campo di lavoro (corrente minima pari a 3,8 mA, massima pari a 21 mA) ma l'utente può regolarle a piacimento in funzione dei dispositivi installati. Il superamento della soglia massima o minima setta immediatamente la condizione di errore, e non viene applicato il tempo di filtro.

Elenco dei codici di errore del sensore

Questo sensore ammette diversi tipi di errore rilevabile. Per semplicità si è preferito avere un'unica uscita che si attiva in caso di Fault (XFault) e riportare su di un'altra variabile il codice dell'errore (BFaultCode). In questo modo l'utente esperto può andare a capire che errore è avvenuto ed eventualmente integrare una routine di gestione degli errori diversa da caso a caso. Si rammenta che allo scomparire delle condizioni di errore, le uscite relative agli errori si resettano.

I codici di errore previsti sono:

BFaultCode	Descrizione
0	Nessun errore
1	Corrente media primo sensore inferiore al minimo impostato
2	Corrente media primo sensore superiore al massimo impostato
3	Corrente media secondo sensore inferiore al minimo impostato
4	Corrente media secondo sensore superiore al massimo impostato
10	Dati rilevati dai due sensori incoerenti
100	Alimentazione assente sui morsetti A, oppure rottura dei convertitori ADC interni
200	Errore interno della scheda

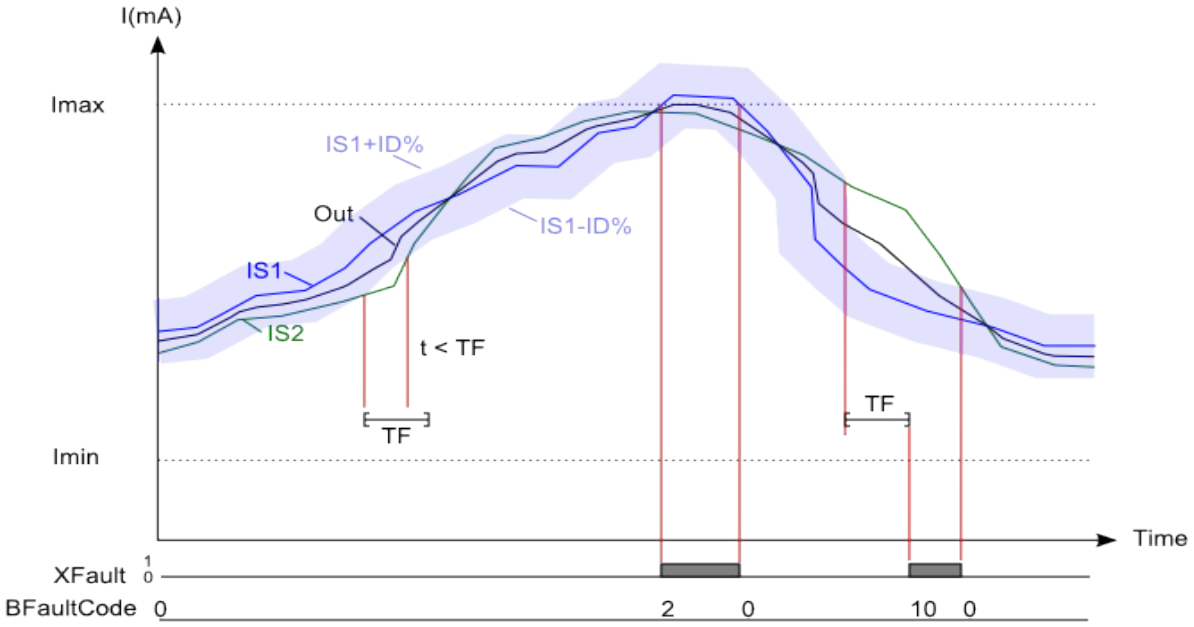
Nel caso di errore con codice 100 o 200 il dato letto può non avere senso e quindi il valore in uscita dalla funzione del sensore viene posto al valore massimo ammesso dal tipo di dato ovvero 255 nel caso di BOut e 65535 nel caso di WOut.

Vale il principio che un errore con valore maggiore è prevalente su quelli con valore inferiore. In caso di mancata alimentazione dei sensori, ad esempio per distacco del connettore (morsetti di tipo A), viene indicato l'errore 100 e non l'errore 1 o 3.

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

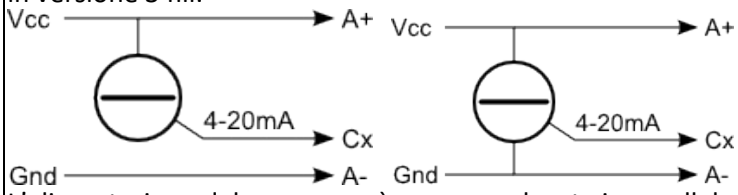
Esempio

Nel grafico che segue si può osservare un possibile esempio del comportamento del sensore in funzione di due segnali IS1 ed IS2.



 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

5.7.2.14 Sensore SAN3

Tipologia elettrica	Controllo di un sensore analogico con uscita 4-20 mA sia in versione 2 fili che in versione 3 fili.  L'alimentazione del sensore può essere prelevata in parallelo all'alimentazione del modulo (Vcc=A1, Gnd=A2) oppure mediante alimentatore separato.
Esempi	Controllo di un parametro analogico come ad esempio temperatura, corrente, vibrazioni, eccetera. 
Connessioni	Vedi esempi. Con A+ si intende il morsetto di alimentazione e con A- il morsetto di massa della scheda a cui è connesso il sensore 4-20 mA. La nomenclatura di A+ e A- è dipendente dal modulo (vedi Caratteristiche Generali Hardware).
Parametri	Modalità di rappresentazione del valore medio rilevato in Byte o Word. Minima e Massima corrente ammesse per il sensore 4-20 mA
Uscite	BOut oppure WOut: il valore rilevato dal sensore XFault: Attivo in caso di errore BFaultCode: In caso di errore indica il codice numerico dell'errore
Guasti del dispositivo rilevabili	Sovra o sottocorrente del sensore 4-20 mA ovvero rotture del dispositivo (cortocircuto o aperture) o delle connessioni elettriche.
Comportamento all'avvio	All'avvio del modulo il sensore 4-20 mA deve essere attivo ed in grado di fornire dati coerenti con i parametri impostati.

ⓘ Questa tipologia di sensore viene visualizzata in Gemnis Studio solo su moduli con ingressi analogici, dotati di morsetti di tipo "C".

Questa tipologia di sensore è nata per controllare un ingresso analogico di tipo 4-20 mA.

La configurazione del sensore permette di rilevare alcuni ma non tutti i possibili guasti del sensore analogico.

In particolare questo sensore è in grado di rilevare:

- Il mancato funzionamento del dispositivo a causa di corto circuiti o disconnessioni
- Correnti anomale nel dispositivo, inferiori o superiori alle soglie impostabili.

⚠ Questo sensore da solo non è in grado di rilevare:

- Una staratura del dispositivo 4-20 mA, ovvero perdita della linearità di conversione oppure il bloccaggio su di un valore fisso all'interno della gamma di correnti ammesse.
- Variazione dei tempi di risposta del dispositivo
- Problematiche meccaniche, come ad esempio il distacco fisico del dispositivo dal supporto che lo collega all'ambiente da misurare.

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

Alcuni di questi guasti possono essere esclusi dall'utente, caso per caso, in base all'analisi del macchinario o alla tipologia del dispositivo 4-20 mA. Ad esempio l'esclusione di guasto relativa alla staratura del sensore può essere fatta utilizzando sensori che siano certificati per il livello di sicurezza richiesto. Oppure la possibilità di distacco meccanico del sensore può essere esclusa in funzione della qualità del montaggio meccanico del medesimo.

Questo sensore riporta sull'uscita il valore analogico rilevato dal dispositivo 4-20 mA. L'utente può scegliere se esprimere tale valore mediante una uscita BOut di tipo Byte (8 bit) espressa in unità pari a 0,1 mA o alternativamente mediante un'uscita WOut di tipo Word (16 bit) espressa in unità pari a 0,01 mA. Ad esempio un valore su Bout pari a 100 indica che la corrente nel sensore è pari a 10,0 mA mentre un valore su WOut pari a 1205 indica che la corrente è pari a 12,05 mA.

L'uscita di tipo BOut è predefinita e richiede meno risorse del modulo mentre l'uscita di tipo WOut è da preferire quando è richiesta maggior precisione nel rilevamento.

ⓘ L'uscita BOut impone un valore massimo rilevabile, vincolato dalla capacità di rappresentazione della variabile di tipo B, pari a 25,5 mA. Valori medi rilevati superiori a questo limite verranno comunque rappresentati come 25,5 mA.

ⓘ L'uscita di tipo WOut permette invece di rappresentare valori maggiori a 25,5 mA, in questo caso però si valuti nella documentazione associata al modulo la gamma di valori peri quali è garantita la precisione e/o la linearità di conversione.

Questo sensore software prevede anche la possibilità da parte dell'utente di impostare una corrente massima e minima tale per cui se il dispositivo 4-20 mA esce dal campo di lavoro ammesso viene settato un errore. Tipicamente le soglie vengono impostate leggermente al di fuori del normale campo di lavoro (corrente minima pari a 3,8 mA, massima pari a 21 mA) ma l'utente può regolarle a piacimento in funzione del dispositivo. Il superamento della soglia massima o minima setta immediatamente la condizione di errore.

Questo sensore ammette diversi tipi di errore rilevabile. Per semplicità si è preferito avere un'unica uscita che si attiva in caso di Fault (XFault) e riportare su di un'altra variabile il codice dell'errore (BFaultCode). In questo modo l'utente esperto può andare a capire che errore è avvenuto ed eventualmente integrare una routine di gestione degli errori diversa da caso a caso. Si rammenta che allo scomparire delle condizioni di errore, le uscite relative agli errori si resettano.

I codici di errore previsti sono:

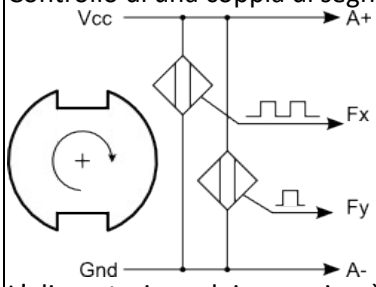
BFaultCode	Descrizione
0	Nessun errore
1	Corrente sensore inferiore al minimo impostato
2	Corrente sensore superiore al massimo impostato
100	Alimentazione assente sui morsetti A oppure rottura dei convertitori ADC interni
200	Errore interno della scheda

Nel caso di errore con codice 100 o 200 il dato letto può non avere senso e quindi il valore in uscita dalla funzione del sensore viene posto al valore massimo ammesso dal tipo di dato ovvero 255 nel caso di BOut e 65535 nel caso di WOut.

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

L'errore di Scheda è prevalente sugli altri errori. In caso di mancata alimentazione del sensore ad esempio per distacco del connettore (morsetti di tipo A) viene indicato l'errore 100 e non 1. Vale il principio che un errore con valore maggiore è prevalente su quelli con valore inferiore.

5.7.2.15 Sensore SSP2

Tipologia elettrica	Controllo di una coppia di segnali in frequenza fino a 4 kHz.  L'alimentazione dei sensori può essere prelevata in parallelo all'alimentazione del modulo (Vcc=A1, Gnd=A2) oppure mediante alimentatore separato.
Esempi	Controllo velocità ed arresto motori o altri organi rotanti. 
Connessioni	Vedi esempi. Con A+ si intende il morsetto di alimentazione e con A- il morsetto di massa della scheda a cui sono connessi i sensori esterni. La nomenclatura di A+ e A- è dipendente dal modulo (vedi 4.2).
Parametri	Massima differenza ammessa tra i valori rilevati dai due canali (coerenza) al di sopra di una soglia minima Massimo tempo ammesso di non coerenza Possibilità di attivare il rilevamento del verso di rotazione
Uscite	WSpeed: il valore medio in frequenza rilevato dai due sensori XZero: indica quando entrambi i sensori non rilevano movimenti per 1s. XCw: indica una rotazione in verso orario (quando possibile) XCcw: indica una rotazione in verso antiorario (quando possibile) XFault: Attivo in caso di errore BFaultCode: In caso di errore indica il codice numerico dell'errore
Guasti del dispositivo rilevabili	Alcuni guasti dei sensori Incoerenza tra i valori in frequenza dei due sensori e quindi di tutti i possibili guasti che causano questa incoerenza.
Comportamento all'avvio	Uno o entrambi i sensori devono essere attivi. Se è richiesto il rilevamento del verso di rotazione all'avvio il motore deve essere fermo o comunque generare sui sensori una frequenza inferiore alla soglia di rilevamento FRD.

ⓘ Questa tipologia di sensore viene visualizzata in Gemnis Studio solo su moduli con ingressi in frequenza, di tipo "F", adatti al rilevamento di una coppia di segnali in frequenza da 1 Hz a 4 kHz aventi una forma predefinita tali per cui almeno uno dei due segnali è sempre presente.

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

Misura di frequenza

Questa tipologia di sensore è nata per controllare ingressi in frequenza ridondati, solitamente rappresentativi della velocità di rotazione di un motore. L'obiettivo è quello di rilevare un segnale in frequenza mediante una coppia di dispositivi, tipicamente una coppia di sensori induttivi, e di computarne il valore medio come valore rappresentativo della velocità del sistema. Contemporaneamente si vuole verificare che i valori dei due segnali in frequenza siano coerenti, ovvero che mantengano costantemente tra di loro una differenza inferiore ad una percentuale impostata.

La mancata coerenza in frequenza permette di identificare guasti come ad esempio:

- Mancato funzionamento di un singolo dispositivo, ad esempio perché in corto circuito o disconnesso oppure in oscillazione su di una frequenza incoerente con quella in misura.
- Variazione dei tempi di risposta dei dispositivi (che porta ad un'incoerenza dei segnali)
- Alcune problematiche meccaniche, come ad esempio il distacco fisico di uno dei due dispositivi dal supporto che lo collega all'oggetto da misurare, oppure un allontanamento del dispositivo dall'oggetto da misurare tale per cui vi sia "perdita di impulsi" nella misura in frequenza.

ⓘ Il modulo rileva e computa segnali in frequenza mediante il rilevamento di due treni di impulsi, opportunamente sagomati, provenienti dai dispositivi che captano l'alternanza delle camme presenti su di una "ruota fonica" connessa al meccanismo in rotazione che si vuole monitorare. Si ponga attenzione al fatto che la velocità di rotazione del meccanismo non è pari al valore misurato ma dipende dal numero di denti della ruota fonica. Dato che normalmente la velocità di rotazione dei motori è espressa in giri/minuto valgono i seguenti rapporti di conversione:

$$\text{Frequenza misurata (Hz)} = \frac{\text{Giri motore (giri/min)} \times \text{Numero denti ruota fonica}}{60}$$

$$\text{Giri motore (giri/min)} = \frac{\text{Frequenza misurata (Hz)} \times 60}{\text{Numero di denti ruota fonica}}$$

L'utente può impostare la massima differenza percentuale ammessa tra i due valori F1 e F2, detta FD%, ed il tempo massimo TF in cui tale condizione è ammissibile. La differenza viene calcolata con riferimento al segnale F1. Quando F2 esce dal range F1 ± FD% si ha incoerenza. Il sensore software setterà l'uscita XFault nel momento in cui F1 e F2 sono costantemente incoerenti per un tempo superiore a TF (da 0 a 2,54 secondi).

La possibilità di settare un tempo di incoerenza è molto utile per evitare che, picchi spuri dei valori di F1 ed o F2 (tipicamente disturbi indotti) portino il sistema in condizione di errore. Si deve però tener presente che l'introduzione di un tempo di filtro aumenta anche il tempo di risposta del modulo ad un guasto. I due valori vanno quindi settati in funzione delle caratteristiche fisiche del macchinario in esame e dei sensori ad esso connessi.

L'incoerenza tra i due segnali non viene computata quando la frequenza media del segnale è inferiore ad un valore di soglia Fmin impostabile dall'utente. Questo accorgimento è necessario per evitare che a basse velocità di rotazione la differenza % ammessa tra i due segnali si riduca a valori pari a zero (espressi in unità di 0,1 Hz) o comunque a valori troppo bassi per evitare che i segnali siano perfettamente coerenti. Ad esempio impostando una differenza massima tra i segnali pari al 2% si ha che attorno a frequenze medie pari a 10 Hz i due segnali devono differire al massimo di 0,2 Hz per essere coerenti. Per evitare questo effetto l'utente può impostare una soglia da 0 a 25,5 Hz al di sotto della quale la coerenza dei segnali non viene più valutata.

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

Motore fermo

Questo sensore permette di rilevare valori di frequenza prossimi a 0 Hz ovvero una misura di “motore fermo”. A questo fine il sensore mette a disposizione una uscita definita XZero che si attiva quando la frequenza in ingresso dei segnali su entrambi i canali è minore o uguale ad 1 Hz per almeno un secondo. L’utente può anche non utilizzare questa uscita ed andare a monitorare direttamente la funzione WSpeed mediante un comparatore (vedi 5.7.3.21) impostato su di una soglia a piacimento, in funzione della propria applicazione.

Questo sensore può identificare alcuni tipi di guasti sui dispositivi di rilevamento che sono importanti per assicurare la corretta determinazione di velocità zero. In particolare rileva:

- Mancata coerenza di attivazione dei sensori, in particolare il caso in cui entrambi risultano spenti. Questo permette di rilevare la disconnessione elettrica di un cavo di un sensore o (impiegando sensori sicuri) uno stato di fault del dispositivo.
- L’assenza di alimentazione o valori di tensione errati sullo stadio che alimenta i dispositivi (morsetto A+ del modulo). Questo permette di rilevare distacchi dell’alimentazione che afferiscono su entrambi i dispositivi.

⚠ Questo sensore da solo non è in grado di rilevare guasti di modo comune che impattino contemporaneamente su entrambi i dispositivi di rilevamento come:

- Disconnessione meccanica del supporto che sostiene entrambi i dispositivi dall’organo in movimento o rottura della ruota fonica.
- Distacco dell’alimentazione di entrambi i dispositivi su di un punto a valle del morsetto A+ che valida la tensione di alimentazione dei dispositivi.
- Cortocircuito degli stadi di uscita di entrambi i dispositivi in modo contemporaneo o comunque nel periodo di tempo che intercorre tra due avvii dell’organo in rotazione degli stadi di uscita (ad esempio a causa di forti sovratensioni).

Per il rilevamento sicuro in della velocità zero con questo metodo sono quindi molto importanti alcuni accorgimenti che non riguardano il modulo ma le modalità costruttive del macchinario e di cablaggio dii dispositivi sul campo tra i quali citiamo:

- Cablaggi separati dei dispositivi per minimizzare il rischio di cortocircuito tra i cavi, ed in particolare evitare punti di derivazione dell’alimentazione dei due dispositivi a valle del morsetto A+.
- La scelta di dispositivi di rilevamento diversi (di tipo o marca diverse) per minimizzare il rischio di guasti per causa comune.
- Assemblaggi dei sensori su supporti che impediscano la possibilità del distacco contemporaneo di entrambi o comunque assemblaggi tali che permettano l’esclusione di tale guasto.

Infine, anche se il sensore software dovesse venire utilizzato solo per definire la velocità zero di un motore si raccomanda comunque di fare una verifica in frequenza dei due sensori in modo da rilevare l’incoerenza dei due segnali ed in questo modo discriminare il caso di un singolo dispositivo con uscita in cortocircuito.

Definiti F1 e F2 il valore delle frequenze in ingresso dei due canali questo sensore riporta nell’uscita il loro valore medio espresso in unità pari a 0,1 Hz. Quindi ad esempio un valore su WSpeed pari a 1205 indica che la frequenza media è pari a 120,5 Hz.

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

Verso di rotazione

Utilizzando camme opportunamente sagomate ed attivando il flag “Abilita verifica del verso di rotazione” questo sensore presenta due ulteriori uscite logiche definite:

XCw indica la rotazione in verso orario

XCcw indica la rotazione in verso antiorario

Il rilevamento del verso di rotazione viene fatto identificando la differenza temporale tra gli sfasamenti dei segnali dei due sensori ed è quindi possibile solo a determinate condizioni “meccaniche” e solamente fintantoché tale differenza risulta misurabile con precisione dalla scheda. Il principio generale prevede che il rilevamento del verso di rotazione venga fatto a bassa velocità al di sotto di una frequenza minima detta FRD (solitamente pari a 25 Hz, per maggiori dettagli si vedano le specifiche tecniche) e quindi mantenuto ad alta velocità. Ne consegue che esistono anche vincoli di accelerazione massima del motore per la determinazione del verso di rotazione.

A velocità molto basse, prossime a 0 Hz, vi può essere incoerenza tra i versi di rotazione identificati dai processori e quindi ne consegue che, al di sotto di FRD è ammesso il caso in cui entrambe le uscite XCw e XCcw sono disattive.

Non è ammesso invece che il sistema sia ad alta velocità (frequenza di entrambi canali superiore a FRD) senza che nessun verso di rotazione sia stato identificato, nel qual caso il modulo attiva l’uscita di Fault.

⚠ Questo sensore, se abilitato, è in grado di rilevare il verso di rotazione di una camma solo se vengono rispettati alcuni parametri ed in particolare che:

- La forma della ruota fonica di rilevamento ed il posizionamento dei dispositivi segua regole ben precise (vedi documentazione tecnica)
- Le accelerazioni della ruota fonica, siano inferiori ai valori massimi prescritti.
- I dispositivi di rilevamento siano in grado di fornire segnali adeguati alle prescrizioni, in particolare che non introducano eccessivi ritardi di fase tali da impedire un corretto computo degli sfasamenti tra i segnali elaborati dal modulo.

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

Errori

Questo sensore ammette diversi tipi di errore rilevabile. Per semplicità si è preferito avere un'unica uscita che si attiva in caso di Fault (XFault) e riportare su di un'altra variabile il codice dell'errore (BFaultCode). In questo modo l'utente esperto può andare a capire che errore è avvenuto ed eventualmente integrare una routine di gestione degli errori diversa da caso a caso. Si rammenta che gli errori vengono resettati ad ogni ciclo e quindi allo scomparire delle condizioni di errore essi si cancellano.

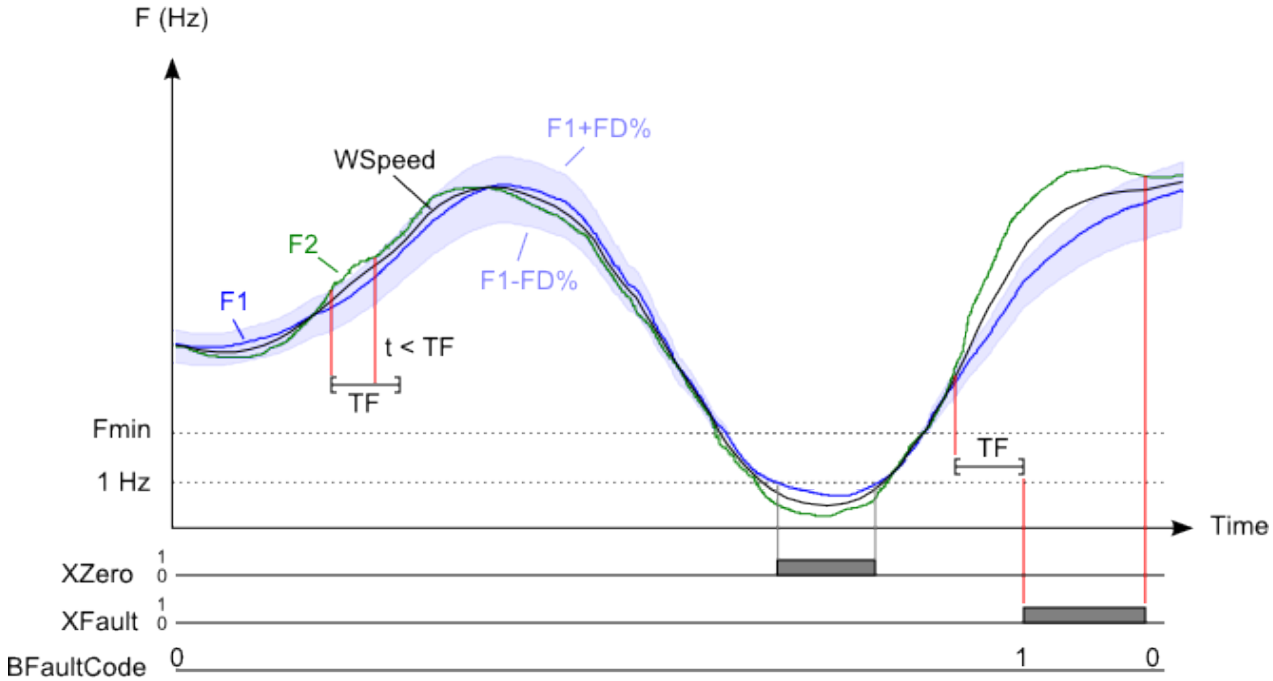
I codici di errore previsti sono:

BFaultCode	Descrizione
0	Nessun errore
1	Velocità rilevate dai due sensori troppo diverse per i parametri impostati
10	Si è verificata la condizione in cui entrambi i sensori non risultano presenti
11	È stato richiesto il rilevamento del verso di rotazione ma il sistema non c'è riuscito, ad esempio a causa di accelerazioni eccessive o camme di forma errata.
12	Il modulo ha rilevato frequenze in ingresso superiori alle massime ammesse (4 kHz).
100	Alimentazione assente sui morsetti A
200	Errore interno della scheda

Nel caso di errore con codice 12, 100 o 200 il dato letto può non avere senso e quindi il valore in uscita su WSpeed viene posto al valore massimo ammesso pari a 65535 mentre le uscite XZero, XCw e XCcw sono posti a zero.

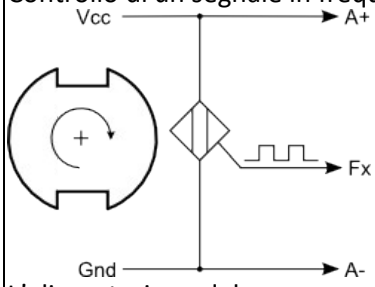
L'errore di Scheda è prevalente sugli altri errori. Vale il principio che un errore con valore maggiore è prevalente su quelli con valore inferiore.

Nel grafico che segue si può osservare un possibile esempio del comportamento del sensore in funzione di due segnali F1 e F2.

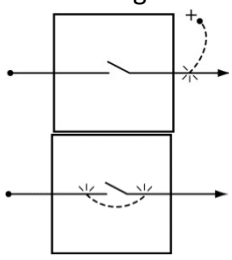


 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

5.7.2.16 Sensore SSP4

Tipologia elettrica	Controllo di un segnale in frequenza fino a 4 kHz.  L'alimentazione del sensore può essere prelevata in parallelo all'alimentazione del modulo (Vcc=A1, Gnd=A2) oppure mediante alimentatore separato.
Esempi	Controllo velocità ed arresto motori o altri organi rotanti. 
Connessioni	Vedi esempi. Con A+ si intende il morsetto di alimentazione e con A- il morsetto di massa della scheda a cui è connesso il sensore. La nomenclatura di A+ e A- è dipendente dal modulo (vedi Caratteristiche Generali hardware)
Parametri	Nessuno
Uscite	WSpeed: il valore in frequenza rilevato dal sensore XZero: indica quando il modulo non rileva movimento per 1 secondo. XFault: Attivo in caso di errore BFaultCode: In caso di errore indica il codice numerico dell'errore
Guasti del dispositivo rilevabili	Sovravelocità del sensore
Comportamento all'avvio	

ⓘ Questa tipologia di sensore viene visualizzata in Gemnis Studio solo su moduli dotati di ingressi in frequenza, di tipo "F", adatti al rilevamento di segnali in frequenza da 1 Hz a 4 kHz.

⚠ Questo sensore da solo non è in grado di rilevare guasti elettrici del dispositivo come ad esempio il corto circuito verso il positivo o verso massa dei cavi di connessione oppure il distacco del cavo del segnale. Non è in grado nemmeno di rilevare guasti funzionali come la rottura o il cortocircuito del transistor di uscita del dispositivo. ⚠ L'uscita di questo sensore non deve essere utilizzata da sola per funzioni legate alla sicurezza.	Possibili guasti 

Questa tipologia di sensore è nata per controllare un ingresso in frequenza fino a 4 kHz, solitamente la velocità di rotazione di un motore. Poiché questo sensore da solo non è in grado di rilevare molti tipi di guasto, esso non deve essere usato da solo ma sempre congiuntamente con altri segnali per elaborare una funzione di sicurezza di tipo funzionale.

Ad esempio due o più sensori di questo tipo possono essere impiegati per verificare una correlazione di

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

movimento tra due organi meccanici che devono agire congiuntamente. Con un primo sensore si può monitorare la frequenza di rotazione di un motore e con un secondo la frequenza di rotazione di una seconda ruota collegata al motore mediante una puleggia. La funzione svolta dal modulo sarebbe quindi di verificare la correlazione tra le frequenze di rotazione dei due organi e, così facendo, che i dispositivi sul campo funzionano e che il rapporto tra i due valori si mantiene su rapporti predefiniti (evidenziando così problemi di slittamento o altro). Un guasto su uno dei dispositivi verrebbe quindi intercettato non tanto dalla funzione di sicurezza del sensore (uscita XFault) bensì dal Programma Applicativo.

ⓘ Il modulo elabora segnali in frequenza mediante il rilevamento di un treno di impulsi proveniente da un dispositivo che capta l'alternanza delle camme presenti su di una "ruota fonica" connessa al meccanismo in rotazione che si vuole monitorare. Si ponga attenzione al fatto che la velocità di rotazione del meccanismo non è pari al valore misurato ma dipende dal numero di denti della ruota fonica. Dato che normalmente la velocità di rotazione dei motori è espressa in giri/minuto valgono i seguenti rapporti di conversione:

$$\text{Frequenza misurata (Hz)} = \frac{\text{Giri motore (giri/min)} \times \text{Numero denti ruota fonica}}{60}$$

$$\text{Giri motore (giri/min)} = \frac{\text{Frequenza misurata (Hz)} \times 60}{\text{Numero di denti ruota fonica}}$$

Questo sensore può rilevare alcuni possibili guasti sui dispositivi in ingresso in particolare verifica che:

- La frequenza del segnale in ingresso sia inferiore al valore massimo ammesso per il modulo (4 kHz).

Motore fermo

Questo sensore permette anche di rilevare valori di frequenza pari o vicino a 0Hz ovvero una misura di "motore fermo". A questo fine il sensore mette a disposizione una uscita definita XZero che si attiva quando la frequenza in ingresso è minore o uguale ad 1 Hz per almeno un secondo.

L'utente può anche non utilizzare questa uscita ed andare a monitorare direttamente la funzione WSpeed mediante un comparatore (vedi 5.7.3.21) impostato su di una soglia a piacimento.

Questo sensore può rilevare alcuni tipi di guasti sul dispositivo di rilevamento che sono importanti per il rilevamento di velocità zero. In particolare rileva:

- L'assenza di alimentazione o valori di tensione errati sullo stadio che alimenta i dispositivi (morsetto A+ del modulo). Questo permette di rilevare distacchi dell'alimentazione che afferiscono su tutti i dispositivi.

⚠ Questo sensore da solo non è in grado di rilevare i seguenti tipi di guasti:

- Cortocircuito oppure apertura dello stadio di uscita del dispositivo.
- Cortocircuito verso il positivo del cavo che alimenta il dispositivo
- Disconnessione del cavo che riporta il segnale in frequenza verso il modulo
- Disconnessione meccanica del supporto che sostiene il dispositivo dall'organo in movimento o rottura della ruota fonica.
- Distacco dell'alimentazione del dispositivo su di un punto a valle del morsetto Ax che valida la tensione di alimentazione.

