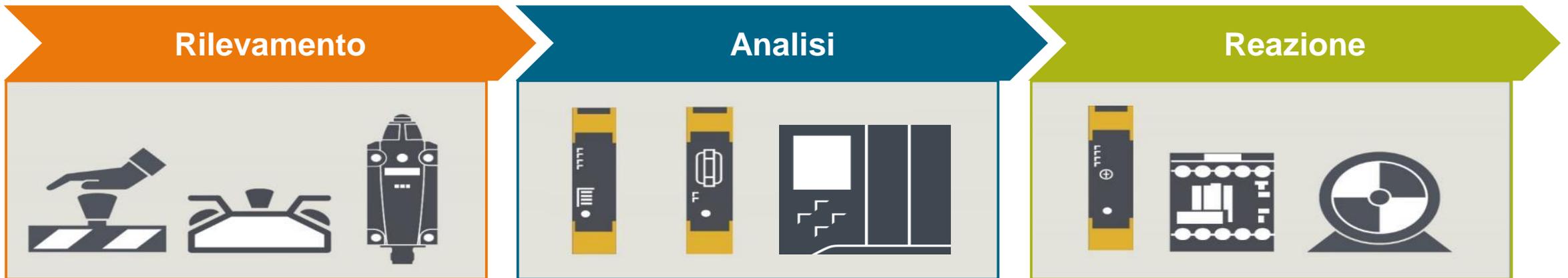


Introduzione alla tecnica di sicurezza integrata con SIMATIC

Safety Integrated: l'integrazione coerente della tecnica di sicurezza nell'automazione standard

Siemens fornisce tutto il necessario per la realizzazione efficiente di una catena di sicurezza omogenea ed economica.



L'interazione perfetta di sensori e attuatori crea i presupposti per strutturare catene di sicurezza complete non solo particolarmente affidabili ma anche nettamente più rapide, più semplici e più economiche.

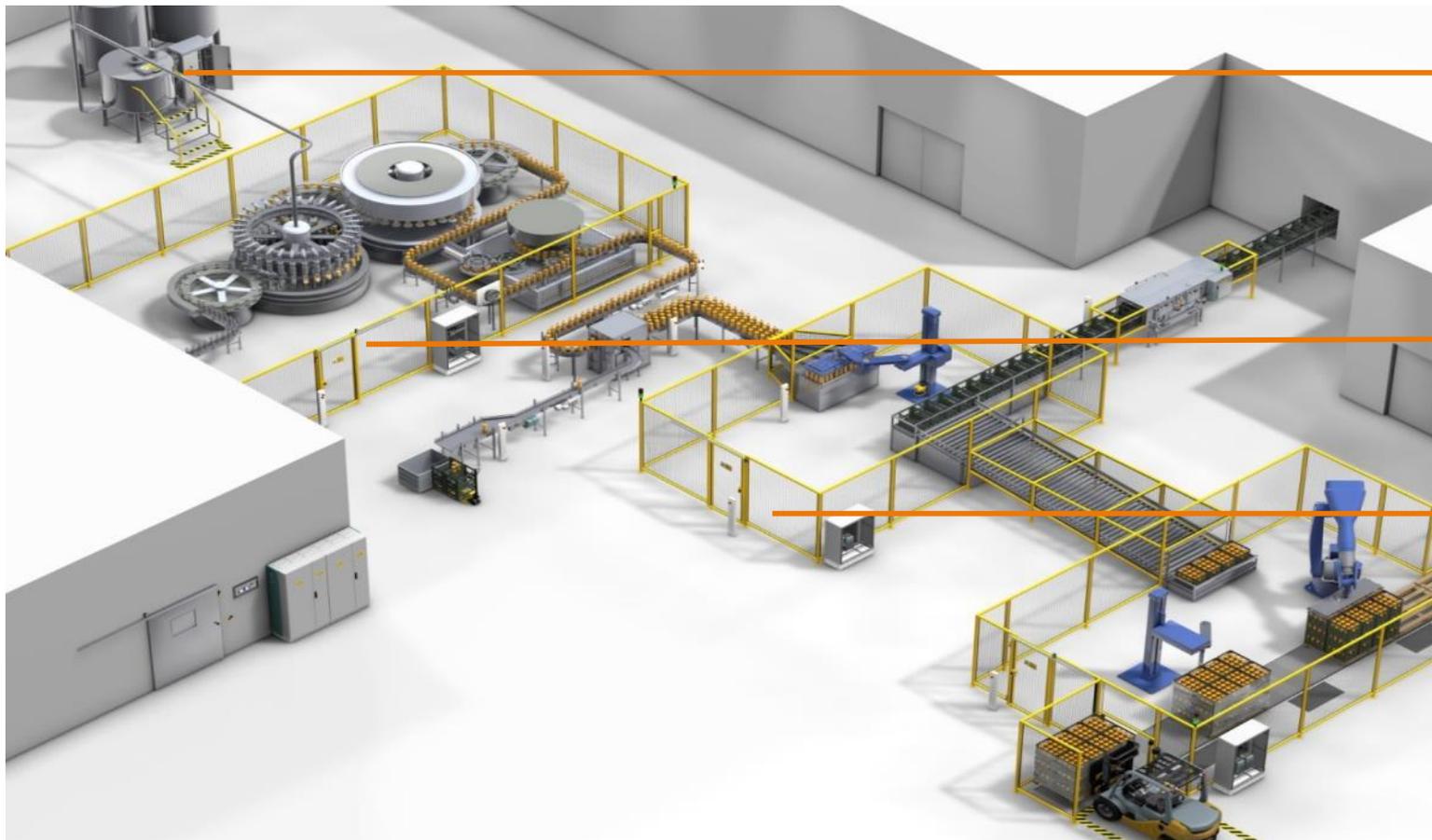
Esempi di sistemi di controllo e di comando legati alla sicurezza

Sottosistema "Rilevamento"

Rilevamento

Analisi

Reazione



Interruttore di posizione
con blocco di ritenuta



Interruttore di posizione
con leva girevole

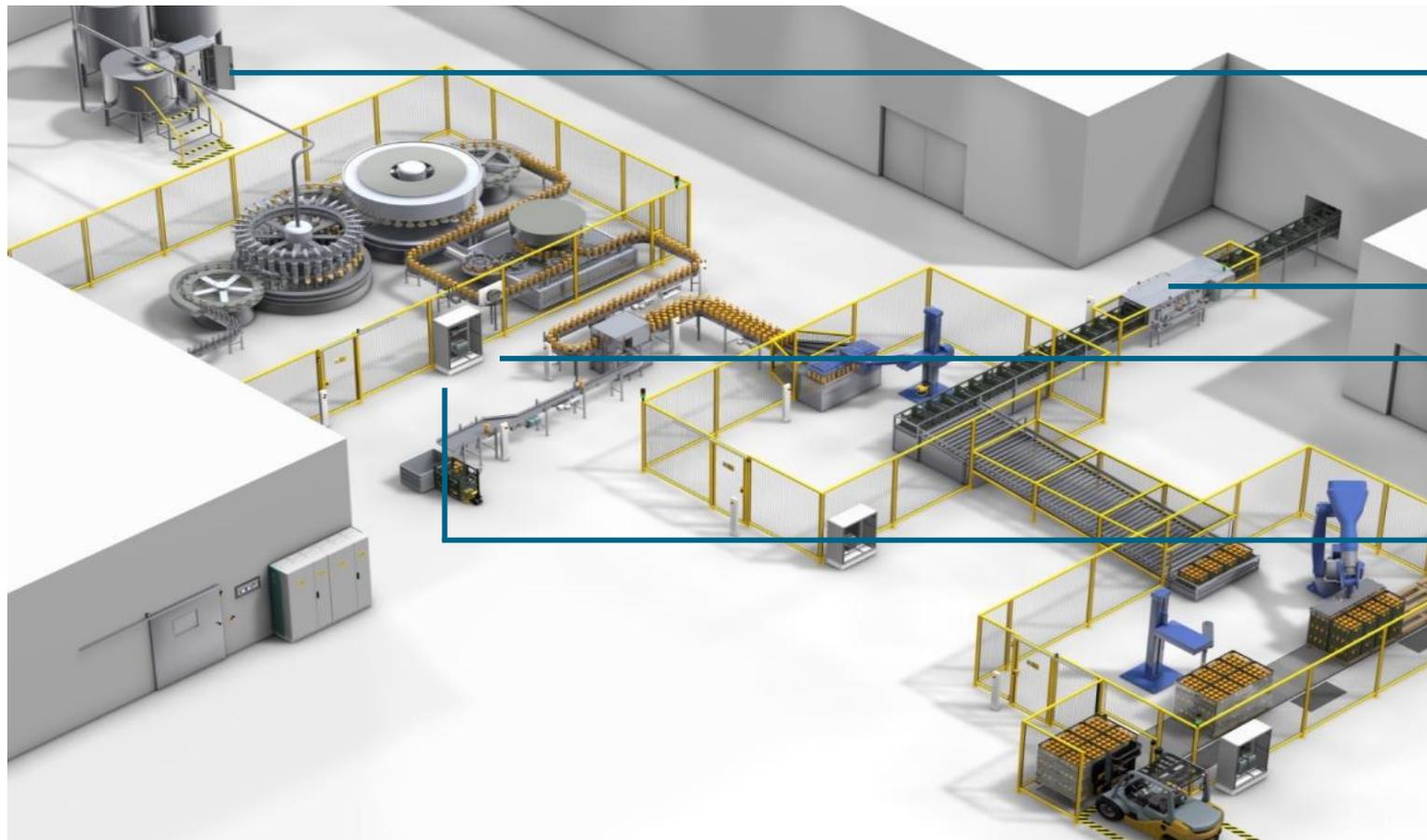


Dispositivo di
ARRESTO DI
EMERGENZA



Esempi di sistemi di controllo e di comando legati alla sicurezza

Sottosistema "Analisi"



Sistema di sicurezza modulare



Dispositivo di sicurezza



Controllori fail-safe



Sistema di gestione e comando motore



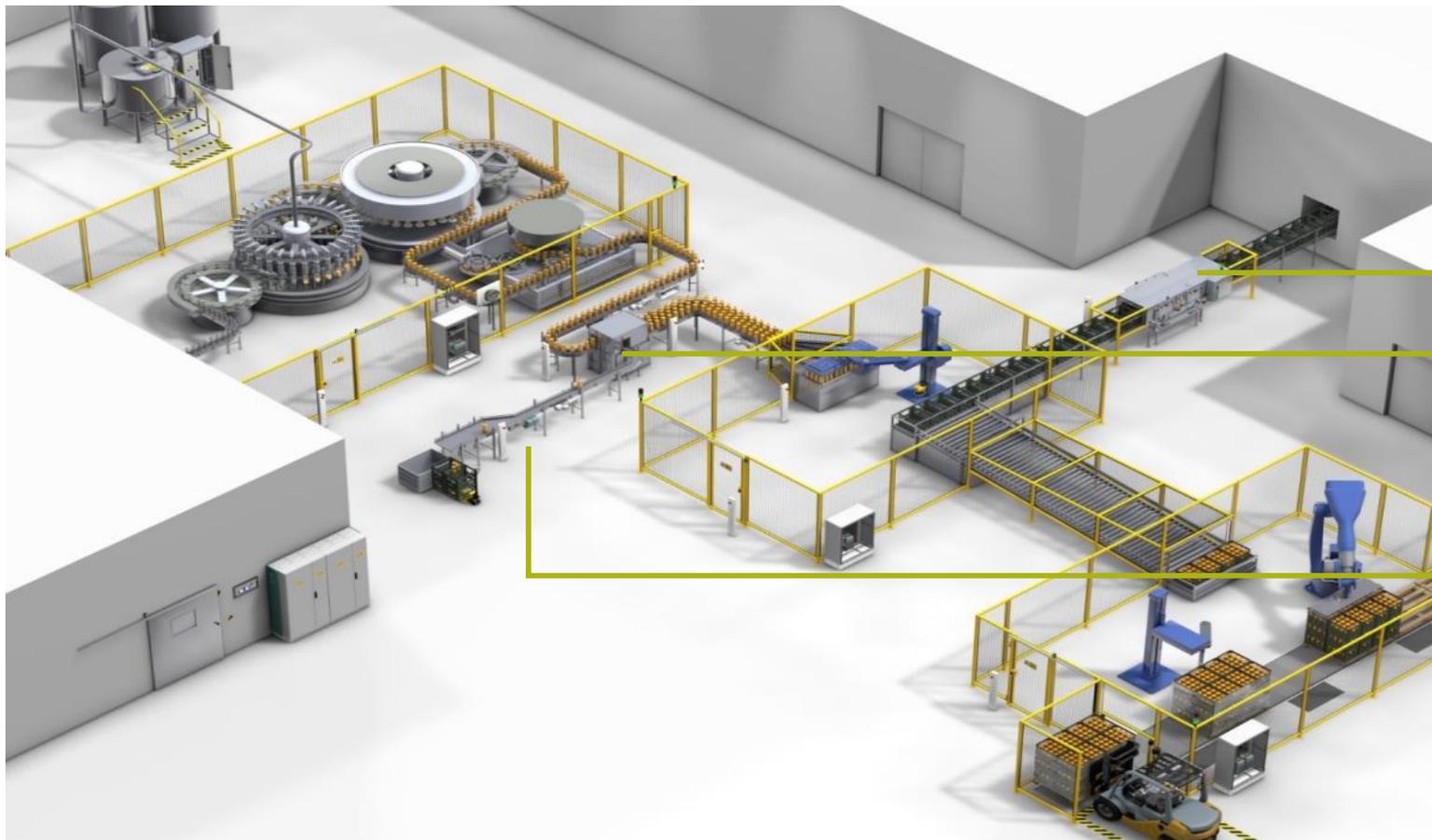
Esempi di sistemi di controllo e di comando legati alla sicurezza

Sottosistema "Reazione"

Rilevamento

Analisi

Reazione



Avviatore motore



Convertitore di frequenza



Avviatore motore



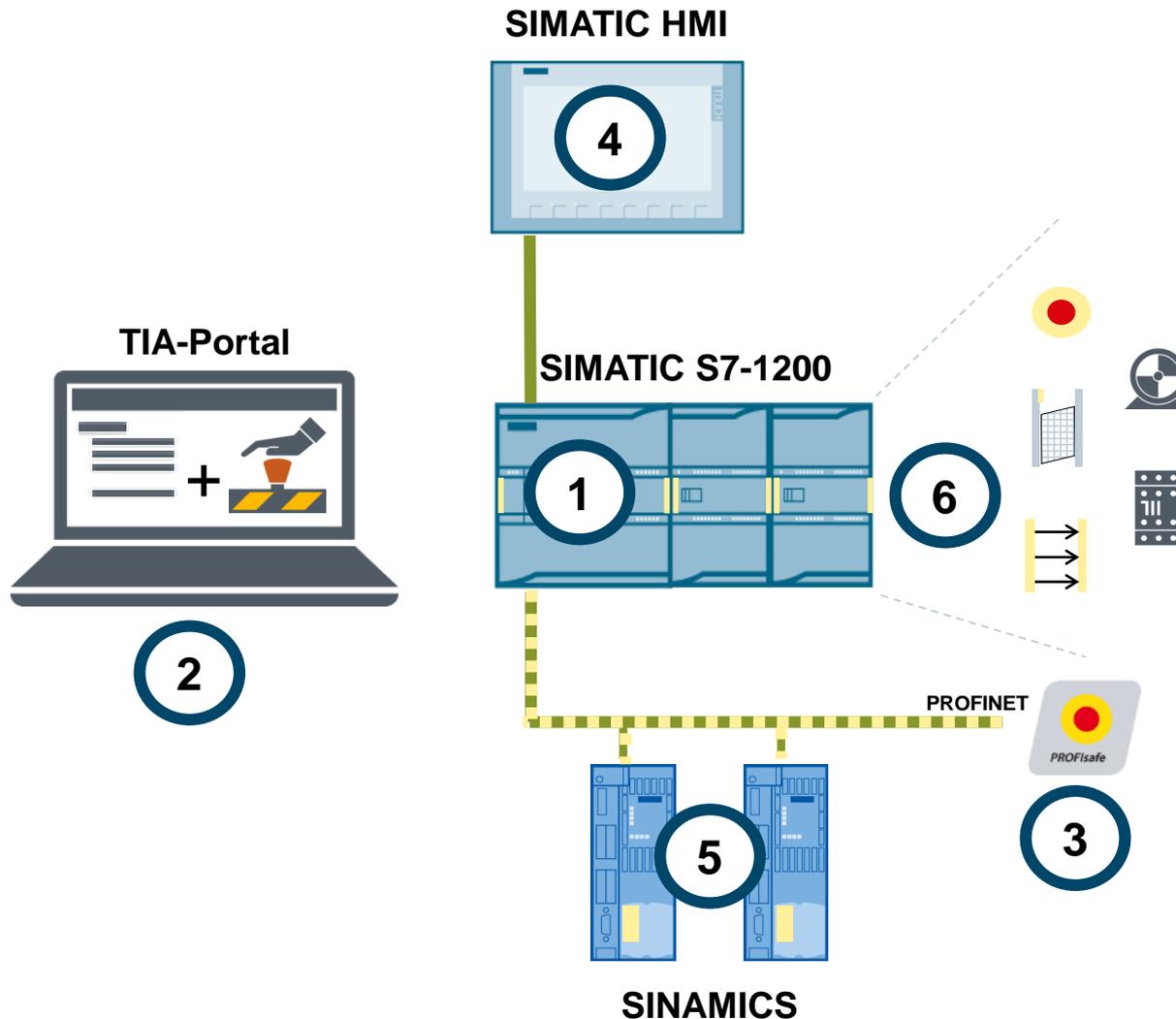
SIMATIC Safety Integrated

The image shows a computer monitor displaying the SIMATIC Manager software interface. The 'Project tree' on the left lists various components: Screenshot, Add new device, Devices & networks, Main Control [CPU 1516F-3 PN/DP], HMI_1 [KTP700F Mobile], Drive_1 [G120 CU240E-2 PN-F], Drive_2 [G120 CU240E-2 PN-F], Drive_3 [G120 CU240E-2 PN-F], Drive_4 [G120 CU240E-2 PN-F], Drive_5 [G120 CU240E-2 PN-F], Drive_6 [G120 CU240E-2 PN-F], Common data, Documentation settings, Languages & resources, Project languages, Project texts, Project graphics, Online access, and Card Reader/USB memory. The main window shows a SIMATIC S7-1500 HMI screen with a 'Fail-safe' status display. The status is 'RUN' and 'Fail-safe' is 'Enabled'. Other details include 'Safety mode: Enabled', 'Collective signature: SCBE6409', and 'Last fail-safe modification: 04/30/2012 04:44:51 PM'. The background shows a blurred industrial machine with yellow safety components.

The image shows a SIMATIC S7-1500 HMI screen displaying a Siemens logo and a grid of binary code (0s and 1s) in yellow. The screen is part of a larger industrial control system, with other screens visible in the background.

SIMATIC S7- con Safety Integrated

Quali benefici si hanno con la Safety Integrated?