Per il rilevamento sicuro in della velocità zero con questo metodo sono quindi necessari ulteriori accorgimenti, in particolare la verifica dei segnali provenienti da questo sensore con altri segnali

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

correlabili.

Definita F il valore della frequenza in ingresso questo sensore riporta nell'uscita il loro valore espresso in unità pari a 0,1 Hz. Quindi ad esempio un valore su WSpeed pari a 1205 indica che la frequenza media è pari a 120,5 Hz.

Questo sensore ammette diversi tipi di errore rilevabile. Per semplicità si è preferito avere un'unica uscita che si attiva in caso di Fault (XFault) e riportare su di un'altra variabile il codice dell'errore (BFaultCode). In questo modo l'utente esperto può andare a capire che errore è avvenuto ed eventualmente integrare una routine di gestione degli errori diversa da caso a caso. Si rammenta che gli errori vengono resettati ad ogni ciclo e quindi allo scomparire delle condizioni di errore essi si cancellano.

I codici di errore previsti sono:

BFaultCode	Descrizione
0	Nessun errore
12	Il modulo ha rilevato frequenze in ingresso superiori alle massime ammesse (4 kHz).
100	Alimentazione assente sui morsetti A
200	Errore interno della scheda

Nel caso di errore con codice 12, 100 o 200 il dato letto può non avere senso e quindi il valore in uscita dalla funzione del sensore viene posto al valore massimo ammesso pari a 65535 su WSpeed mentre l'uscita XZero è posta a zero.

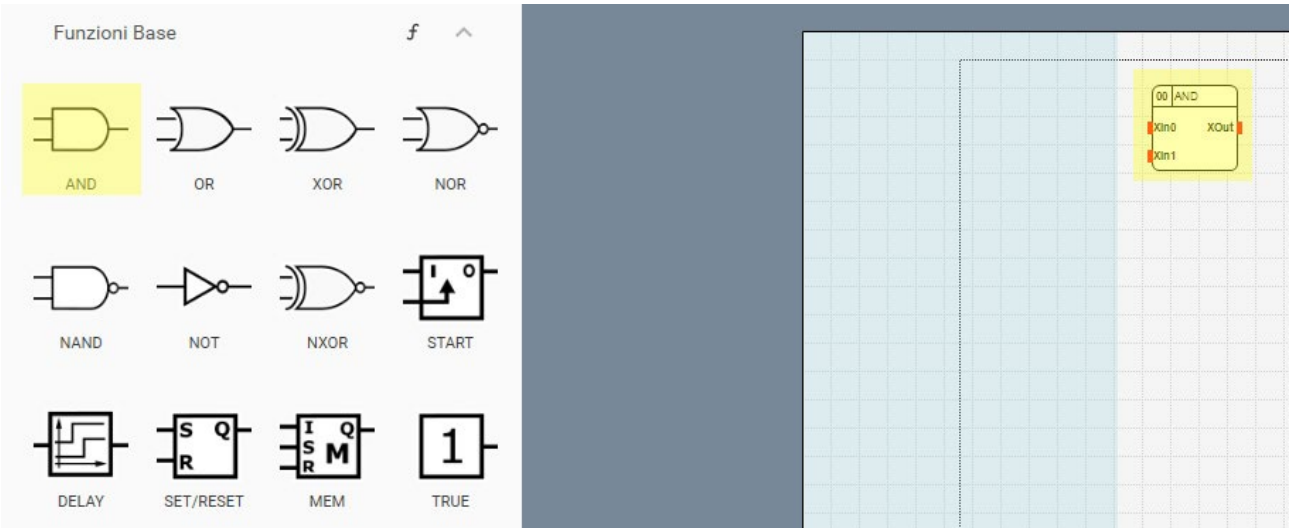
L'errore di Scheda è prevalente sugli altri errori. Vale il principio che un errore con valore maggiore è prevalente su quelli con valore inferiore.

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

5.7.3 Blocchi funzionali

I Blocchi Funzionali

Dal pannello dei blocchi funzionali è possibile selezionarne uno con il mouse e trascinarlo nell'area del desktop dedicata. All'interno di Gemnis Studio questa operazione equivale a creare una funzione le cui variabili di ingressi e di uscita sono disponibili su dei "punti di connessione" che possono essere collegate ad altri punti all'interno del desktop.



Ogni blocco funzionale così creato ha sulla sinistra i punti di connessione relativi agli ingressi della funzione e alla sua destra i punti di connessione relativi alle variabili di uscita. Il codice della funzione di sicurezza viene evidenziato nella parte alta del riquadro mentre in alto a sinistra viene automaticamente creato un ID progressivo utile per discriminare più blocchi funzionali dello stesso tipo.

All'interno dell'area del blocco vengono rappresentati i nomi delle variabili di ingresso ed uscita in prossimità del rispettivo punto di connessione. Nella parte bassa del blocco funzionale possono essere presenti eventuali riquadri che riportano i valori attualmente selezionati per i parametri della funzione.

La funzione associata ad ogni blocco può richiedere diversi dati in ingresso e produrre svariati dati in uscita, il cui significato e valore varia blocco a blocco. Per questo motivo si raccomanda di leggere la documentazione associata (vedi successivamente) per comprenderle appieno.

Le variabili utilizzate dalle funzioni possono essere di diverso tipo (vedi riquadro). Per evidenziare i diversi tipi il carattere iniziale di ogni nome della variabile ed il colore del punto di connessione vengono differenziati.

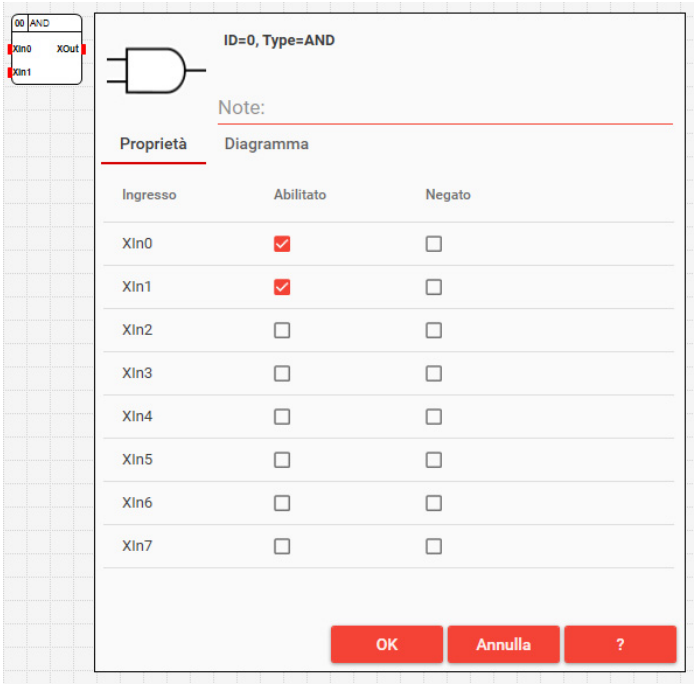
A differenza dei sensori, i punti di connessione dei blocchi funzionali devono essere sempre tutti connessi altrimenti il programma non viene compilato.

> ⓘ Gemnis Studio è in grado di trattare informazioni di tipo binario e di tipo numerico. Le informazioni binarie (0,1) vengono identificate dal prefisso "X", le informazioni numeriche ad 8 bit dal prefisso "B" e quelle a 16 bit dal prefisso "W".

Modifica delle caratteristiche di un blocco funzionale

Quasi ogni blocco funzionale è modificabile e per farlo basta fa clic con il tasto destro sul riquadro del blocco e quindi sul pulsante Proprietà per accedere alla scheda di modifica (o più semplicemente doppio clic) oppure fare clic sul pulsante Elimina per cancellarlo dal desktop. Ogni blocco è accomunato da caratteristiche simili agli altri blocchi e da caratteristiche proprie quali ID, Type e Descrizione personalizzata, queste proprietà comuni vengono utilizzate nella ricerca. Inoltre, ogni blocco è associato ad una specifica

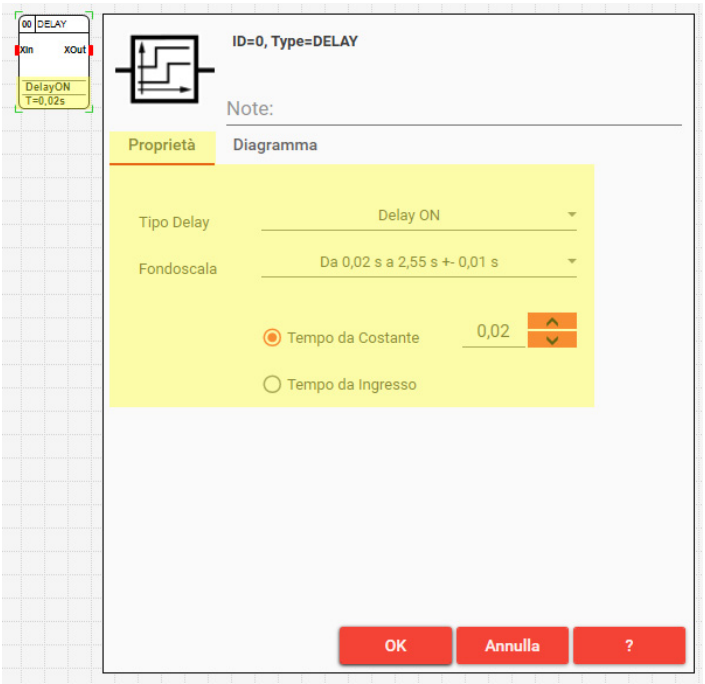
voce di questo documento, immediatamente accessibile dall'apposito pulsante di help presente nella scheda di modifica (l'icona con il simbolo "i").



Parametri

Quasi tutti i blocchi funzionali sono parametrizzabili sia per valori che per variabili. È cioè possibile modificare la funzione sottostante ad un blocco funzionale, non solo in base ad alcune costanti, ma anche variandone il numero di ingressi o di uscite. Ad esempio i blocchi funzionali relativi alle funzioni logiche di base (AND, OR, ecc.) ammettono un numero di ingressi variabili da 2 a 5, mentre altri blocchi funzionali come DELAY permettono la modifica del tipo e del valore dei tempi di ritardo.

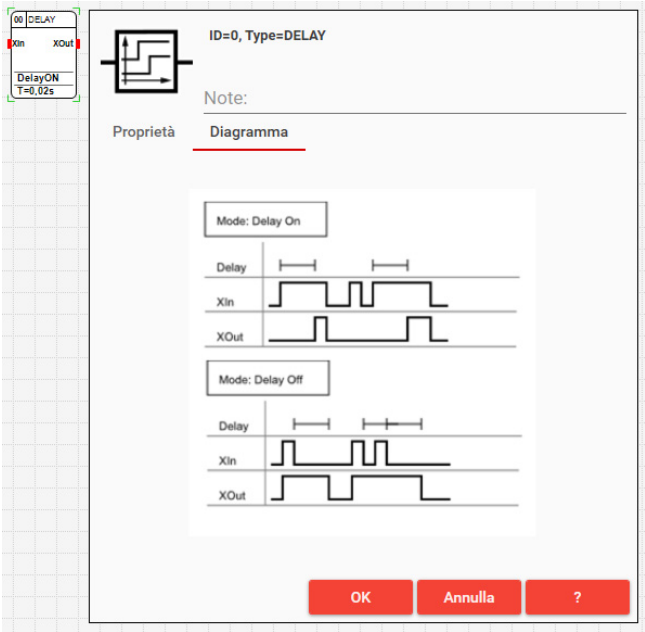
I parametri di un blocco funzionale sono elencati nella propria scheda e lì si possono modificare. I parametri non immediatamente visibili (come ad esempio il numero di ingressi o di uscite), ed il relativo valore impostato, sono evidenziati graficamente nei piccoli rettangoli che stanno alla base del blocco funzionale.



 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

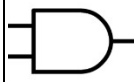
Diagramma

Nelle proprietà di ogni blocco funzionale, è presente la scheda Diagramma che riporta una sintesi della funzione svolta dal blocco funzionale. Per maggiori informazioni si può fare clic sull'icona di informazione ed essere indirizzati alla definizione del blocco funzionale all'interno di questo documento.



 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

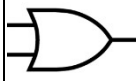
5.7.3.1 Blocco funzionale AND

Nome	AND	Funzione booleana base AND 
Ingressi	XIn(n)	Ingressi di tipo X. Ogni ingresso può essere singolarmente negato.
Parametri	Numero ingressi	Da 2 a 8.
Uscite	XOut	Funzione logica AND degli ingressi

La funzione logica AND ha l'uscita a 1 solamente quando tutti gli ingressi (quando richiesto dopo la eventuale negazione) sono a 1. Nell'esempio è riportata la tabella della verità della funzione AND a due ingressi (XIn0 e XIn1).

XIn0	XIn1	XOut
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

5.7.3.2 Blocco funzionale OR

Nome	OR	Funzione booleana base OR 
Ingressi	XIn(n)	Ingressi di tipo X. Ogni ingresso può essere singolarmente negato.
Parametri	Numero ingressi	Da 2 a 8.
Uscite	XOut	Funzione logica OR degli ingressi

La funzione logica OR ha l'uscita a 1 se almeno un ingresso (quando richiesto dopo la eventuale negazione) è a 1. Nell'esempio è riportata la tabella della verità della funzione OR a due ingressi (XIn0 e XIn1).

XIn0	XIn1	XOut
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

5.7.3.3 Blocco funzionale XOR

Nome	XOR	Funzione booleana base XOR 
Ingressi	XIn(n)	Ingressi di tipo X. Ogni ingresso può essere singolarmente negato.
Parametri	Numero ingressi	Da 2 a 8.
Uscite	XOut	Funzione logica XOR degli ingressi

La funzione logica XOR ha l'uscita a 1 se un numero dispari di ingressi (quando richiesto dopo la eventuale negazione) è a 1. Nell'esempio è riportata la tabella della verità della funzione XOR a due ingressi (XIn0 e XIn1).

XIn0	XIn1	XOut
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

5.7.3.4 Blocco funzionale NAND

Nome	NAND	Funzione booleana base NAND 
Ingressi	XIn(n)	Ingressi di tipo X. Ogni ingresso può essere singolarmente negato.
Parametri	Numero ingressi	Da 2 a 8.
Uscite	XOut	Funzione logica NAND degli ingressi

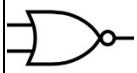
La funzione logica NAND ha l'uscita a 0 solamente quando tutti gli ingressi (quando richiesto dopo la eventuale negazione) sono a 1. Nell'esempio è riportata la tabella della verità della funzione NAND a due ingressi (XIn0 e XIn1).

La funzione NAND è la versione negata della funzione AND.

XIn0	XIn1	XOut
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

5.7.3.5 Blocco funzionale NOR

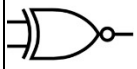
Nome	NOR	Funzione booleana base NOR 
Ingressi	XIn(n)	Ingressi di tipo X. Ogni ingresso può essere singolarmente negato.
Parametri	Numero ingressi	Da 2 a 8.
Uscite	XOut	Funzione logica NOR degli ingressi

La funzione logica NOR ha l'uscita a 0 se almeno un ingresso (quando richiesto dopo la eventuale negazione) è a 1. Nell'esempio è riportata la tabella della verità della funzione OR a due ingressi (XIn0 e XIn1).

La funzione NOR è la versione negata della funzione OR.

XIn0	XIn1	XOut
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

5.7.3.6 Blocco funzionale NXOR

Nome	NXOR	Funzione booleana base NXOR 
Ingressi	XIn(n)	Ingressi di tipo X. Ogni ingresso può essere singolarmente negato.
Parametri	Numero ingressi	Da 2 a 8.
Uscite	XOut	Funzione logica NXOR degli ingressi

La funzione logica NXOR ha l'uscita a 0 se un numero dispari di ingressi (quando richiesto dopo la eventuale negazione) è a 1. Nell'esempio è riportata la tabella della verità della funzione NXOR a due ingressi (XIn0 e XIn1).

La funzione NXOR è la versione negata della funzione XOR.

Si noti che la funzione NXOR equivale alla funzione "uguaglianza" ovvero l'uscita XOut è attiva quando XIn0 è uguale a XIn1.

XIn0	XIn1	XOut
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

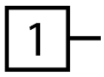
5.7.3.7 Blocco funzionale NOT

Nome	NOT	Funzione booleana base NOT 
Ingressi	XIn	
Parametri	Nessuno	
Uscite	XOut	Funzione logica NOT dell'ingresso

La funzione logica NOT inverte l'ingresso XIn. Sotto è riportata la tabella della verità della funzione NOT.

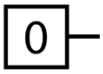
XIn	XOut
0	1
1	0

5.7.3.8 Blocco funzionale TRUE

Nome	TRUE	Funzione booleana base TRUE 
Ingressi	Nessuno	
Parametri	Nessuno	
Uscite	XOut	Uscita fissa di valore pari a 1.

Il blocco funzionale TRUE ha una uscita sempre a 1. Questa funzione serve come ingresso di altri blocchi funzionali nel caso in cui sia necessario settare un ingresso ad un valore sempre attivo.

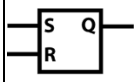
5.7.3.9 Blocco funzionale FALSE

Nome	FALSE	Funzione booleana base FALSE 
Ingressi	Nessuno	
Parametri	Nessuno	
Uscite	XOut	Uscita fissa di valore pari a 0.

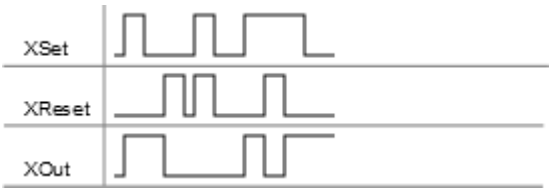
Il blocco funzionale FALSE ha una uscita sempre a 0. Questa funzione serve come ingresso di altri blocchi funzionali nel caso in cui sia necessario settare un ingresso ad un valore sempre spento.

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

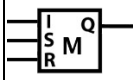
5.7.3.10 Blocco funzionale SET/RESET

Nome	SET/RESET	Funzione logica base di memoria, Reset dominante 
Ingressi	XSet XReset	Quando l'ingresso XSet diviene attivo imposta l'uscita a 1 Quando l'ingresso XReset diviene attivo imposta l'uscita a 0
Parametri	Nessuno	
Uscite	XOut	Valore dell'uscita. All'avvio vale 0.

Il blocco funzionale SET/RESET è la funzione logica base di memoria. Quando l'ingresso XSet diviene pari a 1 l'uscita XOut va 1 a e rimane tale anche se XSet torna a 0. Quando l'ingresso XReset diviene pari a 1 l'uscita XOut va a 0 e rimane tale anche se XReset torna a 0. In caso di attivazione contemporanea degli ingressi XSet e XReset è quest'ultimo ingresso che prevale e l'uscita Xout va a 0 (Reset dominante).



5.7.3.11 Blocco funzionale MEM

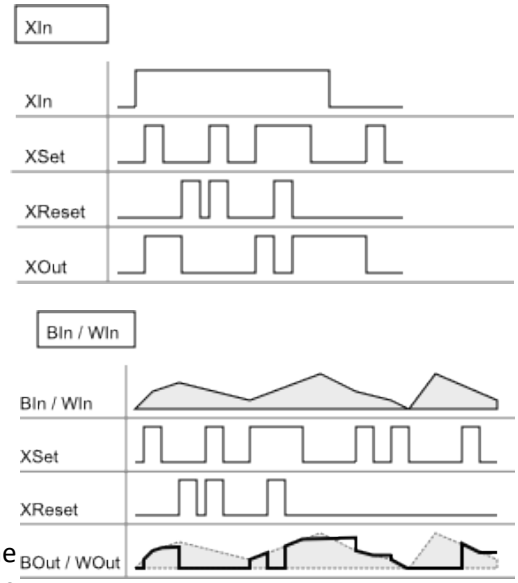
Nome	MEM	Funzione generica di memoria, Reset dominante 
Ingressi	XIn o BIn o WIn XSet XReset	L'ingresso con il valore da memorizzare Quando XSet diviene attivo imposta l'uscita al valore dell'ingresso Quando l'ingresso XReset diviene attivo imposta l'uscita a 0
Parametri	Nessuno	
Uscite	XOut o BOut o WOut	Valore dell'uscita. All'avvio vale 0.

Il blocco funzionale MEM è la funzione generica di memoria e permette di memorizzare il valore della variabile di ingresso In attivando l'ingresso XSet.

A differenza del blocco funzionale SET/RESET questo blocco permette di memorizzare dati di tipo X, B e W.

Qualsiasi sia il tipo di dato in ingresso, quando viene attivato l'ingresso XReset l'uscita diviene pari a 0. In caso di attivazione contemporanea degli ingressi XSet e XReset è quest'ultimo ingresso che prevale e l'uscita va a 0 (Reset dominante).

Nel caso di variabili di tipo X si ponga attenzione al fatto che attivando XSet viene memorizzato il valore assunto in quell'istante dall'ingresso XIn, e quindi, se questo fosse a 0, l'uscita viene posta a 0.



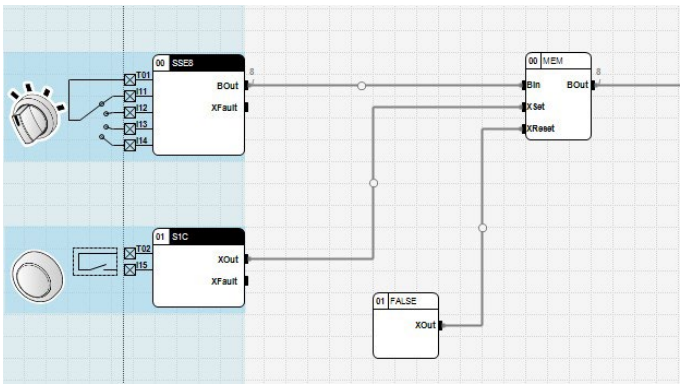
Il blocco funzionale base SET/RESET può essere interpretato come un caso specifico di questo blocco funzionale con l'ingresso di tipo X posto sempre a 1.

Questo blocco viene solitamente impiegato per memorizzare condizioni di lavoro ed evitare che esse

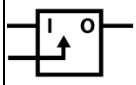
 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

possano essere variate involontariamente, oppure per permetterne la modifica solamente a chi dispone delle necessarie autorizzazioni. Si pensi al caso in cui un selettore modale viene impiegato per variare le funzioni svolte da una macchina. Se si desidera che la modifica alle impostazioni debba essere confermate mediante un pulsante si può utilizzare la funzione MEM collegandola in cascata al selettore (vedi esempio nell'immagine), ed utilizzando il pulsante come conferma di memorizzazione. Se invece si desidera che solamente alcuni utenti siano autorizzati a modificare tali impostazioni si può impiegare un contatto di abilitazione a chiave al posto del pulsante.

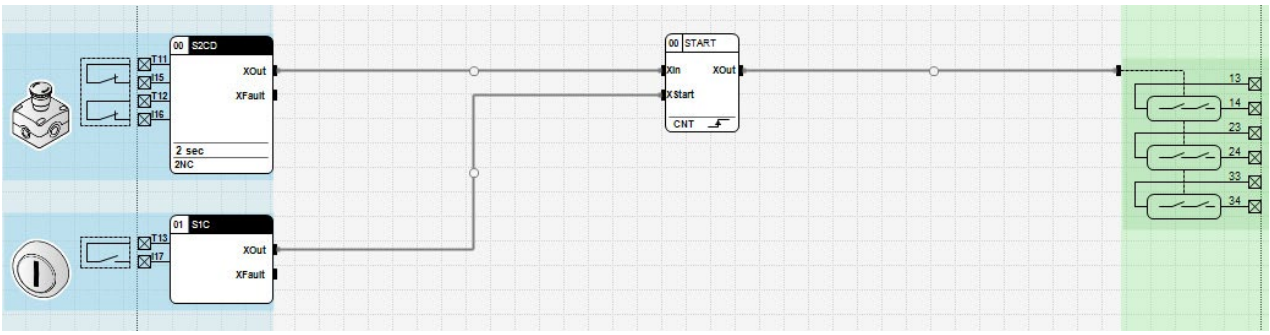
Si ponga infine attenzione al fatto che all'avvio la funzione MEM ha uscita di valore pari a 0. Nell'esempio in figura anche se il selettore all'avvio indica la posizione 1 l'uscita della funzione MEM rimarrà a 0 fino a quando non si preme il pulsante.



5.7.3.12 Blocco funzionale START

Nome	START	Funzione di controllo per l'avvio di un processo 
Ingressi	XIn XStart	È il segnale di ingresso da controllare È il segnale controllante
Parametri	Tipo Start	Può assumere tre valori: Start Controllato sul fronte di salita di XStart (default) Start Controllato sul fronte di discesa di XStart Start Manuale/Automatico, sulla presenza di XStart
Uscite	XOut	Valore dell'uscita

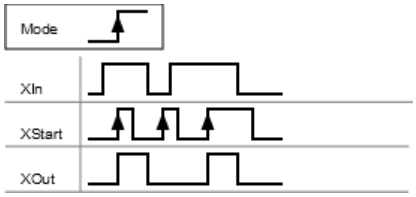
Il blocco funzionale START viene utilizzato per controllare un segnale di ingresso XIn. Quando questo ingresso ha valore 1 il suo valore viene trasferito sull'uscita non appena l'ingresso XStart soddisfa la condizione del parametro. Non appena l'ingresso XIn assume il valore 0 esso viene immediatamente trasferito all'uscita XOut. Questa funzione si presta molto bene per le funzioni di attivazione dei processi e per evitare riavvii automatici.



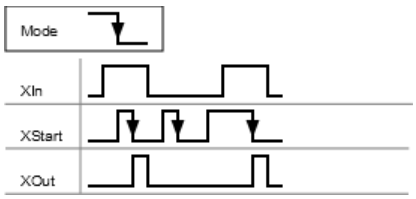
 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

Attraverso questa funzione è possibile controllare alcuni guasti esterni come ad esempio l'incollaggio dei contatti di un pulsante di Start.

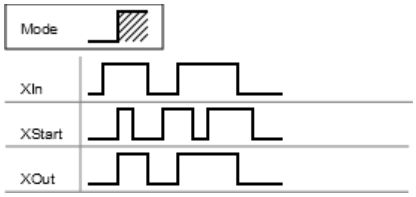
Il blocco funzionale START può assumere tre diverse configurazioni:



- Start controllato sul fronte di salita del segnale di controllo XStart (configurazione di default). In questa configurazione il segnale di uscita XOut si attiva (se l'ingresso XIn è a 1) nel momento in cui si preme il pulsante di Start.



- Start controllato sul fronte di discesa del segnale di controllo XStart. In questa configurazione il segnale di uscita XOut si attiva (se l'ingresso XIn è a 1) nel momento in cui si rilascia il pulsante di Start. Questa configurazione è utile ad esempio quando il medesimo pulsante di Start effettua un'altra operazione sul proprio fronte di salita. Si possono così effettuare due diverse operazioni in sequenza con un solo pulsante.

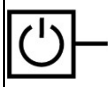


- Start attivo sulla presenza del segnale di controllo XStart. Questa configurazione non permette il controllo del pulsante di Start ma è molto utile nella verifica delle retroazioni di eventuali teleruttori esterni collegati alle uscite del modulo.

⚠ Lo start attivo sulla presenza del segnale di controllo (versione 3) si può utilizzare anche come funzione di avvio ma deve essere verificato che, in caso di incollaggio del pulsante di Start, il sistema non si possa riavviare automaticamente in modo indesiderato. Possono cioè essere necessari altri blocchi funzionali aggiuntivi o modalità di funzionamento del macchinario che non permettano tale evento.

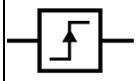
 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

5.7.3.13 Blocco funzionale POWER ON

Nome	POWER ON	Segnale attivo solamente al primo ciclo di esecuzione del programma 
Ingressi	Nessuno	
Parametri	Nessuno	
Uscite	XOut	Vale 1 al primo ciclo di esecuzione, vale sempre 0 successivamente

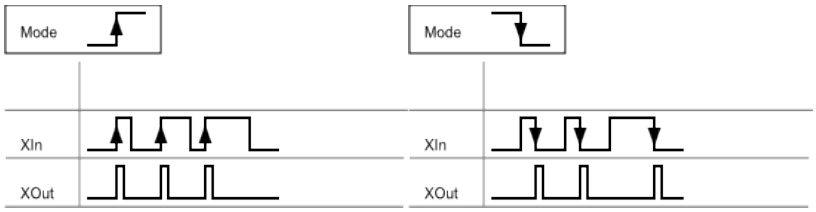
Questo blocco funzionale è utile per effettuare delle eventuali verifiche ad ogni riavvio del modulo. Tale blocco può ad esempio forzare l'esecuzione di un test sui dispositivi di controllo del macchinario da effettuare ad ogni avvio macchina.

5.7.3.14 Blocco funzionale TRIGGER

Nome	TRIGGER	Rileva il fronte, di salita o discesa, di un segnale in ingresso 
Ingressi	XIn	Dato in ingresso da valutare
Parametri	Tipo fronte	Il fronte prescelto (salita o discesa) del segnale di ingresso.
Uscite	XOut	Si attiva solo nel momento del rilevamento del fronte di Xin

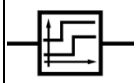
Il blocco funzionale TRIGGER valuta un ingresso XIn e genera su XOut un impulso di durata pari ad un ciclo di esecuzione quando viene rilevato il fronte prescelto del segnale XIn.

Se la funzione prevede il rilevamento del fronte di salita e all'avvio XIn è subito positivo su XOut viene generato un impulso in uscita.

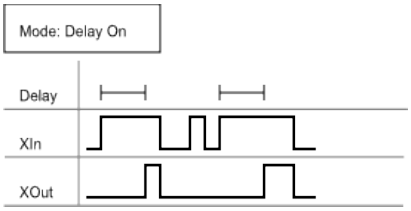


 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

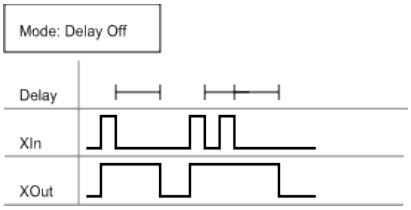
5.7.3.15 Blocco funzionale DELAY

Nome	DELAY	Restituisce un segnale di tipo Delay Off oppure Delay On 
Ingressi	XIn (BTime)	Il segnale di ingresso (Opzionale) il valore del tempo di Delay
Parametri	Tipo Delay Fondo Scala Tempo o Ingresso	Indica se si intende effettuare una funzione di tipo Delay On oppure Off Indica il valore di fondo scala del ritardo Indica se il ritardo sarà di tipo fisso o variabile in funzione del valore di un nuovo ingresso BTime o WTime
Uscite	XOut	Il segnale generato

Questo blocco effettua temporizzazioni di tipo Delay On o Delay Off.



Un ritardo di tipo Delay On implica che XOut si attiva in ritardo rispetto all'ingresso XIn, con un ritardo pari al tempo impostato. Non appena XIn si disattiva, allora anche XOut si disattiva. Se durante la fase di ritardo il segnale di ingresso si azzera e si ripristina il conteggio riparte nuovamente dall'istante dell'ultimo ripristino.



Un ritardo di tipo Delay Off implica che XOut si attiva immediatamente con XIn e, fintantoché XIn è attivo, XOut continua a rimanere attivo ma poi si spegne in ritardo, con un ritardo pari al tempo impostato. Se durante la fase di ritardo il segnale di ingresso si ripristina e quindi si azzera nuovamente, il conteggio riparte dall'istante dell'ultimo azzeramento.

Il tempo di ritardo si può esprimere come un valore fisso o variabile.

Nel caso di ritardo fisso è sufficiente selezionare il fondo scala che si intende utilizzare e quindi indicare il tempo desiderato all'interno della fascia ammessa. Esistono vari fondo scala e, in funzione di ognuno di essi, cambiano le risorse usate e la precisione delle temporizzazioni. In particolare si ha che:

Codice	Fondo Scala	Unità di misura	Precisione	Tipo Risorsa/Ingresso
1	da 0,01 a 2,55 s	0,01 s	-0 +0,01 s	B
2	da 0,1 a 25,5 s	0,1 s	-0 +0,1 s	B
3	da 1 a 255 s (4 min)	1 s	-0 +1 s	B
4	da 1 a 65535 s (18 h)	1 s	-0 +1 s	W

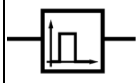
Si noti quindi come sia possibile, a parità di tempo impostato, avere precisioni molto diverse. Ad esempio è possibile impostare un tempo di ritardo pari a 0,8 secondi sia usando il fondo scala Codice 1 che Codice 2 ma il primo dei due ha una precisione migliore.

Se si sceglie di utilizzare un tempo variabile in funzione di un ingresso, allora nel blocco funzionale appare un nuovo ingresso di tipo pari al Tipo Risorsa impiegato. Quindi se, ad esempio, venisse scelto il fondo scala codice 1, allora il nuovo ingresso avrebbe nome "BTime", il suo tipo sarebbe B, e i valori presenti in tale ingresso verranno interpretati nell'unità di misura 0,01 secondi. Se invece venisse scelto il fondo scala codice 4, allora l'ingresso avrebbe nome "WTime", il suo tipo sarebbe W, ed i valori presenti in tale ingresso verranno interpretati nell'unità di misura 1 secondo. Cambiando il tipo di fondo scala può quindi accadere che cambi anche il tipo del punto di connessione. In questo caso eventuali connessioni esistenti verranno eliminate vista la diversità dei due tipi di dati sottostanti (Gemnis Studio non ammette connessioni tra tipi di dati diversi).

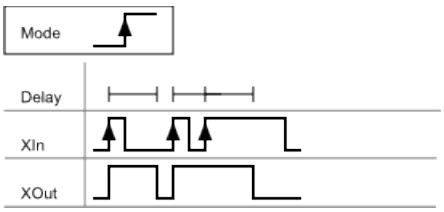
 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

Se l'ingresso BTime (o WTime) dovesse cambiare di valore nel corso della temporizzazione, esso verrà valutato istante per istante comparandolo con il tempo già trascorso. Nel caso, quindi, BTime incrementasse il suo valore, si avrebbe un'automatica estensione della durata del Delay. Nel caso, invece, BTime decrementasse il suo valore fino a scendere al di sotto del tempo già trascorso, allora si avrebbe il termine immediato del Delay.

5.7.3.16 Blocco funzionale PULSE

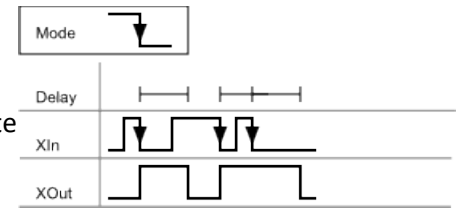
Nome	PULSE	Restituisce un segnale di tipo Delay Off sul fronte prescelto dell'ingresso 
Ingressi	XIn (BTime)	Il segnale di ingresso (Opzionale) il valore del tempo di Delay
Parametri	Tipo Fronte Tempo o Ingresso	Il fronte prescelto (salita o discesa) del segnale di ingresso. Indica se la durata dell'impulso sarà di tipo fisso o variabile in funzione del valore di un nuovo ingresso BTime
Uscite	XOut	L'impulso generato rispetto a XIn in funzione dei parametri prescelti

Questo blocco genera un segnale di durata predefinita su XOut iniziando il conteggio del tempo in corrispondenza del fronte prescelto del segnale di ingresso XIn.



Se il fronte prescelto è quello di salita, il segnale di uscita XOut si attiverà immediatamente con XIn e avrà durata pari al tempo prescelto. Se durante la fase di ritardo, il segnale di ingresso si azzera e si ripristina nuovamente, allora il conteggio riparte dall'istante dell'ultimo ripristino di XIn.

Se il fronte prescelto è quello di discesa, il segnale di uscita XOut si attiverà non appena XIn passa da attivo a spento e avrà durata pari al tempo prescelto. Se durante la fase di ritardo, il segnale di ingresso si ripristina e si azzera nuovamente, allora il conteggio riparte dall'istante dell'ultimo azzeramento di XIn.



Il tempo di ritardo si può esprimere come un valore fisso o variabile.

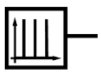
Nel caso di ritardo fisso è sufficiente indicare il tempo (da 0,01 a 2,55 s) che si intende utilizzare.

Se si sceglie di utilizzare un tempo variabile in funzione di un ingresso, allora nel blocco funzionale appare un nuovo ingresso denominato "BTime" ed i valori presenti in tale ingresso verranno interpretati nell'unità di misura 0,01 secondi. Quindi, ad esempio, un valore pari a 15 nell'ingresso BTime verrà interpretato come un tempo pari a 0,15 secondi. Se l'ingresso BTime dovesse cambiare di valore nel corso della temporizzazione, esso verrà valutato istante per istante comparandolo con il tempo già trascorso. Nel caso quindi BTime incrementasse il suo valore, si avrebbe un'estensione automatica della durata dell'impulso.

Nel caso, invece, in cui BTime decrementasse il suo valore fino a scendere al di sotto del tempo già trascorso, allora si avrebbe il termine immediato dell'impulso.

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

5.7.3.17 Blocco funzionale CLOCK

Nome	CLOCK	Genera impulsi con cadenza fissa prestabilita 
Ingressi	Nessuno	
Parametri	Tipo Clock (Periodo)	Il tipo di clock (Opzionale) il periodo del clock
Uscite	XOut	L'uscita del clock

Questo blocco funzionale genera una sequenza infinita e costante di impulsi della durata pari a 10 ms alla frequenza prestabilita in base al Tipo Clock prescelto ed in particolare:

1 Clock fisso: genera un impulso ogni 0,1 secondi

2 Clock fisso: genera un impulso ogni secondo

3 Clock fisso: genera un impulso ogni ora

4 Clock regolabile: genera un impulso in base al periodo impostato. Il periodo è selezionabile tra 0,01 e 2,55 secondi con una precisione di -0 +0,01 secondi.

5 Clock regolabile: genera un impulso in base al periodo impostato. Il periodo è selezionabile tra 0,1 e 25,5 secondi con una precisione di -0 +0,1 secondi.

6 Clock regolabile: genera un impulso in base al periodo. Il periodo è selezionabile tra 1 e 255 secondi con una precisione di -0 +1 secondo.

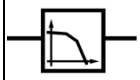
7 Clock regolabile: genera un impulso in base al periodo impostato. Il periodo è selezionabile tra 1 e 65535 secondi con una precisione di -0 +1 secondi.

I clock regolabili usano maggiori risorse del sistema.

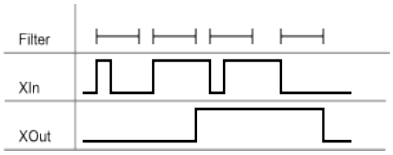
Si tenga presente che i clock interni del modulo non sono adatti per effettuare misure di tempi con la precisione necessaria a svolgere funzione di orologio.

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

5.7.3.18 Blocco funzionale FILTER

Nome	FILTER	Filtra un segnale dai disturbi di durata inferiore al tempo impostato 
Ingressi	XIn (BTime)	Dato in ingresso da valutare (opzionale) Ingresso con il tempo di filtraggio (da 0,01 a 2,55 sec)
Parametri	Tempo o Ingresso	Indica se il tempo di filtraggio sarà fisso o variabile in funzione del valore di un nuovo ingresso BTime
Uscite	XOut	Dato in uscita filtrato. All'avvio vale 0.

Il blocco funzionale FILTER, come dice il nome, filtra un segnale in ingresso XIn dai disturbi e riporta il segnale filtrato sull'uscita XOut. La funzione di filtraggio è fatta in modo che, qualsiasi sia il segnale in ingresso il segnale di uscita non cambia fino a quando il segnale di ingresso non rimane costante per un tempo minimo pari al tempo impostato.



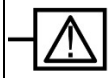
Questo blocco funzionale può essere molto utile in presenza di segnali in ingresso fortemente disturbati o per eliminare eventuali rimbalzi dei contatti di durata eccessiva.

Si tenga presente che i moduli della serie Gemnis filtrano in hardware rimbalzi sui contatti di durata inferiore ai 10 ms. Questo filtraggio da solo è sufficiente per la maggior parte dei dispositivi meccanici.

⚠ Attenzione! L'inserimento di questo filtro software introduce un ritardo nel rilevamento degli ingressi di cui bisogna tenere conto nel valutare il tempo di risposta complessivo del modulo.

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

5.7.3.19 Blocco funzionale ERROR

Nome	ERROR	Pone il modulo in Stato Error (vedi 4.4.5) 
Ingressi	XIn	Ingresso che, quando attivo, pone il modulo in Stato Error
Parametri	Codice di errore	Il codice dell'errore assunto dal modulo (da 1 a 15).
Uscite	Nessuna	

Questo blocco funzionale ha una funzione diversa da tutti gli altri in quanto, se invocato, pone il modulo in Stato Error con un livello di errore particolare, che consiste nel:

1 Bloccare l'esecuzione del Programma Applicativo nell'istante in cui viene invocato questo blocco funzionale

2 Mettere il modulo in sicurezza con tutte le uscite di sicurezza aperte

3 Mantenere ferme le uscite di segnalazione nell'ultimo stato raggiunto

4 Evidenziare il codice di errore sui LED (P1 e P2) dei processori mediante una sequenza di lampeggi pari al Codice di Errore

5 Inviare il medesimo codice di errore sulle porte di comunicazione, inclusa la porta USB

6 Continuare a generare i segnali pulsati sui morsetti di tipo T in modo da mantenere attiva la visualizzazione dei LED associati agli ingressi.

Questo blocco funzionale viene solitamente impiegato per arrestare l'esecuzione del programma nel momento in cui il Programma Applicativo abbia rilevato un malfunzionamento dei dispositivi esterni di gravità tale per cui sia necessario bloccare interamente, in modalità sicura, l'esecuzione delle funzioni del modulo.

Quasi tutti i Sensori riportano una uscita denominata "XFault" che, se attiva, implica il rilevamento di un guasto sul dispositivo esterno connesso, ad esempio un corto circuito. Tipicamente questo tipo di guasti non permette la continuazione delle funzioni di sicurezza svolte dal modulo ma richiede l'intervento di un manutentore che verifichi il guasto, lo risolva ed infine faccia ripartire la macchina. Il blocco funzionale ERROR viene tipicamente connesso all'uscita Fault dei vari sensori in modo da evidenziare, con codici di errore diversi, dove si sia verificato il guasto. Il Parametro "Codice di Errore" permette di indicare, con un numero da 1 a 16, un codice che verrà mostrato come sequenza di lampeggi di colore blu sui led dei processori e che verrà inviato sulle porte di comunicazione (USB, COM, per le altre porte si veda la documentazione annessa) con una stringa del tipo "[ERROR xx]" dove xx è appunto il numero imputato.

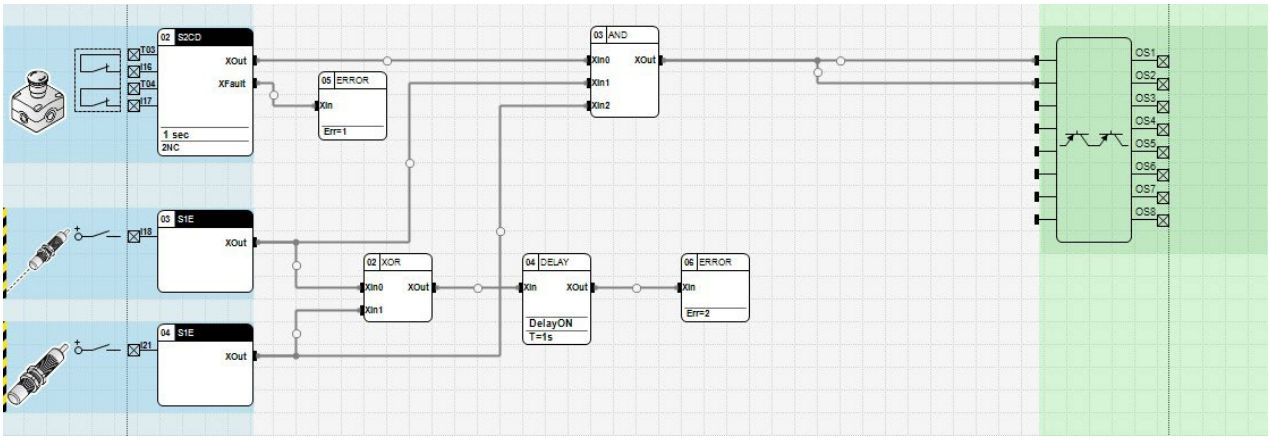
Il blocco funzionale ERROR può essere invocato anche in altri punti del Programma Applicativo, come nel caso si utilizzino Sensori non dotati di funzioni di rilevamento dei guasti esterni ma in configurazione tale da poter rilevare comunque guasti funzionali. Ad esempio nel caso di un insieme di dispositivi tale per cui una determinata situazione non può fisicamente accadere, il rilevamento di tale condizione può comunque essere convogliata su di un blocco funzionale ERROR per evidenziare il rilevamento di un guasto.

Questa struttura permette una gestione estremamente flessibile dei guasti in quanto è possibile, per ogni sensore o in ogni analisi di stato, scegliere diversi comportamenti in caso di guasto, potendo optare tra un arresto immediato, un arresto gestito, un codice di errore specifico per i casi più importanti, un codice di errore comune tra più dispositivi (mettendo in OR i rispettivi segnali XFault) e così via.

Si osservi, a mero titolo di esempio, lo schema che segue dove si suppone che in un macchinario sia presente un fungo per arresti emergenza e due sensori induttivi connessi al medesimo riparo e che quindi dovrebbero attivarsi e disattivarsi sempre contemporaneamente.

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

(Nota: senza ulteriori accorgimenti questo esempio non è sicuro, viene riportato per semplicità di analisi).



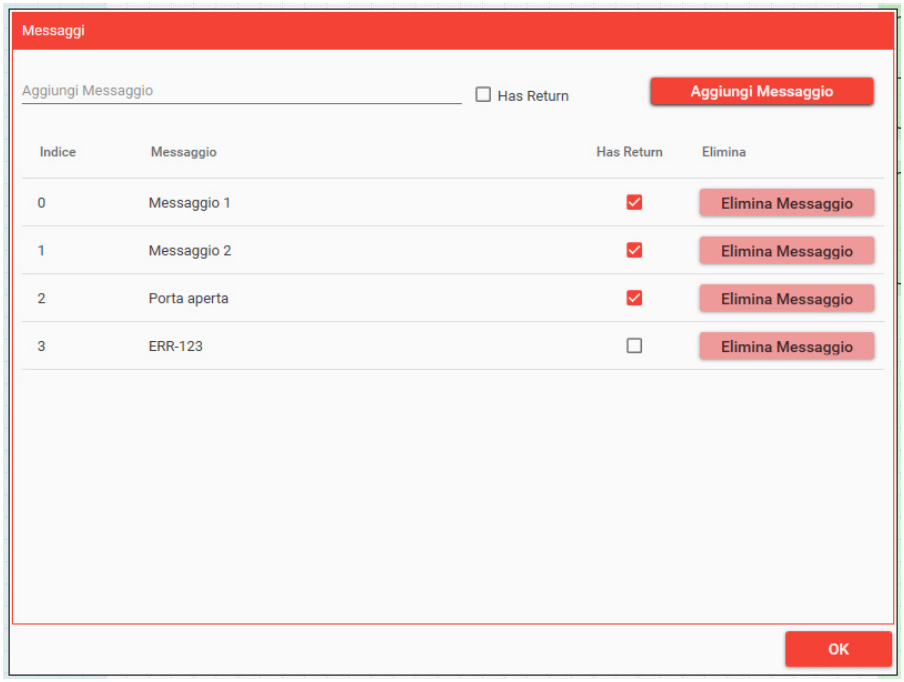
In questo esempio, i tre sensori sono connessi in AND così che nel caso uno qualsiasi dei tre dispositivi sia aperto l'uscita di sicurezza si apre. Se il sensore che controlla il fungo rileva un Fault il modulo si arresta con codice di errore 1. I due sensori che controllano i sensori induttivi non sono in grado di rilevare guasti esterni ma sapendo che essi si devono muovere sempre in modo coerente siamo in grado di rilevare almeno un guasto funzionale nel caso uno dei due si bruci oppure vada in corto circuito. Il circuito XOR a valle dei due sensori di tipo S1E avrà infatti una uscita attiva quando i due segnali sono diversi. Per evitare problemi dovuti a piccoli rimbalzi l'uscita della porta XOR viene inviata ad un temporizzatore di tipo DELAY ON con un tempo fisso di un secondo. Solo se i due sensori rimarranno con uscite diverse per un tempo superiore ad 1 secondo allora si attiverà l'uscita del blocco DELAY che andrà a sua volta ad attivare il blocco ERROR per mettere il modulo in Stato ERROR con codice di errore 2.

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

5.7.3.20 Blocco funzionale MESSAGE

Nome	MESSAGE	Trasmette un messaggio sulla porta USB e COM 
Ingressi	XIn (Code)	Sul fronte di salita di XIn accoda una stringa sul buffer di trasmissione Ingresso con il codice numerico da inviare come messaggio (opzionale)
Parametri	Messaggio fisso o da ingresso Invia Timer	Indica se il messaggio sarà scelto dalla lista messaggi o se sarà il valore numerico dell'ingresso BMsg Indica se il messaggio prescelto verrà preceduto dal valore del Timer interno (solo dal Kernel 11)
Uscite	Nessuna	

Il blocco funzionale MESSAGE invia un messaggio sulla porta USB. I messaggi testuali da inviare devono essere stati precedentemente caricati nella scheda Messaggi all'interno del Progetto in corso (vedi 5.7.1). I messaggi caricati vengono automaticamente indicizzati con un ID progressivo a base 0. In figura si può vedere un esempio dove sono stati caricati 4 messaggi.



Per caricare un messaggio basta digitare un testo nel campo Message e quindi premere il pulsante Aggiungi Messaggio. Il flag "Has Return" indica se, dopo il testo, si vuole aggiungere un carattere di ritorno a capo.

Possono essere inseriti fino a 127 messaggi di lunghezza massima pari a 127 caratteri l'uno ma si consiglia, per non sprecare inutilmente memoria del programma e per non consumare banda trasmissiva, di mantenere le stringhe il più corte possibile. Si possono usare tutti i caratteri ASCII non di controllo (da 0x20 a 0x7F) con l'esclusione delle parentesi quadre e graffe che sono riservate. Tutti i messaggi generati autonomamente dal modulo vengono infatti racchiusi tra parentesi quadre o graffe, ad esempio "[ERROR 01]", così che un eventuale programma esterno in ascolto possa discriminare le stringhe generate dal programma applicativo e quelle generate autonomamente dal modulo.

L'invio del messaggio avviene sul fronte positivo di XIn, per evitare la generazione consecutiva e multipla di messaggi.

È possibile in alternativa inviare un messaggio variabile, ovvero il valore numerico (espresso in

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

esadecimale) dell'ingresso Code nel momento in cui si ha il fronte di salita dell'ingresso Xin.

Se si sta utilizzando un modulo con Kernel 11 (o successivi) è possibile, settando l'apposito flag, far precedere il messaggio sopra identificato dal valore del Timer interno al momento dell'invio del messaggio. Questa funzione può tornare utile per identificare a posteriori il momento in cui l'evento si è verificato.

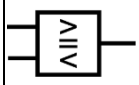
Il Timer interno esprime il valore in secondi (4 byte) e centisecondi (1 byte) passati dal momento dell'avvio del Modulo. Tali valori sono espressi in esadecimale.

> ⚠ Si ricorda che i messaggi non devono svolgere funzioni di sicurezza, ma che servono solamente per funzioni informative o di debug. Nel caso si dovessero verificare eventi tali per cui vengano generati più messaggi contemporaneamente dal Programma Applicativo essi verranno inseriti, nell'ordine di generazione, all'interno del buffer di trasmissione e quindi trasmessi in sequenza. Nel caso vi sia una generazione eccessiva di messaggi, tali da riempire il buffer di trasmissione, gli ultimi messaggi potrebbero andare persi (motivo in più per creare stringhe il più corte possibile).

I Messaggi vengono inviati contemporaneamente dalla porta USB.

> ⓘ La scheda USB di default è abilitata per l'invio dei messaggi generati dal Programma Applicativo. Se però questi vengono generati in quantità eccessiva, si possono sovrapporre ai comandi di monitor e di debug che normalmente vengono veicolati tra Gemnis Studio ed il modulo e rallentare o impedire la visualizzazione dello stato del modulo. Per disabilitare la trasmissione dei messaggi sulla porta USB è necessario settare l'apposito flag di controllo presenta nella scheda Progetto (solo per moduli con Kernel 11), oppure utilizzare il comando di sistema P06.

5.7.3.21 Blocco funzionale EQU/GEQ/LEQ

Nome	GEQ/EQU/LEQ	Effettua una comparazione numerica tra due valori di tipo B o W ed indica il risultato in formato booleano (X) 
Ingressi	BIn o WIn (BCode o WCode)	Valore del dato che deve essere comparato (Opzionale) Secondo ingresso con il valore del dato da comparare
Parametri	Tipo dati: B W Tipo confronto: GEQ EQU LEQ Confronta con: Costante Ingresso xCode	 Effettua un confronto tra valori di tipo B (Byte) Effettua un confronto tra valori di tipo W (Word) Setta XOut se XIn >= Valore di riferimento Setta XOut se XIn = Valore di riferimento Setta XOut se XIn <= Valore di riferimento Il valore di riferimento è una costante Il valore di riferimento è il secondo ingresso, BCode o WCode
Uscite	XOut	Indica se il risultato del confronto è positivo o meno

Il blocco funzionale GEQ (EQU, LEQ) effettua un confronto tra dati di tipo Byte o Word. La comparazione varia in base al parametro "Tipo confronto" è può essere:

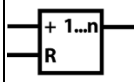
- GEQ (Greater or EQual). Verifica se l'ingresso è maggiore o uguale al valore di riferimento.
- EQU (EQual). Verifica se l'ingresso è uguale al valore di riferimento.

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

- LEQ (Lesser or EQual). Verifica se l'ingresso è minore o uguale al valore di riferimento.

Il valore dell'ingresso può venire confrontato con una costante oppure con un secondo ingresso, in ogni caso del medesimo tipo numerico dell'ingresso. Non sono ammessi confronti tra dati di tipo diverso.

5.7.3.22 Blocco funzionale COUNTER

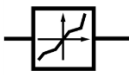
Nome	COUNTER	Contatore di impulsi 
Ingressi	XIn XReset	Dato in ingresso da contare Ingresso di reset del contatore
Parametri	Valore Limite Fronte di XIn	Il valore massimo del contatore, raggiunto il quale riparte da zero Indica se il conteggio avviene sul fronte positivo o negativo di XIn
Uscite	BOut	Valore del contatore. All'avvio vale 0.

Questa funzione conta il numero di fronti (positivi o negativi) presente sull'ingresso XIn e ne riporta il conteggio su BOut. Al superamento del Valore Limite il contatore viene resettato a 0. Se viene attivato l'ingresso XReset il contatore BOut viene azzerato.

Il massimo valore ammesso per il Valore Limite è 254.

La funzione è XReset dominante ovvero se vengono attivati contemporaneamente XIn e XReset l'uscita BOut vale 0.

5.7.3.23 Blocco funzionale LKTBL

Nome	LKTBL	Tabella di conversione tra dati del medesimo tipo 
Ingressi	BIn	Dato in ingresso da convertire
Parametri	Numero dati	Il numero di dati presenti in tabella
Uscite	BOut	Dato convertito in uscita. All'avvio vale 0.

Il blocco funzionale LKTBL (LOOKUP-TABLE) converte un valore in ingresso di tipo B in un altro valore in uscita di tipo B, attraverso una tabella di conversione a due colonne avente valori scelti dal programmatore. In pratica il valore all'ingresso BIn viene confrontato con la lista di n valori (parametro "Numero dati") della prima colonna della tabella di conversione. Se il dato viene trovato allora BOut assume il valore relativo nella seconda colonna della medesima tabella, altrimenti BOut viene impostato al valore 0.

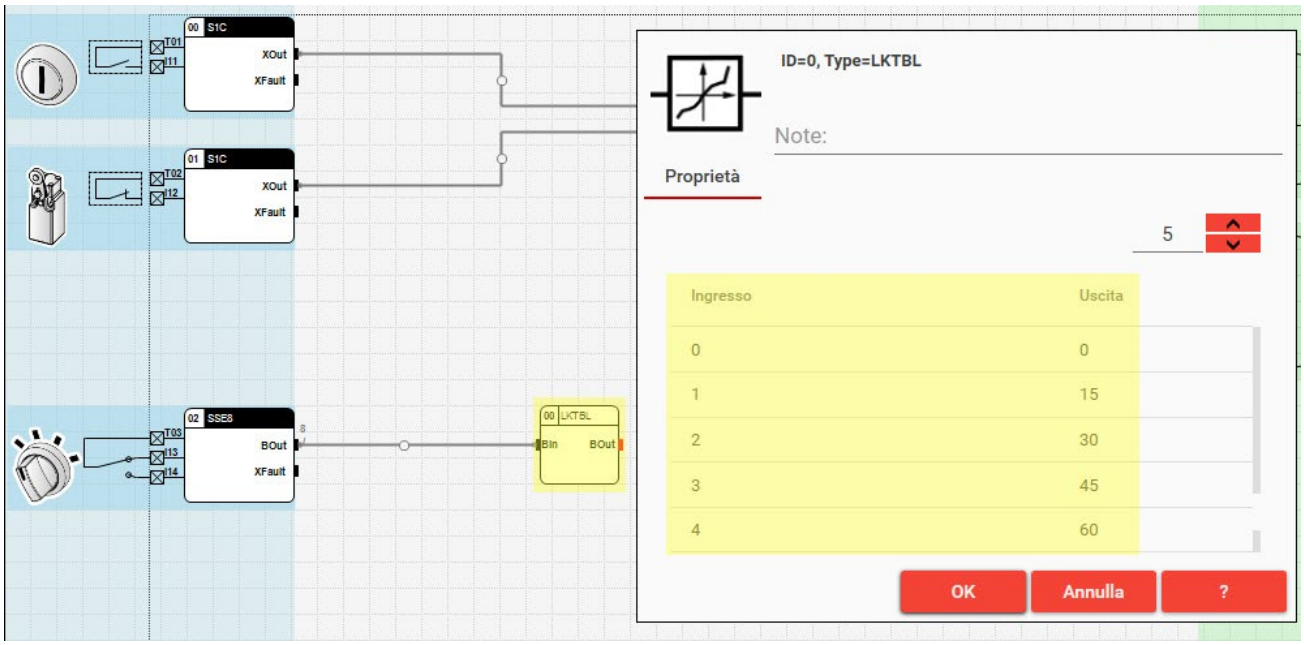
Questo tipo di blocco è utilizzato nella conversione di dati provenienti da sorgenti con dati di tipo B per adattarle ad altri blocchi.

Nell'esempio che segue un macchinario è dotato di un arresto di emergenza e di un sensore magnetico per il controllo di un riparo. L'uscita OS1 è una uscita sicura che ferma immediatamente il macchinario non appena il riparo viene aperto oppure se viene premuto il fungo di emergenza. Una seconda uscita sicura OS2 viene pilotata da una funzione di ritardo (delay off), dove il tempo è variabile in funzione della posizione di un selettore modale. I dati provenienti dal selettore hanno valori che vanno da 1 a 4 (0 in caso di guasto) in funzione della posizione del selettore. Per convertire tali valori in diversi valori temporali viene utilizzato un blocco funzionale LKTBL avente una tabella di 5 valori. Come si vede in figura, il sensore del selettore nella prima posizione genera un dato di valore 1 che viene convertito dal blocco LKBL nel valore 15 che viene a sua volta interpretato dalla funzione DELAY come valore pari a 1,5 sec (15 espresso in unità

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

da 0,1 secondi quindi 15×0,1 = 1,5 secondi) del tempo di ritardo. Similmente nelle posizioni 2, 3 e 4 i valori vengono convertiti in tempi di ritardo pari a 3, 4,5 e 6 secondi. Si noti che è stato anche previsto il caso in cui l'ingresso vale 0, ovvero il caso in cui il sensore del selettore ha identificato un guasto e quindi genera il valore 0, prevedendo in questa condizione che anche la seconda uscita si arresti immediatamente avendo posto il delay pari a 0.

(NOTA: nell'esempio manca totalmente la gestione dei guasti dei vari sensori).



Attenzione: Se il valore in ingresso non è presente in tabella la funzione LKTBL ha per default in uscita il valore 0.

5.7.3.24 Blocco funzionale LDC (LOCKED DOOR CONTROL)

Nome	LDC	Blocco funzionale preposto al controllo di un sistema blocco porta 
Ingressi	XClosed XLocked XLock XUnlock XReset	Ingresso che indica porta chiusa Ingresso che indica porta bloccata Ingresso per richiedere il bloccaggio della porta Ingresso per richiedere lo sbloccaggio della porta Ingresso per resettare il blocco funzionale in caso di errore
Parametri	P0: Modo Bloccaggio P1: Tipo Blocco P2: Tipo Sblocco P3: Ritardo XOut P4: Sblocco autonomo P5: Filtro errori	Indica se il bloccaggio porta avviene con uscita XDL spenta (default, principio di bloccaggio a molla o "D") o attiva (principio di bloccaggio "E") Indica la modalità di valutazione del segnale XLock Indica la modalità di valutazione del segnale XUnlock Permette di indicare un breve ritardo sull'attivazione di XOut Permette al sistema di sbloccarsi in modo autonomo, senza segnali di controllo Imposta un tempo di filtro per le condizioni di errore.
Uscite	XOut XDL	Segnale che indica che la porta è chiusa e bloccata Segnale di blocco della porta

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

	XFault BState	Segnale che indica il rilevamento di una condizione di guasto Lo stato del blocco funzionale

Questo blocco funzionale è stato specificatamente sviluppato per semplificare la creazione di Programmi Applicativi preposti al controllo dei ripari bloccabili dei macchinari. Esso tiene conto di svariate combinazioni ammissibili nel mondo reale e delle problematiche tipiche dovute ai tempi meccanici di movimento dei dispositivi fisici.

Gli ingressi hanno le seguenti funzioni:

- XClosed: Il segnale dal dispositivo che rileva la posizione della porta. Può provenire da un dispositivo separato o dal medesimo dispositivo che provvede al bloccaggio della porta. Si intende che il segnale in ingresso è positivo nel momento in cui la porta è porta chiusa.
- XLocked: Il segnale dal dispositivo che provvede a bloccare la porta (es. interruttore con elettromagnete). Un ingresso positivo indica che la porta è bloccata.
- XLock: L'ingresso che chiede al blocco funzionale di bloccare la porta (quando questo è possibile). Questo Ingresso può essere valutato sui fronti del segnale o sulla sua presenza. Tipicamente se il segnale arriva da un pulsante di controllo questo ingresso viene rilevato sui fronti del segnale, mentre se esso arriva da una funzione di supervisione viene valutato sulla presenza del segnale.
- XUnlock: L'ingresso che chiede al blocco funzionale di sbloccare la porta (quando questo è possibile). Questo Ingresso può essere valutato sui fronti del segnale o sulla presenza. Tipicamente se il segnale arriva da un pulsante di controllo questo ingresso viene rilevato sui fronti del segnale, mentre se esso arriva da una funzione di supervisione viene valutato sulla presenza del segnale.
- XReset: Nel caso il blocco funzionale abbia identificato uno stato di guasto esso si pone in stato di errore, dal quale è possibile uscire solamente attivando questo ingresso, oppure riavviando il modulo.