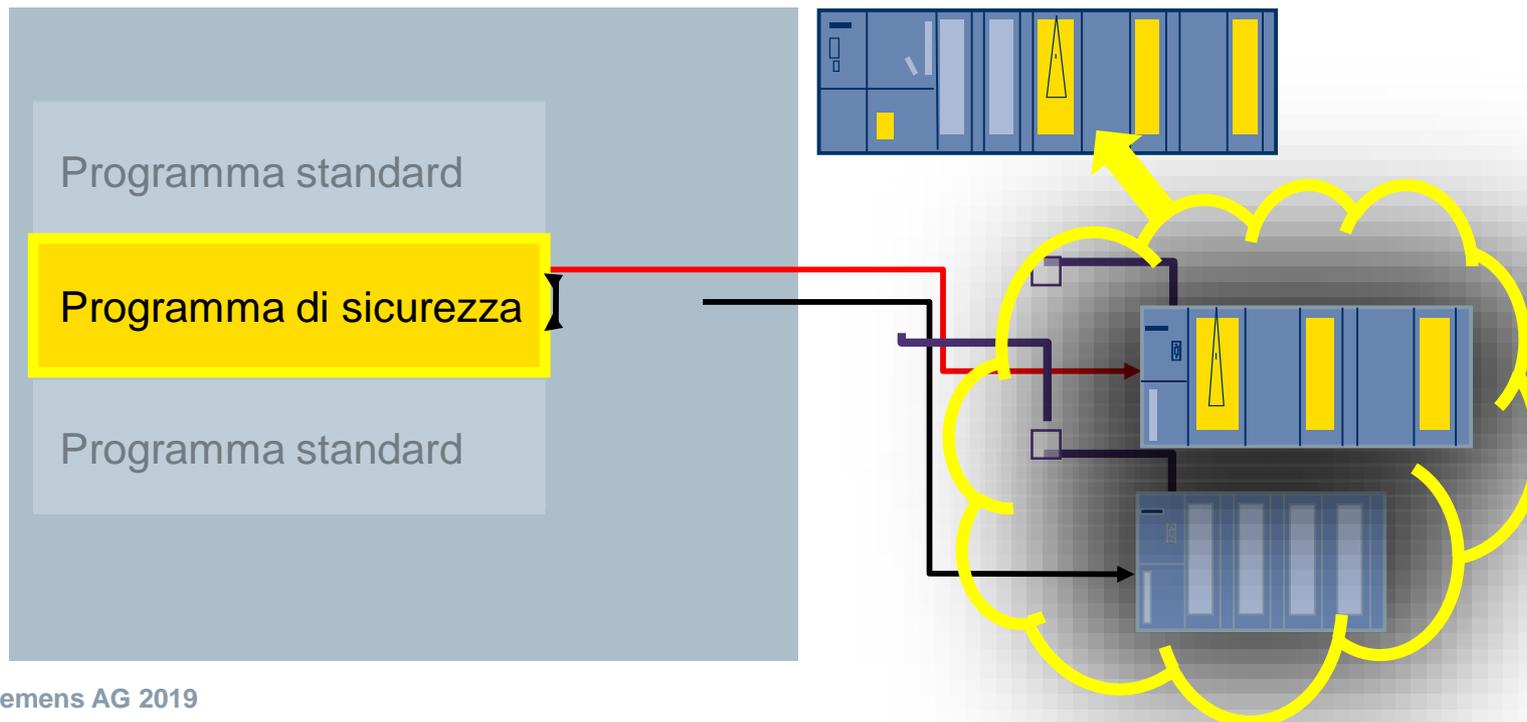
- 1 Programma standard- e Safety in un unico controllore ✓
- 2 Un Engineering-Framework per entrambi ✓
- 3 Una sola infrastruttura di rete dati valida per Standard e Safety ✓
- 4 Diagnostica precisa attraverso HMI o Webserver ✓
- 5 Funzioni di Integrated safety accessibile senza hardware extra ✓
- 6 Massima flessibilità rispetto a Sensori, Attuatori e compiti di sicurezza ✓

STEP 7 Safety

Concetto Safety

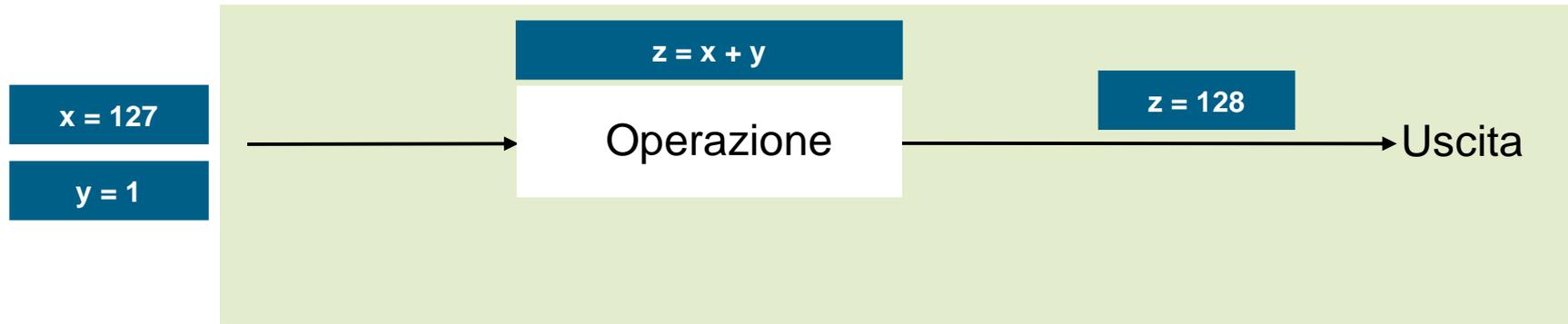
All'interno di una CPU convivono sia il programma di automazione standard sia il programma di sicurezza

- Le modifiche alla sezione standard di programma non incidono sulla funzionalità del programma di sicurezza