I parametri permettono le seguenti modalità:

Parametro P0

Il bloccaggio della porta viene controllato dall'uscita XDL. Esistono due diversi principi di bloccaggio:

- Principio D. È il principio di default ed implica che, senza altre azioni, la porta chiudendosi si blocca automaticamente attraverso un meccanismo interno (tipicamente a molla, "locked by spring") e viene sbloccata attivando l'uscita XDL che tipicamente alimenta un elettromagnete che sgancia il sistema di bloccaggio a molla. Questo principio viene considerato più sicuro in caso di macchine dove il pericolo si protrae anche dopo lo spegnimento della macchina (a causa di parti con inerzia, o ad alta temperatura) poiché un black-out elettrico non permette l'apertura immediata della porta.
- Principio E. Implica che la porta chiudendosi rimane normalmente sbloccata e per bloccarla è necessario attivare XDL che tipicamente provvede ad alimentare un elettromagnete che blocca la porta. Questo principio viene tipicamente usato per evitare operazioni intempestive nei macchinari come ad esempio l'apertura di un riparo a metà di un ciclo produttivo.

Parametro P1

La richiesta di bloccaggio prevede tre diverse modalità:

- Richiesta di blocco sul fronte di salita di XLock. È il modo di default e prevede che al rilevamento del fronte di salita del segnale XLock il sistema si porti in stato 21 e li rimanga per il tempo massimo indicato nel parametro. Se all'interno di questo tempo XLocked diviene positivo lo stato viene posto a 30 altrimenti ritorna a 20.
- Richiesta di blocco sul fronte di discesa di XLock. È identica al caso precedente con la sola differenza che l'avvio del processo avviene sul fronte negativo di XLock.

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

- Richiesta di blocco valutata sulla presenza del segnale XLock. In questo caso, fintantoché tale segnale rimane attivo, il blocco funzionale rimane in attesa della conferma di bloccaggio della porta e, quando XLocked diviene positivo si porta in stato 30, altrimenti al rilascio di XLock, ritorna in stato 20.

Parametro P2

La richiesta di sbloccaggio prevede tre diverse modalità:

- Richiesta di sblocco sul fronte di salita di XUnlock. È il modo di default e prevede che al rilevamento del fronte di salita del segnale XUnlock il sistema si porti in stato 31 e li rimanga per il tempo massimo indicato nel parametro. Se all'interno di questo tempo XLocked va a 0 lo stato viene posto a 20 altrimenti ritorna a 30.
- Richiesta di sblocco sul fronte di discesa di XUnlock. È identica al caso precedente con la sola differenza che l'avvio del processo avviene sul fronte negativo di XUnlock.
- Richiesta di sblocco valutata sulla presenza del segnale XUnlock. In questo caso, fintantoché tale segnale rimane attivo, il blocco funzionale rimane in attesa della conferma di sbloccaggio della porta e, quando XLocked va a 0, lo stato viene posto a 20, altrimenti, al rilascio di XUnlock, ritorna in stato 30.

Parametro P3

XOut diviene positivo nello stato 30 ma, se necessario, la sua attivazione può essere leggermente posticipata grazie al parametro P3. Può accadere, specie per i ripari molto grandi, che durante la fase di chiusura i dispositivi di rilevamento siano sottoposti a scuotimenti tali da creare rimbalzi sui contatti elettrici. Il tempo settabile tramite il parametro P3 permette di impostare un piccolo ritardo, da 0 a 2,55 secondi, per permettere la stabilizzazione dei contatti prima di considerare il riparo chiuso.

Parametro P4

Generalmente i dispositivi di bloccaggio della porta si possono sbloccare solo sotto il controllo elettrico del sistema di supervisione, e non autonomamente. Questa è la condizione di default, con il parametro P4 disattivato. In alcuni casi però, il costruttore della macchina può prevedere che, operatori specializzati dotati di chiavi di accesso, possano sbloccare il riparo localmente (e così facendo aprire il contatto che rileva il bloccaggio della porta) e forzare l'arresto immediato della macchina o di una sua parte. Se questo accade il blocco LDC rileva una situazione di guasto (cambio di stato non previsto) e si pone in stato di errore. Se si vuole ammettere la possibilità di sblocco autonomo del dispositivo bisogna attivare il parametro P4 che ammette il passaggio diretto dallo stato 30 allo stato 20, in base alla posizione del contatto XLocked. Si ponga attenzione al fatto che, una volta ritornato in stato 20 il sistema di blocco viene immediatamente sbloccato. Per far riattivare XOut non sarà quindi sufficiente chiudere il riparo, ma bisognerà comunque eseguire la funzione di blocco.

Parametro P5

Il blocco funzionale LDC rileva alcuni stati di guasto, in particolare che:

- Nello stato 10, con porta aperta, la porta non risulti anche bloccata.
- Nello stato 20, con porta chiusa, la porta non risulti anche bloccata.
- Negli stati 30 e 31, con porta chiusa e bloccata, la porta non risulti aperta.

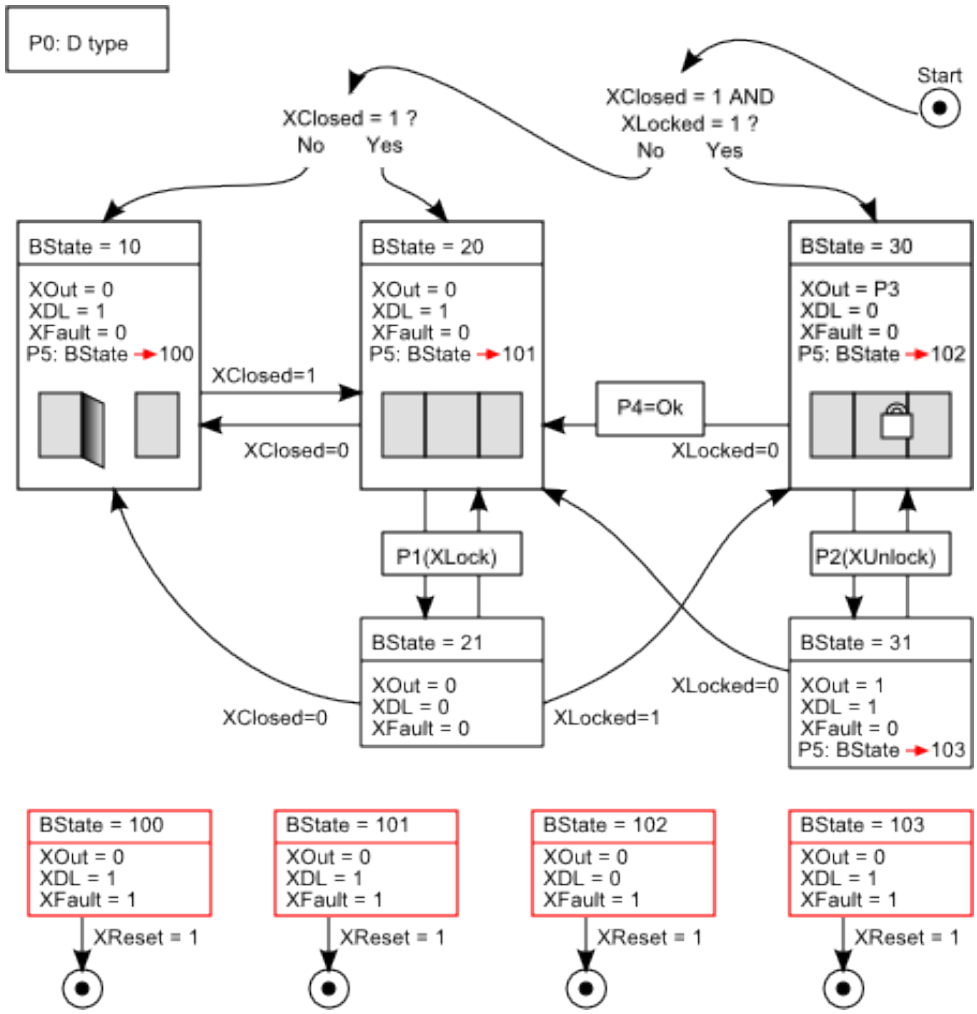
Se una di queste condizioni viene rilevata il blocco si pone nel relativo stato di errore.

Per evitare che rimbalzi sui contatti elettrici o altro portino erroneamente il modulo in stato di errore è possibile impostare il tempo minimo, tra 0 e 2,55 secondi, per cui la condizione di errore debba permanere, prima di entrare in stato di errore.

Sottostante al blocco funzionale LDC vi è la seguente macchina a stati, valida per il principio D. Nel caso del

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

principio E la macchina è identica e viene solamente invertita l'uscita XDL.



Stati del blocco funzionale LDC e loro significato:

Start: Questo è lo stato di avvio del blocco. Viene verificato lo stato fisico della porta. Se la porta risulta chiusa e bloccata la variabile BState viene posta a 30. Se invece la porta risulta solamente chiusa allora BState viene posta a 20 altrimenti a 10.

BState 10: Prevede che la porta sia aperta e sbloccata. In questo stato l'uscita XOut della funzione è spenta e l'uscita XDL è attiva (nel caso del principio D) o non attiva (nel caso del principio E) per mantenere la porta comunque sbloccata, nel caso venga chiusa, in modo da consentire l'accesso alla macchina.

BState 20: Prevede che la porta sia chiusa ma non bloccata. L'uscita XOut della funzione è spenta e l'uscita XDL è attiva (nel caso del principio D) o non attiva (nel caso del principio E) per mantenere la porta sbloccata in modo da consentire l'accesso alla macchina.

BState 21: Si arriva in questo stato quando vi è una richiesta di blocco porta e la porta è chiusa ma non ancora bloccata. L'uscita XOut si mantiene spenta ma l'uscita XDL inverte il suo valore per tentare di bloccare la porta. Le modalità di entrata ed uscita da questo stato dipendono dal parametro P1, "Tipo blocco".

BState 30: Si arriva in questo stato quando la porta è chiusa e bloccata. L'uscita XOut si attiva con un ritardo pari al parametro P3, ritardo spesso utile per attendere la stabilizzazione dei segnali (rimbalzi contatti) provenienti dalla porta. L'uscita XDL mantiene la porta bloccata.

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

BState 31: Si arriva in questo stato dopo una richiesta di sblocco della porta. Durante questa fase XOut è attiva e XDL inverte il suo valore per tentare di sbloccare la porta. Le modalità di entrata ed uscita da questo stato dipendono dal parametro P2, “Tipo sblocco”. Se la richiesta di sbloccaggio viene attivata sul fronte del segnale XUnlock il blocco funzionale prova a sbloccare la porta per il tempo impostato. Se in questo tempo XLocked va a 0 lo stato viene posto a 20 altrimenti ritorna a 30. Nel caso invece la richiesta di sbloccaggio venga valutata sulla presenza del segnale XUnlock allora, fintantoché tale segnale rimane attivo, il blocco funzionale rimane in attesa della conferma di sbloccaggio della porta e, quando XLocked va a 0 si porta in stato 20, altrimenti al rilascio di XUnlock, ritorna in stato 30.

Esistono poi quattro diversi stati di errore con codice da 100 a 103. In tutti questi stati l’uscita XOut è a zero e l’uscita XFault è a 1. I diversi codici di errore sono utili in fase di debug per capire in che condizione si è verificato il guasto.

BState 100: Errore che si verifica nello stato BState 10 (XClosed = 0 e XLocked = 1) nel caso in cui la porta rimanga bloccata per un tempo superiore a quello impostato nel parametro P5.

BState 101: Errore che si verifica nello stato BState 20 (XClosed = 1 e XLocked = 0) nel caso in cui la porta rimanga bloccata per un tempo superiore a quello impostato nel parametro P5; si differenzia dall'errore BState 100 in quanto lo stato BState 20 prevede che la porta sia chiusa ma non bloccata.

BState 102: Errore che si verifica nello stato BState 30 (XClosed = 1 e XLocked = 1) nel caso in cui la porta rimanga aperta o sbloccata per un tempo superiore a quello impostato nel parametro P3.

BState 103: Errore che si verifica nello stato BState 31 (XClosed = 0 e XLocked = 1), dopo che è stata fatta una richiesta di sbloccaggio del riparo, nel caso in cui la porta risulti aperta e bloccata per un tempo superiore a quello impostato nel parametro P5; indica un'anomalia nel meccanismo di sblocco del riparo.

Il comportamento di XDL cambia in funzione dello stato dove si è verificato l’errore.

Per uscire da questi stati è necessario attivare l’ingresso XReset o riavviare il modulo. In ogni caso il blocco funzionale riparte dallo stato di Start.

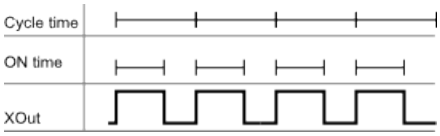
Uscite del blocco funzionale.

- XOut è l’uscita che, quando attiva, indica che la porta risulta chiusa e bloccata. È a 0 in ogni altro caso.
- XDL è l’uscita di controllo del sistema di bloccaggio. Tipicamente viene connessa direttamente ad una uscita del modulo per pilotare il sistema esterno.
- XFault è attiva quando il blocco ha identificato una condizione di guasto della porta.
- BState indica numericamente lo stato della macchina come sopra descritto. Tale uscita è utile non solo per debug ma anche per segnalazioni verso l’utente che richieda l’accesso alla macchina. Usando questa variabile è infatti molto semplice creare delle segnalazioni tipo semaforo in funzione dello stato della macchina.

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

5.7.3.25 Blocco funzionale WAVE

Nome	WAVE	Genera una forma d'onda con periodo e tempo ON variabile 
Ingressi	Nessuno	
Parametri	Tempo ciclo Tempo On	Il periodo dell'onda Il tempo, all'interno del periodo, in cui il segnale è On
Uscite	XOut	L'uscita ad onda

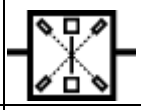


Questo blocco funzionale genera una sequenza infinita e costante di onde digitali aventi un Tempo ciclo impostabile tra 0,02 e 2,55 secondi ed un Tempo ON impostabile da 0,01 al periodo.

L'utilizzo principale di questo blocco funzionale è quello di generare segnali pulsati utili per visualizzazioni lampeggianti di segnali o led. Ad esempio mettendo in AND un segnale di errore con un segnale generato da WAVE si avrà che, quando attivo, il segnale di errore risulta lampeggiante.

Si tenga presente che i clock interni del modulo non sono adatti per generare onde con la precisione necessaria a svolgere funzione di un orologio.

5.7.3.26 Blocco funzionale MUTE2

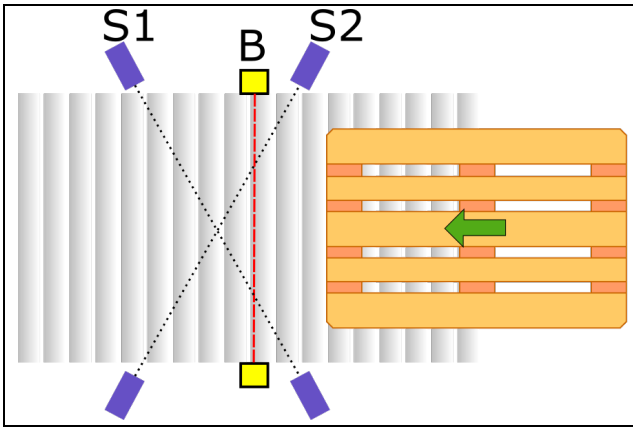
Nome	MUTE2	Blocco funzionale preposto al controllo di un sistema di Muting a 2 fasci 
Ingressi	XDoor XMute1 XMute2 XReset	Il segnale proveniente dal dispositivo di controllo dell'accesso (barriera). Il segnale dal primo dispositivo di muting. Il segnale dal secondo dispositivo di muting. Il segnale che resetta la funzione in caso di errori o altro
Parametri	TCont TMax TBlind	Il massimo tempo di contemporaneità ammesso tra XMute1 e XMute2 Il massimo tempo complessivo di Muting Se previsto ammette un Blind Time
Uscite	XOut XMute XFault BFault (opzionale)	Uscita di controllo Indica lo stato della funzione di muting Indica se il blocco funzionale ha identificato uno stato di Fault Indica il codice di errore in caso di Fault

Questa funzione permette il bypass (o Muting) di un dispositivo sicuro che presiede un accesso (barriera ottica, dispositivi meccanici, ecc.) attraverso i segnali provenienti da due ingressi (sensori ottici, interruttori) cosiddetti di Muting.

La funzione di muting viene attivata da una particolare sequenza (temporale, logica) degli ingressi. La sequenza è legata a più parametri personalizzabili dall'utente.

L'applicazione tipica di una funzione di muting prevede il controllo di un varco come nell'esempio che segue.

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.



B=Barriera
S1 = Primo sensore di Muting
S2 = Secondo sensore di Muting.
Si noti che, dato il verso di ingresso dell'oggetto in transito, il punto di incrocio dei raggi dei due sensori è posto dietro la barriera per evitare il bypass del sistema da parte di una persona che si limiti a passare al centro del percorso.
Per ulteriori informazioni si vedano le norme di riferimento (es. EN 61496-1:2005).

La funzione di Muting si attiva solamente a seguito di uno stato di sicurezza degli ingressi, ovvero dopo che XDoor è attivo mentre XMute1 e Xmute2 sono spenti. All'avvio del modulo è richiesto che lo stato degli ingressi sia in condizione di sicurezza prima di poter attivare la funzione di Muting.

Gli ingressi del blocco hanno le seguenti funzioni:

- XDoor: Il segnale proveniente dal sistema di controllo dell'accesso (barriera fotoelettrica, dispositivo connesso al riparo). Si intende attivo quando l'accesso non è occupato (barriera libera, riparo chiuso) o comunque si è in condizioni di sicurezza.
- XMute1: Il segnale dal primo dispositivo di muting. Si intende attivo quando il sensore è occupato (fotocellula interrotta, interruttore azionato).
- XMute2: Il segnale dal secondo dispositivo di muting. Si intende attivo quando il sensore è occupato (fotocellula interrotta, interruttore azionato).
- XReset: Il segnale che resetta la funzione in caso di errori o altro. Questo segnale viene valutato solamente quando il blocco funzionale è in stato di errore. È possibile scegliere se il reset avviene sul fronte di salita o sul fronte di discesa del segnale, attivando le opzioni presenti nella finestra Proprietà del blocco MUTE2.

I parametri della funzione hanno il seguente significato:

- TCont: Indica il massimo tempo di contemporaneità ammesso tra XMute1 e XMute2. E' impostabile da 0,5 a 4 sec. Se la sequenza di attivazione di XMute1 e XMute2 supera questo tempo il blocco funzionale va in errore (XFault diventa attivo) con codice di errore 101 (su uscita BFault).
- TMax: Indica il massimo tempo complessivo di Muting. E' impostabile tra 5 e 255 sec. Se la funzione di muting rimane attiva per un tempo complessivo superiore a questo parametro il blocco funzionale va in errore (XFault diventa attivo) con codice di errore 102 (su uscita BFault).
- TBlind: Indica il Blind Time ovvero il tempo in cui la funzione di Muting rimane comunque attiva per un breve periodo dopo che XMute1 o XMute2 sono stati rilasciati. Viene utilizzata per filtrare segnali spuri dei sensori di Muting dovuti a parti sporgenti o interstizi presenti nell'oggetto in transito, tali per cui la funzione di muting terminerebbe prima del necessario mandando il blocco funzionale in errore. È impostabile da 0 a 2,55 secondi. Si tenga presente che, quando utilizzato, questo filtro allunga il tempo di Muting del sistema. Si consiglia di tenere questo parametro al valore minimo dettato dalla conoscenza del macchinario.

Uscite del blocco funzionale.

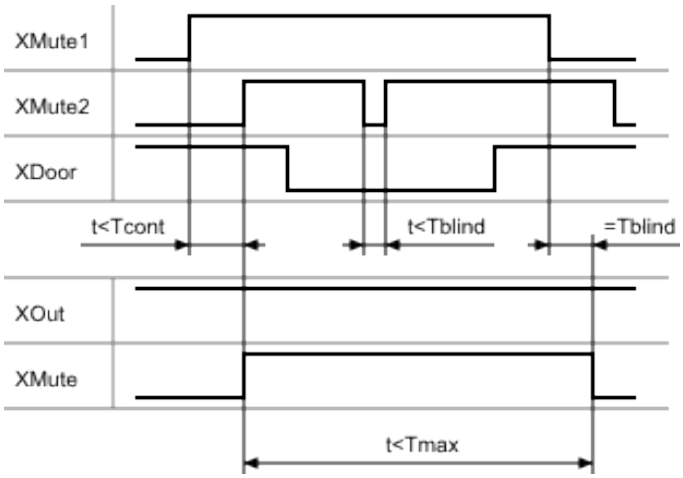
- XOut: È l'uscita di controllo della funzione. Quando la funzione di muting non è attiva Xout replica il valore di XDoor. Quando la funzione di muting è attiva Xout è attivo indipendentemente dal segnale di XDoor, ovvero la bypassa.
- XMute: Indica lo stato della funzione di Muting. È attiva quando la funzione di muting è attiva e

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

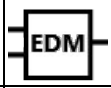
viceversa.

- XFault: Indica se il blocco funzionale ha identificato una qualsiasi condizione di Fault, ad esempio per il superamento dei tempi massimi previsti per la funzione di Muting.
- BFault: Questa uscita è opzionale e può essere disattivata. Se attiva, in caso di Fault indica il codice di errore, altrimenti vale sempre 0.

Nel diagramma a lato è riportata la sequenza tipica dei segnali di ingresso e di uscita di un blocco funzionale che effettua una corretta azione di Muting. Si noti che il segnale spurio su XMute2 viene filtrato in quanto di lunghezza inferiore a TBlind e che contestualmente la funzione di Muting termina non appena si ripristina uno dei due segnali di Muting più il Blind Time.



5.7.3.27 Blocco Funzionale EDM

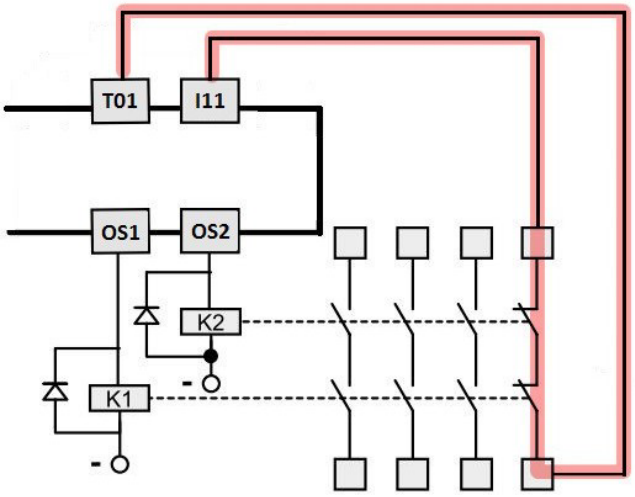
Nome	EDM	Blocco funzionale preposto al controllo di un dispositivo esterno 
Ingressi	XIn XEdm XReset	Segnale di abilitazione del blocco EDM Segnale di retroazione dal dispositivo esterno (EDM) Il segnale che resetta la funzione in caso di errore
Parametri	TCont	Il massimo tempo di contemporaneità ammesso tra XIn e XEdm
Uscite	XOut XFault	Segnale di uscita (attivazione dispositivo esterno) Segnale che indica il rilevamento di una condizione di errore

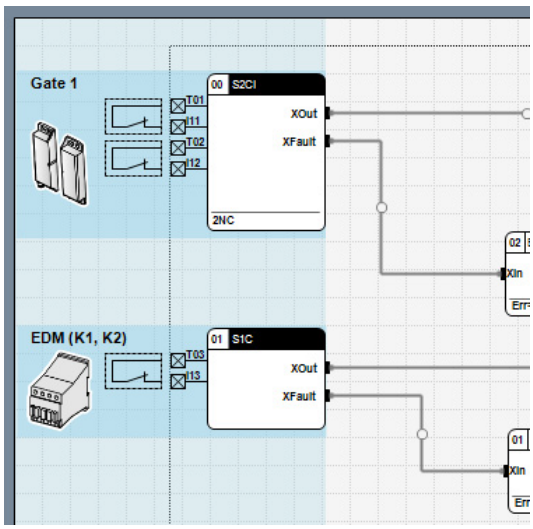
La funzione EDM (External Device Monitoring) permette di verificare l'integrità dei dispositivi esterni mediante il controllo diretto del loro stato. I dispositivi esterni sono tipicamente relè o contattori con contatti guidati e dotati almeno di un contatto normalmente chiuso per realizzare il circuito di EDM.

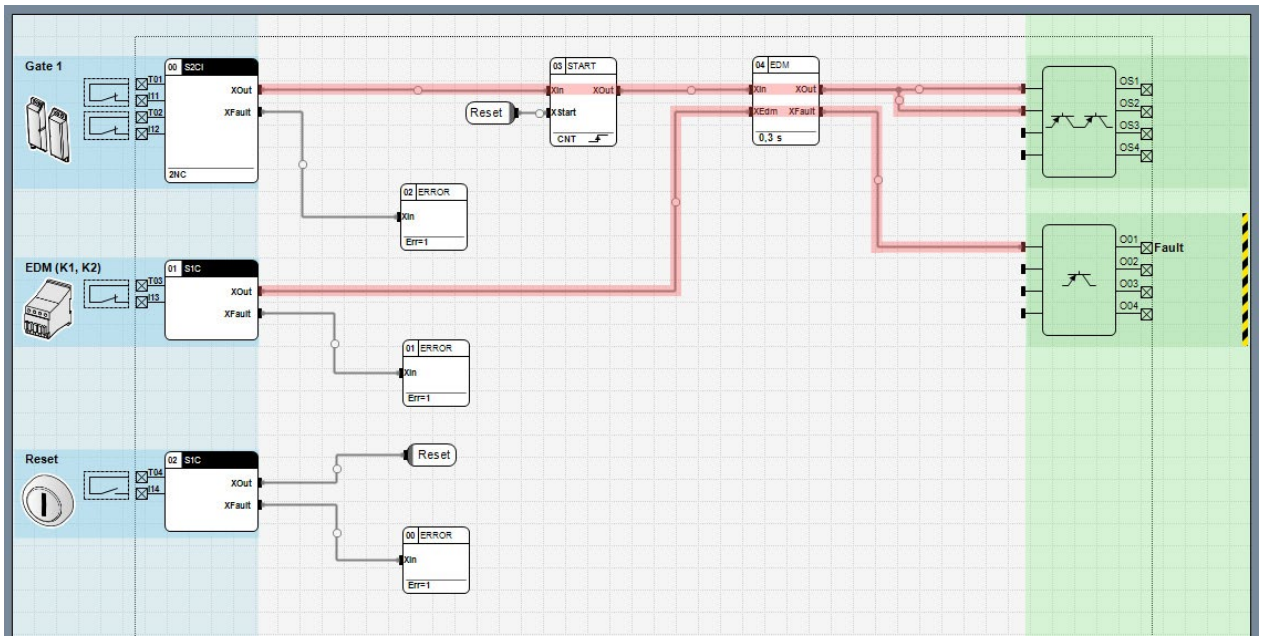
Nel caso in cui uno dei dispositivi esterni si guasti, il blocco funzionale EDM rileva l'anomalia confrontando l'ingresso XEdm e l'ingresso XIn.

Nell'immagine seguente si riporta un esempio applicativo dove il circuito di EDM controlla l'integrità dei due contattori K1 e K2 mediante la serie dei loro contatti normalmente chiusi. Il circuito di EDM è quello ai capi dei morsetti T01 e I11:

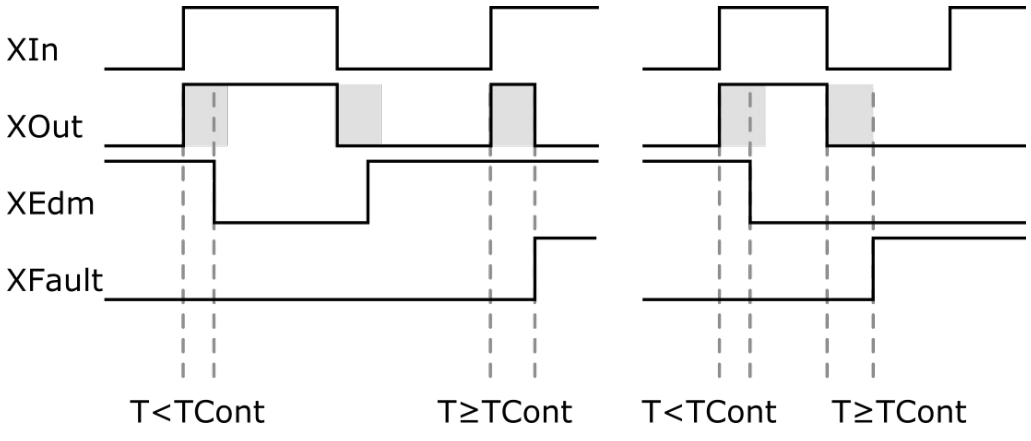
 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.







La logica del blocco funzionale verifica che alla attivazione di XOut si manifesti la disattivazione di XEdm, con un tempo di contemporaneità massimo pari a TCon (impostabile da 0,01 s a 25,5 s). Allo stesso modo, il blocco funzionale verifica che alla disattivazione di XOut si manifesti l'attivazione di XEdm, con un tempo di contemporaneità massimo pari a TCon.



 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

Gli ingressi del blocco hanno le seguenti funzioni:

- XIn: segnale di abilitazione delle uscite sicure; si intende attivo quando il dispositivo esterno deve essere azionato (abilitato).
- XEdm: segnale di retroazione dal dispositivo esterno; questo segnale rappresenta lo stato del dispositivo esterno collegato alle uscite sicure, e nel caso in cui si tratti di relè o contattori il circuito è realizzato mediante la serie di contatti normalmente chiusi dei dispositivi.
- XReset: segnale che comanda il reset del blocco funzionale in caso di errore. Questo segnale viene valutato solamente quando il blocco funzionale è in stato di errore. È possibile scegliere se il reset avviene sul fronte di salita o sul fronte di discesa del segnale, attivando l'opzione “Mostra ingresso di reset” presente nella finestra Proprietà del blocco EDM.

I parametri della funzione hanno il seguente significato:

- TCont: Indica il massimo tempo di contemporaneità ammesso tra XIn e XEdm. È impostabile da 0,01 a 25,5 sec. Se la sequenza di attivazione di XIn e XEdm supera questo tempo il blocco funzionale va in errore (XFault diventa attivo).

Uscite del blocco funzionale.

- XOut: È l’uscita di controllo della funzione. L’uscita è attiva quando l’ingresso XIn è attivo. E rimane attiva se entro il tempo TCon impostato si manifesta la disattivazione di XEdm.
- XFault: Indica se il blocco funzionale ha identificato una qualsiasi condizione di Fault, ad esempio per il superamento dei tempi massimi previsti per il controllo di EDM.