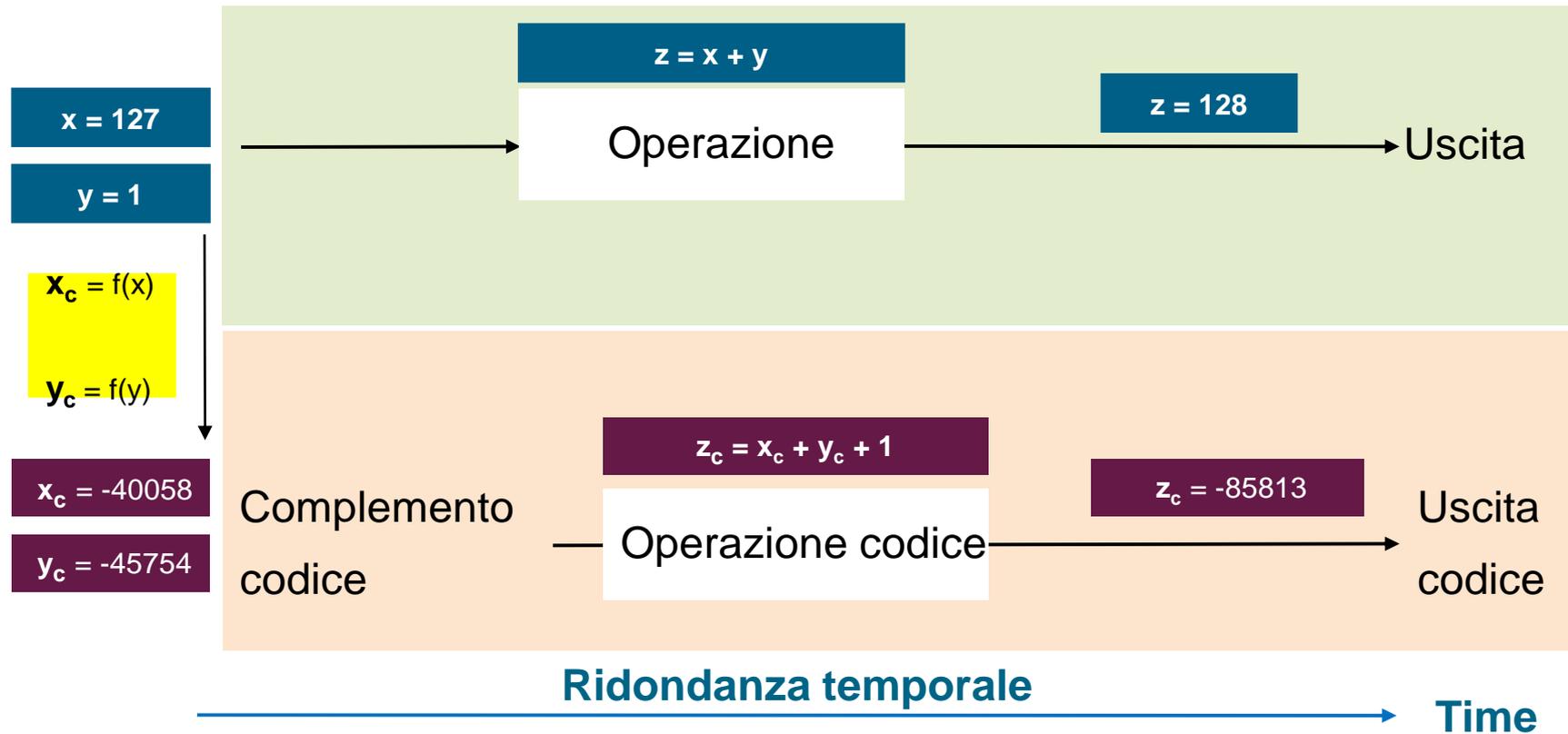
STEP 7 Safety

Principio di funzionamento della CPU-F



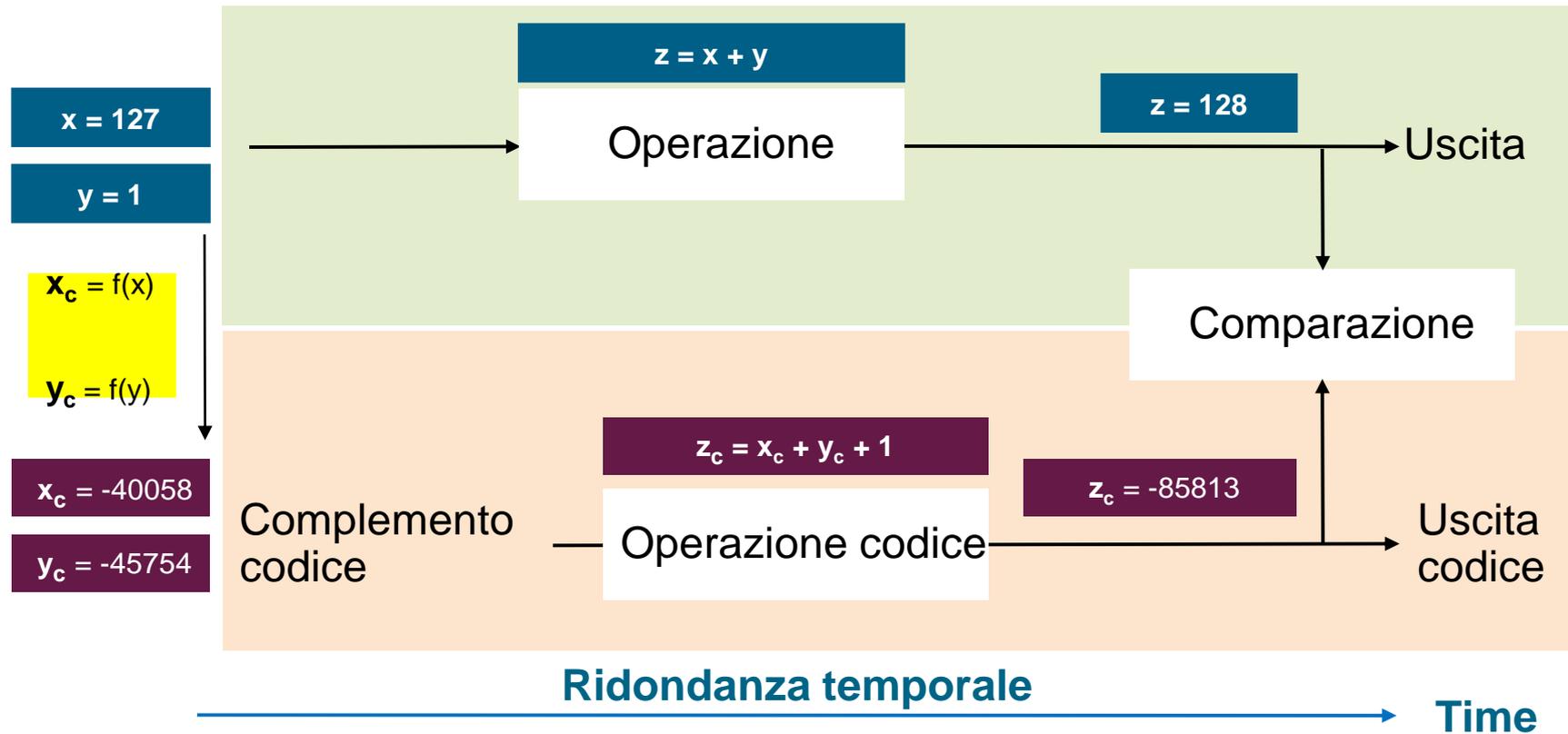
STEP 7 Safety

Principio di funzionamento della CPU-F



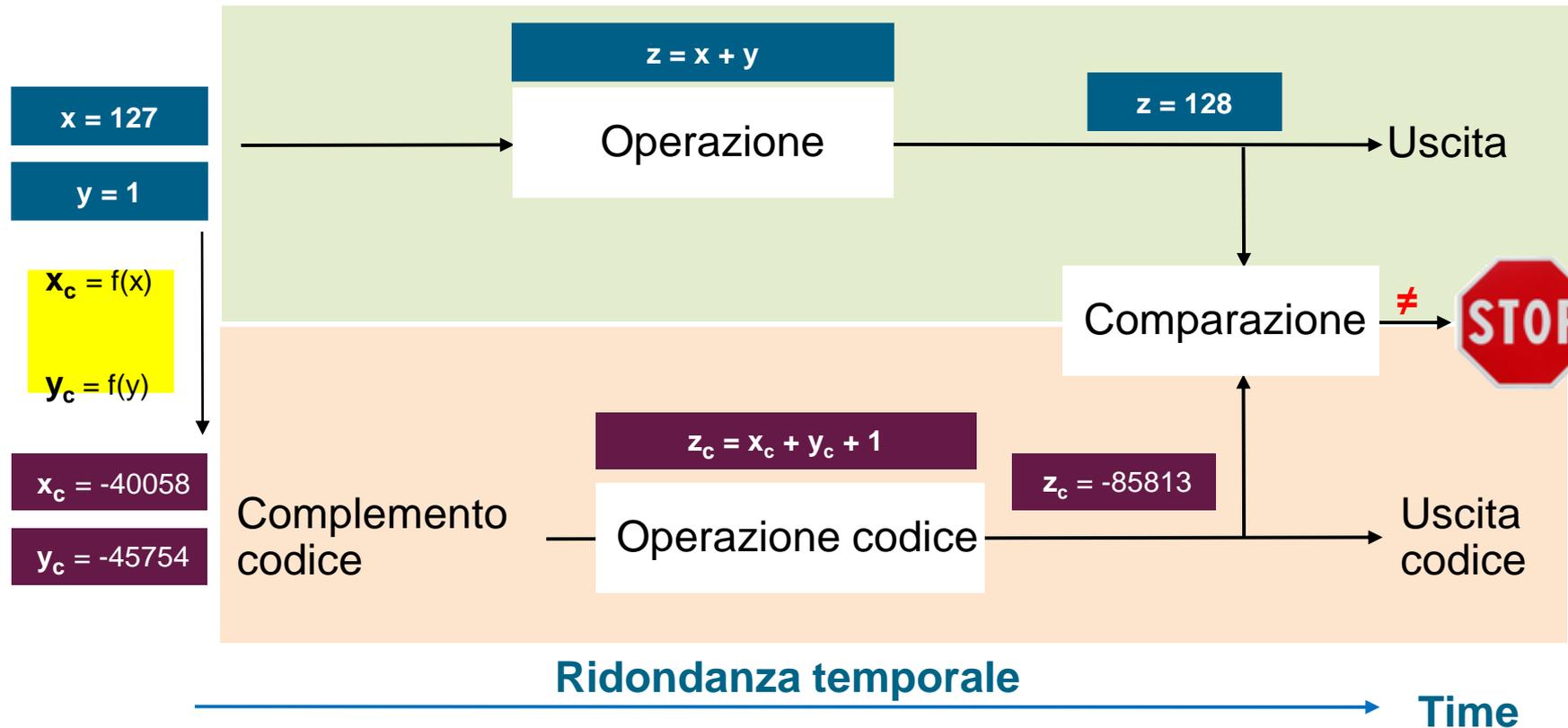
STEP 7 Safety

Principio di funzionamento della CPU-F



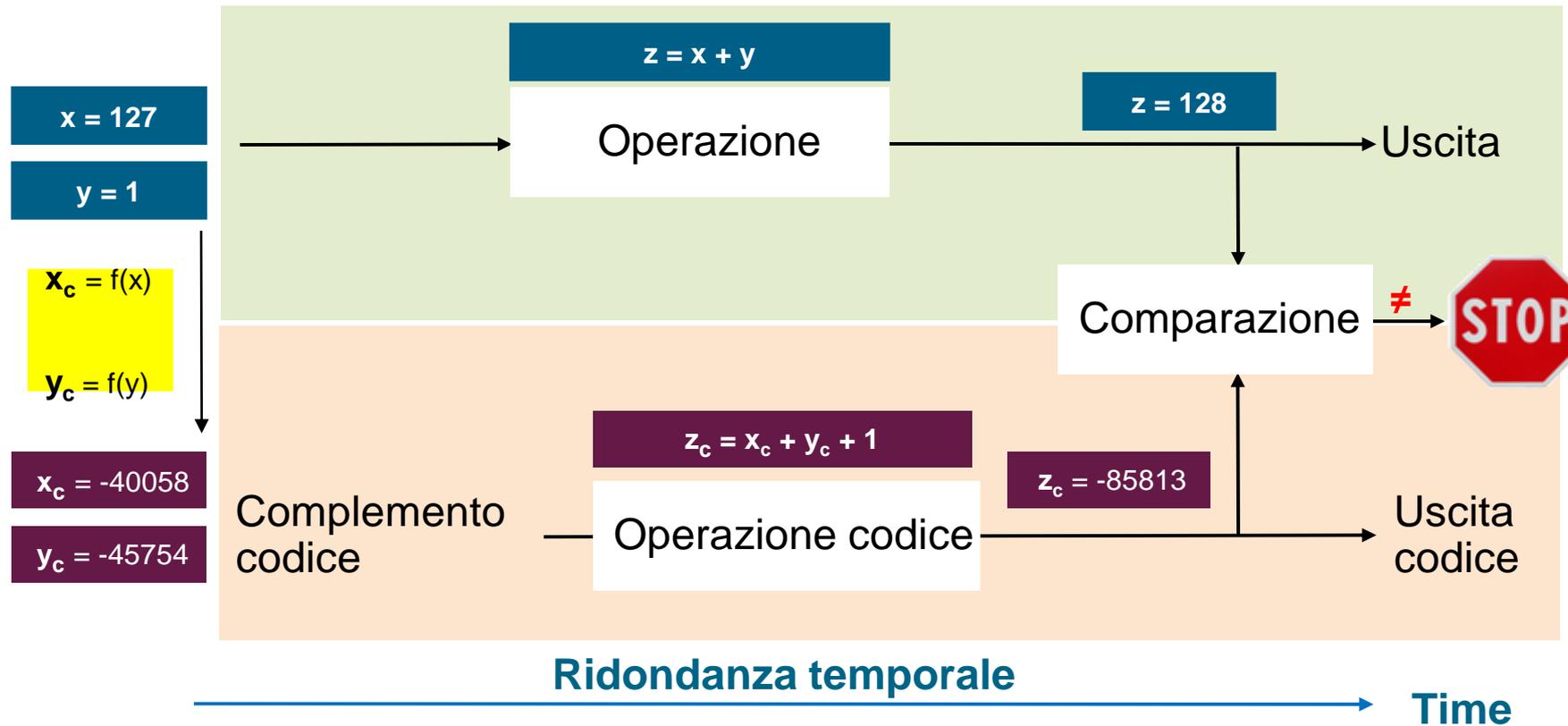
STEP 7 Safety

Principio di funzionamento della CPU-F



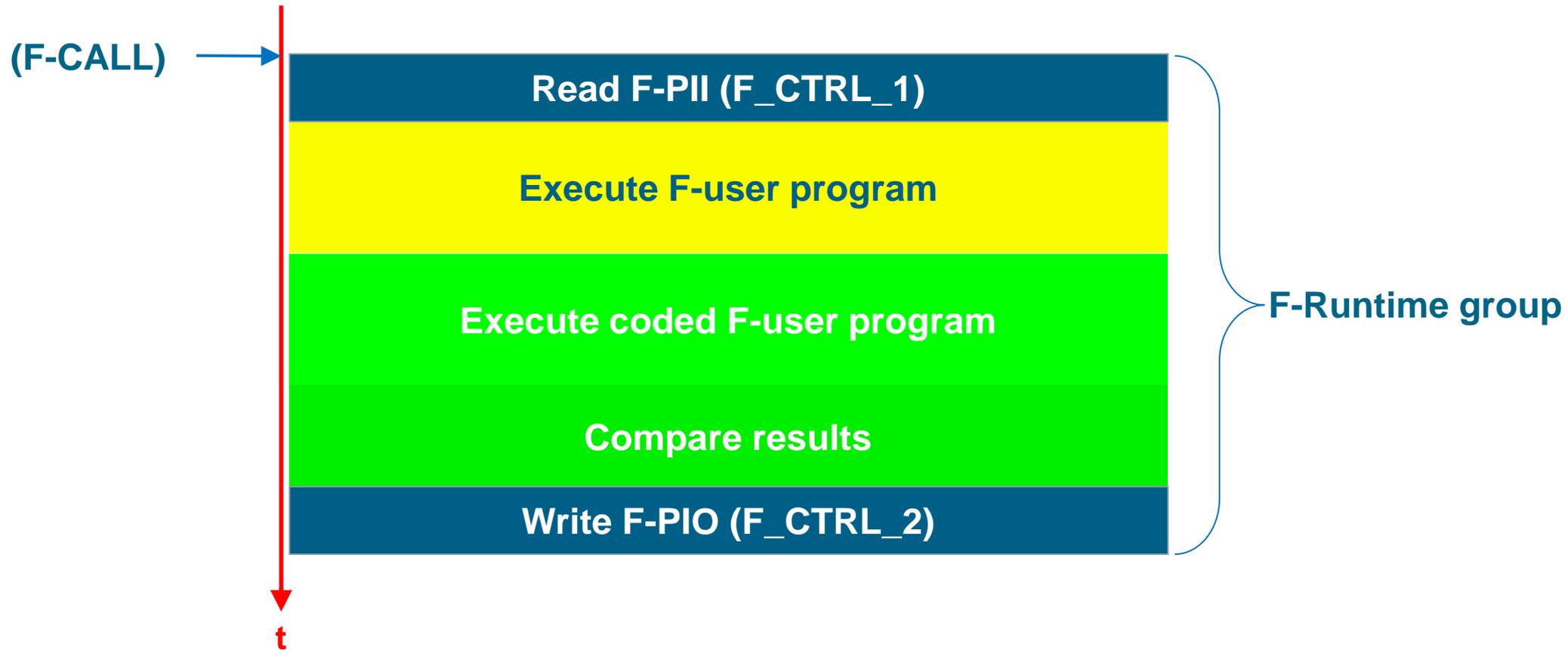
STEP 7 Safety

Principio di funzionamento della CPU-F



STEP 7 Safety

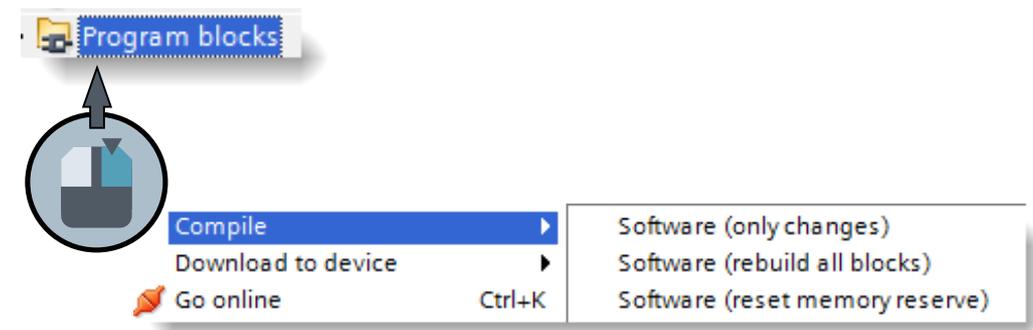
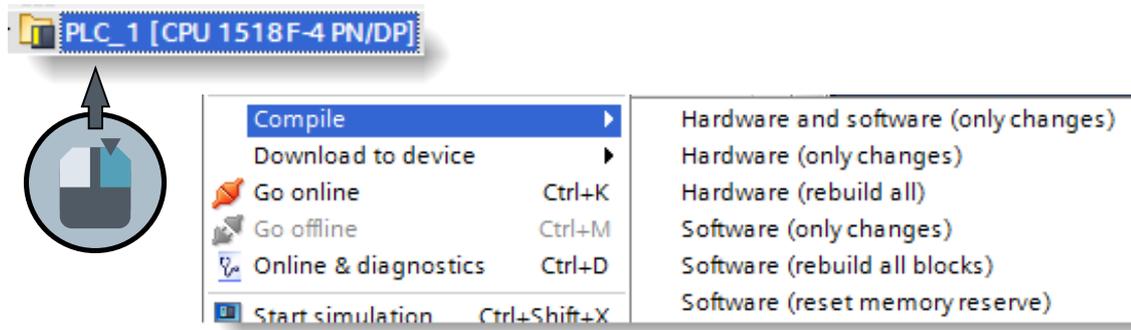
F-Runtime group



STEP 7 Safety

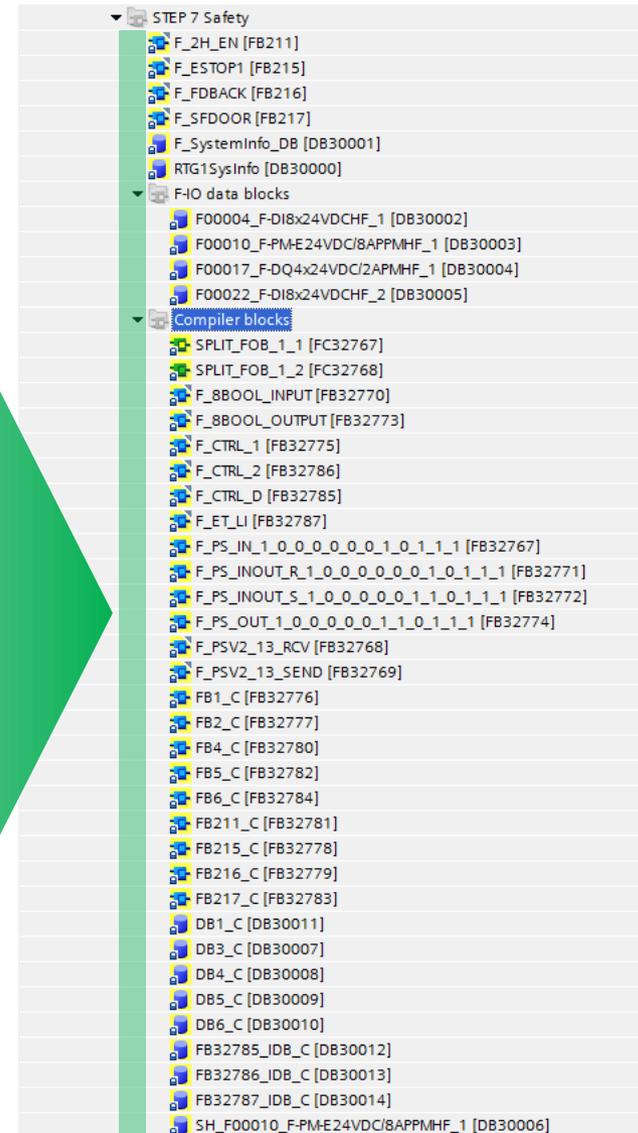
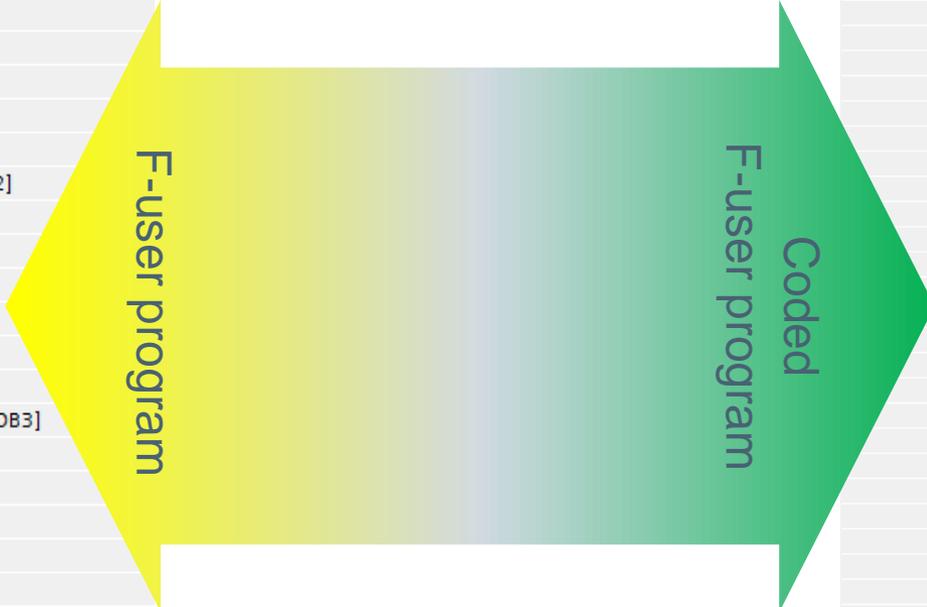
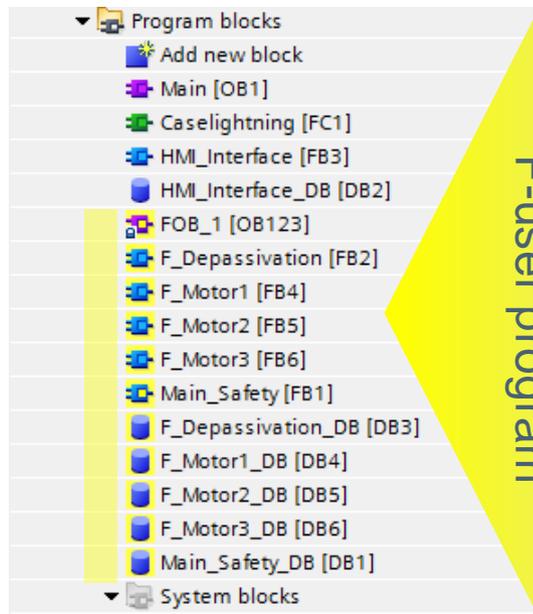
Compilazione

- Un “consistency check” è sempre eseguito, indipendentemente dai blocchi selezionati.
- Compilazione del programma completo in “codice macchina”
- Stessa procedura e stessi pulsanti come per la compilazione del programma standard
- Dipende dalla selezione nell’albero del progetto in TIA portal. Ad es.: la compilazione potrà essere non consistente selezionando solo alcuni F-block (ma il download nella F-CPU li compilerà tutti in ogni caso)



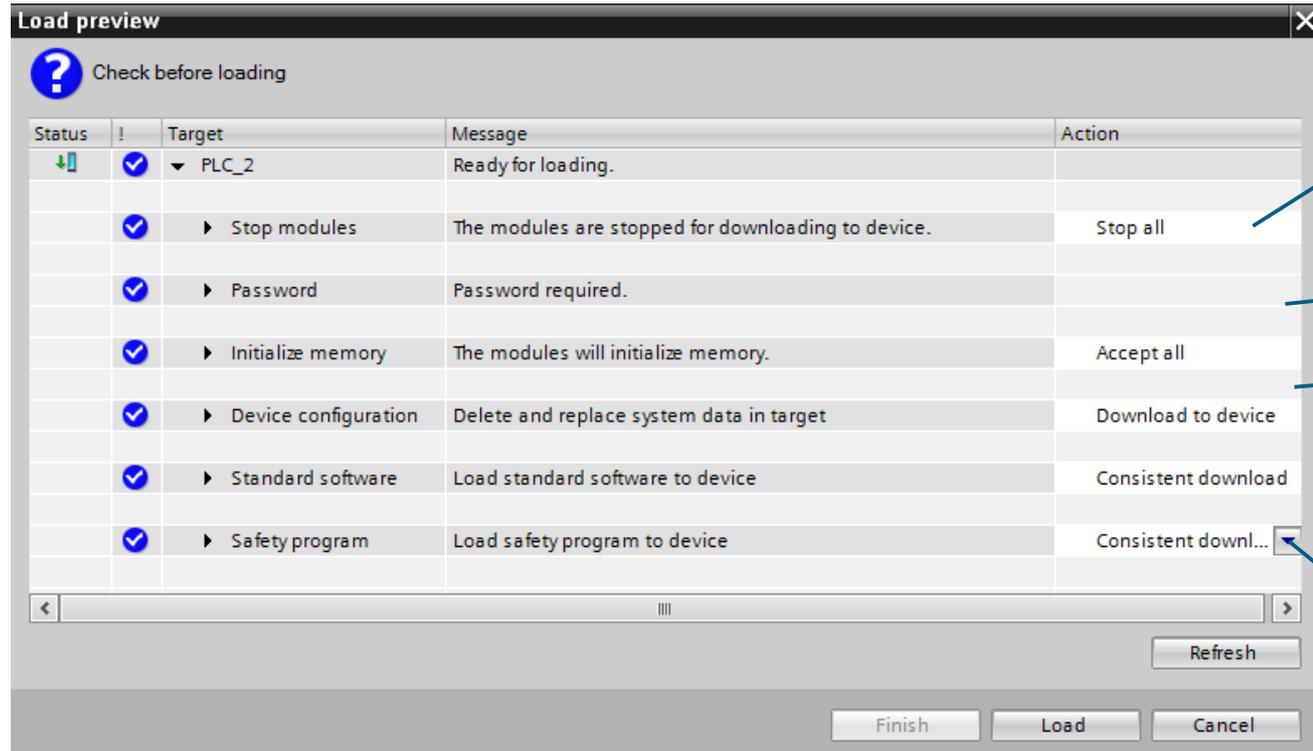
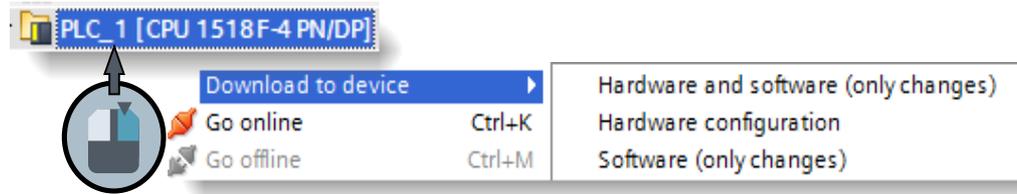
STEP 7 Safety

Coded F-user program



STEP 7 Safety

Download nella F-CPU (finestra "Load preview")



For a "Consistent download", the F-CPU has to be stopped

F-CPU password that is configured in the HW

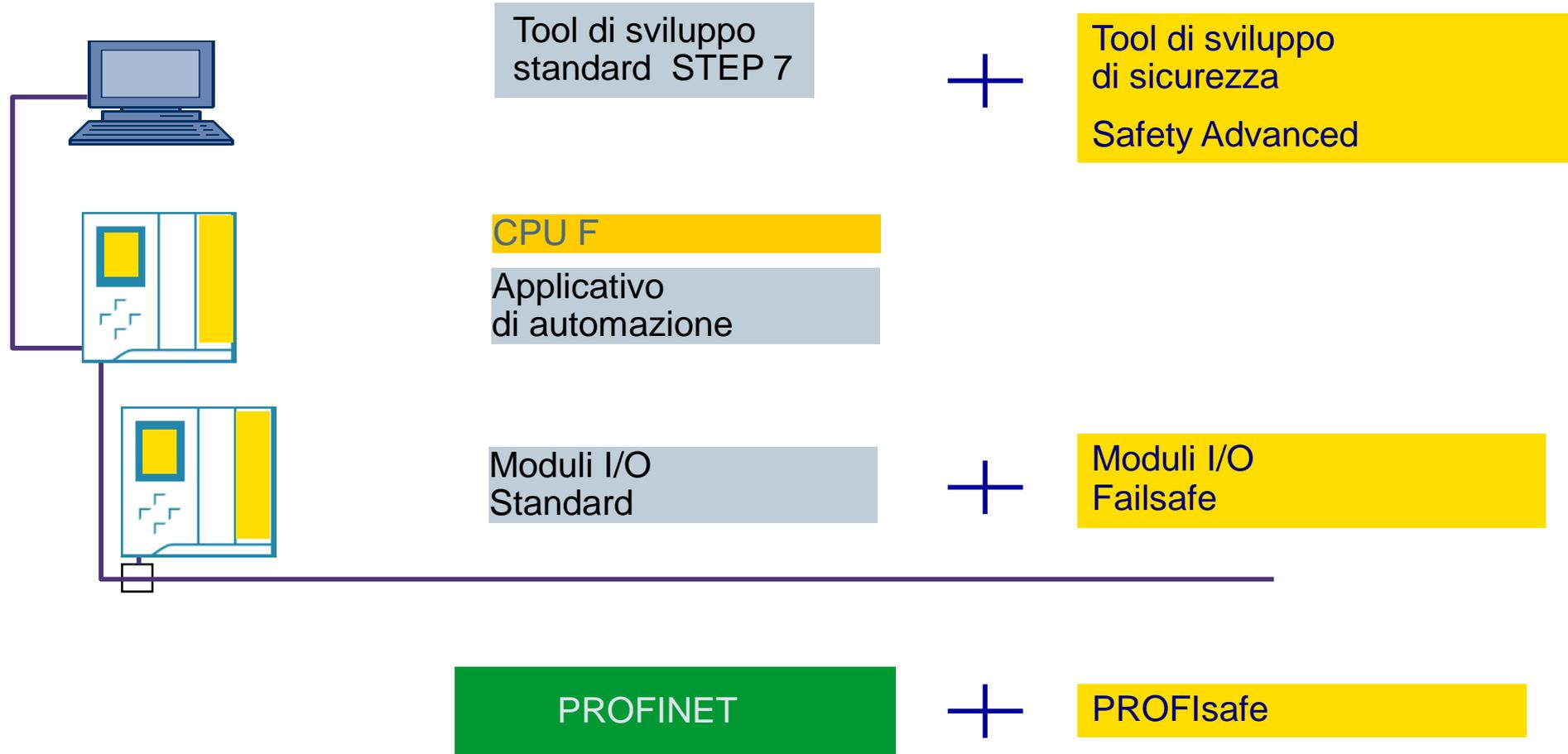
The memory and the DBs of the F-CPU will be initialized.