5.7.3.28 Blocco Funzionale SERIAL

Nome	SERIAL	Blocco funzionale preposto al dialogo tra modulo di sicurezza e PLC esterno per monitorare lo stato di sensori, blocchi logici o ingressi in generale collegati al modulo 
Ingressi	XStart XIn(n)	Ingresso di tipo X che indica al modulo l'inizio della trasmissione dati Ingresso di tipo X che indica lo stato di un ingresso esterno
Parametri	Numero di bit da trasmettere Durata del bit Numero di bit di intercarattere Stato IDLE Tipo di trasmissione	Può variare da 2 a 32 (1 bit = 1 stato di un ingresso esterno) È la durata temporale del singolo bit (può variare da 10 a 500 ms nella trasmissione sincrona, da 20 a 500 ms nella trasmissione asincrona) È il numero di bit di stop inseriti nella sequenza di trasmissione dati in coda ai bit da trasmettere (può variare da 2 a 10) Stato IDLE del cavo di trasmissione dati XOut (è uguale a 0 di default, è uguale a 1 quando viene messo il flag nella casella “Stato IDLE attivo”) Può essere sincrona o asincrona
Uscite	XOut XClock	Uscita di trasmissione dati Uscita utilizzata per sincronizzare emettitore e ricevitore (solo nel tipo di trasmissione sincrona)

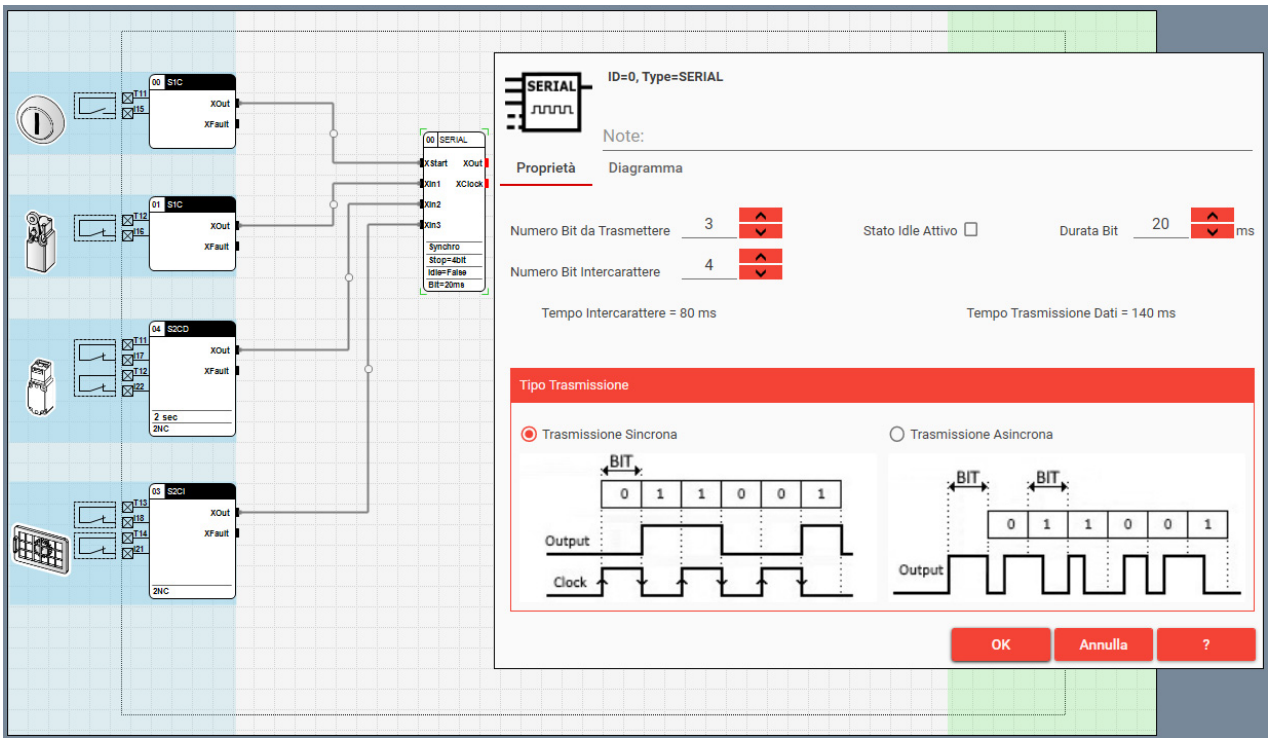
Questo blocco funzionale consente al modulo di sicurezza di comunicare a un PLC esterno lo stato di dispositivi o sensori esterni, nonché risultati di combinazioni logiche provenienti da blocchi tipo AND, OR, GEQ, LDC, MUTE ecc., che sono collegati al modulo, fino a un massimo di 32 ingressi, utilizzando soltanto 1 cavo nel tipo di trasmissione asincrona e 2 cavi in quella sincrona.

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

Questo tipo di comunicazione consente un notevole risparmio nel cablaggio, nonché nel numero di ingressi e uscite utilizzate nel PLC.

Con la trasmissione sincrona è possibile raggiungere una velocità di trasmissione dati pari a 100 bit per secondo, con la trasmissione asincrona la velocità massima di trasmissione è pari a 50 bit per secondo, tuttavia questa configurazione presenta il vantaggio di poter utilizzare un unico cavo.

Nell'immagine seguente è riportato un esempio di collegamento di un blocco funzionale SERIAL con 3 ingressi, e la relativa schermata Proprietà in cui è possibile impostare i parametri dalla trasmissione dati.



Trasmissione sincrona

Nella trasmissione sincrona, gli ingressi hanno le seguenti funzioni:

- XStart indica quando iniziare la trasmissione dei dati: quando è 0 la trasmissione viene disattivata, quando è 1 inizia la sequenza di trasmissione;
- XIn è lo stato di un singolo dato da trasmettere (0 oppure 1).

Quando XStart = 0 il blocco funzionale non effettua alcuna trasmissione di dati. Quando XStart = 1 il sistema esegue un campionamento dello stato dei vari ingressi, compone la corrispondente sequenza di bit e inizia la trasmissione della stessa sull'uscita XOut. Il campionamento degli ingressi, fintanto che XStart = 1, viene eseguito prima di ogni inizio di trasmissione di una sequenza di bit, per cui il blocco funzionale è in grado di rilevare eventuali cambiamenti di stato degli ingressi che si sono verificati durante la trasmissione.

La trasmissione dei dati avviene sull'uscita XOut con la frequenza di trasmissione dipendente dalla durata impostata del bit, che può essere compresa tra 10 e 500 ms. La durata del bit deve essere scelta in funzione della velocità di elaborazione del programma da parte del PLC: è opportuno che, per ogni ciclo di invio dati, il PLC abbia a disposizione il tempo necessario per riceverli e decodificarli.

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

L'uscita XClock ha la funzione di sincronizzare emettitore (modulo di sicurezza) e ricevitore (PLC); si trova allo stato 0 quando la trasmissione dei dati è spenta.

Quando XStart = 1, XClock comincia a trasmettere una serie alternata di bit (1, 0, 1, 0, ecc.) aventi un tempo pari alla durata di bit impostata in precedenza.

Quando il numero di bit trasmessi da XClock è uguale al numero impostato di bit da trasmettere (da 2 a 32, uguale al numero di sensori da monitorare) viene inserito nella trasmissione un numero di bit di intercarattere, uguale al valore impostato nella schermata Proprietà, che indicano al ricevitore la fine di una sequenza di trasmissione dati e l'inizio della sequenza successiva.

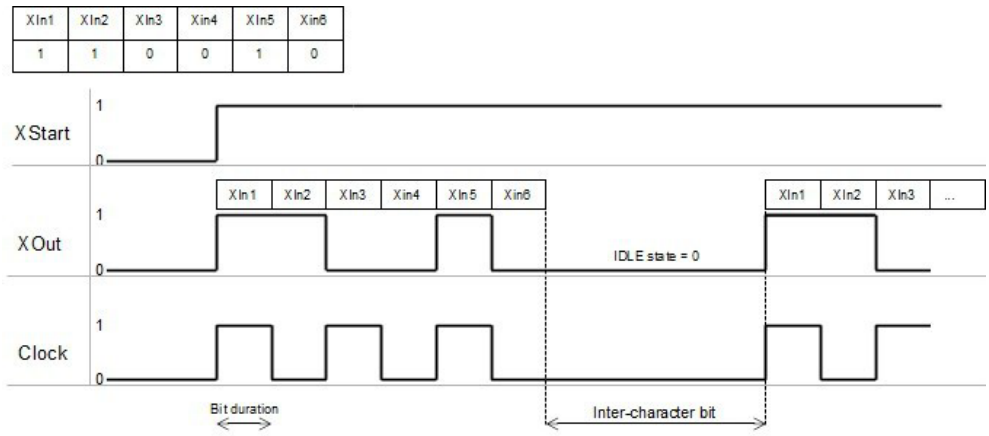
Lo stato IDLE del cavo di trasmissione normalmente è spento ed è pari a 0.

In questo stato, se la trasmissione dei dati è disattivata (XStart = 0), sull'uscita XOut si leggerà il valore 0. Quando lo stato IDLE viene impostato pari a 1, anche con la trasmissione dati disattivata, il valore restituito da XOut sarà uguale a 1: questa impostazione è utile nel caso in cui il ricevitore effettui funzioni di monitoraggio sull'emettitore, per cui in caso di interruzione del collegamento elettrico il ricevitore è in grado di segnalare l'anomalia.

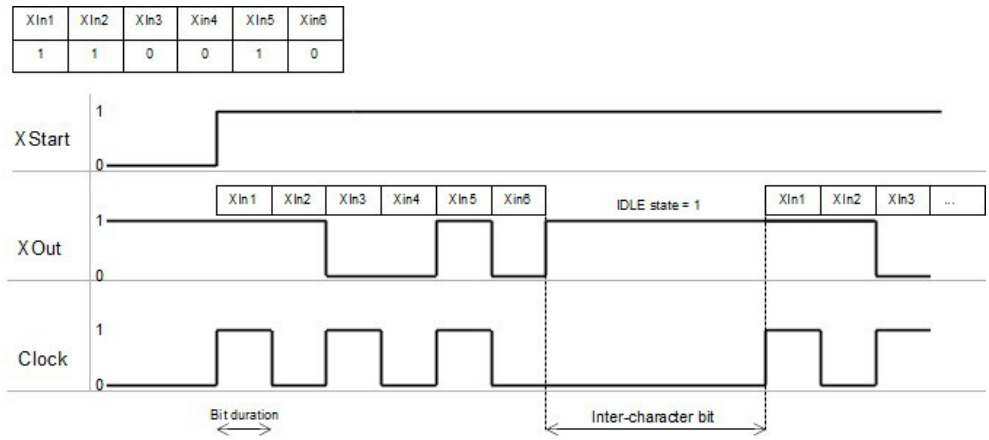
Negli schemi seguenti viene riportato l'esempio di trasmissione di una sequenza di 6 bit con le due differenti impostazioni dello stato IDLE della rete.

<table>
<tr><th colspan="2">TRASMISSIONE SINCRONA</th></tr>
<tr><td>Stato IDLE = 0

Numero bit da trasmettere = 6

Numero bit di intercarattere = 4</td><td>
</td></tr>
<tr><td>Stato IDLE = 1

Numero bit da trasmettere = 6

Numero bit di intercarattere = 4</td><td>
</td></tr>
</table>

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

Trasmissione asincrona

Nella trasmissione asincrona, gli ingressi hanno le stesse funzioni indicate in quella sincrona.

Questo tipo di trasmissione si basa sulla Codifica Manchester1, che definisce i valori dei bit 0 e 1 non come dei livelli statici ma come delle transizioni di stato: quando si deve trasmettere uno 0 si ha una transizione in salita del segnale, mentre quando si deve trasmettere un 1 il segnale codificato subisce una transizione in discesa.

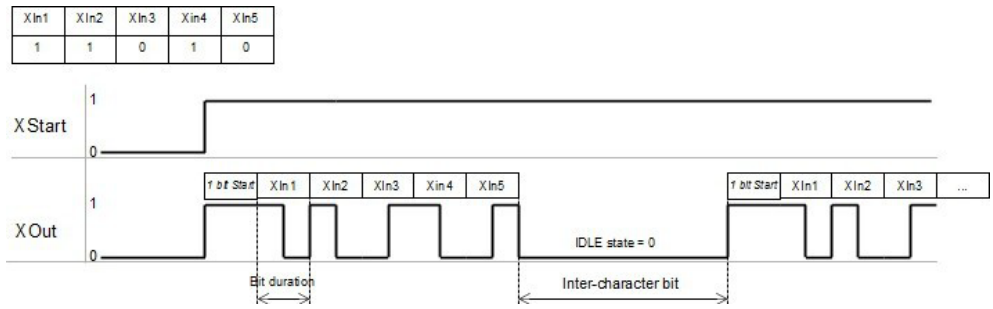
Essendo una codifica auto-sincronizzante, nella Codifica Manchester non è necessario l'utilizzo del segnale di clock (XClock), per cui al modulo di sicurezza può essere collegato un unico cavo di uscita (XOut).

All'inizio della trasmissione dei dati, viene inserito un bit di start che va a segnalare al ricevitore l'inizio della sequenza di dati da codificare; il bit di start, a differenza dei bit di stato dei sensori (XIn1, XIn2, ecc.), ha la particolarità di non eseguire la transizione di stato per tutta la sua durata, per cui il valore del bit di start è uguale a 1 con stato IDLE impostato a 0 e uguale a 0 con stato IDLE impostato a 1.

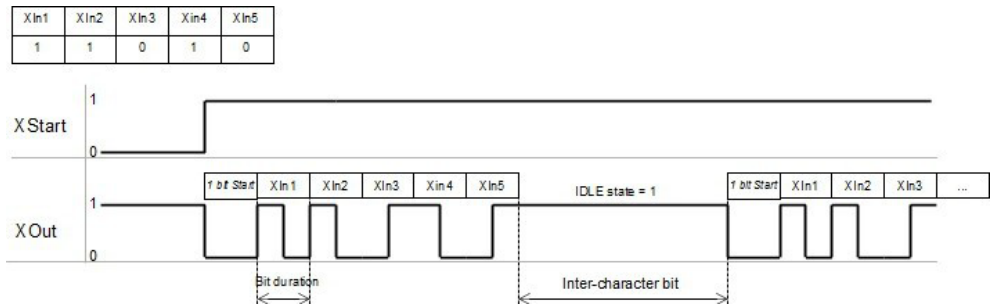
Negli schemi a seguire viene riportato l'esempio di trasmissione di una sequenza di 5 bit con le differenti impostazioni dello stato IDLE della rete.

<table>
<tr><th colspan="2">TRASMISSIONE ASINCRONA</th></tr>
<tr><td>Stato IDLE = 0

Numero bit da trasmettere = 5

Numero bit di intercarattere = 4</td><td>
</td></tr>
<tr><td>Stato IDLE = 1

Numero bit da trasmettere = 5

Numero bit di intercarattere = 4</td><td>
</td></tr>
</table>

Note per l'utilizzo di uscite di tipo OS

Il blocco funzionale SERIAL può essere impiegato su tutti i moduli di sicurezza della serie Gemnis, utilizzando sia uscite di segnalazione (tipo O), sia uscite di sicurezza (tipo OS).

[1] Per approfondimento vedi https://it.wikipedia.org/wiki/Codifica_Manchester

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

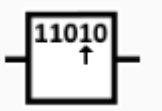
⚠ Anche se sono utilizzate uscite di sicurezza di tipo OS, la trasmissione dei dati effettuata dal blocco funzionale Serial deve essere utilizzata unicamente per scopi di segnalazione. Le funzioni di sicurezza devono essere gestite con circuiti elettrici e strutture hardware e software che raggiungano i livelli di sicurezza PL o SIL previsti dalle norme tecniche EN IEC 62061 e EN ISO 13849-1 per le particolari applicazioni.

Tuttavia, se si utilizzano uscite di sicurezza di tipo OS, è possibile che si verifichino errori di lettura del segnale in uscita dal modulo, da parte del PLC, nel caso in cui la durata degli impulsi di test delle uscite sicure (necessari per rilevare guasti da cortocircuiti) venga rilevata dal ciclo di esecuzione del programma del PLC.

Nel caso in cui vengano utilizzate uscite di sicurezza di tipo OS per trasmettere i segnali di uscita del blocco funzionale SERIAL, si consiglia di disabilitare gli impulsi di test accedendo alla finestra “Proprietà” delle uscite di sicurezza (vedi 5.7.4.2), o in alternativa di inserire nel programma del PLC un filtro temporizzatore con un tempo impostato maggiore o uguale a 1 ms.

Nel sito web **www.gemnis.com** sono disponibili alcuni esempi di programmi per PLC per la decodifica del segnale in uscita da un modulo di sicurezza che utilizza il blocco funzionale SERIAL.

5.7.3.29 Blocco funzionale BTST

Nome	BTST	Bit Test. Riporta al bit di uscita XOut il valore del bit nella posizione prestabilita del dato in ingresso 
Ingressi	Bin o WIn	Valore del dato di ingresso su cui effettuare il bit test
Parametri	Tipo di ingresso: B W Posizione del bit da testare:	 Dato di ingresso di tipo B (Byte) Dato di ingresso di tipo W (Word) Da 0 a 7 (Byte) Da 0 a 15 (Word)
Uscite	XOut	Valore del bit

Il blocco funzionale BTST permette di verificare il valore di un determinato bit all’interno del dato di ingresso. Il dato di ingresso può essere di tipo B o W.

La posizione del bit da estrarre può essere stabilita attraverso il parametro presente nella finestra Proprietà del blocco funzionale.

Esempio:

- Dato di ingresso di tipo B = 137
- posizione del bit da testare = 3

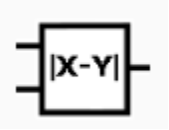
$(137)_{10} = (1000\ 1001)_2$

1	0	0	0	1	0	0	1
7	6	5	4	3	2	1	0

- Valore di uscita XOut = 1

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

5.7.3.30 Blocco funzionale ADIFF

Nome	ADIFF	Funzione matematica differenza assoluta tra due valori 
Ingressi	BIn o WIn (BRef o WRef)	Valore del dato di ingresso (Opzionale) Secondo ingresso con il valore del sottraendo
Parametri	Tipo di dati: B W Sottraendo: Costante Ingresso Mostra il segno dell'operazione	 Dato di ingresso di tipo B (Byte) Dato di ingresso di tipo W (Word) Il sottraendo è una costante Il sottraendo è il secondo ingresso BRef o WRef Abilita il bit di uscita XOver
Uscite	BOut o WOut (XOver)	Risultato della differenza assoluta (Opzionale) segno della sottrazione

Il blocco funzionale ADIFF permette di realizzare la differenza assoluta tra un dato di ingresso e un secondo valore. Gli operandi possono essere di tipo B o W, cambiando le impostazioni nella finestra Proprietà.

All'interno della finestra proprietà è possibile scegliere se il sottraendo dell'operazione è un valore costante oppure un secondo ingresso BRef o WRef, che verrà eventualmente abilitato.

Il risultato dell'operazione viene riportato all'uscita BOut o WOut in valore assoluto, quindi senza segno; è comunque possibile ottenere l'informazione sul segno del risultato abilitando il bit di uscita XOver, il quale sarà uguale a 1 se il secondo operando (BRef o WRef) è maggiore del primo.

Esempio:

- Dato di ingresso di tipo B Bin = 25
- Sottraendo costante = 32

25 – 32 = -7

- BOut = 7
- XOver = 1

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

5.7.3.31 Blocco funzionale AVG

Nome	AVG	Funzione di media aritmetica tra due valori 
Ingressi	BIn o WIn (BRef o WRef)	Valore del dato di ingresso (Opzionale) Secondo ingresso
Parametri	Tipo di dati: B W Media con: Costante Ingresso	 Dato di ingresso di tipo B (Byte) Dato di ingresso di tipo W (Word) Media con una costante Media con un secondo ingresso BRef o WRef
Uscite	BOut o WOut	Risultato della media aritmetica

Il blocco funzionale AVG realizza la media aritmetica tra due valori. Tramite le impostazioni nella finestra Proprietà è possibile realizzare la media tra un valore di ingresso e una costante, oppure la media tra due valori di ingresso. Gli operandi possono essere di tipo B o W.

L'uscita BOut o WOut riporta il risultato della media aritmetica, troncato al valore intero.

Esempio:

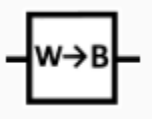
- Dato di ingresso di tipo B BIn = 11
- Media con costante = 4

Valore medio → $\frac{11+4}{2} = 7{,}5$

- BOut = 7

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

5.7.3.32 Blocco funzionale WTOB

Nome	WTOB	Conversione di un dato dal formato W al formato B 
Ingressi	WIn	Dato di ingresso di tipo W da convertire
Parametri	Numero di bit di shift	Da 0 a 8
Uscite	BOut	Risultato della conversione in formato B

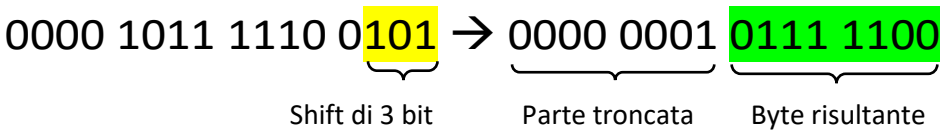
Il blocco funzionale WTOB permette di convertire un dato in formato W in un valore in formato B. La conversione avviene troncando i primi 8 bit significativi del dato di ingresso WIn. All'interno della finestra Proprietà è possibile impostare il numero di bit N per lo shift logico a destra del valore di ingresso, prima che venga troncato.

Lo shift logico a destra di N bit realizza uno spostamento verso destra dei bit, eliminando i primi N bit meno significativi del dato in ingresso e aggiungendo N bit di valore 0 a sinistra.

Esempio:

- Dato in ingresso WIn=3045
- Numero di bit per lo shift = 3

$(3045)_{10} = (0000\ 1011\ 1110\ 0101)_2$

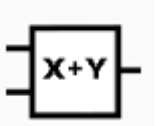


$(0111\ 1100)_2 = (124)_{10}$

- BOut = 124

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

5.7.3.33 Blocco funzionale SUM

Nome	SUM	Funzione matematica addizione tra due valori 
Ingressi	BIn o WIn (BRef o WRef)	Valore del dato di ingresso (Opzionale) Secondo ingresso con il valore dell'addendo
Parametri	Tipo di dati: B W Addendo: Costante Ingresso Mostra se il risultato ha generato un overflow	 Dato di ingresso di tipo B (Byte) Dato di ingresso di tipo W (Word) L'addendo è una costante L'addendo è il secondo ingresso BRef o WRef Abilita il bit di uscita XOver
Uscite	BOut o WOut (XOver)	Risultato dell'addizione (Opzionale) overflow sul risultato

Il blocco funzionale SUM permette di realizzare l'addizione tra un dato di ingresso e un secondo valore. Gli operandi possono essere di tipo B o W, cambiando le impostazioni nella finestra Proprietà.

All'interno della finestra proprietà è possibile scegliere se il secondo addendo dell'operazione è un valore costante oppure un secondo ingresso BRef o WRef, che verrà eventualmente abilitato.

Il risultato dell'operazione viene riportato all'uscita BOut o WOut.

Il massimo valore intero rappresentabile da N bit è (2^N-1), quindi per un dato di tipo B (8 bit) è 255, mentre per un dato di tipo W (16 bit) è 65535. La rappresentazione binaria dei due valori massimi è la seguente:

B → $(255)_{10} = (1111\ 1111)_2$

W → $(65535)_{10} = (1111\ 1111\ 1111\ 1111)_2$

Se si sommasse 1 ad entrambi i valori si otterrebbe:

B → $(1111\ 1111)_2 + (0000\ 0001)_2 = (1\ 0000\ 0000)_2$

W → $(1111\ 1111\ 1111\ 1111)_2 + (0000\ 0000\ 0000\ 0001)_2 = (1\ 0000\ 0000\ 0000\ 0000)_2$

dove entrambi i risultati sono impossibili da rappresentare con i bit a disposizione. Infatti i risultati in decimale sono rispettivamente 256 (impossibile da rappresentare su 8 bit) e 65536 (impossibile da rappresentare su 16 bit).

Può dunque accadere che l'addizione generi un risultato che non sia rappresentabile nel formato di uscita perché eccede il valore massimo rappresentabile con i bit a disposizione. Si genera dunque una condizione di overflow. Ciò è identificabile tramite il bit di uscita XOver che sarà pari a 1 se c'è overflow e sarà invece pari a 0 in caso contrario. Il valore di uscita BOut o WOut in caso di overflow verrà quindi rappresentato troncato del bit più significativo, quindi in rappresentazione decimale sarà pari al risultato della somma a cui viene sottratto il valore 2^N (con N pari al numero di bit).

Esempio:

- Dato di ingresso di tipo B BIn = 12
- Addendo costante = 5

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

12 + 5 = 17

- BOut = 17
- XOver = 0

Esempio con overflow:

- Dato di ingresso di tipo B BIn = 175
- Sottraendo costante = 167

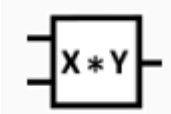
175 + 167 = 342

Il massimo valore rappresentabile per un dato di tipo B (8 bit) è 255 → overflow

In questo caso il risultato BOut verrà quindi rappresentato come il risultato della somma a cui viene sottratto il valore 2^N, con N=8:

- BOut = 342 - 2^8 = 342 – 256 = 86
- XOver = 1

5.7.3.34 Blocco funzionale MUL

Nome	MUL	Funzione matematica moltiplicazione 
Ingressi	BIn o WIn (BRef o WRef)	Valore del dato di ingresso (Opzionale) Secondo ingresso con il moltiplicatore
Parametri	Tipo di dati: B W K α Tipo di dati da moltiplicare: B * α = B B * B = B B * K = W B * B = W W * α = W W * B = W Mostra se il risultato ha generato un overflow	 Dato di ingresso di tipo B (Byte) Dato di ingresso di tipo W (Word) Moltiplicatore intero Moltiplicatore decimale Moltiplicazione tra un ingresso di tipo B e una costante α con risultato di tipo B Moltiplicazione tra due ingressi di tipo B con risultato di tipo B Moltiplicazione tra un ingresso di tipo B e un numero intero K con risultato di tipo W Moltiplicazione tra due ingressi di tipo B con risultato di tipo W Moltiplicazione tra un ingresso di tipo W e una costante α con risultato di tipo W Moltiplicazione tra un ingresso di tipo W e un ingresso di tipo B con risultato di tipo B Abilita il bit di uscita XOver

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

Uscite	BOut o WOut (XOver)	Risultato della moltiplicazione (Opzionale) overflow sul risultato

Il blocco funzionale MUL realizza la funzione matematica moltiplicazione tra due valori. Nella finestra Proprietà è possibile scegliere i tipi di dati da moltiplicare:

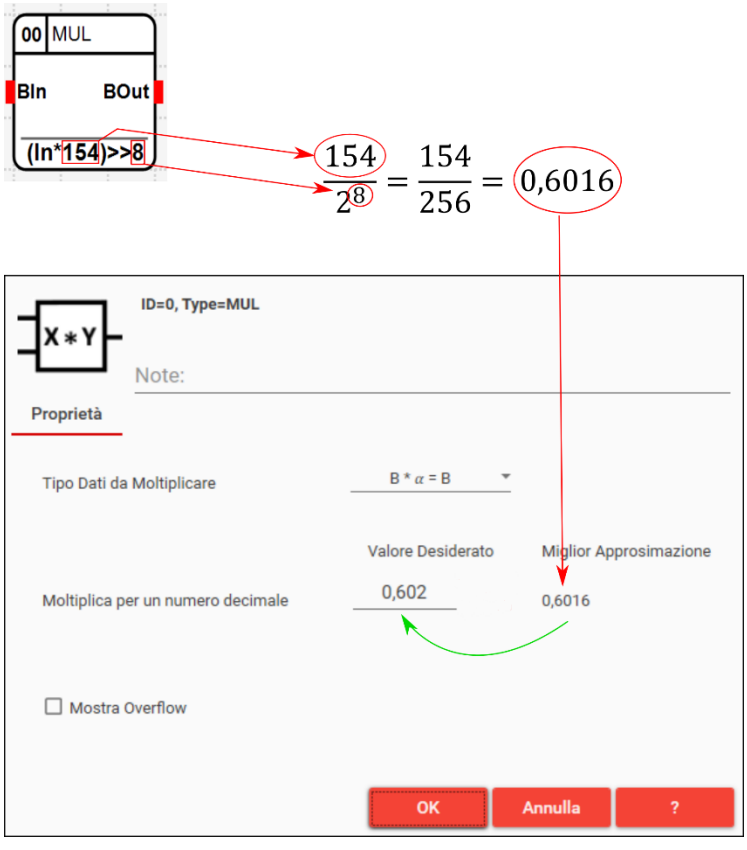
- B * α = B
- B * B = B
- B * K = W
- B * B = W
- W * α = W
- W * B = W

B * α = B

Il blocco funzionale realizza una moltiplicazione tra un ingresso BIn di tipo B e una costante α. Il valore desiderato della costante può essere un numero tra 0,000 e 255,000 e può essere fissato all'interno della finestra Proprietà del blocco funzionale. Si tenga presente che la moltiplicazione per un numero decimale è approssimata tramite la moltiplicazione per un intero e la divisione per una potenza di 2 (bit shift).

Ad esempio per realizzare la moltiplicazione per la costante α = 0,602 (valore desiderato), la migliore approssimazione possibile è la moltiplicazione per 158 e la divisione per 2^8; il valore BIn verrà dunque moltiplicato per 0,6016 che rappresenta la migliore approssimazione del valore desiderato.

Non è necessario che l'utente effettui tali conteggi. Nella finestra Proprietà è presente un campo con il valore desiderato, Gemnis Studio determinerà in automatico il valore approssimato più vicino al valore desiderato.



Il risultato di tipo B troncato della parte decimale, viene riportato all'uscita BOut.

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

In caso il risultato non sia rappresentabile nel formato B (numero maggiore di 255), verrà troncato mantenendo i primi 8 bit meno significativi: ad esempio

- BIn = 205
- α = 1,5

205 x 1,5 = 307,5 (dove la parte decimale viene troncata, quindi 307)

$(307)_{10} = (1\ 0011\ 0011)_2$

Il risultato BOut è di tipo B quindi il risultato verrà troncato mantenendo solo il primo byte (8 bit) meno significativo:

$(1\ 0011\ 0011)_2$ → troncato $(0011\ 0011)_2$

$(0011\ 0011)_2 = (51)_{10}$

Quindi BOut sarà pari a 51 e l'uscita XOver (se abilitata) sarà pari a 1.

B * B = B

Il blocco funzionale realizza una moltiplicazione tra due dati in ingresso di tipo B: BIn e BRef. Il risultato di tipo B viene riportato all'uscita BOut.

In caso il risultato non sia rappresentabile nel formato B (numero maggiore di 255), verrà troncato mantenendo i primi 8 bit meno significativi: ad esempio

- BIn = 205
- BRef = 3
- Numero di bit per lo shift = 0

205 x 3 = 615

$(615)_{10} = (10\ 0110\ 0111)_2$

Il risultato BOut è di tipo B quindi il risultato verrà troncato mantenendo solo il primo byte (8 bit) meno significativo:

$(10\ 0110\ 0111)_2$ → troncato $(0110\ 0111)_2$

$(0110\ 0111)_2 = (103)_{10}$

Quindi BOut sarà pari a 103 e l'uscita XOver (se abilitata) sarà pari a 1.

All'interno della finestra Proprietà è possibile impostare il numero di bit N per lo shift logico a destra del risultato della moltiplicazione, prima che venga troncato.

Lo shift logico a destra di N bit realizza uno spostamento verso destra dei bit, eliminando i primi N bit meno significativi e aggiungendo N bit di valore 0 a sinistra.

L'esempio precedente, impostando lo shift di 2 bit, cambia nel modo seguente:

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

- BIn = 205
- BRef = 3
- Numero di bit per lo shift = 2

205 x 3 = 615

$(615)_{10} = (10\ 0110\ 0111)_2$

Bit shift di 2 bits $(10\ 0110\ 01\cancel{11})_2 \rightarrow (1001\ 1001)_2 = (153)_{10}$

Il risultato BOut è di tipo B quindi il risultato è rappresentabile senza troncamento, quindi BOut sarà pari a 153 e l'uscita XOver (se abilitata) sarà pari a 0.

B * K = W

Il blocco funzionale realizza una moltiplicazione tra un ingresso BIn di tipo B e una costante K. Il valore della costante può essere un numero intero tra 0 e 255, e può essere fissato all'interno della finestra Proprietà del blocco funzionale.

Il risultato di tipo W viene riportato all'uscita WOut.

B*B = W

Il blocco funzionale realizza una moltiplicazione tra due dati in ingresso di tipo B: BIn e BRef. Il risultato di tipo W viene riportato all'uscita WOut.

W * α = W

Il blocco funzionale realizza una moltiplicazione tra un ingresso WIn di tipo W e una costante α. Il valore della costante può essere un numero tra 0,000 e 255,000 e può essere fissato all'interno della finestra Proprietà del blocco funzionale. Per il funzionamento del blocco funzionale in dettaglio si veda la sezione precedente **B * α = B**, con la sola differenza che in questo caso il formato di ingresso WIn e di uscita WOut sono di tipo W.

W * B = W

Il blocco funzionale realizza una moltiplicazione tra due dati in ingresso di tipo W e B: rispettivamente WIn e BRef. Il risultato di tipo W viene riportato all'uscita WOut. Per il funzionamento del blocco funzionale in dettaglio si veda la sezione precedente **B * B = B**, con la sola differenza che in questo caso il formato di ingresso WIn e di uscita WOut sono di tipo W.

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

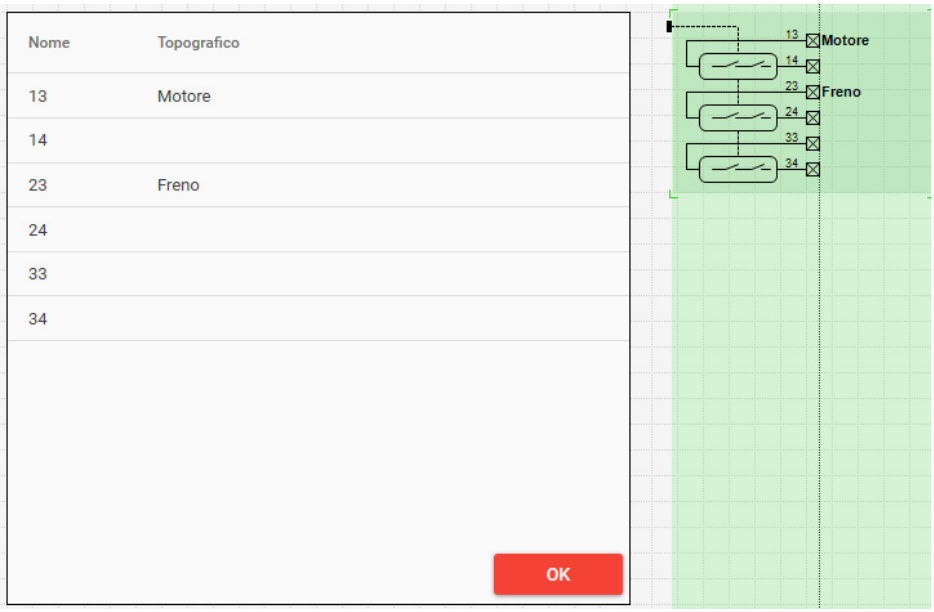
5.7.4 Uscite

Nel momento della creazione di un progetto, in funzione del tipo di modulo prescelto, nell'area delle uscite vengono automaticamente inseriti gli oggetti che rappresentano le uscite sicure e le uscite di segnalazione del modulo. Se le uscite non vengono collegate mediante dei connettori esse rimangono spente.

5.7.4.1 Uscite Sicure

Le uscite sicure sono rappresentate all'interno di rettangoli di colore verde. Sono possibili due diverse tipologie di uscite sicure: elettroniche o a relè.

Le uscite sicure a relè sono rappresentate mediante la presenta di un punto di connessione che va ad agire su tutti i contatti disponibili del relè in esame. In questo modo viene evidenziato il collegamento meccanico tra i vari contatti. I relè fisicamente presenti all'interno del modulo sono sempre a coppie, pilotati in modo separato dai due processori del modulo, e connessi in serie come evidenziato dal disegno che rappresenta appunto, coppie di contatti in serie. Nel caso siano presenti più relè (coppie di relè) saranno disponibili più punti di connessione che fanno riferimento a diversi gruppi di contatti. Le connessioni elettriche dei singoli contatti dei relè sono rappresentate mediante i morsetti e la relativa codifica al confine destro con la linea tratteggiata che rappresenta il modulo. L'area dell'uscita sicura si estende ulteriormente a destra per dare la possibilità di aggiungere delle note sui morsetti. Facendo clic con il tasto destro sull'area delle uscite sicure si può selezionare la scheda delle Proprietà (vedi figura) dove si possono inserire i testi desiderati.



Tali descrizioni sono automaticamente riportate nell'elenco delle connessioni elettriche del modulo (vedi 5.7.1).

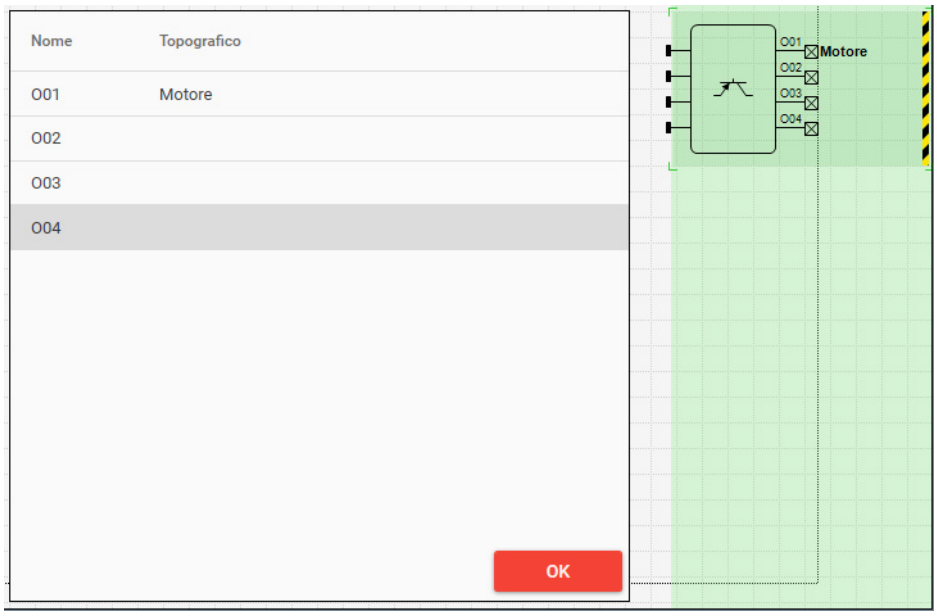
Come si può immaginare, per attivare una uscita sicura a relè, e quindi contemporaneamente tutti i relativi contatti, basta collegare il punto di connessione con l'uscita di un blocco funzionale o di un sensore.

Si ricorda che l'alimentazione dei relè viene prelevata dai morsetti "24V" e "0V" e che i contatti vanno sempre protetti mediante fusibili esterni.

Le uscite sicure elettroniche, similmente, sono rappresentate all'interno di un riquadro del medesimo colore e mediante la presenza di uno o più punti di connessione, ognuno relativo ad una coppia di transistor. Per ogni uscita sicura di questo tipo sono fisicamente presenti due transistor, pilotati in modo separato dai due processori del modulo, e connessi in serie tra il morsetto "24V" ed il morsetto "OSx" relativo. Il pilotaggio viene fatto con riferimento al morsetto "0V". A differenza dei contatti dei relè le uscite sicure a transistor sono sempre indipendenti tra di loro. Anche in questo caso è possibile aggiungere dei

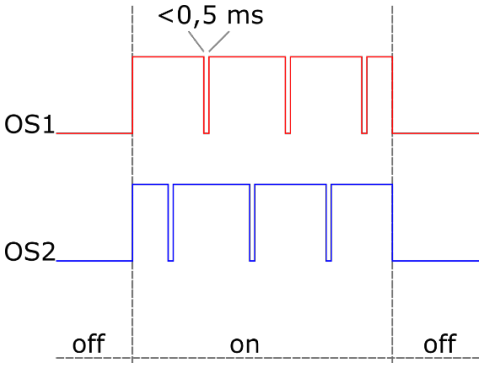
 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

commenti ai morsetti delle uscite sicure e tali descrizioni sono automaticamente riportate nell'elenco delle connessioni elettriche del modulo (vedi 5.7.1). I morsetti "24V" e "0V" non sono commentabili e sono riportati per sola chiarezza delle connessioni elettriche.



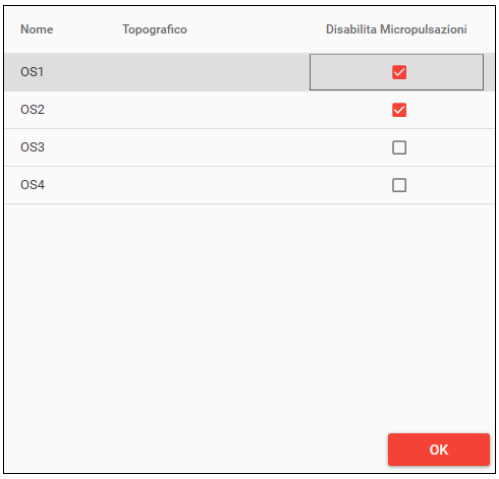
5.7.4.2 Impulsi di test

Si ricorda che le uscite elettroniche di sicurezza sono internamente protette al cortocircuito e che vengono implementati dei meccanismi di controllo per verificare costantemente l'integrità dei transistor di uscita e per verificare eventuali cortocircuiti verso il positivo esterno o verso altre uscite sicure. Per effettuare tali controlli, nelle uscite sicure vengono creati degli impulsi di test ovvero dei brevissimi spegnimenti delle uscite (tipicamente inferiori a 0,5 ms, si vedano le specifiche tecniche) mentre le uscite sono attive. Questi impulsi di test sono generalmente inavvertibili su carichi passivi (teleruttori o simili) ma in rari casi possono, tuttavia, disturbare gli ingressi di dispositivi digitali quali PLC o azionamenti elettronici. Se queste uscite vengono connesse agli ingressi di un altro modulo Gemnis, allora non vi sono problemi, in quanto tutti gli ingressi dei moduli di questa serie di prodotti sono equipaggiati di filtro contro le micro interruzioni.



Per default in ogni progetto gli impulsi di test sono sempre attivi ma, se necessario, possono essere disattivati nella scheda Proprietà, alla quale si accede tramite clic con il tasto destro sull'area delle uscite sicure.

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.



La disattivazione degli impulsi di test diminuisce la capacità di diagnostica dei guasti sulle uscite sicure, in particolare gli eventuali cortocircuiti verso il positivo esterno possono essere rilevati solamente alla disattivazione delle uscite:

	Modi di guasto delle uscite sicure elettroniche OSx		
Impulsi di test	Corto-circuito al positivo dell'alimentazione 24Vdc	Corto-circuito a massa	Corto-circuito tra due uscite sicure
Abilitati	Rilevabile	Rilevabile solo quando l'uscita è attiva	Rilevabile (anche nel caso una delle uscite abbia gli impulsi disabilitati)
Disabilitati	Rilevabile solo quando l'uscita è disattiva	Rilevabile solo quando l'uscita è attiva	Rilevabile solo quando le due uscite assumono valori diversi

In funzione del modo in cui viene pilotata l'uscita sicura cambiano i tempi di possibile rilevamento dei guasti. In caso di uscite che permangono nello stesso stato molto a lungo la copertura diagnostica sulle uscite sicure è limitata a:

$$DC \geq 60\ \%,$$

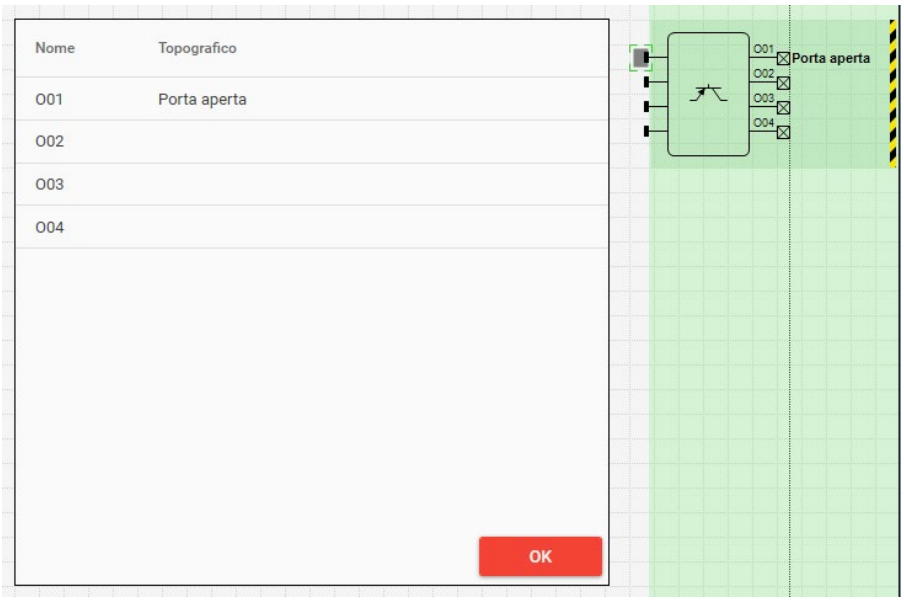
ne consegue che in questi casi il massimo livello di sicurezza raggiungibile è PL d / SIL2.

Tuttavia un'analisi specifica del caso (azionamenti frequenti, esclusione del guasto, ecc.) potrebbe permettere di raggiungere risultati migliori.

5.7.4.3 Uscite di segnalazione (non sicure)

Le uscite non sicure sono evidenziate da un riquadro di colore verde avente una riga tratteggiata giallo/nera sul lato destro. Tale riga tratteggiata serve solamente a ricordare la natura non sicura di tale uscite (esattamente come precedentemente visto per alcuni sensori). Per ogni transistor viene rappresentato un punto di connessione che andrà connesso con l'uscita di un blocco funzionale o direttamente con l'uscita di un sensore. Anche in questo caso è possibile aggiungere un commento ad ogni morsetto di uscita e tali descrizioni sono automaticamente riportate nell'elenco delle connessioni elettriche del modulo (vedi 5.7.1). Per farlo, basta fare clic sull'area verde con il tasto destro del mouse e selezionare la scheda Proprietà (vedi immagine seguente).

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.



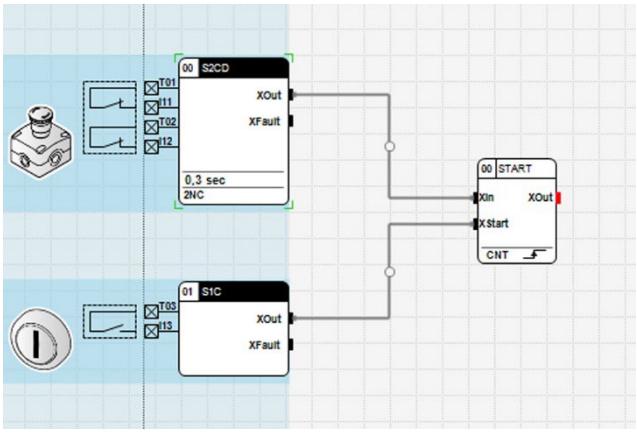
A differenza delle uscite sicure, le uscite di segnalazione prelevano la loro alimentazione dal morsetto A1, fanno riferimento al morsetto A2 (massa) e condividono il loro assorbimento con la medesima linea che alimenta i segnali di Test (morsetti Txx). Questa linea è controllata da un limitatore di corrente che, in caso di sovraccarico (vedi specifiche tecniche), blocca l'erogazione di corrente e manda il modulo in stato ERROR.

Le uscite di segnalazione non sono sottoposte agli impulsi di test come nel caso delle uscite sicure elettroniche.

5.7.5 Connettori

I connettori sono gli oggetti che collegano le uscite dei sensori con gli ingressi dei blocchi funzionali e le uscite di quest'ultimi con gli ingressi di altri blocchi funzionali e così via fino ai punti di connessione delle uscite e che in questo modo creano la struttura logica del Programma Applicativo.

Il connettore "trasmette" o "trasporta" l'informazione da un punto di connessione di uscita di un oggetto in un punto di connessione di ingresso di un altro oggetto.



I connettori partono sempre da un punto di connessione di uscita (di un sensore o di un blocco funzionale) e terminano in un punto di connessione di ingresso (di un blocco funzionale o delle uscite). Per creare una connessione basta fare clic nel punto di connessione di partenza e, tenendo premuto il pulsante, muovere il mouse fino al punto di connessione di destinazione, quindi rilasciare il mouse.

La connessione così creata si presenta nella sua versione normale come una "linea" (esistono altre versioni

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

grafiche di un connettore, vedi più avanti) che collega i due punti di connessione. Tale linea può essere diretta oppure spezzata e presenta al suo centro un riquadro che permette di selezionare o spostare la linea (se lo si desidera) ottimizzandone il posizionamento dal punto di vista grafico. Ogni connessione può essere cancellata facendo clic sopra il riquadro e premendo il tasto Canc sulla tastiera oppure facendo clic con il tasto destro del mouse e quindi selezionando il pulsante Elimina.

Alcune operazioni con i connettori non si possono eseguire in quanto porterebbero ad una situazione di non interpretabilità o di instabilità del programma e Gemnis Studio le blocca immediatamente. Tali operazioni sono:

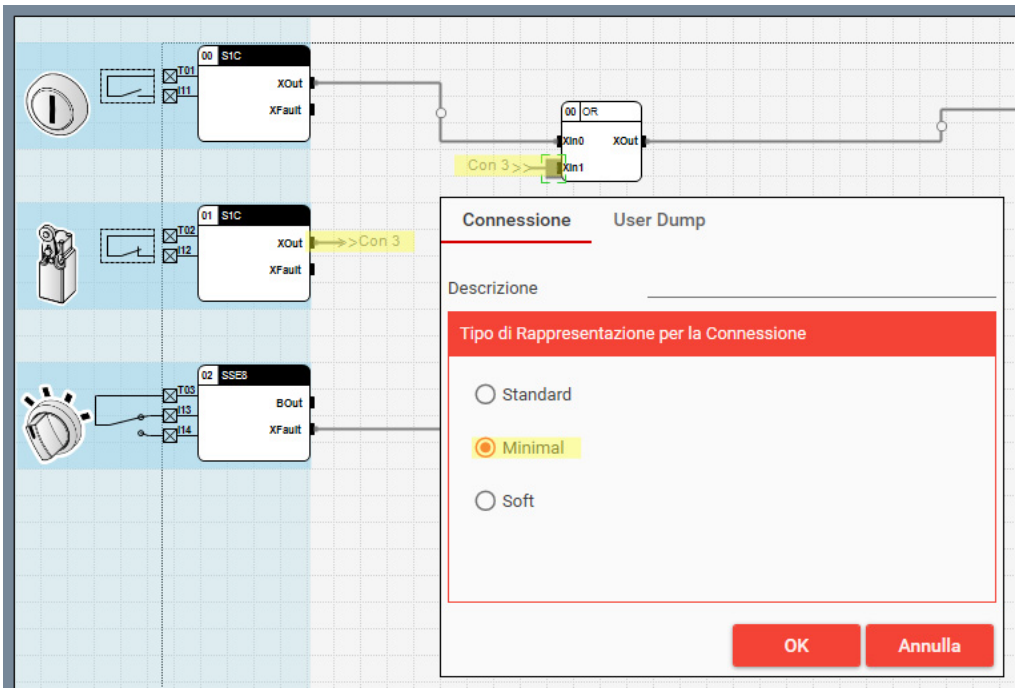
- Collegare punti di connessione aventi dati sottostanti di tipo diverso (X, B, W). Ad esempio, non si può connettere un'uscita di tipo X con un ingresso di tipo B in quanto Gemnis non ammette la conversione implicita di tipi di dati diversi.
- Creare connettori con una estremità non connessa.
- Creare connettori che connettano ingressi con ingressi oppure uscite con uscite.
- Collegare più connettori da uscite diverse nel medesimo ingresso (OR elettrico). Se tale operazione fosse necessaria bisogna interporre un blocco funzionale intermedio ad esempio un OR logico.
- Creare connettori che colleghino l'uscita di un blocco funzionale con un ingresso del medesimo blocco funzionale. Queste connessioni portano a possibili situazioni di "oscillazione" e sono vietate.
- Creare una successione di connessioni che crei un anello tra due o più blocchi funzionali. Ad esempio dati due blocchi funzionali BF1 e BF2 è vietato collegare l'uscita di BF1 con un ingresso di BF2 e quindi l'uscita di BF2 con un ingresso di BF1.

I connettori nel formato standard sono formati da linee diritte. Esiste la possibilità di avere altri formati grafici per i connettori. Per modificare il formato grafico di un connettore basta selezionarlo facendo clic sul rettangolo intermedio oppure sui punti di connessione dove il connettore termina e selezionare la casella Proprietà.

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

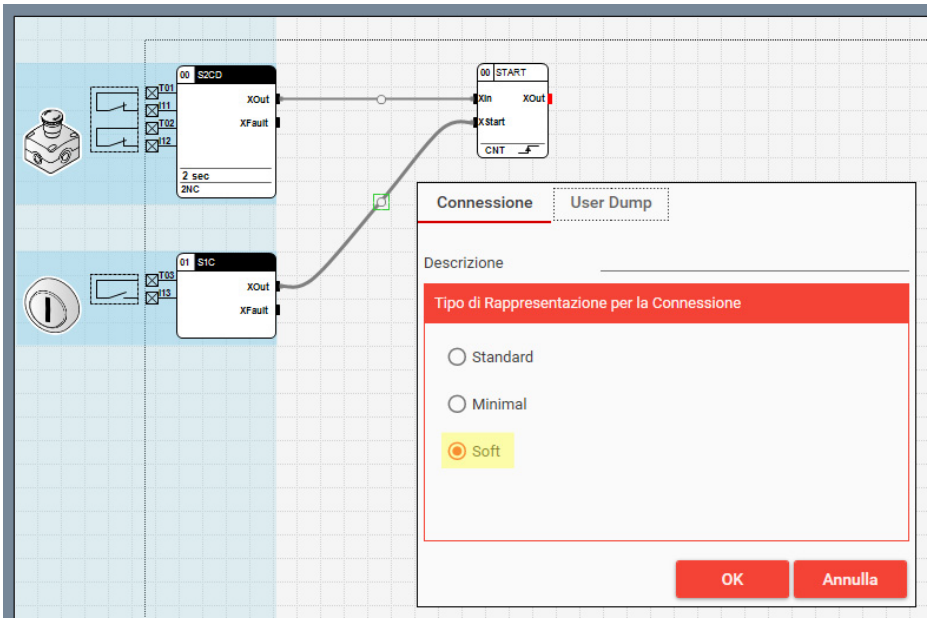
Formato grafico “minimal”

In questo formato grafico il connettore non viene rappresentato, ma vengono solamente create delle frecce di rimando ed un testo di riferimento. Queste connessioni sono utili per funzioni a cui non si vuole dare evidenza o per raggruppare blocchi funzionali in altre posizioni del foglio.



Formato grafico “soft”

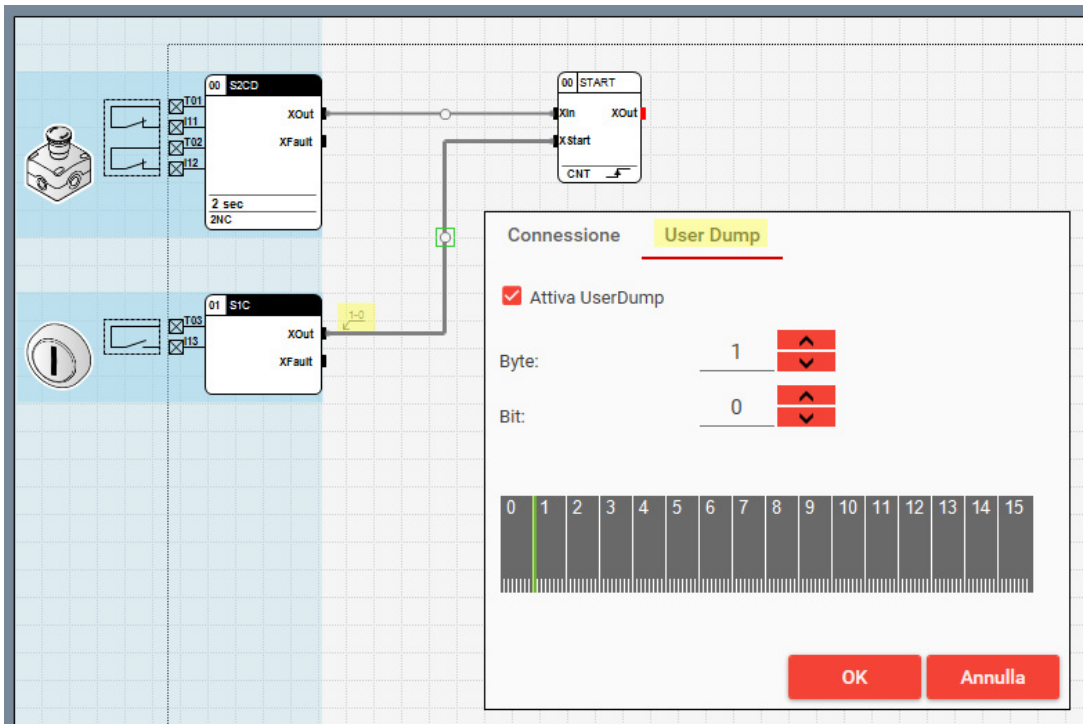
In questo formato grafico il connettore viene rappresentato mediante una linea curva.



 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

5.7.5.1 Connettore controllato da User Dump

Lo stato di un connettore a run-time può essere controllato esternamente mediante un comando di User Dump (vedi 6.2.6) Errore: sorgente del riferimento non trovata). Per indicare se un connettore deve essere controllato, ed in che posizione della stringa di uscita deve essere inserito lo stato del connettore, viene utilizzata la scheda “User Dump” nelle proprietà del connettore.



Come si vede in figura, per attivare il controllo bisogna settare il flag di “Attiva UserDump” e quindi indicare in quale posizione della stringa inserire il dato relativo allo stato del connettore. Se il dato del connettore è di tipo X, bisognerà indicare la posizione del bit nella stringa, se il dato è di tipo B, bisognerà indicare la posizione del byte ed infine se il dato è di tipo W la posizione della word (2 byte). Il “righello” presente nella scheda UserDump evidenzia con una barretta colorata di verde il punto di inserimento del dato nella stringa. Se alcune posizioni sono già occupate sono colorate di giallo. In caso di sovrapposizioni con altri dati, la barretta diviene di colore rosso. Si noti che i bit nel righello sono rappresentati per comodità in ordine inverso rispetto alla posizione dei bit nella stringa, ovvero il bit 0 nel righello si trova all’estremità sinistra di un byte mentre nella realtà è all’estremità destra.

Quando un connettore è controllato mediante User Dump, appare un simbolo grafico vicino al punto di partenza del connettore. Si tratta di una piccola freccia e due dati che indicano rispettivamente il Byte ed il Bit di posizione del dato all’interno della stringa di User Dump. Ad esempio, la stringa “1-0” indica che il dato relativo al valore del connettore verrà inserito nel bit 0 del byte 1 della stringa.

Se da un punto di connessione partono più connettori è sufficiente attivare lo User Dump solamente su uno di essi in quanto tutti riportano la medesima informazione.

Non si può sottoporre ad User Dump un connettore in uscita da una etichetta. D’altro canto, poiché l’etichetta si limita a replicare il dato del connettore di ingresso, se si intende controllare tale dato basta attivare il controllo sul connettore di ingresso.

Se la scheda User Dump non appare tra le proprietà del connettore, si faccia attenzione a non aver selezionato più di un connettore contemporaneamente.

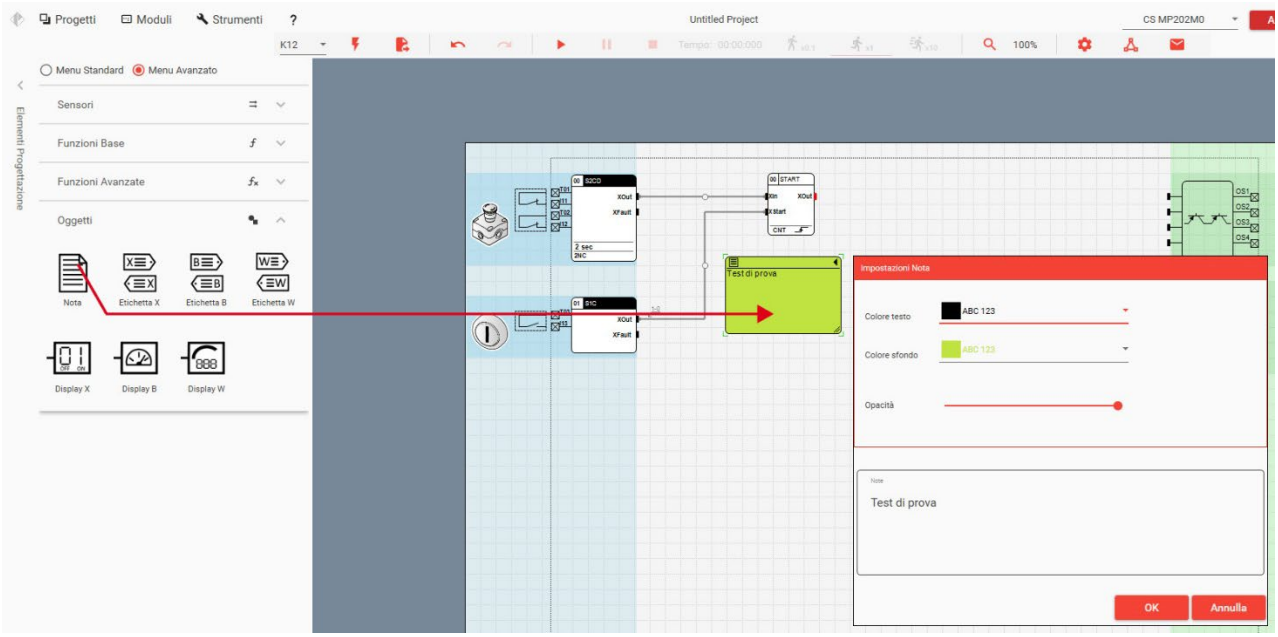
 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

5.7.6 Altri oggetti

Nella scheda Oggetti vengono inserite varie funzioni software che non sono riconducibili a quelle dei Sensori o dei blocchi funzionali. In questa release di Gemnis Studio sono presenti gli oggetti “Nota” e “Etichetta”.

5.7.6.1 Note

È possibile inserire direttamente nel desktop delle note o appunti attraverso l’oggetto Nota presente nella scheda Oggetti del Desktop.



Le note possono essere posizionate a piacimento nel desktop e, oltre al testo, si possono modificare il colore del testo, il colore dello sfondo ed anche la trasparenza di ogni singola nota. Le dimensioni del riquadro della nota possono essere modificate trascinando il simbolo presente nell’angolo in basso a destra della nota. Infine la nota può essere compressa/espansa facendo clic sulla freccia nell’angolo in alto a destra del riquadro.

I valori di default relativi ai colori ed alla trasparenza della nota possono essere impostati dal menu Opzioni (vedi 5.4.1).