Selectively or consistent download of standard blocks

Consistent download of **F-blocks**

SIMATIC Safety Integrated

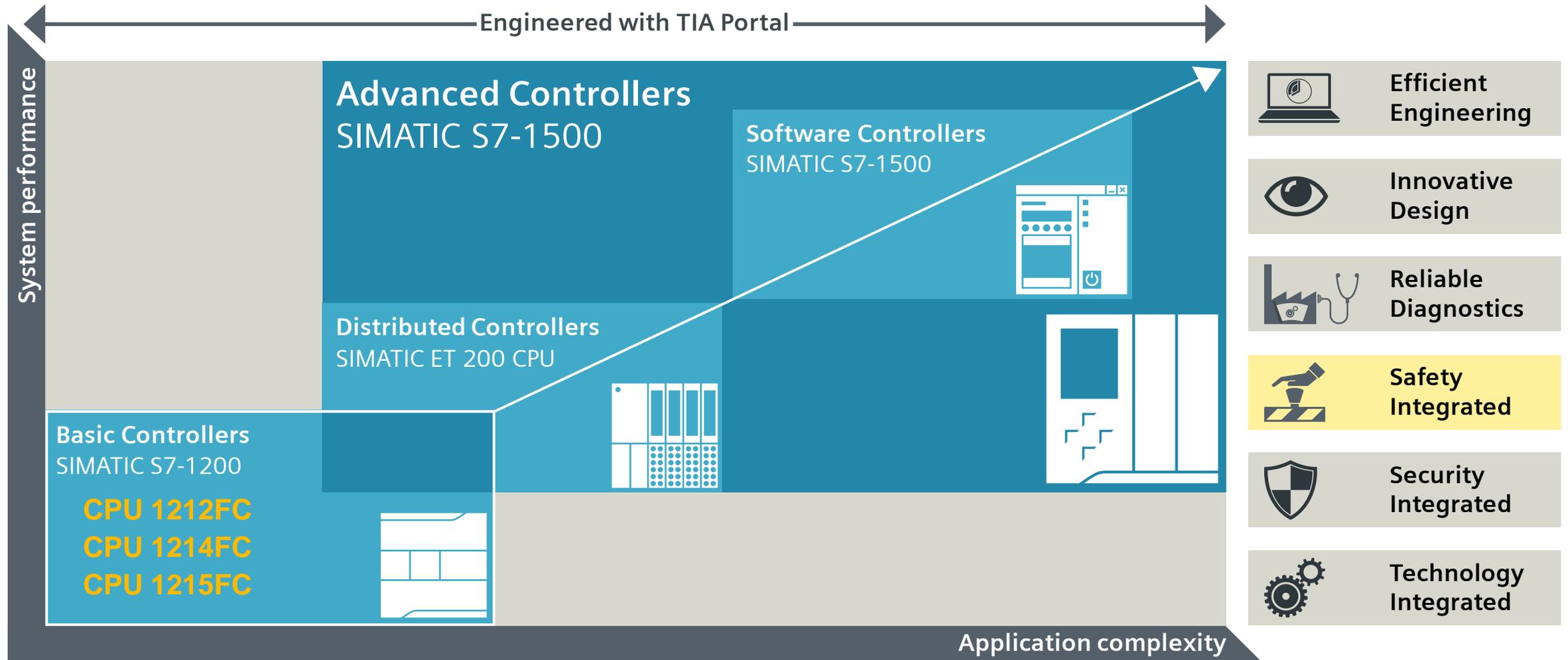
Cosa serve?



Controllori SIMATIC Safety

Sempre il controllore giusto !

SIEMENS
Ingegno per la vita



S7-1200F

Hardware

www.siemens.com/S7-1200

SIMATIC S7-1200F

Failsafe Hardware e Software

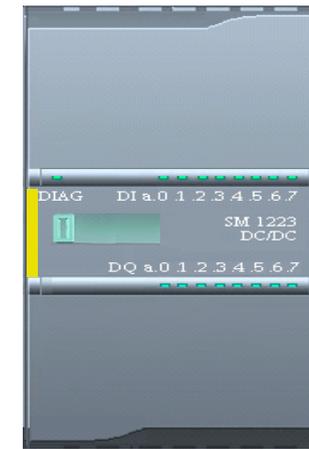
S7-1200FCC-CPU's

(solo DC/DC/DC- e DC/DC/Rly)

- S7-1212FC
- S7-1214FC
- S7-1215FC

Fail-safe S7-1200 IO-Module

- SM 1226 F-DI 16 x 24VDC
- SM 1226 F-DQ 4 x 24VDC
- SM 1226 F-DQ 2 x Relay



STEP 7 Safety Advanced

- S7-1200FC e S7-300/400/1500
- Graphical User Interface (GUI), Online help: *german and english!*
- Documentation in *german and english*

STEP 7 Safety Basic

- Stesse funzionalità del Safety Advanced ma solo per S7-1200FC
- Graphical User Interface (GUI), Online help: *german and english!*
- Documentation in *german and english*

SIMATIC S7-1200F

CPU

CPU Features	CPU 1211C	CPU 1212FC	CPU 1214FC	CPU 1215FC	CPU 1217C
Standard CPU		DC/DC/DC, AC/DC/RLY, DC/DC/RLY			DC/DC/DC
Fail-safe CPU	-	-	DC/DC/DC, DC/DC/RLY		-
Memoria di lavoro	50 KB	75 / 100 KB	100 / 125 KB	125 / 150 KB	150 KB
Memoria di caricamento	1 MB	1 MB	4 MB	4 MB	4 MB
Memoria ritentiva	10 KB	10 KB	10 KB	10 KB	10 KB
Bit Memory (M)	4 KB	4 KB	8 KB	8 KB	8 KB
Standard I/O digitali	6 Inputs / 4 Outputs	8 Inputs / 6 Outputs	14 Inputs / 10 Outputs	14 Inputs / 10 Outputs	14 Inputs / 10 Outputs*)
Standard I/O analogici		2 Inputs		2 Inputs / 2 Outputs	
Immagine di processo		1024 Bytes for Inputs / 1024 Bytes for Outputs			
Signal Board		1 max.			
Signal Module	none	2 max.	8 max.		

Massima configurazione

Max. Local F I/O

8 x SM 1226 F-DI (16x DI SIL2 / 8x DI SIL3)

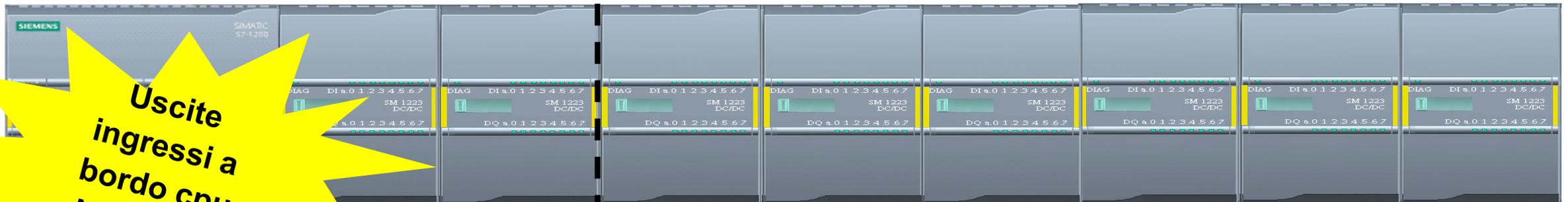
→ 128x DI SIL2 / 64 x DI SIL3

8 x SM 1226 F-DQ (4x DQ)

→ 32x DQ

8 x SM 1226 F DQ Rly (2 x Rly)

→ 16x Rly



CPU 1212

Siemens - C:\Users\Siemens\Desktop\Screenshot\Screenshot

Project Edit View Insert Online Options Tools Window Help

Save project [Icons]

Project tree

Devices & networks

- Devices
- Screenshot
 - Add new device
 - Devices & networks
 - Main Control [CPU 1516F-3 PN/DP]
 - HMI_1 [KTP700F Mobile]
 - Drive_1 [G120 CU240E-2 PN-F]
 - Drive_2 [G120 CU240E-2 PN-F]
 - Drive_3 [G120 CU240E-2 PN-F]
 - Drive_4 [G120 CU240E-2 PN-F]
 - Drive_5 [G120 CU240E-2 PN-F]
 - Drive_6 [G120 CU240E-2 PN-F]
 - Common data
 - Documentation settings
 - Languages & resources
 - Project languages
 - Project texts
 - Project graphics
 - Online access
 - Card Reader/USB memory

SIEMENS SIMATIC S7-1500

RUN

Fail-safe

Safety mode:
Enabled

Collective signature:
SCBE6409

Last fail-safe modification:
04/30/2012 04:44:51 PM

ESC

1 2 3 4

10101100 01011000

00111000 10110110

10001000 11100000

11010010 01100011

10101100 01011001

11001110 00100001

S7 1500F

Hardware

SIMATIC S7-1500F

Il controllore più veloce per l'automazione standard e fail-safe

SIEMENS
Ingegno per la vita

Riduzione delle tipologie +

- Automazione Standard e fail-safe solo con un controllore
- PROFINET e PROFIBUS integrata

Display per la visualizzazione stato onboard +

- Messaggi di diagnostica senza dispositivo di programmazione
 - DiagnoseData
 - Stato Safety (attivato/disattivato)
 - Safety signatur
 - Ultima modifica fail-safe



Certificato secondo la EN 61508 2nd Edition +

- Approved Coded Processing instead of multi-processor system

Efficient engineering +

- F-runtime group per impostazioni autonome di priorità e di temporizzazione

Massima protezione contro la manipolazione +

- Password addizionale per la protezione della configurazione e del programma

La periferia F SIMATIC ET 200SP

SIEMENS
Ingegno per la vita

Investment protection

- Basta aggiungere moduli I / O fail-safe a quelli standard

Simple commissioning

- Indirizzo PROFsafe configurato via software e memorizzato nel modulo di codifica.

Simple device replacement

- Indirizzo PROFIsafe trasferito automaticamente tramite il modulo di codifica intelligente

High availability

- Signal-test onboard
- Cortocircuito, rottura cavo, ...
- Localizzazione semplice e rapida di malfunzionamenti mediante messaggi in formato testo

Optimum utilization of control cabinet volume

- Riduzione più del 50% d'ingombro dei moduli
- Formazione di gruppi di carico senza moduli di potenza



STEP 7 Safety Advanced

ET200SP: parametrizzazione modulo F-PM-E ppm

The image displays the configuration of an F-PM-E ppm module in the STEP 7 software. It includes a hardware rack diagram showing the module's position and connections, a logic diagram illustrating the control logic, and a detailed parameter configuration window for Channel 0. The configuration window shows the following settings:

- Control of output:** F-CPU
- Output type:** PM switching
- Max. readback time dark test:** 1.0
- Max. readback time switch on test:** 0.8
- Activated light test:**
- Diagnosis: Wire break:**

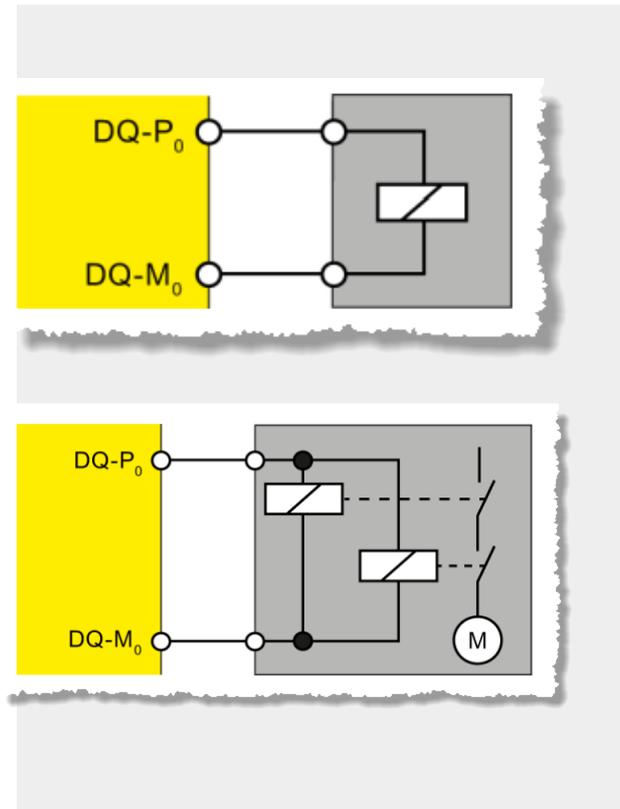
Annotations highlight new features:

- NEW: Possibilità di scegliere di tagliare l'uscita direttamente in base allo stato dell'ingresso a bordo** (Control of output: F-CPU)
- NEW: Scelta della logica PM/PP** (Output type: PM switching)
- Gestione dei test sulle uscite** (Activated light test and Diagnosis: Wire break)

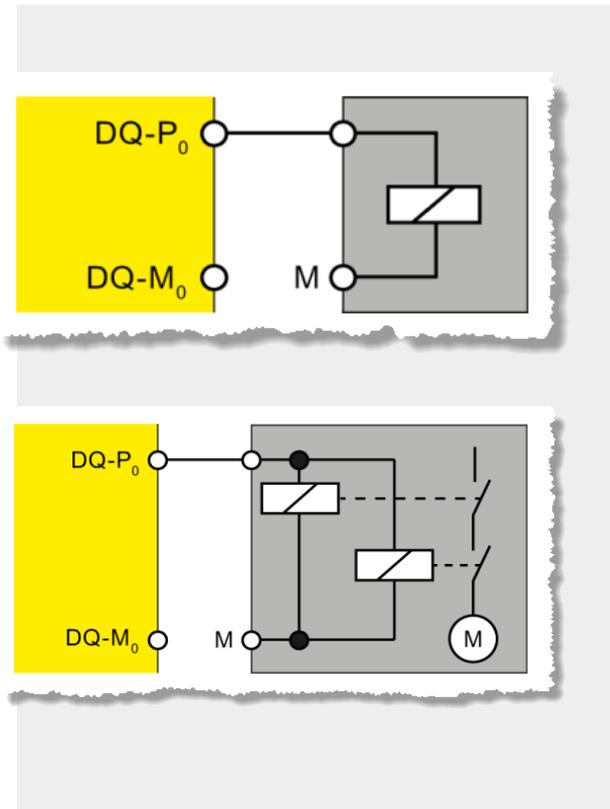
Configurazione HW I/O F-PM-E 24VDC/8A PPM

PM vs PP switching

PM switching



PP switching



Configurazione HW I/O F-PM-E 24VDC/8A PPM

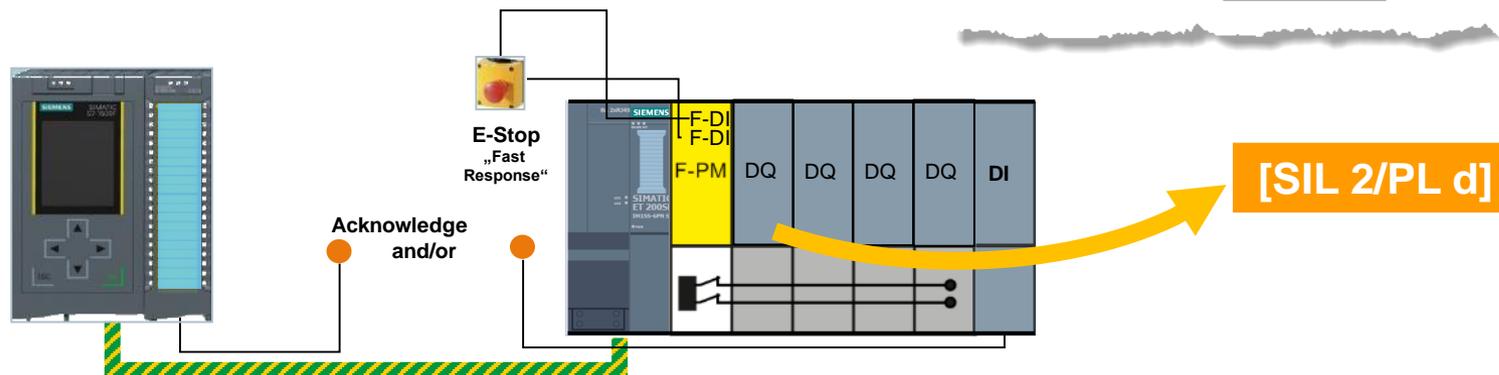
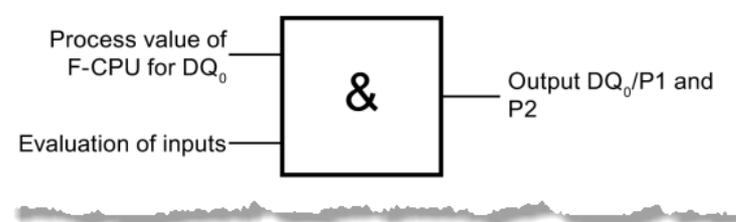
F-PM-E 24VDC/8A PPM

- 2 inputs (SIL 3/PL e)
- 1 output PM or PP switching, output current 8 A (SIL 3/PL e)