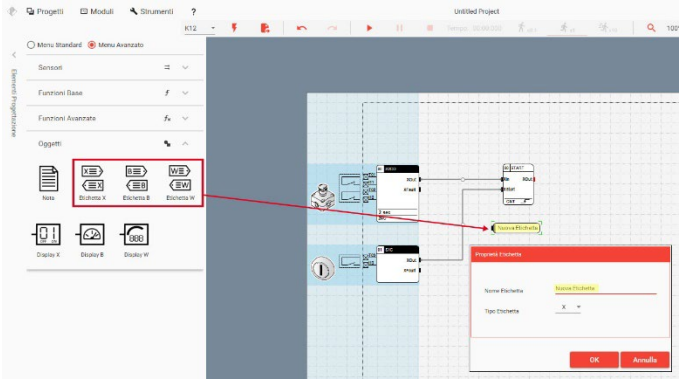
 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

5.7.6.2 Etichette

L'oggetto Etichetta è uno strumento molto potente per creare connessioni multiple, semplificare la visualizzazione, ed aiutare ad identificare funzioni intermedie del progetto, specialmente nel caso di progetti che si estendono su più pagine.

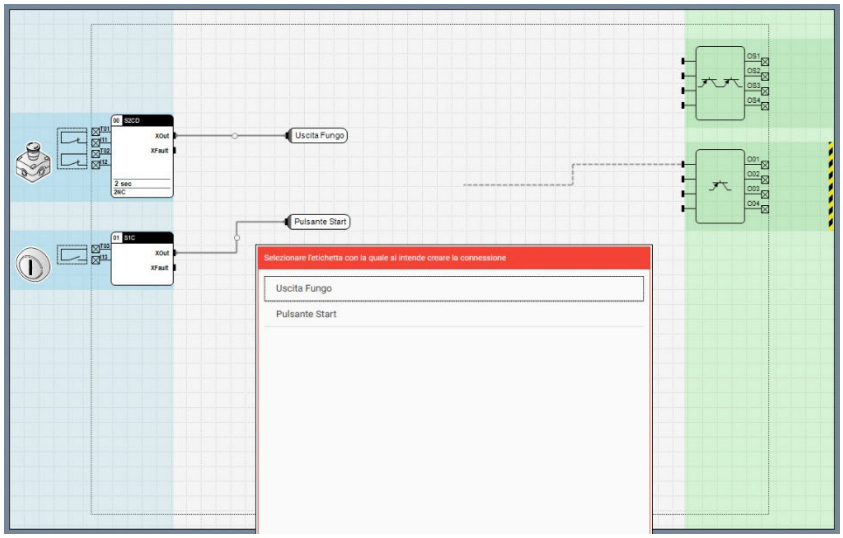
L'etichetta può essere pensata come un blocco funzionale di tipo "identità" dove ogni uscita corrisponde all'unico ingresso del blocco, con la caratteristica peculiare che il blocco funzionale può essere graficamente "spezzato" per essere riportato nelle vicinanze del punto di interesse.

Per creare una etichetta basta trascinare l'oggetto "Etichetta" dalla scheda Oggetti del Desktop.



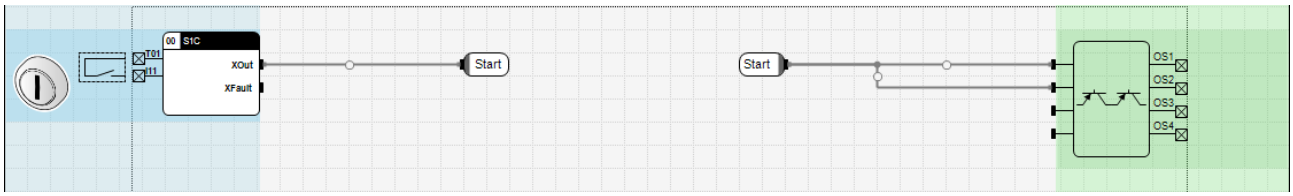
Facendo clic con il tasto destro sull'etichetta si può modificare il testo ovvero il nome dell'etichetta. L'etichetta così creata si presenta con un punto di connessione di ingresso che può essere collegato all'uscita di qualsiasi sensore o blocco funzionale del medesimo tipo (X, B o W).

A questo punto è possibile creare una connessione alla medesima etichetta, creando una connessione che inizi da un punto di connessione di un ingresso e rilasciando il mouse in un'area libera del Desktop (più facile a farsi che a dirsi). Nel caso sia stata creata una sola etichetta, la connessione sarà automatica. Se invece sono presenti più etichette verrà richiesto con quale di esse si intende effettuare la connessione (vedi figura che segue).

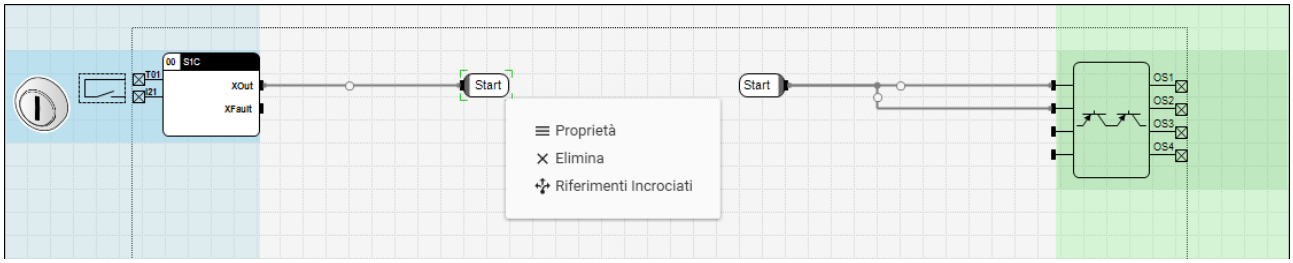


 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

Le etichette possono essere rinominate in qualsiasi momento. I punti di connessione delle etichette sono normali punti di connessione e quindi, da una etichetta, possono anche partire più connessioni in uscita come nell'esempio che segue.



Se le etichette sono molteplici e sparse su tutto il desktop, la funzione Riferimenti Incrociati può essere utile per capire il loro posizionamento all'interno dello spazio di lavoro. Questa funzione è accessibile cliccando con il tasto destro sull'etichetta.



Cliccando sulla funzione il programma eseguirà una ricerca su tutto il desktop di tutte le etichette con lo stesso nome ed il risultato verrà mostrato nell'area di ricerca in basso a sinistra dello schermo.

Cliccando su un risultato verrà selezionato in automatico l'oggetto e il desktop verrà posizionato in modo tale da centrarsi sull'oggetto. L'individuazione di questo è evidenziata da un rettangolo colorato che via via scompare.

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

5.7.6.3 Display

L'oggetto Display è utile per visualizzare in modo più evidente il valore di alcune variabili durante la fase di simulazione o di monitor. Permette di visualizzare il valore di variabili di tipo X, B o W in formati diversi.

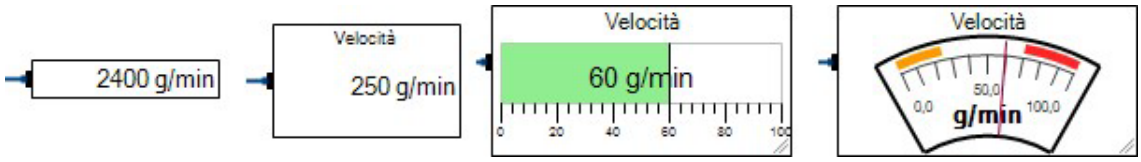
È molto utile anche nel caso in cui non si intenda utilizzare qualche uscita di un blocco funzionale. Poiché il compilatore non accetta che i blocchi funzionali abbiano punti di connessione non collegati, se qualche uscita non è interessante oppure se deve essere solamente sorvegliata da Userdump (e quindi serve un connettore) è possibile collegare tale uscita ad un oggetto Display.

Tali oggetti, a seconda del tipo di ingresso, presentano aspetti differenti selezionabili dalla finestra delle proprietà dell'oggetto.

- Nel caso di ingresso digitale le opzioni di visualizzazione del display sono quattro: la prima (**minimale)** mostra ottimizzando lo spazio sul desktop il valore del dato, la seconda (**numerica)** mostra in forma di numeri digitali il dato in ingresso e l'etichetta eventuale assegnata dall'utente, la terza (**Led Verde**) mostra un diodo led che si colora di verde o grigio a seconda dello stato acceso o spento, l'ultima infine (**Led Rosso**) è rappresentata dalla medesima simbologia eccetto che il led è rosso anziché verde.



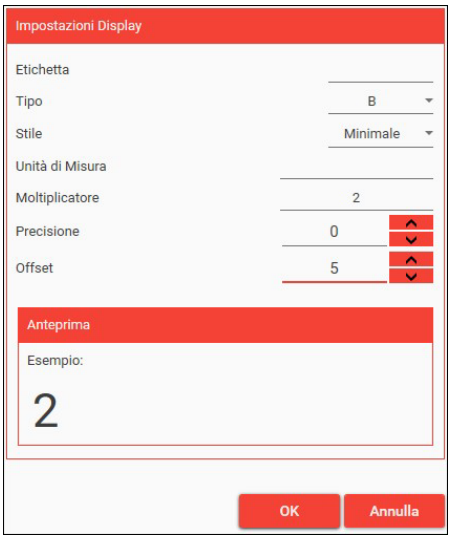
- Nel caso di ingresso di tipo Byte (B) o Word (W) il controllo può assumere i seguenti aspetti grafici: il primo (**minimale**) mostra sul desktop semplicemente il valore e l'unità di misura (moltiplicato per il coefficiente impostato), il secondo (**numerico**) è analogo al primo con la sola differenza di mostrare l'etichetta, il terzo e il quarto (**digitale e analogico**) molto più accattivanti rappresentano rispettivamente uno strumento digitale a barra indicatrice e uno strumento analogico classico con lancetta e quadrante. In questi ultimi due controlli si devono impostare i livelli di massimo e minimo e si possono impostare i livelli di attenzione massimo e minimo. Questo è utile nel caso l'utente desideri avere un riscontro visuale immediato dei valori assunti dalle variabili.



Nel caso in cui si utilizzino dei display di tipo Byte (B) o Word (W), attraverso il menù Proprietà, è possibile impostare dei valori numerici detti Moltiplicatore e Offset per elaborare il valore di lettura del sensore e restituire un valore indicativo della grandezza fisica che si vuole misurare.

L'elaborazione del valore di lettura del sensore avviene esclusivamente in maniera lineare.

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.



La possibilità di impostare Moltiplicatore e Offset risulta molto utile, ad esempio, quando si utilizzano sensori trasduttori di corrente, per i quali il valore minimo di corrente in uscita è maggiore di zero Ampere, in modo da rendere possibile il rilevamento di guasti derivanti da un'interruzione del circuito elettrico.

Si supponga, ad esempio, di voler misurare la rotazione angolare di un organo mobile collegato a un motore elettrico, con un sensore in corrente con un range di valori in uscita compreso tra 4 mA e 20 mA.

La corrispondenza tra il valore di uscita del sensore e la posizione dell'organo mobile è riassunta nella tabella seguente:

Valore in uscita dal trasduttore di corrente	Rotazione dell'organo mobile
4 mA	0°
20 mA	90°

Per fare in modo che l'oggetto Display di Gemnis Studio, associato al sensore di corrente 4 – 20 mA, restituisca il corretto valore di rotazione dell'organo mobile, è necessario impostare nel menù Proprietà i valori di Moltiplicatore e Offset, calcolandoli con la formula di algebra lineare che consente di individuare l'equazione di una retta passante per due punti nel piano cartesiano:

$$\frac{x - x_1}{x_2 - x_1} = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1}$$

Se nell'asse x viene indicato il valore di corrente del trasduttore e nell'asse y la rotazione dell'organo mobile, la precedente equazione diventa:

$$\frac{x - 4}{20 - 4} = \frac{y - 0}{90 - 0}$$

da cui si ricava l'equazione della retta in forma esplicita

$$y = 5{,}625\, x - 22{,}5$$

Il valore di Moltiplicatore corrisponde al coefficiente angolare della retta, ovvero + 5,625, mentre il valore di Offset corrisponde all'ordinata all'origine, ovvero – 22,5.

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

5.7.7 Simulazione

Gemnis Studio è dotato di un ambiente di simulazione molto utile per effettuare prove sul programma che si sta realizzando e verificarne il corretto funzionamento, prima di installare il programma su di un modulo.

> ⚠ Si ricorda che i test effettuati con il simulatore non sostituiscono i test reali che bisogna obbligatoriamente fare con il modulo programmato prima della messa in servizio del macchinario.

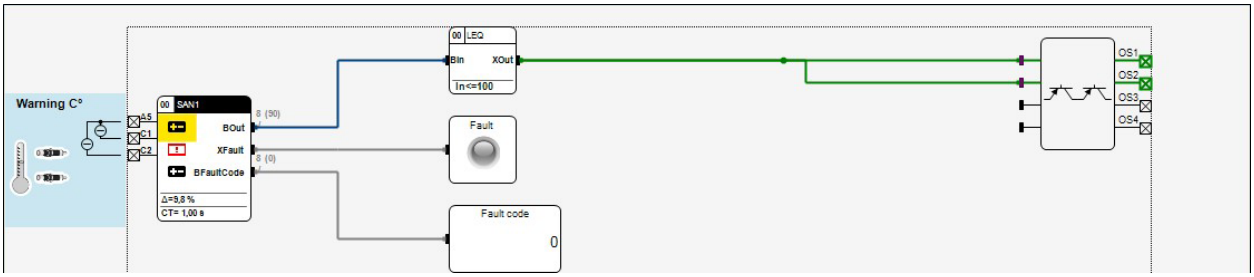
Per avviare la simulazione del programma in fase di sviluppo basta solamente premere il tasto Start sulla barra dei pulsanti presente nella parte superiore del desktop. Non è necessario compilare prima il programma, in quanto l'operazione di compilazione viene invocata automaticamente premendo il tasto Start. Se il programma non è compilabile la simulazione non viene avviata.

L'avvio della fase di simulazione trasforma il desktop e le possibilità di interazione con esso. Durante la simulazione l'area del desktop viene bloccata e non è più possibile aggiungere, togliere, modificare o spostare i Sensori, i blocchi funzionali, le connessioni e le uscite. Durante questa fase si può solamente simulare il funzionamento del modulo, interagendo con i sensori e simulando condizioni o operazioni del mondo reale. In particolare, i sensori espongono in questa fase un'area rettangolare colorata attorno alla parte "esterna" del sensore (la parte fuori dalla linea tratteggiata che rappresenta il modulo) che funge da area di "input" della funzione principale del sensore. Ad esempio, nel caso di un sensore di tipo "pulsante", è possibile interagire in due modi:

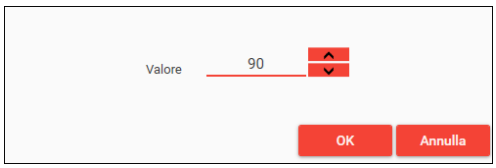
Cliccando con il tasto sinistro, il pulsante agirà in modo stabile. Al click del mouse commuteranno i contatti del sensore, al click successivo torneranno alla posizione iniziale.
Allo stesso tempo il sensore cambierà lo stato di XOut in modo coerente allo stato dei contatti.
Nel caso di un selettore modale a più posizioni, ad ogni clic il selettore avanza di una posizione per poi, una volta giunto alla fine, ricominciare da capo.

Cliccando con il tasto destro, il pulsante agirà in modo momentaneo. Farà commutare i contatti fintantoché il pulsante sarà premuto. Al rilascio i contatti torneranno allo stato iniziale. Lo stesso principio viene applicato all'XOut del sensore (Questa modalità di funzionamento è disponibile solo sui sensori che dispongono di un'uscita di tipo X)

Durante la simulazione i sensori che dispongono di un'uscita BOut e/o WOut funzionano in modo diverso.

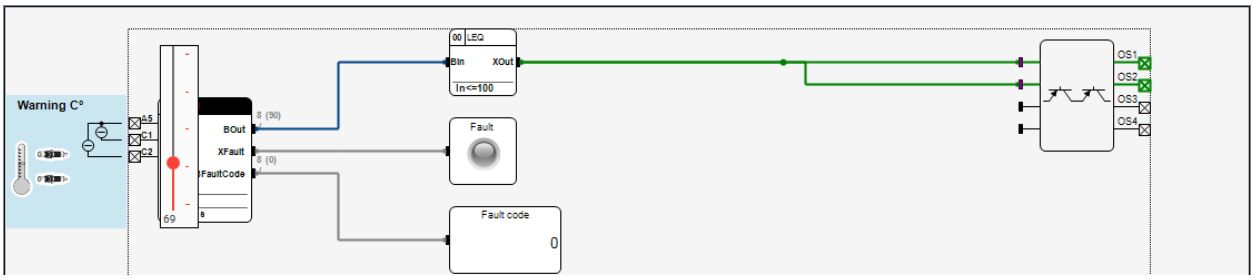


Cliccando con il tasto sinistro sull'icona evidenziata il software permetterà di impostare manualmente il valore del BOut (vedi immagine seguente)



Mentre invece, tenendo cliccato il pulsante destro del mouse sull'icona, il software mostrerà un cursore. Quest'ultimo può essere trascinato lungo la linea verticale e al di sotto del cursore verrà visualizzata l'anteprima del valore. Il valore verrà impostato al rilascio del mouse.

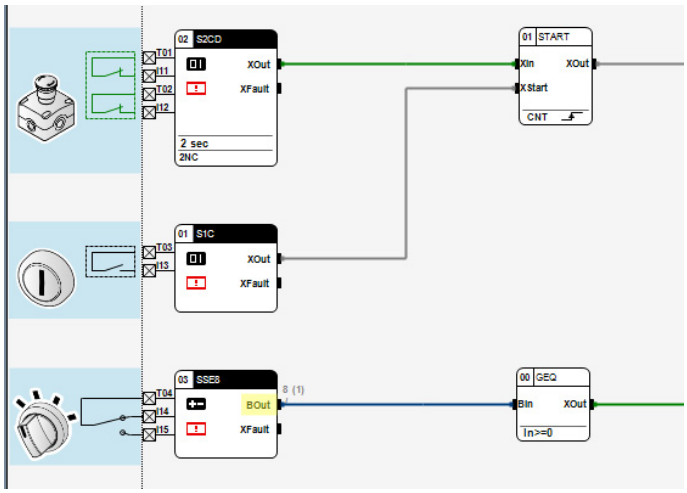
 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.



Ognuna di queste interazioni modifica lo stato delle variabili di uscita del sensore che, attraverso i connettori, diverranno le variabili di ingresso dei blocchi funzionali che le valuteranno e così via fino a che tali dati arriveranno alle uscite che si attiveranno o meno, simulando esattamente quello che andrà ad accadere nel modulo.

La trasmissione delle informazioni attraverso i connettori è resa visibile da un cambio di colorazione dei connettori. In particolare, i connettori mantengono la colorazione normale (grigia) quando il dato sottostante vale 0 (per qualsiasi tipo di connettore), ma cambiano colore quando il dato è maggiore di zero. In questo caso, la colorazione varia a in base al tipo di dati del connettore ed i connettori con i dati di tipo B e W visualizzano, vicino al punto di partenza, il numero di bit ed il valore effettivo della variabile sottostante racchiuso tra parentesi.

Ad esempio in figura si possono notare dei connettori di tipo X spenti (con valore 0) di colore grigia, dei connettori di tipo X attivi (con valore 1) di colore verde ed un connettore di tipo B di colore blu la cui variabile sottostante, ad 8 bit, contiene attualmente il valore 2 (decimale).



 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

5.7.7.1 Il tempo nella simulazione

Dall'istante di avvio della simulazione si attiva un orologio che evidenzia il tempo trascorso dall'inizio della simulazione. Contemporaneamente, si attivano anche i tasti pausa e reset ed i riquadri per la velocità di simulazione, x0,1, x1 e x10.

In ogni momento è possibile premere il tasto pausa e mettere in pausa la simulazione, ad esempio per analizzare con calma un particolare stato della macchina, oppure per effettuare modifiche contemporanee di più sensori in ingresso. Se si vuole riprendere la simulazione basta poi premere nuovamente il tasto di avvio. Premendo invece il tasto reset Gemnis Studio esce dalla modalità di simulazione e ritorna nella fase di configurazione del software.

All'avvio della simulazione, con il riquadro x0,1 selezionato, il processo di simulazione effettua un ricalcolo generale delle variabili di tutti i sensori e blocchi funzionali ed un aggiornamento a video dei valori di tali variabili ad ogni passo di simulazione. L'etichetta x0,1 indica che la simulazione a video viene rappresentata con una velocità pari a circa un decimo della velocità reale, dove il "circa" dipende molto dalle risorse del computer in cui Gemnis Studio è installato e dal numero di programmi attivi. Per una indicazione precisa del tempo simulato si devono valutare solamente i valori dati dall'orologio del simulatore. Selezionando il riquadro x1 il processo di simulazione viene velocizzato in quanto l'aggiornamento a video viene effettuato ogni 10 cicli di ricalcolo generale. Ovvero, mentre le variabili interne vengono ricalcolate normalmente con passi da 10 ms, l'aggiornamento a video di tali valori viene fatto solamente ogni 100 ms. In questo caso il tempo simulato diviene simile al tempo reale, con i limiti precedentemente indicati. Infine, selezionando il riquadro x10 l'aggiornamento a video viene effettuato ogni 100 passi di simulazione (1 secondo). Si noti che nei casi x1 o x10 anche l'orologio di sistema viene aggiornato a video con la medesima frequenza e quindi si tenga presente che, anche se non si vedono aggiornare le cifre dei centesimi o decimi di secondo dell'orologio, il sistema sta sempre simulando il modulo con passi da 10 ms.

5.7.7.2 Condizioni di avvio e stati speciali dei sensori

All'avvio della simulazione ogni sensore inizia la sua simulazione in uno stato predefinito in funzione del tipo di sensore. Ad esempio, i funghi per arresti di emergenza sono stati previsti per partire da quella che si è ritenuto essere la normale condizione di lavoro, con i contatti chiusi (non in emergenza) quindi con la loro variabile di uscita (XOut) attiva mentre ad esempio i pulsanti di start sono previsti per iniziare da una condizione di contatti aperti quindi con la variabile di uscita non attiva. Tale condizione di partenza può essere impostata dall'utente modificando il valore della variabile "Valore predefinito in simulazione" presente nella scheda Uscite di ogni sensore.

Modificando queste variabili, si possono effettuare delle simulazioni con condizioni di avvio della macchina molto diverse e simulare i comportamenti del modulo in caso di guasti funzionali (es. contatti incollati dei pulsanti) di alcuni dispositivi.

L'interazione dei sensori attraverso le aree azzurre sono utili e pratiche per il funzionamento generale ma in alcuni casi si potrebbe voler simulare funzionamenti non standard o condizioni di fault rilevato dei sensori. Per questo motivo in fase di simulazione, accanto ad ogni variabile di uscita dei sensori, appaiono dei piccoli pulsanti che permettono di impostare i valori delle singole variabili e di verificare il comportamento del sistema in tali condizioni. Le variabili di tipo X presentano un pulsante con scritto "01" in quanto possono assumere solamente uno di questi due valori. Facendo clic sul pulsante la variabile e quindi l'uscita corrispondente del sensore continua ad alternarsi tra questi due valori.

Le variabili di tipo B e W presentano invece un pulsante con scritto "+-" e facendo clic su tale pulsante si apre una piccola finestra dove è possibile imputare il valore desiderato.

Infine l'uscita standard di fault XFault, presenta un pulsante particolare che permette di essere attivato una sola volta e di scatenare alcuni eventi interni (non visibili) al modulo.

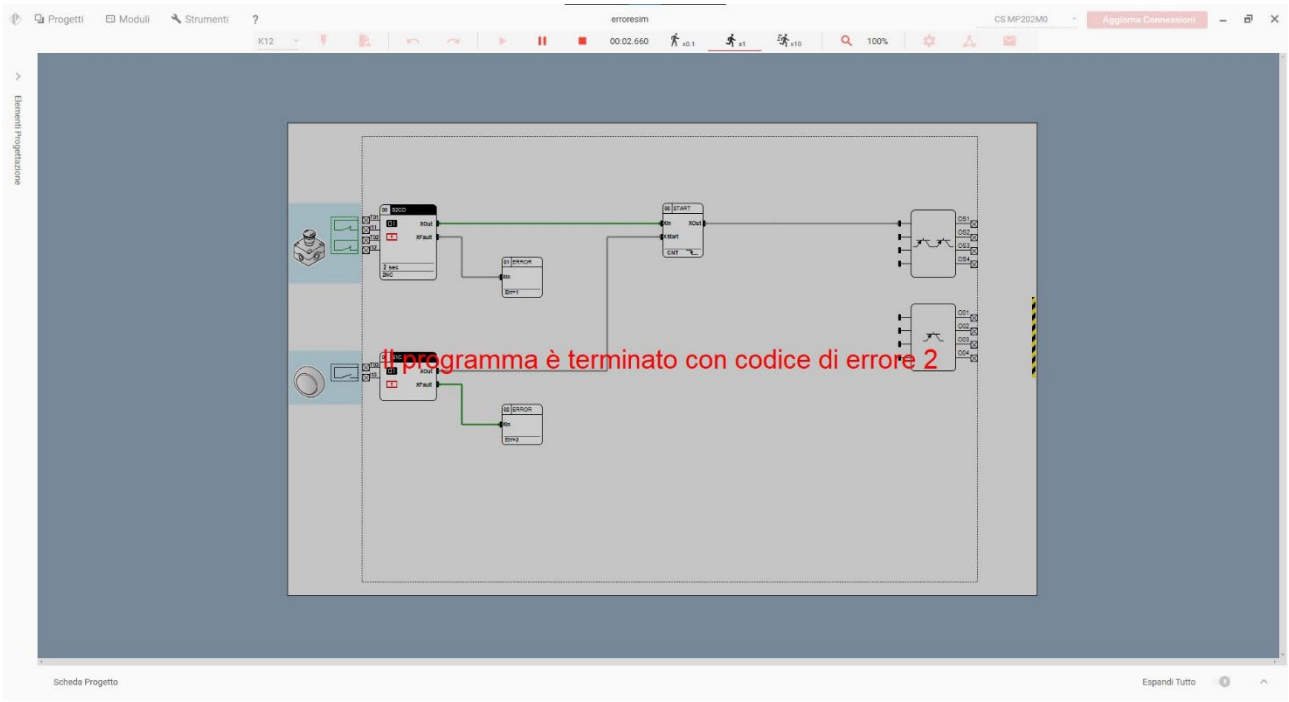
Nota bene. Attraverso questi pulsanti, in fase di simulazione, è possibile inserire anche valori non previsti

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

dalla configurazione attuale. Ad esempio, nel caso di un selettore modale con 4 ingressi, in fase di simulazione è possibile imputare anche un valore superiore a 4, anche se questo in realtà non accadrà mai. Si è preferito lasciare questa possibilità all'utente per poter valutare anche casi attualmente non previsti.

5.7.7.3 Condizioni di ERROR simulato

Nel caso in cui la variabile XFault (oppure qualsiasi altra variabile) venga collegata ad una funzione di tipo ERROR, si avrà che l'attivazione dell'uscita XFault attiverà la condizione di Error. In questo caso la simulazione viene arrestata nell'istante in cui la prima funzione ERROR viene invocata e nella casella di log verrà evidenziato un evento di Error (simulato) ed il relativo codice di errore. Si noterà anche che le uscite di sicurezza vengono "scollegate" anche nel caso in cui il connettore di controllo ha valore 1, mentre questo non accade per le uscite di segnalazione.



Nella realtà il modulo si porrà allo stesso identico modo in stato di sicurezza, spegnendo le uscite di sicurezza e mantenendo attive le uscite di segnalazione, mentre l'evidenziazione del codice di errore avverrà tramite i due led blu dei processori (vedi anche il blocco funzionale ERROR).

Il ripristino dalla condizione di ERROR non è possibile. Si può solamente riavviare la simulazione dall'inizio.

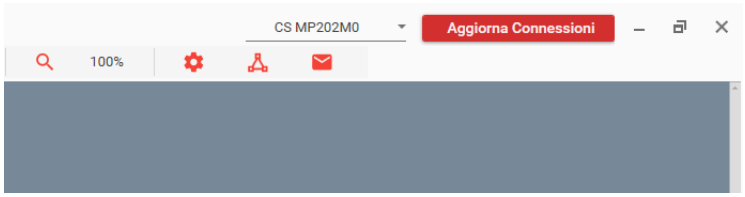
5.8 Monitor

Se il Progetto è presente nella directory di lavoro, le firme digitale dei due programmi coincidono ed il Progetto non è protetto da password per la visualizzazione, allora sarà possibile monitorare in tempo reale il funzionamento di un modulo della famiglia Gemnis attraverso la funzione Monitor. Per monitorare più moduli contemporaneamente è necessario avviare più istanze del software Gemnis Studio

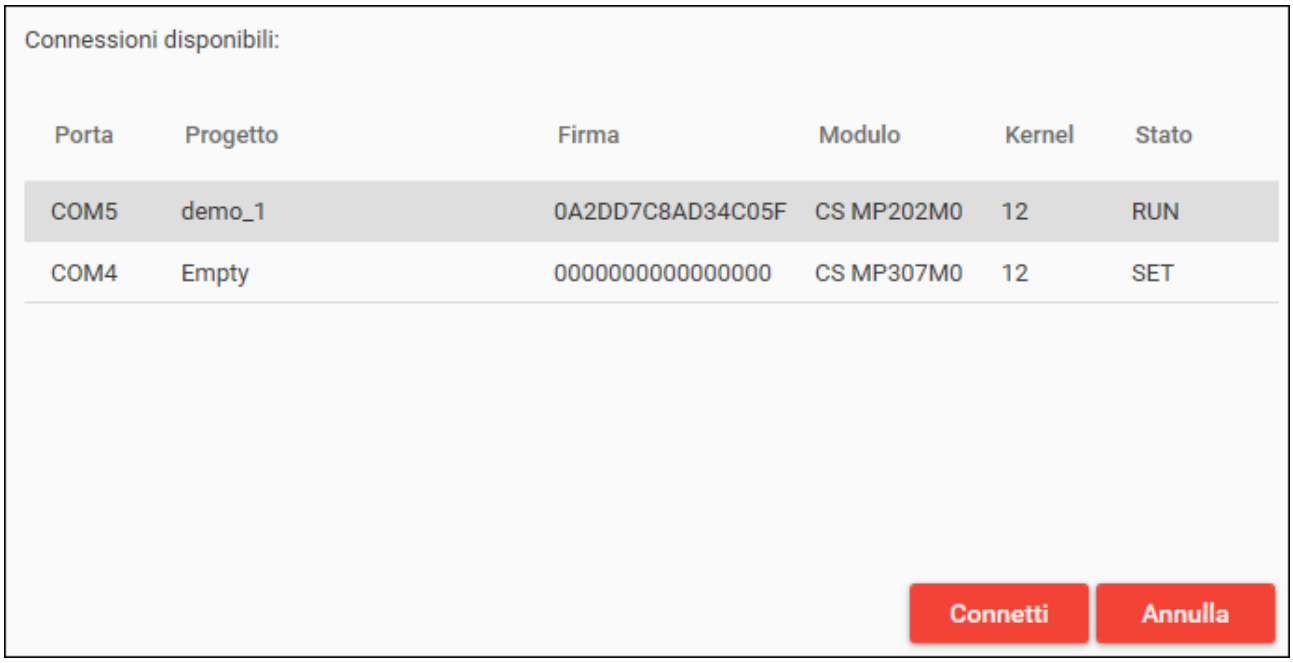
Se il Monitor è protetto da password, quest'ultima verrà immediatamente richiesta.

Per poter osservare il funzionamento di un modulo è necessario collegarsi con il medesimo attraverso la porta USB integrata e quindi premere il tasto Aggiorna Connessioni.

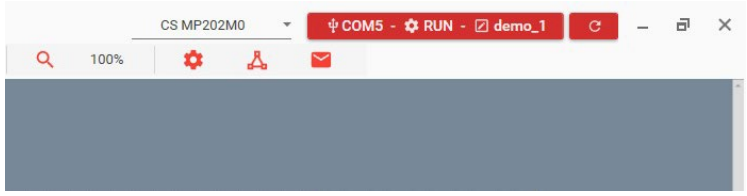
 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.