Safety-oriented tripping of standard DQ modules

The evaluation of the safety function take place

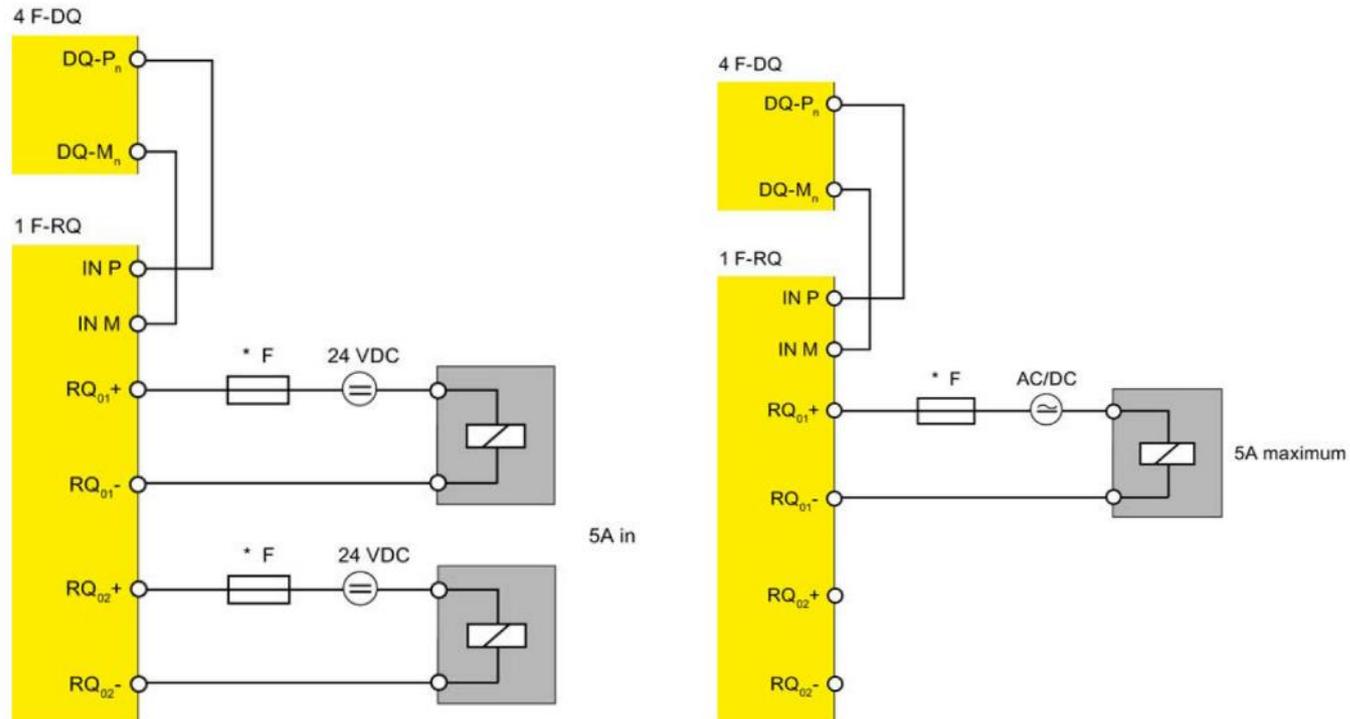
- In the F-CPU or
- In the F-PM E power module



Configurazione HW I/O F-RQ 1x24VDC/24..230VAC/5° Parametri

ET 200SP 1 F-RQ

- **1 relay output (2x two-channel NO contacts)**
- SIL 3 / PL e if controlled by F-DQ output
- Galvanically isolated switching up to 5A





SIMATIC SAFETY

Configurazione

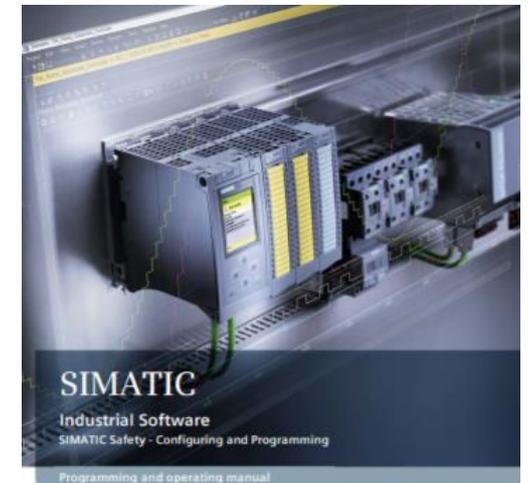
Sito di supporto Manualistica

<https://support.industry.siemens.com/cs/products?dtp=Manual&mfn=ps&pnid=14675&lc=en-IT>

-
- > **Manual SIMATIC Industrial Software SIMATIC Safety - Configuring and Programming** 09/26/2018
10/2018, Programming and Operating Manual, A5E02714440-AH ID: 54110126
For products: 6ES7317-2FK14-0AB0, 6ES7151-8FB00-0AB0, ... ▶ All products ★ ★ ★ ☆ ☆ (53)
Manual languages **German** , **English** ,
 Versions of this manual
-
- > **Manual SIMATIC Industrial Software Product Information for the programming and operating manual "SIMATIC Safety - Configuring and Programming"** 05/22/2018
04/2018, Product Information, A5E44675171-AA ID: 109757864
For products: 6ES7317-2FK14-0AB0, 6ES7151-8FB00-0AB0, ... ▶ All products ★ ★ ☆ ☆ ☆ (3)
Manual languages **German** , **English** ,
 Versions of this manual
-

Manuale programmazione e configurazione (SIMATIC Safety Advanced):

<https://support.industry.siemens.com/cs/document/54110126/simatic-industrial-software-simatic-safety-configuring-and-programming?dti=0&pnid=14675&lc=en-IT>



STEP 7 Safety

Safety administration: esempio blocco “Main Safety” S7-1500F

- È il primo F-block parametrizzabile e programmabile dall'utente
- Dev'essere assegnato ad un F- Runtime Group
- Watchdog “warn” e “maximum time”

Nota

Non è possibile la comunicazione “cross” tra gli eventuali 2 F-runtime group!

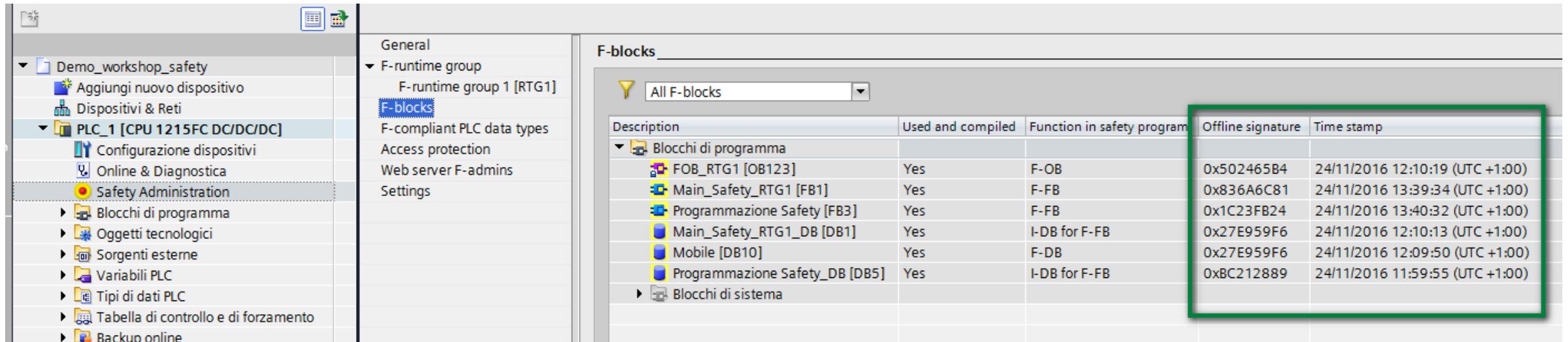
The screenshot displays the configuration for an F-runtime group (RTG1) in the Siemens STEP 7 Safety administration interface. The left sidebar shows the navigation tree with 'F-runtime group 1 [RTG1]' selected. The main area is divided into two sections: 'Fail-safe organization block' and 'Main safety block'. The 'Fail-safe organization block' (FOB_1) is configured with the following parameters: Name: FOB_1, Event class: Cyclic interrupt, Number: 123, Cycle time: 100000 µs, Phase shift: 0 µs, and Priority: 12. An arrow labeled 'calls' points from the FOB_1 block to the 'Main safety block' (Main_Safety [FB1]). The 'Main safety block' is configured with an I-DB of Main_Safety_DB [DB1]. Below these sections, the 'F-runtime group' configuration is highlighted with an orange box, showing: Warn cycle time of the runtime group: 120000 µs, Maximum cycle time of the runtime group: 120000 µs, DB for runtime group communication: (None), and F-runtime group information DB: RTG1SysInfo. A 'Delete F-runtime group' button is visible at the bottom.

F-runtime group

Il programma safety consiste di un OB Cyclic interrupt (FOB_RTG1) che cicla il Main Safety (Main_Safety_RTG1 [FB1]) e tutti i blocchi (FB, FC, DB e istruzioni) che esso contiene. Per S7-1x00 viene generato all'inserimento di una CPU F.

Funzioni Safety

Safety Administration: F-blocks



The screenshot shows the Siemens SIMATIC Manager interface. On the left, a tree view shows the project structure, with 'Safety Administration' selected. The main window is divided into three panes. The top pane shows the 'F-blocks' tab, which contains a table of safety blocks. The table has five columns: 'Description', 'Used and compiled', 'Function in safety program', 'Offline signature', and 'Time stamp'. The table lists several blocks, including 'FOB_RTG1 [OB123]', 'Main_Safety_RTG1 [FB1]', 'Programmazione Safety [FB3]', 'Main_Safety_RTG1_DB [DB1]', 'Mobile [DB10]', and 'Programmazione Safety_DB [DB5]'. The 'Offline signature' and 'Time stamp' columns are highlighted with a green box.

Description	Used and compiled	Function in safety program	Offline signature	Time stamp
Blocchi di programma				
FOB_RTG1 [OB123]	Yes	F-OB	0x502465B4	24/11/2016 12:10:19 (UTC +1:00)
Main_Safety_RTG1 [FB1]	Yes	F-FB	0x836A6C81	24/11/2016 13:39:34 (UTC +1:00)
Programmazione Safety [FB3]	Yes	F-FB	0x1C23FB24	24/11/2016 13:40:32 (UTC +1:00)
Main_Safety_RTG1_DB [DB1]	Yes	I-DB for F-FB	0x27E959F6	24/11/2016 12:10:13 (UTC +1:00)
Mobile [DB10]	Yes	F-DB	0x27E959F6	24/11/2016 12:09:50 (UTC +1:00)
Programmazione Safety_DB [DB5]	Yes	I-DB for F-FB	0xBC212889	24/11/2016 11:59:55 (UTC +1:00)
Blocchi di sistema				

F-blocks

Contiene la struttura di tutto il programma safety con gli F-signature e Time stamp dei singoli blocchi utilizzati in fase di programmazione safety

Funzioni Safety

Safety Administration: Protezione software

The screenshot shows the Siemens SIMATIC Manager interface. The left sidebar displays a tree view of the project structure, with 'Access protection' highlighted under the 'Safety Administration' folder. The main window shows the configuration for 'Offline safety program protection', which includes a password field and 'Login' and 'Setup' buttons. Below this, there is a section for 'F-CPU access protection' with explanatory text and a link to the F-CPU protection area.

Access protection

È possibile inserire una password di accesso al programma safety

Funzioni Safety

Safety Administration: F-signature

The screenshot shows the SIMATIC Manager interface. On the left, the 'Dispositivi' tree is expanded to 'PLC_1 [CPU 1215FC DC/DC/DC]' and 'Safety Administration' is selected. The 'General' tab is active in the central pane. The right pane shows the 'General' configuration for safety, including 'Safety mode status' (Current mode: No online connection), 'Safety program status' (Offline program: The offline safety program is consistent, but no password has been assigned.), and 'Program signature'.

Description	Offline signature	Time stamp
Collective F-signature	4D42B248	08/02/2017 10:07:56 (UTC +1:00)

Functional signature of F-blocks

Corrisponde ad un codice generato in automatico dal software, che identifica un cambiamento nella logica fail safe.

F-signature **cambia solo nel caso di una modifica della logica di programmazione della parte F** e non se cambia un numero di una DB, interfaccia dei blocchi o si usano nuove versioni.

Funzioni Safety

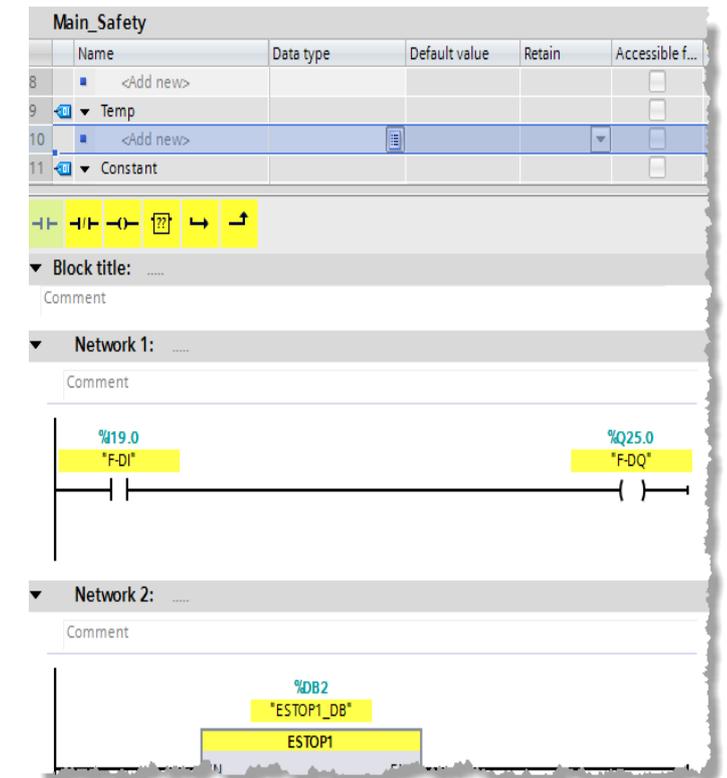
Safety Administration: F-signature

Collective F-signature	
Collective F-signature	FDDB3C54
Current compilation	
Safety program state	The offline safety program is consistent.
Compilation time	3/21/2014 12:35:45 PM (UTC + 1:00)
Used Versions	
STEP 7	STEP 7 Professional V13 SP1
Safety	STEP 7 Safety V13 SP1

F-signature
GENERALE

Block name [Block number]	Function in safety program	Used and compiled in F-RTG	Signature
FOB_1 [OB123]	F-OB	RTG1	DFC1709C
Main_Safety [FB1]	F-FB	RTG1	ED8D4BF1
Main_Safety_DB [DB1]	F-IDB	RTG1	27E959F6

F-signature
SINGOLO per ogni blocco



Funzioni Safety

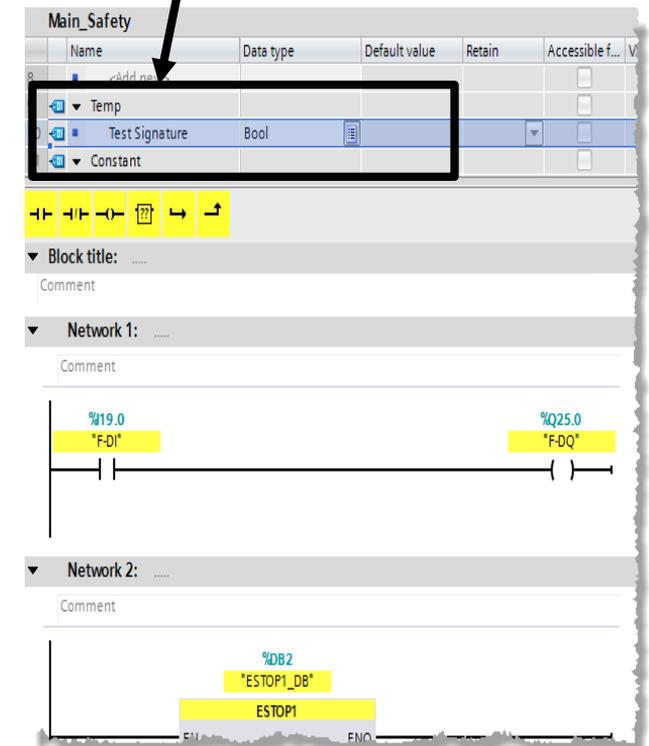
Safety Administration: F-signature – Quando cambia?

Collective F-signature	
Collective F-signature	FDD83C54
Current compilation	
Safety program state	The offline safety program is consistent.
Compilation time	3/21/2014 12:35:45 PM (UTC + 1:00)
Used Versions	
STEP 7	STEP 7 Professional V13 SP1
Safety	STEP 7 Safety V13 SP1

Block name [Block number]	Function in safety program	Used and compiled in F-RTG	Signature
FOB_1 [OB125]	F-OB	RTG1	DFC1709C
Main_Safety [FB1]	F-FB	RTG1	ED8D4BF1
Main_Safety_DB [DB1]	F-DB	RTG1	37E0E0FC

F-Signature NON CAMBIA

**Aggiungo una
variabile o ne
modifico il nome**



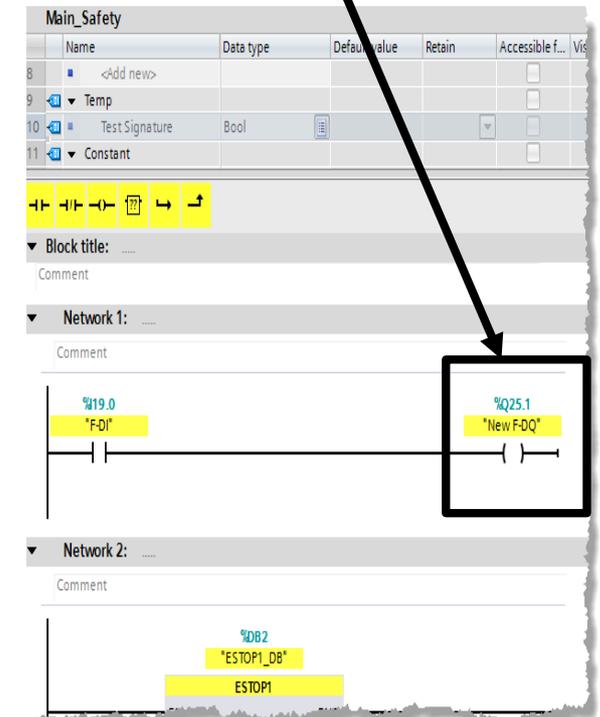
Funzioni Safety

Safety Administration: F-signature – Quando cambia?

Collective F-signature		
Collective F-signature	86A88EA2	FDDDB3C54
Current compilation		
Safety program state	The offline safety program is consistent.	
Compilation time	3/21/2014 1:00:18 PM (UTC + 1:00)	
Used Versions		
STEP 7	STEP 7 Professional V13 SP1	
Safety	STEP 7 Safety V13 SP1	

Modifico la logica di funzionamento del programma safety

Block name [Block number]	Function in safety program	Used and compiled in F-RTG	Signature
FOB_1 [DB123]	F-OB	RTG1	DFC1709C
Main_Safety [FB1]	F-FB	RTG1	ED8D4BF1
Main_Safety_DB [DB1]	F-DB	RTG1	27E0505C



F-Signature GENERALE e SINGOLO
CAMBIA!!!!

Funzioni Safety

Safety administration: Hardware F-Signature

The screenshot displays the 'Safety Administration' configuration window for a PLC. The left sidebar shows the project tree with 'PLC_1 [CPU 1512SP F-1 PN]' selected under 'Safety Administration'. The main area shows the 'General' tab with the following sections:

- Safety mode status:** Includes a 'Disable safety mode' button and a 'Current mode' dropdown set to '(No online connection)'.
- Safety program status:** Includes 'Offline program' (The offline safety program is consistent, but no password has been assigned.) and 'Online program' (No online connection).
- F-signatures:** A table listing different signature types.

Description	Offline signature	Time stamp
Collective F-signature	900CBE2F	23/01/2018 13:50:42 (UTC +1:00)
Software F-signature	9A0773BC	
Hardware F-signature	F6054A73	

In aggiunta agli F-Signature già presenti è stato aggiunto **HARDWARE F-SIGNATURE** . In questo modo è possibile discriminare le modifiche software da quelle hardware

Funzioni Safety

Safety administration: Hardware F-Signature – Quando cambia?