Nel caso in cui ci sia un solo modulo connesso al PC il software si collega automaticamente. Quando invece ci sono due o più moduli connessi contemporaneamente il software presenta una finestra di selezione come la seguente.



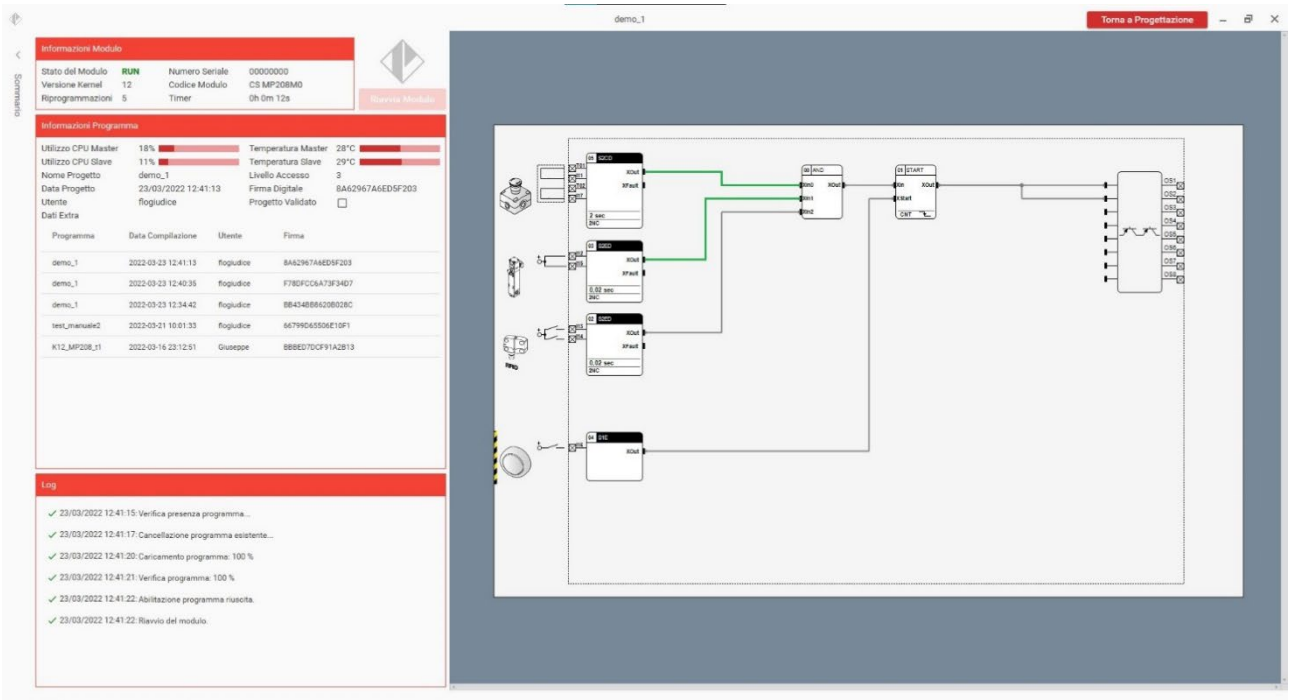
Una volta collegati al modulo, nell'area delle connessioni disponibili appariranno due tasti. Il primo contiene il simbolo della porta USB ed il numero della porta COM (del PC) associata, lo stato ed il codice del programma in esecuzione nel modulo; il secondo è un pulsante di aggiornamento delle connessioni disponibili.



Il tasto di aggiornamento delle connessioni disponibili risulta utile nel caso in cui ci siano due o più moduli connesso al computer.

Facendo clic sul primo pulsante sulla parte superiore del desktop si entrerà in modalità "Monitor".

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.



Come visibile in figura la schermata del software Gemnis Studio in modalità “Monitor” è divisa in due aree principali: un’area a sinistra chiamata Sommario con informazioni sul modulo, sul programma e la lista degli eventi (log), e un’area a destra con la visualizzazione grafica dello stato interno del modulo.

Sommario

L’area Sommario include le seguenti informazioni:

1. Un’area contenente le informazioni relative al modulo ed al suo stato in particolare:
   - Lo stato di esecuzione del modulo RUN, SET o ERROR.
   - Il codice del Kernel.
   - Il numero delle programmazioni avvenute.
   - Il numero seriale del modulo.
   - Il codice prodotto del modulo.
   - Il valore del Timer interno. Viene resettato ad ogni accensione e può essere impostato mediante comandi via USB (vedi Comandi di sistema).
2. Un’area relativa al programma attualmente in esecuzione o comunque caricato nel modulo. In questa area si possono rilevare i dati presenti nella schermata principale del progetto salvato ovvero:
   - Due indicatori relativi al massimo tempo impiegato in ognuno dei due processori (Master e Slave) per eseguire il Programma Applicativo dall’istante dell’avvio del modulo. Il dato viene costantemente aggiornato, e si azzera solo mediante un riavvio del modulo.
   - Due indicatori relativi alla temperatura interna del modulo rilevata indipendentemente dai due processori.
   - Il nome del Progetto in esecuzione
   - Il livello di accesso attuale impostato nel modulo.
   - La data del Progetto (la data indicata nel file di Progetto, non la data di caricamento nel modulo).

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

- La firma digitale del Programma Applicativo.
- Il nome dell'utente che ha creato il progetto.
- Progetto validato: indica se il progetto che sta eseguendo il modulo è stato validato o meno
- I dati extra dell'utente.

3. Un'area relativa al LOG degli ultimi 15 programma caricati nel modulo.
4. Un'area Log, che contiene gli ultimi messaggi provenienti dal modulo ed altre informazioni utili durante il caricamento di programmi. In caso di stato ERROR del modulo in questa area vengono anche presentati ulteriori dati utili per capire la natura del problema
5. Nella scheda è un pulsante "Riavvia" che permette il riavvio del modulo direttamente da Gemnis Studio quando il modulo è in stato SET o ERROR.

Gemnis Studio è in grado di gestire più Monitor contemporaneamente, con l'unica limitazione imposta dalle risorse del computer e dallo spazio disponibile a video per visualizzare le informazioni. Se un modulo viene disconnesso o riconnesso mentre la propria scheda Monitor è aperta, i dati appena elencati vengono cancellati immediatamente. Nel caso in cui il modulo venisse ricollegato, si possono aggiornare i dati sia chiudendo e riaprendo la finestra del monitor, sia facendo clic con il mouse sul simbolo grafico del modulo, operazione che tenta una riconnessione automatica allo stesso. In ogni caso, si tenga presente che sulla velocità di riconnessione influiscono anche le prestazioni del sistemo operativo del computer.

Controllo dello stato di esecuzione interno al modulo

In modalità Monitor è possibile vedere la rappresentazione grafica del Progetto, in modo molto simile a quanto succede durante la simulazione, con la differenza principale che in questo caso non si può interagire ma solamente osservare il funzionamento (reale) del modulo. I valori degli ingressi e delle uscite dei sensori, dei blocchi funzionali, delle uscite del modulo sono disegnate graficamente esattamente allo stesso modo di una sessione di simulazione.

Poiché il modulo non ha spazio di memoria a sufficienza per poter memorizzare la descrizione grafica del Programma Applicativo, per poter accedere a tale visualizzazione nel computer deve esse presente il file PZZKE del Progetto. Poiché un Progetto avente il medesimo codice può essere testato e compilato più volte, per visualizzare lo stato del modulo si pone il problema di quale sia, a parità di nome, la rappresentazione grafica corretta.

Gemnis Studio visualizza la rappresentazione grafica di un Programma Applicativo solamente se esiste un file di Progetto avente il medesimo nome e se la firma digitale dei due file corrisponde.

Per ovviare al problema di eventuali sovrascritture di Programma Applicativi già inviati al modulo, Gemnis Studio permette di salvare una copia di Backup del file di Progetto ad ogni trasmissione del Programma Applicativo verso il modulo (vedi 5.4.1). Quindi, ipotizzando ad esempio che un programma di nome "Prova" abbia firma che identifichiamo con F1 e data di compilazione 20/7/2012 ore 14:20:00, al momento dell'invio del programma al modulo (se l'opzione di backup automatico è stata settata) verrà creato anche un file avente nome "Prova-12-7-20-14-20-00.PZZKE" contenente una copia del programma Prova, nella directory di backup. Se il programma viene modificato alle ore 15:00:07 tale per cui la firma diventi F2 e viene nuovamente inviato al modulo verrà creato un file di nome "Prova-12-7-20-15-00- 07.PZZKE" e così via. Quando ci si connette ad un modulo e si richiede la visualizzazione dello stato interno, Gemnis Studio cercherà nella cartella di default un file che abbia come nome il file di progetto e la medesima firma digitale del programma nel modulo del quale si vuole visualizzare lo stato e, se tale file esiste, viene usato per la rappresentazione grafica del funzionamento del modulo. Se invece tale file non esiste, è possibile selezionare, tra i file di backup, quello corretto. Nel caso si volesse recuperare un file di Backup per ricominciare ad editarlo sarà necessario copiare e rinominare il file di Backup, eliminando dal nome del file la parte della data. Ad esempio, nel caso sopra citato, si dovrà copiare uno dei due file dalla directory di

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

backup alla directory di lavoro e rinominare il file in “Prova.PZZKE”.

ⓘ La firma digitale del file viene calcolata dai dati necessari al corretto funzionamento del modulo. Tali dati NON includono dati di natura informativa come commenti, note o il posizionamento grafico degli oggetti nel desktop. Di conseguenza se un programma con firma F1 viene modificato ad esempio aggiungendo delle note o spostando blocchi funzionali o connessioni, ma mantenendo inalterati i Sensori, i Blocchi Funzionali ed i Connettori, la firma digitale di tale file sarà sempre F1 perché la funzione globale svolta dal modulo è la medesima. Potrà quindi accadere che due scritture sul modulo abbiano la medesima firma digitale. A questo punto, se l’utente annulla le modifiche “estetiche” del Progetto e quindi si ricollega al modulo, il Monitor di Gemnis Studio utilizzerà come rappresentazione grafica, l’ultima versione salvata del Progetto.

ⓘ L’aggiornamento dei dati a video non avviene in tempo reale ed ha un periodo di aggiornamento pari a circa 0,5 secondi (la velocità del computer su cui è installato Gemnis Studio può allungare questo tempo). I dati mostrati fanno comunque riferimento ad un singolo ciclo di esecuzione del Programma Applicativo ovvero sono tutti temporalmente coerenti.

5.9 Stampe

Dal menu Progetti → Stampe sono disponibili le stampe di Gemnis Studio.

Gemnis Studio è un ambiente multi-progetto e conseguentemente, se vi sono più progetti aperti contemporaneamente, le stampe fanno riferimento al progetto attivo.

5.9.1 Report Validazione

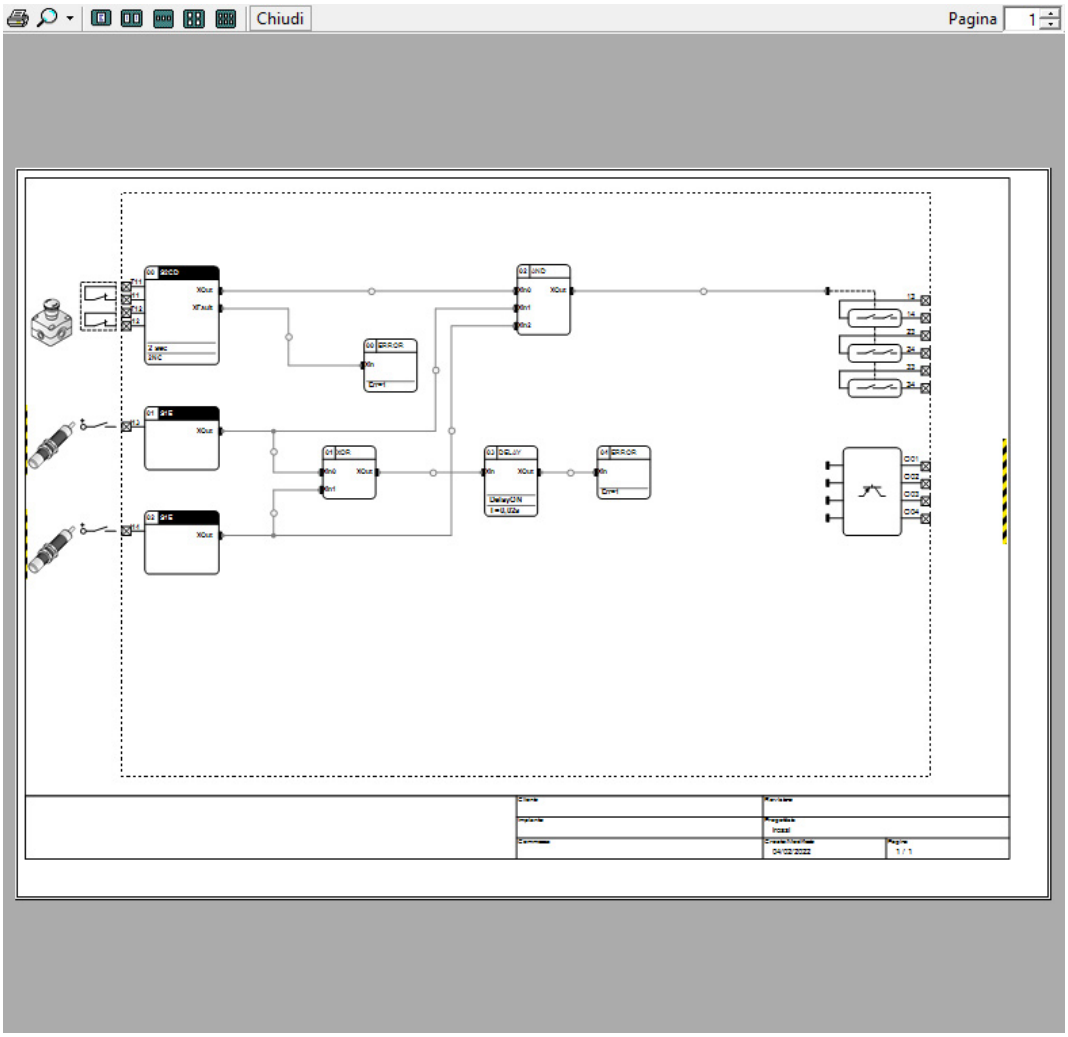
Il report di validazione permette di ottenere tutte le informazioni riassuntive dell’intero progetto. La stampa contiene le informazioni relative a:

- Dati generali del progetto
- Parametri di sicurezza funzionale
- Dati sui sensori utilizzati
- Valutazione formale
- Immagine frontale del modulo
- Informazione sui morsetti

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

5.9.2 Report Programma Utente

Il report del Programma Utente è visibile in figura. Questo report è generato in base alle “Impostazioni Desktop” che definiscono la dimensione e l’orientamento delle pagine del Desktop in modo che vi sia correlazione tra quanto si vede a video e quanto si stampa.



Nel cartiglio di questa stampa appaiono i dati impostati nella “Scheda Progetto” nel riquadro “Dati del Cartiglio” (vedi 5.6.1).

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

6 Comandi di sistema

6.1 Introduzione

Una volta programmato un modulo della famiglia Gemnis, quest'ultimo è in grado di comunicare ed eseguire dei comandi che giungano dalla porta USB oppure eventuali schede COM. Tali comandi sono definiti "Comandi di sistema".

Alcuni comandi possono venire eseguiti solo mediante la porta USB, altri possono essere eseguiti in contemporanea sia attraverso la porta USB. Alcuni comandi di impostazione, infine, possono essere eseguiti solo da una delle due porte per evitare possibili sovrapposizioni.

Se si intende inviare comandi di sistema al modulo, attraverso la porta USB, allora il sistema trasmettente deve impostare la porta USB come una emulazione di porta seriale avente i seguenti parametri di trasmissione:

Velocità: 9600 baud Parità: N

Dati: 8 bit

Stop: 1 bit

Controllo di flusso: Xon/Xoff

6.1.1 Formato dei comandi di sistema e limiti di impiego

I comandi di sistema hanno un formato molto semplice, in modo da impiegare il minimo di risorse (tempo computazione, banda trasmissiva) del modulo. Essi possono essere di due tipi:

- Comandi di esecuzione comando aventi formato "Pxx"*Cr* dove xx è il codice del comando e *Cr* è il carattere ASCII di Carriage Return (0x0D) oppure la combinazione di Carriage Return e Line Feed (0x0D, 0x0A). Le virgolette "" non devono essere scritte nel comando. A questi comandi il modulo risponde con stringhe del tipo "[Pxx=" seguita dai dati richiesti e terminata dalla stringa "]*Cr*".
- Comandi di scrittura dati aventi formato "Wx"*Cr* dove x è una stringa.

Tutte le risposte fornite dai comandi di sistema iniziano con il carattere "[" e terminano con il carattere "]" seguito dal carattere a capo riga (*Cr*). Poiché anche il Programma Applicativo può inviare messaggi mediante l'utilizzo del blocco funzionale Message l'utilizzo dei caratteri "[" e "]" in tutte le risposte ai comandi di sistema permette di distinguere le risposte ai comandi di sistema dai messaggi generati dal Programma Applicativo.

ⓘ Tutti i valori numerici nei comandi di sistema sono espressi in esadecimale.

Non tutti i comandi sono eseguibili da qualsiasi utente ed in qualsiasi momento. Il programma caricato nel modulo può essere protetto mediante password che limita la possibilità di interazione con il modulo. Alcuni comandi possono essere eseguiti o meno in funzione dello stato (RUN, SET, ERROR) del modulo.

⚠ Alcuni comandi sono riservati per Gemnis Studio. L'esecuzione di comandi arbitrari in stato SET quando il modulo non è protetto da password può portare alla cancellazione del programma inserito nel modulo.

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

6.1.2 Comandi eseguibili in stato RUN

I seguenti comandi possono essere invocati quando il modulo è in stato RUN

- P00 = dati di base = Stato del modulo, Livello di accesso attuale, eventuale codice di errore
- P01 = impostazione password per cambio di livello di accesso
- P03 = dati fissi del programma = Numero Programma, Versione, Firma, Data programma
- P04 = dati fissi extra del programma
- P06 = abilita/disabilita la trasmissione dei messaggi sulla porta USB
- P07 = invoca lo UserDump
- Comandi di scrittura Dati (WD, W?, WK, WE)

6.1.3 Comandi eseguibili in stato SET

I seguenti comandi possono essere invocati quando il modulo è in stato SET

- P00 = dati di base = Stato del modulo, Livello di accesso attuale, eventuale codice di errore
- P01 = impostazione password per cambio di livello di accesso
- P03 = dati fissi del programma = Numero Programma, Versione, Firma, Data programma
- P04 = dati fissi extra del programma

6.1.4 Comandi eseguibili in stato ERROR

I seguenti comandi possono essere invocati quando il modulo è in stato ERROR, ma solo a seguito di errori dovuti all'attivazione di un blocco funzionale ERROR o di altri errori esterni gestiti dal modulo. Sono esclusi, quindi, stati di errore dovuti a guasti interni del modulo sia hardware che software.

- P00 = dati di base = Stato del modulo, Livello di accesso attuale, codice di errore
- P03 = dati fissi del programma = Numero Programma, Versione, Firma, Data programma
- P04 = dati fissi extra del programma
- P07 = invoca lo UserDump

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

6.2 Elenco comandi di sistema

6.2.1 Comando P00

Formato comando: “P00”*Cr*

Chiede i dati di base del modulo.

Il formato di risposta è:

“[P00=x,l,ee]”*Cr*

dove:

- x=1 se lo stato del modulo=RUN, 2 se stato=SET, 3 se stato=ERROR
- l=codice del livello di accesso attuale, varia da 0 a 3
- ee indica il codice di errore se lo stato del modulo è ERROR altrimenti è a 0.

6.2.2 Comando P01

Formato comando: “P01=xxxxxxxxxxxxxxxx”*Cr*

Propone una password x (16 caratteri ASCII) per l’accesso al livello 3. Se la password è valida viene settato il livello di accesso 3.

Il formato di risposta è:

“[P01=xx,n]”*Cr*

dove:

- xx=”OK” se la password è stata trovata oppure “NO” se non è stata trovata
- n=livello settato. Se la password non è stata trovata rimane il livello precedente.

6.2.3 Comando P03

Formato comando: “P03”*Cr*

Dati fissi del Programma Applicativo. Il formato di risposta è:

“[P03= nnnn,vv,ffffffffffffffff,aaaammgghhmmss]”*Cr*

dove:

- nnnn = Numero del programma (solo per le versioni pre-programmate). Il dato è esadecimale quindi ad esempio “P100” viene riportato come “0064”.
- vv la versione del programma
- ffffffffffffffff indica la firma digitale del file (16 caratteri ASCII)
- aammgghhmmss = anno, mese, giorno, ora, minuti e secondi. Data programma (due caratteri ognuno senza trattini o spazi tra di loro), in totale 12 caratteri esadecimali.

Se il programma non è caricato in memoria questi dati sono tutti a zero.

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

6.2.4 Comando P04

Formato comando: “P04”*Cr*

Dati extra del programma. Sono dati che la Pizzato Elettrica o il cliente hanno voluto associare al dispositivo. Ad esempio lotti di produzione, codici utenti, ecc.

Il formato di risposta è:

“[P04= pppppppppppppppp,uuuuuuuuuuuuuuuu,xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx]”*Cr*

dove:

- p = project name (16 caratteri ASCII)
- u = user name (16 caratteri ASCII)
- x = user data (24 caratteri ASCII)

6.2.5 Comando P06

Formato comando: "P06=x"*Cr*

Abilita (x=1) o disabilita (x=0) la trasmissione dei messaggi del programma applicativo sulla porta USB.

Il formato di risposta è:

- "[P06=1]"*Cr* se la trasmissione è stata abilitata
- "[P06=0]"*Cr* se non è stata abilitata.

6.2.6 Comando P07 (UserDump)

Formato comando: “P07”*Cr*

Chiede lo UserDump ovvero il dump personalizzato (dipende da programma a programma) di un sottoinsieme dei dati interni. Nel momento di ricezione del comando viene creata una copia istantanea dei dati sui connettori selezionati nel programma (vedi 5.7.5.1) e quindi essi vengono compattati in una stringa di 16 byte ed inviati.

Il formato di risposta è:

“[P07=xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx]”*Cr*

dove:

xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx = codifica in ASCII dei 16 byte di dati (32 caratteri ASCII)

Questo comando permette un controllo esterno a run-time sui valori di alcune variabili interne del modulo per elaborare o replicare questi valori su PLC o pannelli sinottici. Ogni volta che un controllore esterno intende effettuare un refresh dello stato del modulo invia il comando “P07” e quindi attende la stringa di risposta per tradurla nel proprio formato ed elaborarla.

> ⓘ Incluse le parentesi quadre ed il *Cr* la stringa ha una lunghezza pari a 39 byte che a 9600 baud sono circa 40 ms. Poiché il ciclo di esecuzione del programma è pari a 10 ms, questo implica che non è possibile avere un controllo real-time sulle variabili sottoposte a controllo.

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

6.3 Scrittura di dati nel modulo

Esiste la possibilità di poter inviare dal mondo esterno alcuni dati al modulo della serie Gemnis e fare in modo che tali dati siano valutati dal Programma Applicativo. Per effettuare tale operazione è necessario rispettare le seguenti condizioni:

1. Chi ha scritto il programma applicativo deve avere espressamente previsto questa possibilità, abilitando un sensore di comunicazione (mediante la porta USB) alla scrittura di dati nel modulo mediante il protocollo “Safe”.
2. Chi ha scritto il programma applicativo deve avere creato delle connessioni tra i punti di uscita dei dati dal sensore di comunicazione ed il resto del programma applicativo.
3. Venga impiegato uno specifico protocollo per la scrittura dei dati nel modulo.

Per quanto riguarda i punti 1 e 2 si rimanda al capitolo relativo al sensore di comunicazione (vedi 5.7.2.11). Qui si rammenta solo che tale sensore permette la creazione di 8 dati (di tipo definito dall’utente) che vengono valutati dal Programma Applicativo esattamente come i dati in uscita dagli altri sensori collegati a dispositivi fisici.

Il protocollo di comunicazione prevede 3 passaggi:

1. Scrittura del controllore esterno (PC, PLC) dei dati su di un buffer del modulo. Questo punto può essere ripetuto più volte (al massimo 7).
2. Rilettura da parte del controllore esterno del contenuto del buffer del modulo e di un codice da utilizzare come conferma. Questo passaggio permette la verifica da parte del controllore esterno che i dati siano stati scritti correttamente nel buffer.
3. Conferma da parte del controllore esterno, del trasferimento dei dati dal buffer alle uscite del sensore mediante l’invio del codice di conferma oppure cancellazione del buffer nel caso i dati siano diversi da quanto inviato.

Il processo è transazionale poiché permette la scrittura contemporanea di più dati nei punti di connessione del sensore.

Il processo di scrittura dati nel modulo può essere eseguito da una sola porta (USB o COM) nel progetto. La scelta del sensore sul quale attivare il protocollo di tipo “Safe” corrisponde alla scelta di quale porta utilizzare.

> ⚠ Per evitare il rischio che il dato da inserire nel modulo venga alterato da disturbi durante la sua trasmissione è necessario l’implementazione completa del protocollo sopra descritto. In particolare è fondamentale che il sistema esterno che controlla la scrittura dei dati nel modulo verifichi la correttezza dei dati nel buffer (punto 2 del protocollo) prima di procedere alla conferma della transazione.

6.3.1 Comando WD

Il comando di scrittura dati nel buffer intermedio ha la seguente struttura:

“WDxx=yy”*Cr* nel caso di variabili di tipo X o B oppure

“WDxx=yyyy”*Cr* nel caso di variabili di tipo W.

dove:

xx = indice della variabile. Sono ammessi valori da “00” a “07” dove 00 indica la prima variabile.

yy = valore della variabile (in esadecimale). Sono ammessi i valori:

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

"00" oppure "01" nel caso di variabili di tipo X

da "00" a "FF" nel caso di variabili di tipo B

da "0000" a "FFFF" nel caso di variabili di tipo W

L'esecuzione del comando di scrittura non prevede risposta.

In pratica, questo comando permette di scrivere nel buffer intermedio che la variabile di indice xx dovrà assumere il valore yy.

La capacità del buffer del modulo è di sette assegnazioni, quindi questo comando può essere ripetuto fino a 7 volte e poi sarà necessario procedere con un comando di conferma o cancellazione. Quando il buffer è pieno, ulteriori comandi di scrittura nel buffer non verranno eseguiti. Se nella medesima transazione la stessa variabile viene assegnata più volte verrà utilizzato l'ultimo valore inserito.

6.3.2 Comando W?

Il comando di verifica dei dati nel buffer ha la seguente struttura:

"W?"*Cr*

Questo comando ha come risposta una stringa avente il formato:

"[W? xx1=yy1,xx2=yy2, .. ,K=zzzz]"*Cr*

dove:

"xx1=yy1,xx2=yy2, …, xx(n)=yy(n)" è il contenuto del buffer intermedio ovvero i dati scritti mediante il comando WD.

"zzzz" è il codice di conferma ovvero il dato da inviare al modulo mediante il comando WK nel momento in cui si è verificato che i dati nel buffer sono corretti e si conferma la loro scrittura nelle variabili del sensore.

6.3.3 Comando WK

Il comando di conferma della transazione ha la seguente struttura:

"WK=zzzz"*Cr*

dove:

"zzzz" è il codice di conferma della transazione ottenuto da un comando W?

Questo comando ha risposta:

"[WK=OK]"*Cr* se il comando è andato a buon fine.

"[WK=NO]"*Cr* se il comando non è andato a buon fine, ad esempio perché il codice di conferma della transazione non è corretto.

Dopo l'esecuzione del comando WK il buffer intermedio viene svuotato sia nel caso il comando sia andato a buon fine sia nel caso contrario.

6.3.4 Comando WE

Il comando di cancellazione del buffer intermedio ha struttura:

"WE"*Cr*

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

Questo comando ha risposta:

"[WE=OK]" *Cr* se il comando è stato ricevuto ed eseguito.

Questo comando viene eseguito tipicamente solo quando la verifica dei dati nel buffer intermedio mediante il comando W? dimostra che i dati nel buffer non sono corretti ed è quindi necessario svuotare il buffer per ricominciare da capo l'intero processo.

6.3.5 Esempio di transazione

Si supponga di aver creato un Progetto dove è presente un sensore di comunicazione nel quale le prime tre variabili di uscita sono state definite come Xout0, BOut1, WOut2. Le tre variabili hanno quindi nell'ordine indice 0, 1 e 2 e sono di tipo X, B e W.

Si supponga di voler impostare queste variabili, contemporaneamente, ai valori decimali: 1, 254 e 13743. Il completamento della transazione avviene mediante la seguente sequenza:

Comando di scrittura	Risposta del modulo	Commento
WD00=01		Comando di scrittura del valore 1 nella variabile 0 ovvero su XOut0.
WD01=FE		Il valore decimale 254 deve essere scritto in esadecimale ovvero FE
WD02=35AF		Il valore decimale 13743 deve essere scritto in esadecimale ovvero 35AF
W?	[W? 00=01,01=FE,02=35AF,K=01EC]	Il modulo risponde con il contenuto del buffer e con il codice di conferma esadecimale 01EC.
WK=01EC	[WK=OK]	In questo momento il comando è stato eseguito ed i tre valori sono stati scritti nelle variabili XOut0, BOut1 e WOut3.

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

7 Supporto

7.1 Sito Web

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

- Scaricare il pacchetto di installazione di Gemnis Studio (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

7.2 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.

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.

7.3 Realizzazione di moduli pre-programmati, serie CS MF

Pizzato Elettrica è in grado di fornire un servizio di pre-programmazione dei moduli della serie Gemnis. Su richiesta del cliente, Pizzato Elettrica può creare dei moduli che escano di fabbrica pre-programmati con uno specifico progetto del cliente. Se il progetto del cliente non necessita della porta USB di comunicazione è anche possibile fornire un modulo pre-programmato senza tale porta per risparmiare sui costi di prodotto e per impedire qualsiasi tipo di modifica del codice.

La possibilità di creare moduli pre-programmati è vincolata ad accordi commerciali (sono richieste delle quantità minime) e alla comunicazione del progetto da parte del cliente.

Il processo di sviluppo in questo caso diverrebbe il seguente:

- Il cliente sviluppa e testa un progetto su di un macchinario mediante il software Gemnis Studio ed un modulo programmabile (ad esempio CS MP202M0) fino a quando esso soddisfa pienamente le richieste del cliente.
- Il cliente invia a Pizzato Elettrica una copia del progetto, assieme ad una copia del documento “Contratto di fornitura modulo pre-programmato GEMNIS CS-MF” firmato.
- Pizzato Elettrica assegna un codice al progetto, ad esempio “P150”
- Se il progetto del cliente non necessita della porta USB Pizzato Elettrica provvederà a pre-programmare i moduli richiesti con il codice “CS MF202M0-P150” (si noti la lettera “F”) senza la porta USB. Nel caso invece la porta USB fosse necessaria il codice diverrebbe “CS MP202M0-P150”.
- Pizzato Elettrica invia i moduli pre-programmati al cliente.

La pre-programmazione è adatta per moduli che devono essere installati su macchinari prodotti in serie, dove il processo di sviluppo del software è stabilizzato e dove il cliente intenda minimizzare lo sforzo in azienda (programmazione dei moduli, gestione del software) e gestire il modulo come un componente, con un codice univoco di prodotto.

 2024 © Pizzato Elettrica S.r.l.