Description	Offline signature	Time stamp
Collective F-signature	900CBE2F	23/01/2018 13:50:42 (UTC +1:00)
Software F-signature	9A0773BC	
Hardware F-signature	F6054A73	

Modifico una qualsiasi proprietà **“standard”** della CPU

PLC_1 [CPU 1512SP F-1 PN]

Generale | Variabile IO | Costanti di sistema | Testi

▼ Generale

- Informazioni sul progetto
- Informazione catalogo
- Identification & Mainten...
- Somme di controllo
- Fail-safe
- Interfaccia PROFINET [X1]
- Avviamento
- Ciclo
- Carico di comunicazione
- Merker di sistema e di clock
- SIMATIC Memory Card

Bit del merker di clock

Attiva l'utilizzo del byte di merker di clock

Indirizzo del byte di merker di clock (MBx): 0

Clock 10 Hz: %M0.0 (Clock_10Hz)

Clock 5 Hz: %M0.1 (Clock_5Hz)

Clock 2.5 Hz: %M0.2 (Clock_2.5Hz)

Clock 2 Hz: %M0.3 (Clock_2Hz)

Description	Offline signature	Time stamp
Collective F-signature	900CBE2F	23/01/2018 13:50:42 (UTC +1:00)
Software F-signature	9A0773BC	
Hardware F-signature	F6054A73	

Hardware F-Signature
NON CAMBIA

Funzioni Safety

Safety administration: Hardware F-Signature – Quando cambia?

Description	Offline signature	Time stamp
Collective F-signature	900CBE2F	23/01/2018 13:50:42 (UTC +1:00)
Software F-signature	9A0773BC	
Hardware F-signature	F6054A73	

Modifico una proprietà “**fail safe**” della CPU o di un modulo F

PLC_1 [CPU 1512SP F-1 PN]

Generale Variable IO Costanti di sistema Testi

Generale

- Informazioni sul progetto
- Informazione catalogo
- Identification & Mainten...
- Somme di controllo
- Fail-safe
 - F-activation
 - F-parameters**
- Interfaccia PROFINET [X1]
- Avviamento
- Ciclo
- Carico di comunicazione
- Merker di sistema e di clock
- SIMATIC Memory Card

F-parameters

F-destination address range for PROFIsafe address type 1

Low limit for F-destination addresses: 1

High limit for F-destination addresses: 99

Central F-source address: 4

Default F-monitoring time for central F-I/O: 150 ms

F-DI 8x24VDC HF_1 [F-DI 8x24VDC HF]

Generale Variable IO Costanti di sistema Testi

Generale

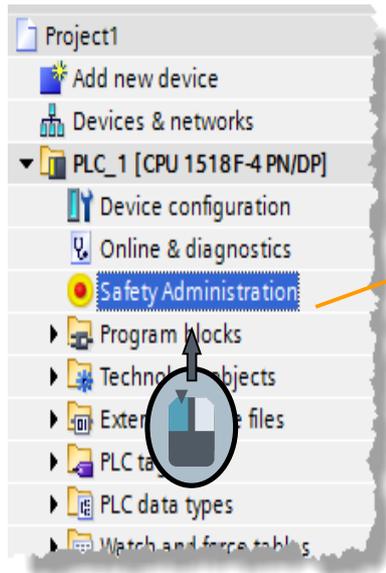
- Informazioni sul progetto
- Informazione catalogo
- Identification & Mainten...
- Gruppo di potenziale
- Parametri dell'unità
 - Generale
 - F-parameters
 - DI parameters
 - Sensor supply
 - Channel parameters
 - Channel 0, 4
 - Sensor evaluation: 1oo1 evaluation**
 - Discrepancy behavior: Supply value 0
 - Discrepancy time: 5 ms
 - Reintegration after discrepancy error: Test 0-Signal not necessary

Description	Offline signature
Collective F-signature	8EBDA69E
Software F-signature	9A0773BC
Hardware F-signature	F4B632E2

Collective F-Signature CAMBIA!!!!
Software F-Signature NON CAMBIA!!!!
Hardware F-Signature CAMBIA!!!!

Funzioni Safety

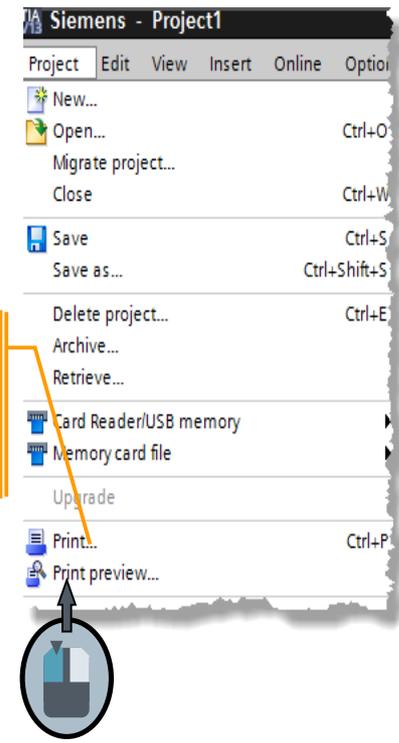
Safety Administration: procedura per la stampa documento



1
Aprire Safety Administration Editor per la parametrizzazione della parte di sicurezza

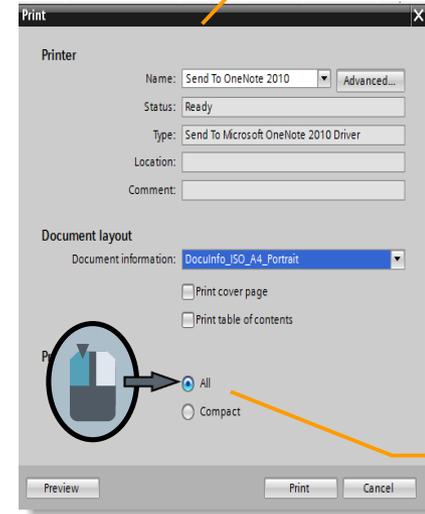
2

Cliccare su "Progetto->Stampa"



3

Nella finestra di dialogo, si imposta il layout ed il template di stampa



4

Cliccare su "Tutti". Questo è necessario per stampare anche il codice software

Funzioni Safety

Safety Administration: cosa contiene il documento

Il safety printout genera la documentazione del programma safety e provvede supporto per chi approva il test del sistema!

Nel safety printout si trovano:

- Informazioni generali per l'**identificazione del programma**, ad esempio:
 - Versione del software
 - F-signature e time stamp dell'ultima compilazione
- Informazioni riguardanti i **componenti HW**, ad esempio:
 - F-CPU configurazione e versione firmware
 - Moduli F-I/O e la loro configurazione
- Informazioni riguardanti il **programma safety**, ad esempio:
 - Blocchi creati con i relativi *offline signature*
 - Librerie create con i relativi *offline signature*

Funzioni Safety

Safety Administration: estratto di un documento safety

Safety Administration

General information

Collective F-signature	
Collective F-signature	23C221C4
Current compilation	
Safety program state	The offline safety program is consistent, but no password has been assigned.
Compilation time	2/19/2015 12:46:08 PM (UTC +1:00)
Used Versions	
STEP 7	STEP 7 Professional V13 SP1
Safety	STEP 7 Safety V13 SP1
Protection	
Safety program	The safety program is not protected by password!
F-CPU	Full access with fail-safe (no protection)

RTG1

Fail-safe organization block

Name	FOB_1 [OB123]
Eventclass	Cyclic interrupt
Cycle time	100000 µs
Phase shift	0 µs
Priority	12

Main safety block

Name	Main_Safety [FB1]
I-DB des Main-Safety-Blocks	Main_Safety_DB [DB1]

F-runtime group parameters

Name	F-runtime group 1
Warn cycle time of the F-runtime group	120000 µs
Maximum cycle time of the F-runtime group	120000 µs
DB for F-runtime group communication	--
Runtime group system info DB	RTG1SysInfo

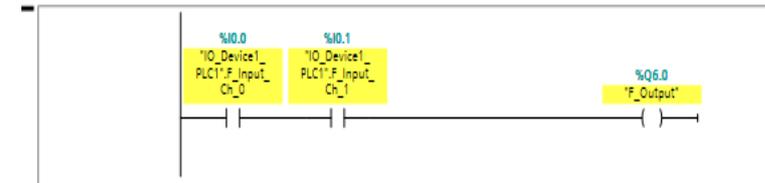
F-DI 8x24VDC HF_1 : IO device_1, Slot 1		
Module data	Channel parameters	
Hardware	Sensor supply 0	
Slot	1	
Order number	6ES7 136-6BA00-0CA0	
Short designation	F-DI 8x24VDC HF	
Name	F-DI 8x24VDC HF_1	
Start address	0	
F-source address	1	
F-destination address	65533	
F-parameter signature (without addresses)	0x46D5 (18133)	
F-parameter signature (with addresses)	0xBAA0 (47776)	
PROFIsafe mode	V2-mode	
Failsafe_IDBCapable	True	
Software	Sensor supply 1	
Behavior after channel fault	Passivate channel	
F-monitoring time	150 ms	
F I/O DB name	F00000_F-DI8x24VDCHE_1	
F-I/O DB number	30002	
Used in F-RTG	Yes	
	Sensor supply 2	
	Short circuit test	Yes
	Time for short circuit test	4.2 ms
	Startup time of sensors after short circuit test	4.2 ms
	Sensor supply 3	
	Short circuit test	Yes
	Time for short circuit test	4.2 ms
	Startup time of sensors after short circuit test	4.2 ms

Hardware configuration of F-I/O

F-CPU information

Short designation	CPU 1516F-3 PN/DP
Order number	6ES7 516-3FN00-0AB0
Firmware version	V1.5
Basis for PROFIsafe addresses	0
F-destination address range (PROFIsafe address type 1)	-
F-destination address range (PROFIsafe address type 2)	-

Network 1:



Symbol	Address	Type	Comment
"F_Output"	%Q6.0	Bool	
"IO_Device1_PLC1".F_Input_Ch_0	%I0.0	Bool	channel value
"IO_Device1_PLC1".F_Input_Ch_1	%I0.1	Bool	channel value

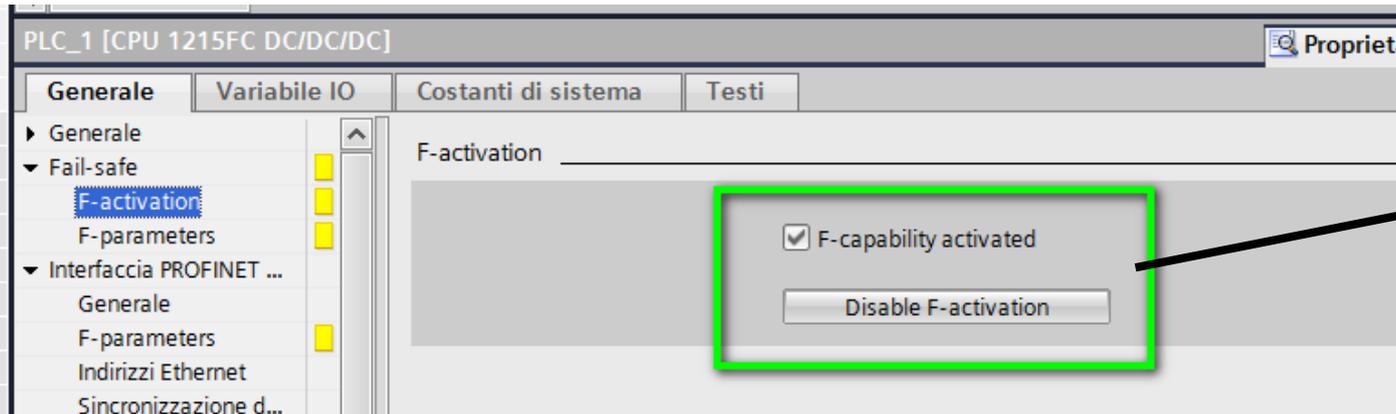


SIMATIC Safety

Proprietà Safety F-CPU

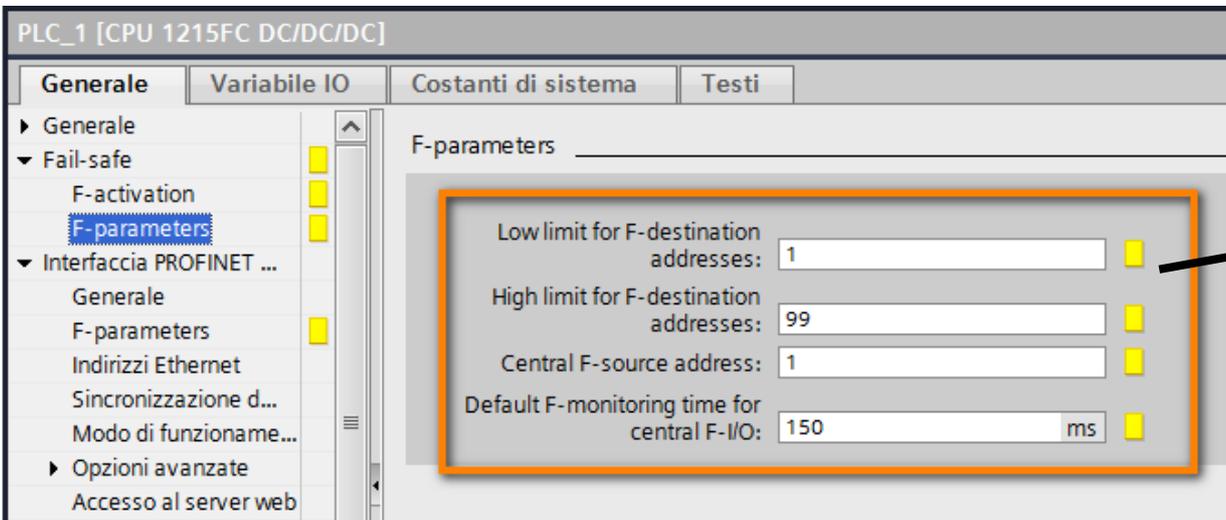
Funzioni Safety

Proprietà hardware CPU F: Parametri F



Abilita/disabilita le funzioni F

Se si vuole utilizzare una CPU F come una CPU standard, disabilitare questa funzione

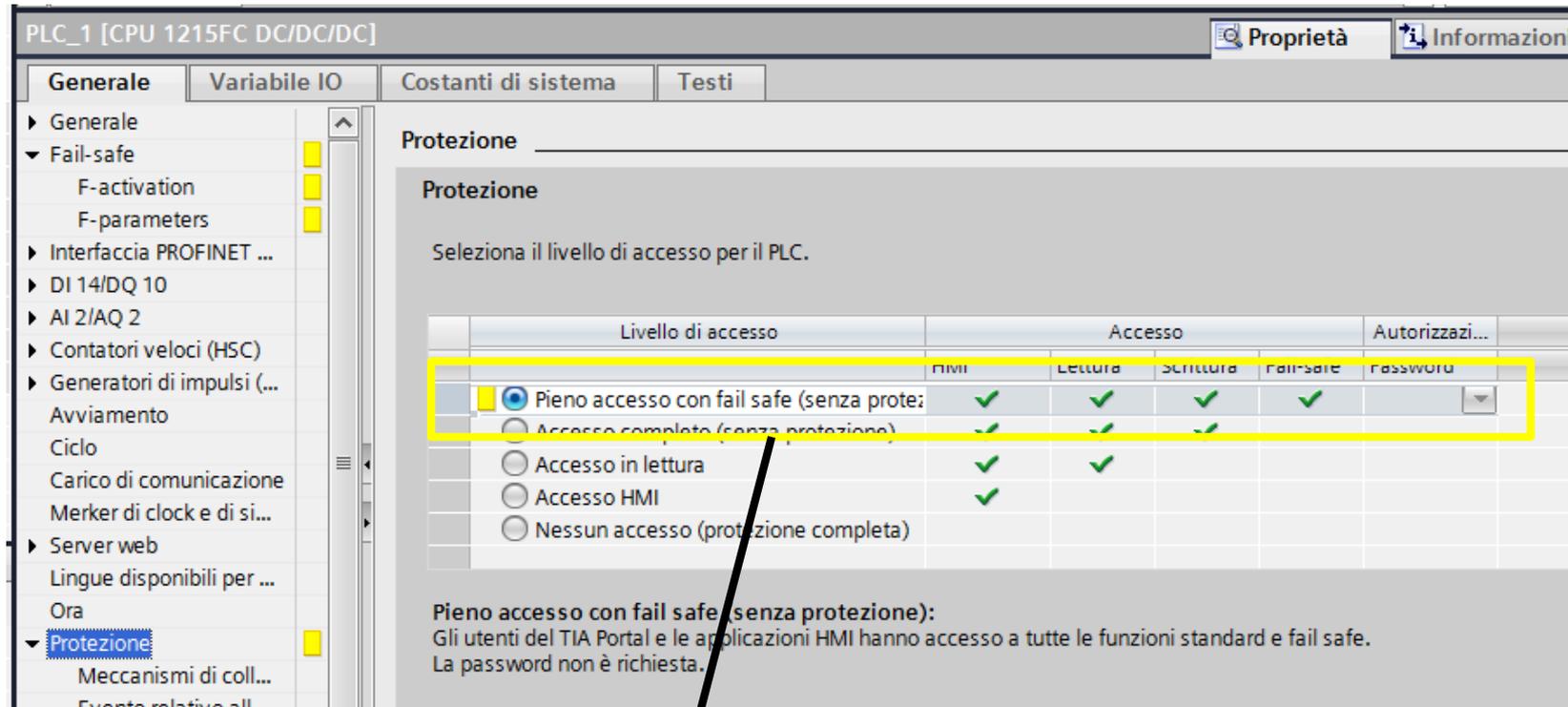


- **F-destination addresses:** indirizzo identificativo univoco per i dispositivi safety che viene assegnato automaticamente oppure manualmente

- **F-monitoring time:** rappresenta il tempo che la CPU e i vari moduli DI/DQ F usano per verificare che non ci siano problemi di connessione. Se si verificano problemi la CPU si porta nello stato sicuro

Funzioni Safety

Proprietà hardware CPU F: Protezione accesso CPU



Abilitando questa protezione si limita l'accesso ai dati in lettura e scrittura sulla CPU F
Password separate per ogni livello di accesso!!!

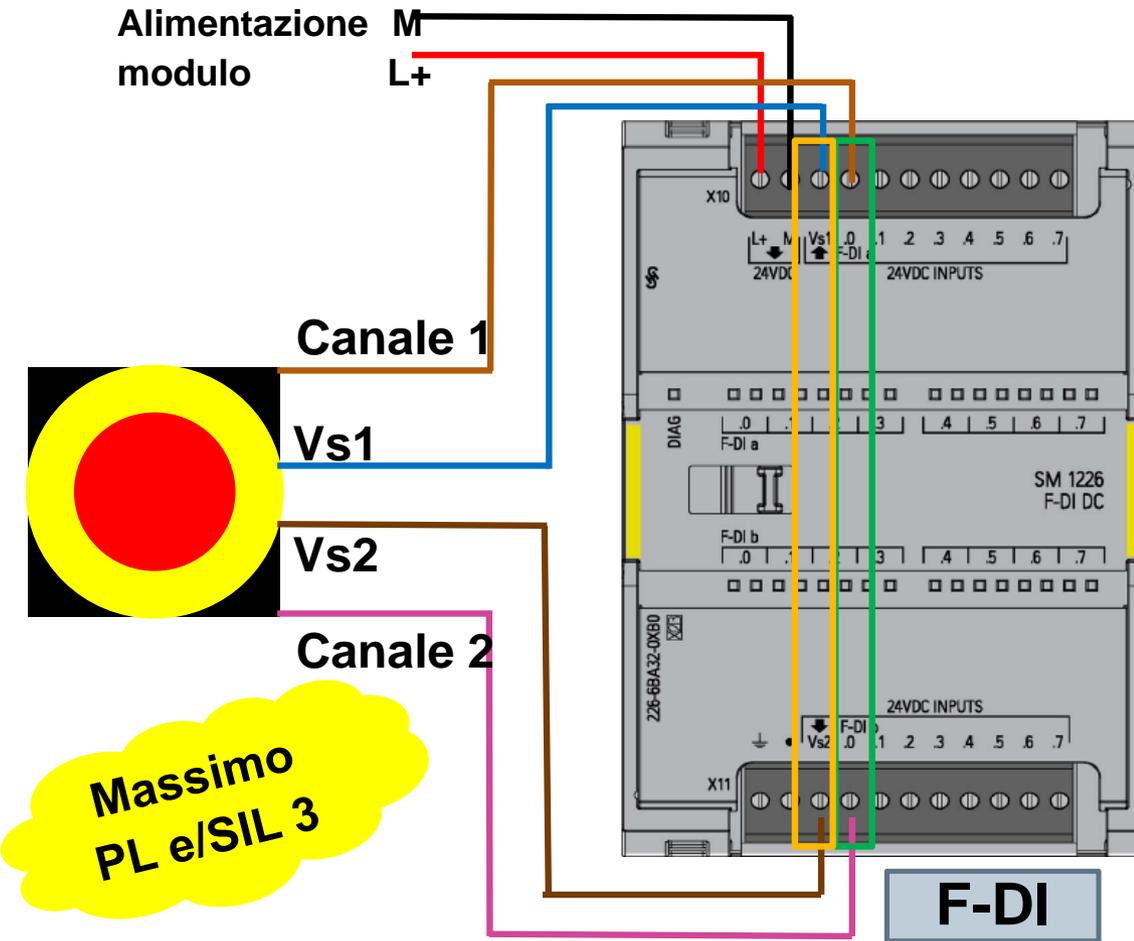


Libreria blocchi fail-safe

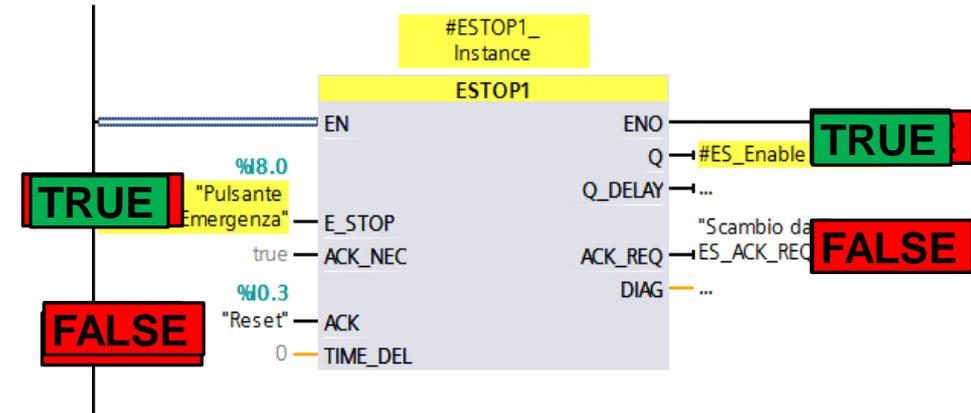
Esempi

Funzioni Safety

Fungo emergenza: come si comporta il blocco ESTOP1



FUNGO EMERGENZA
NON PREMUTO



N.B. Q_DELAY diventa **FALSE** dopo che è trascorso il **tempo** impostato in **TIME_DEL**

N.B. ACK_REQ = TRUE e **RESET = FALSE** perchè **ACK_NEC = TRUE**

Funzioni Safety

Value state F-DI

Informazione supplementare: stato dei canali dell’F-I/O

- Fornisce un bit di stato sul corrispondente canale:
 - 1**: Il canale è **valido**.
 - 0**: Il canale **non fornisce un valore valido**
- Lo stato del canale e il *value state* dei moduli F-I/O sono accessibili solo dallo stesso F-runtime group.
- I *value state* si trovano nell’immagine di processo degli ingressi (PII).

Scenario	Value state (S7-1200F/1500F)
Valid values on F-I/O (no fault)	True
Se il canale è in fault	False
Se il fault è stato risolto (ACK_REQ)	False
Riconoscimento del fault (ACK_REI)	True

Nome	Tipo	Indirizzo	Tabella delle variabili
Pulsante Emerg...	Bool	%I8.0	Tabella delle variabili standard
S1 comando d...	Bool	%I8.1	Tabella delle variabili standard
S2 comando d...	Bool	%I8.2	Tabella delle variabili standard
Sensore porta e...	Bool	%I8.3	Tabella delle variabili standard
	Bool	%I8.4	
	Bool	%I8.5	
	Bool	%I8.6	
	Bool	%I8.7	
	Bool	%I9.0	
	Bool	%I9.1	
	Bool	%I9.2	
	Bool	%I9.3	
	Bool	%I9.4	
	Bool	%I9.5	
	Bool	%I9.6	
	Bool	%I9.7	
Error state puls...	Bool	%I10.0	Tabella delle variabili standard
Error state S1	Bool	%I10.1	Tabella delle variabili standard
Error state S2	Bool	%I10.2	Tabella delle variabili standard
Error state port...	Bool	%I10.3	Tabella delle variabili standard
	Bool	%I10.4	
	Bool	%I10.5	
	Bool	%I10.6	
	Bool	%I10.7	
	Bool	%I11.0	
	Bool	%I11.1	
	Bool	%I11.2	
	Bool	%I11.3	
	Bool	%I11.4	
	Bool	%I11.5	
	Bool	%I11.6	
	Bool	%I11.7	

16 CANALI FISICI

16 VALUE STATE

Funzioni Safety

Value state F-DI: come funziona

	Nome	Indirizzo	Formato visualizz...	valore di controllo
1	"Pulsante Emergenza"	%I8.0	Bool	<input checked="" type="checkbox"/> TRUE
2	"Error state pulsante emergenza"	%I10.0	Bool	<input checked="" type="checkbox"/> TRUE
3	"Error state S1"	%I10.1	Bool	<input checked="" type="checkbox"/> TRUE
4	"Error state S2"	%I10.2	Bool	<input checked="" type="checkbox"/> TRUE
5	"Error state porta emergenza"	%I10.3	Bool	<input checked="" type="checkbox"/> TRUE
6		<Anniungi>		

Il canale sta funzionando correttamente

	Nome	Indirizzo	Formato visualizz...	Valore di controllo	Valore di
1	"Pulsante Emergenza"	%I8.0	Bool	<input type="checkbox"/> FALSE	
2	"Error state pulsante emergenza"	%I10.0	Bool	<input type="checkbox"/> FALSE	
3	"Error state S1"	%I10.1	Bool	<input checked="" type="checkbox"/> TRUE	
4	"Error state S2"	%I10.2	Bool	<input checked="" type="checkbox"/> TRUE	
5	"Error state porta emergenza"	%I10.3	Bool	<input checked="" type="checkbox"/> TRUE	
6		<Aggiungi>			

Appena si verifica un fault sul canale succede che:

- **I8.0 (canale fisico)** → viene portato subito al suo stato sicuro "0"
- **I10.0 (value state)** → viene portato a "0" per indicare che quel canale non sta più restituendo un valore valido

	Nome	Indirizzo	Formato visualizz...	Valore di controllo
1	"Pulsante Emergenza"	%I8.0	Bool	<input checked="" type="checkbox"/> TRUE
2	"Error state pulsante emergenza"	%I10.0	Bool	<input checked="" type="checkbox"/> TRUE
3	"Error state S1"	%I10.1	Bool	<input checked="" type="checkbox"/> TRUE
4	"Error state S2"	%I10.2	Bool	<input checked="" type="checkbox"/> TRUE
5	"Error state porta emergenza"	%I10.3	Bool	<input checked="" type="checkbox"/> TRUE
6		<Anniungi>		

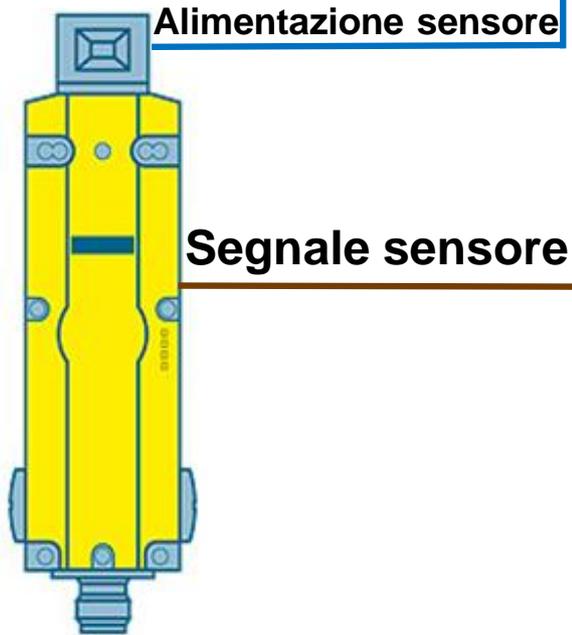
Tutto torna a funzionare dopo:

- aver risolto il problema
- aver effettuato il riconoscimento del fault

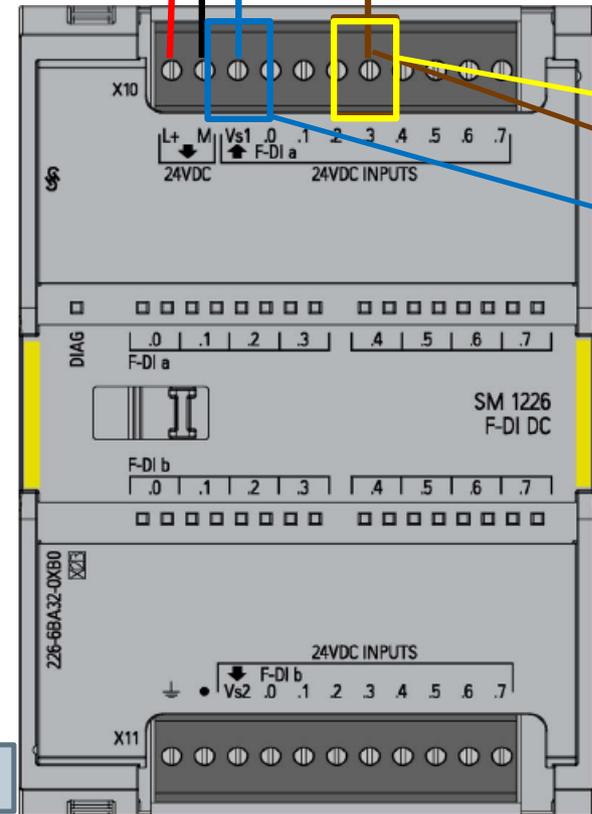
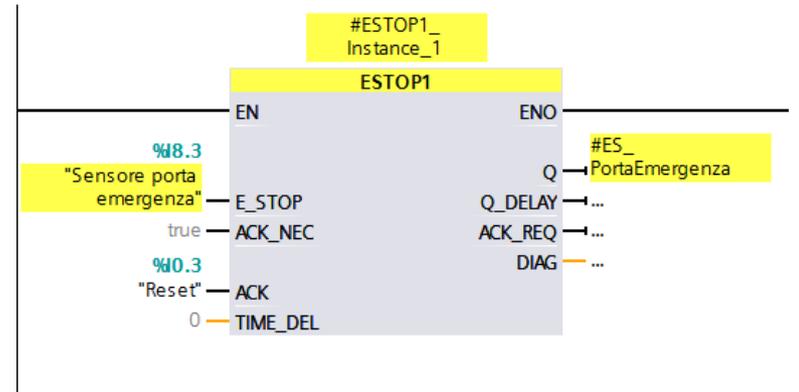
Funzioni Safety

Porta emergenza: esempio singolo canale e programmazione

Alimentazione
modulo

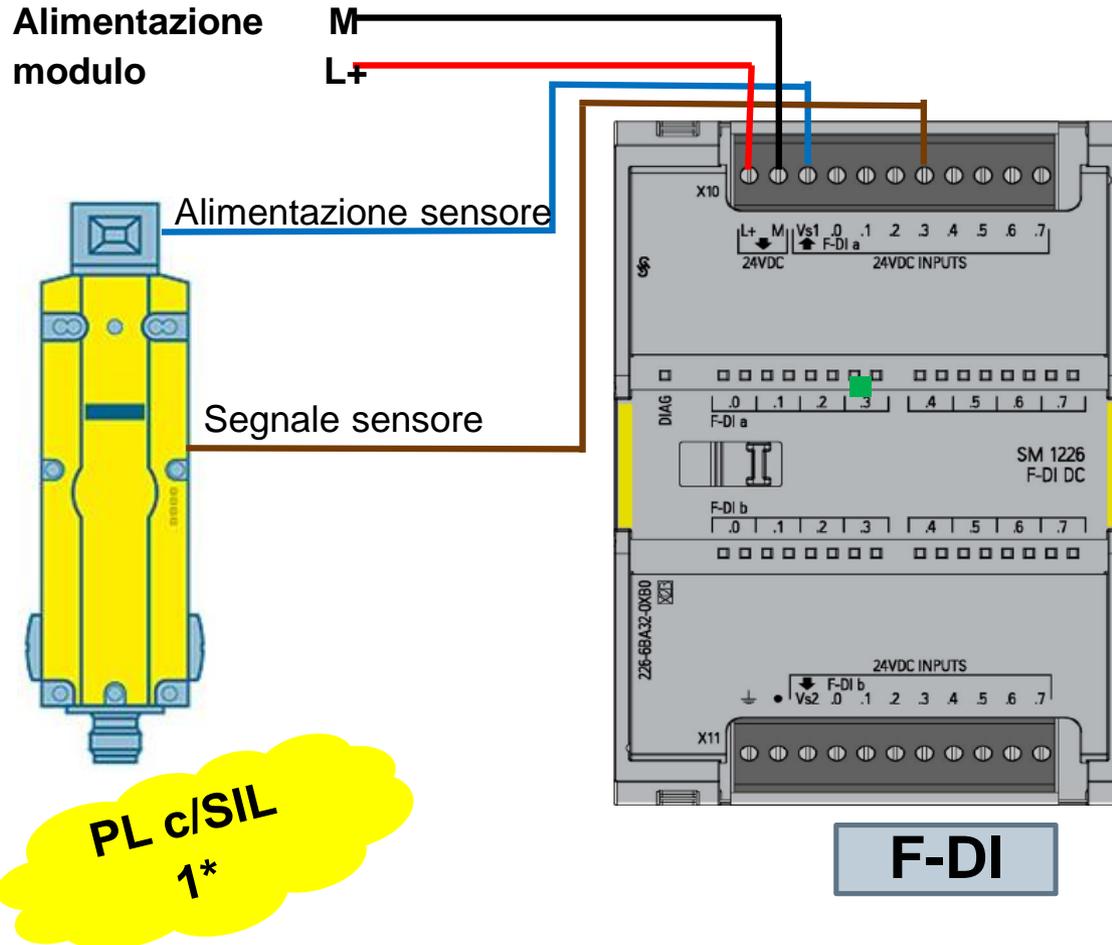


F-DI

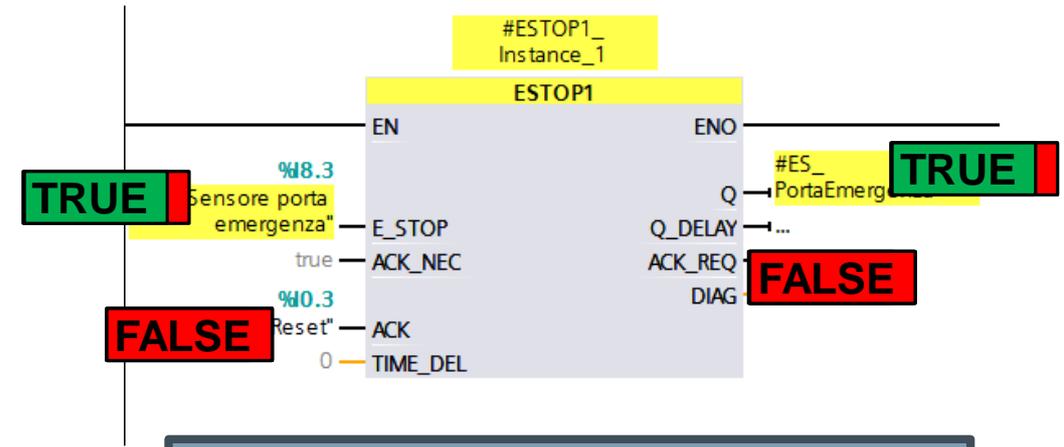



Funzioni Safety

Porta emergenza: come si comporta il blocco ESTOP1



PORTA EMERGENZA
CHIUSA

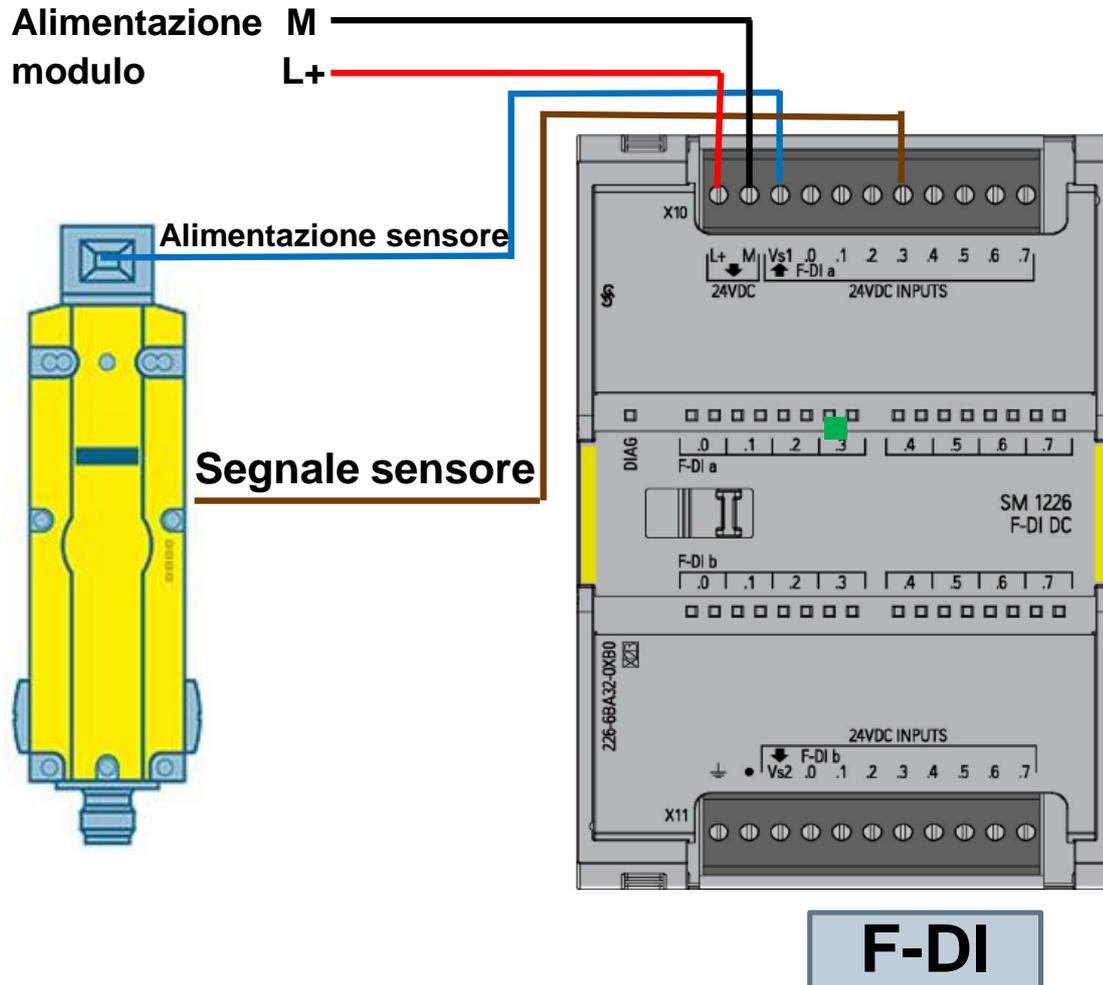


MOTORE FERMO
MOVIMENTO

* a seconda del sensore elettromeccanico scelto con MTTF alto, DC, ecc.

Funzioni Safety

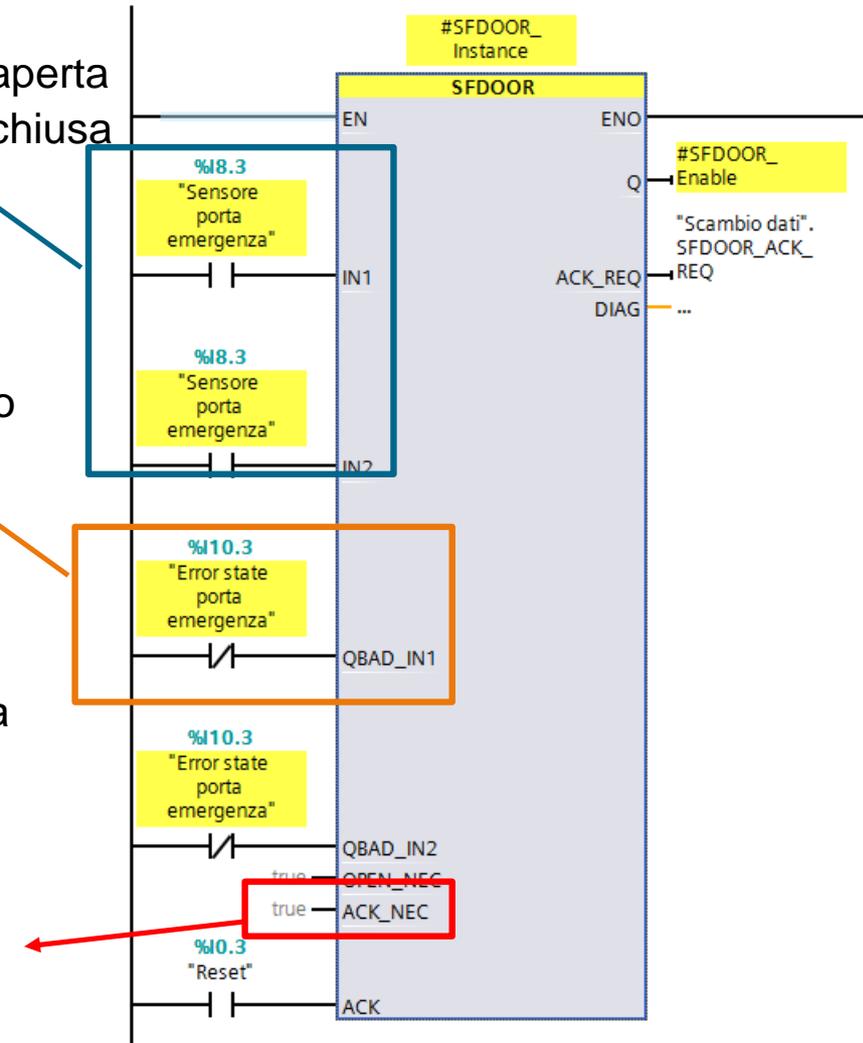
Porta emergenza: come si comporta il blocco SFDOOR



IN1: sensore porta aperta
IN2: sensore porta chiusa

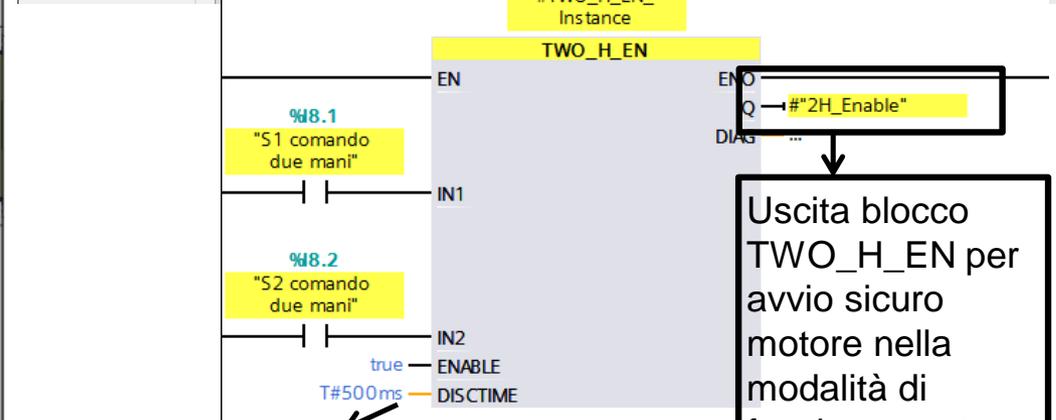
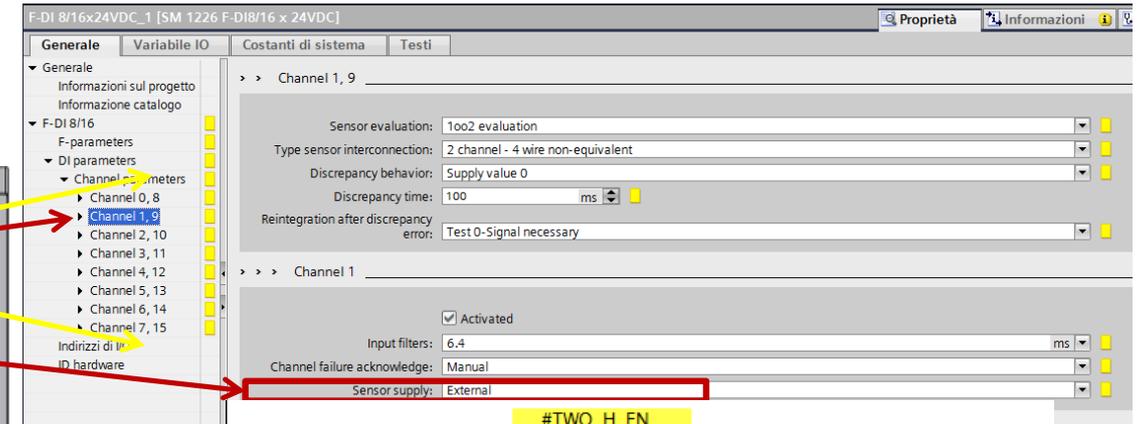
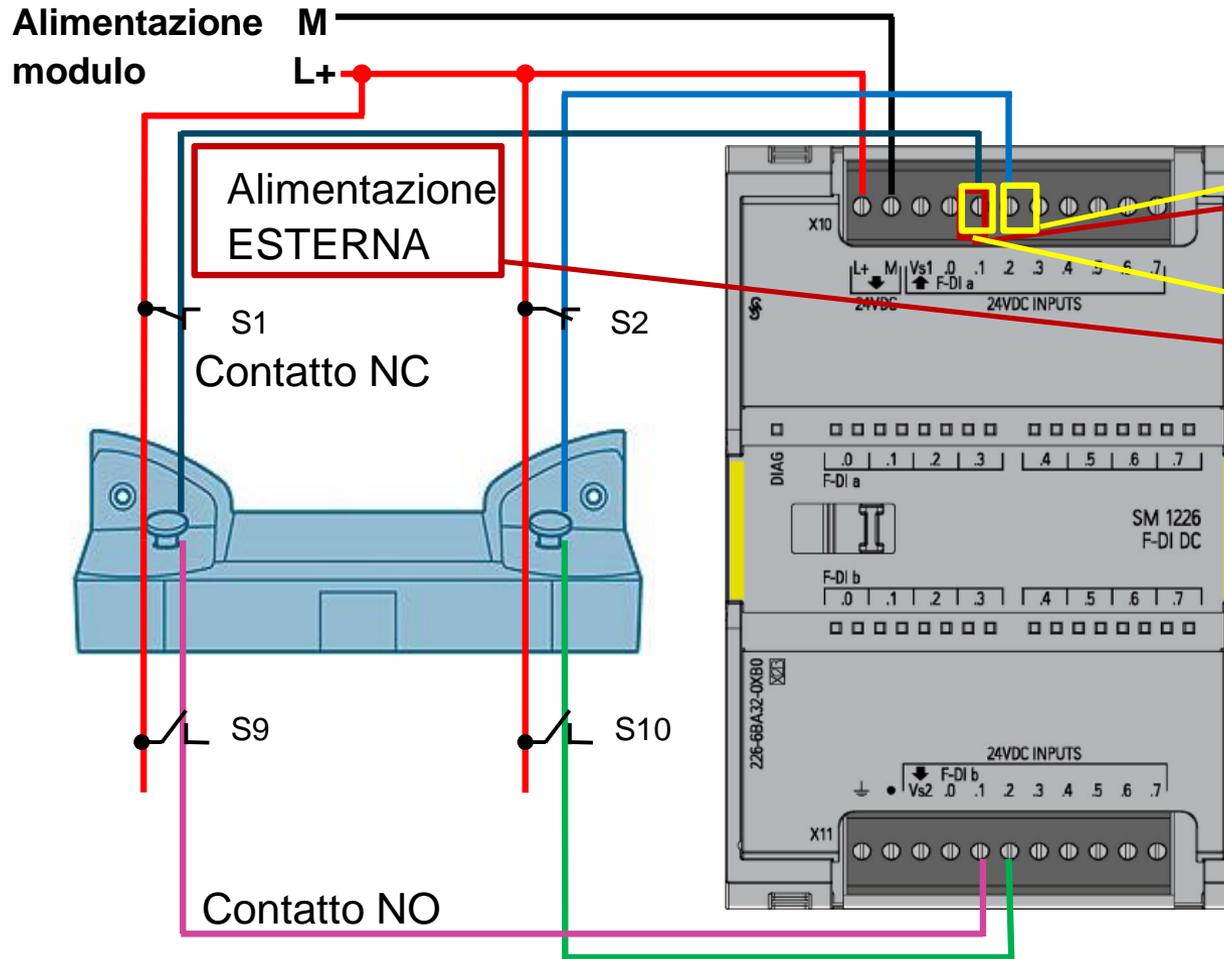
QBAD_IN1: inverso del value status del sensore corrispondente

All'accensione della macchina prima di avviare richiede la procedura di apertura/chiusura porta



Funzioni Safety

TWO_H_EN: esempio di cablaggio e programmazione

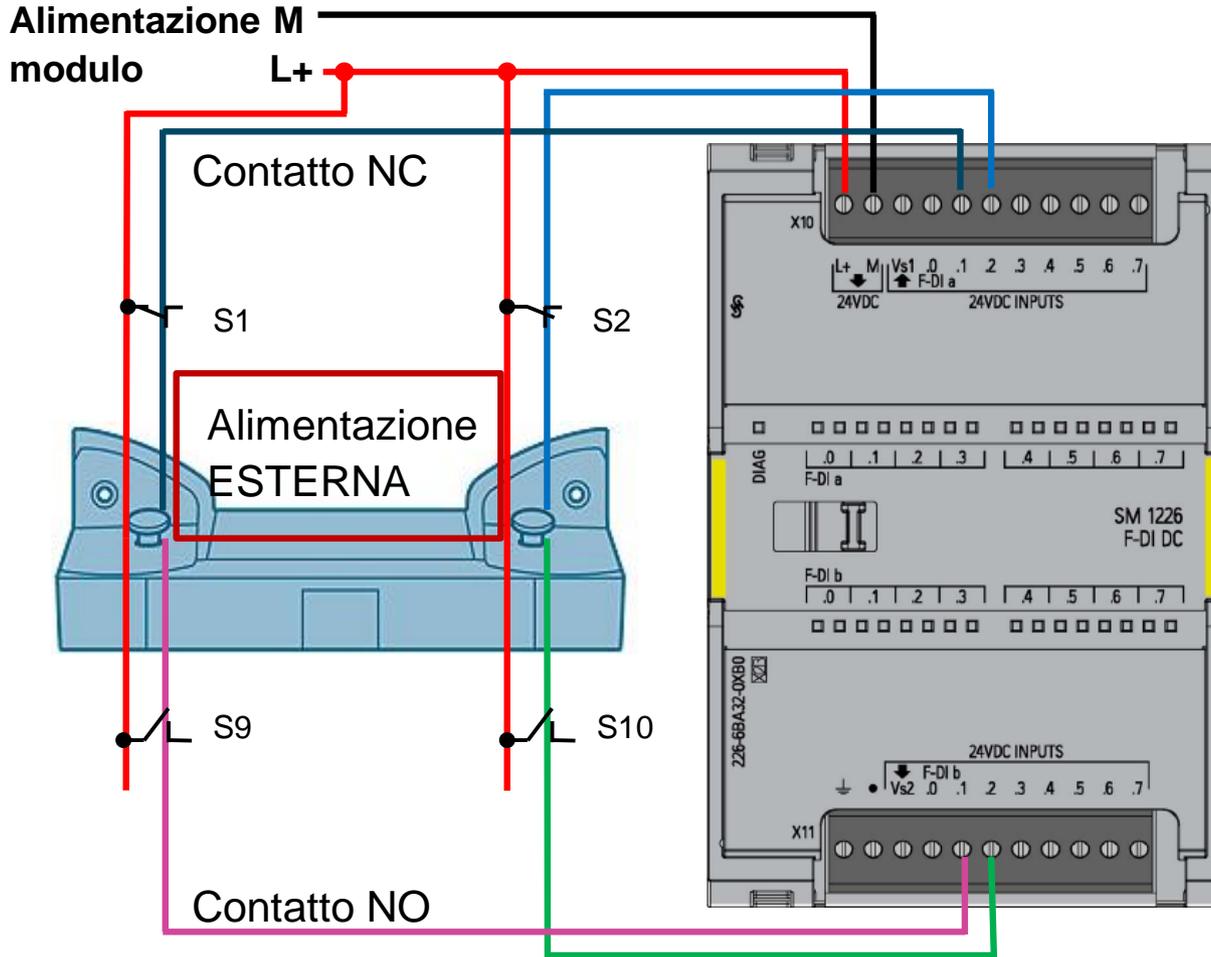


Con **ENABLE=TRUE** tempo discrepanza accettato per chiusura contemporanea pulsanti è **DISCTIME = 500ms**

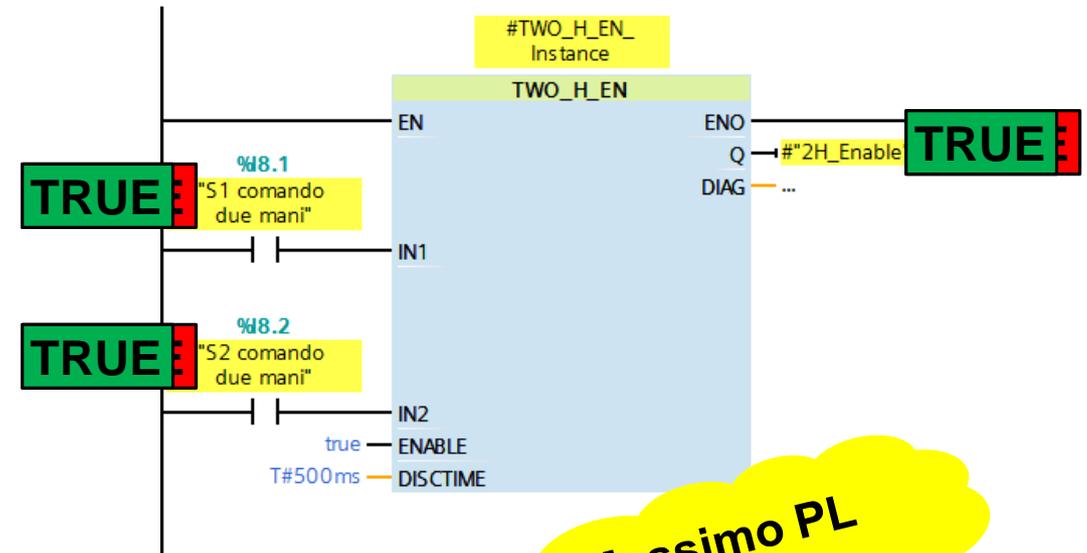
Uscita blocco TWO_H_EN per avvio sicuro motore nella modalità di funzionamento a due mani

Funzioni Safety

TWO_H_EN: come si comporta il blocco TWO_H_EN



MOTORE IN MOVIMENTO



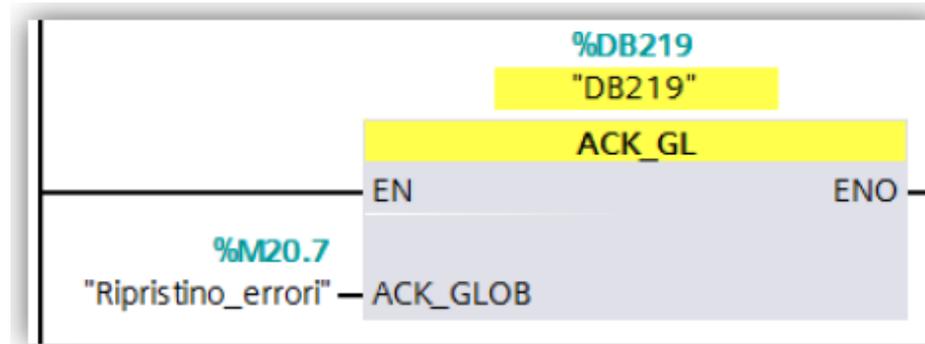
Massimo PL d/SIL 2

Funzioni Safety

F_ACK_GL

La funzione ACK_GL permette di ripristinare le schede in passivazione i cui errori siano stati corretti. Come già accennato le schede Safety, prima di tornare al normale funzionamento dopo la correzione di un errore, richiedono un riconoscimento.

Agendo sull'unico bit d'ingresso di questa funzione, generalmente richiamata nel Network iniziale del programma (dopo eventuali F_RCVDP) è possibile ripristinare tutte le schede che lo richiedano senza variare il funzionamento delle altre.



Enable input "EN" and enable output "ENO" cannot be connected. The instruction is therefore always executed (regardless of the signal state at enable input "EN").

STEP 7 Safety

Access:

To process image:

		From the standard program		From the safety program	
		reading	writing	reading	writing
Standard process image	Inputs	✓	✓	✓	✗
	Outputs	✓	✓	✗	✓
Fail-safe process image	Inputs	✓	✗	✓	✗
	Outputs	✓	✗	✗	✓

To Data Blocks:

		From the standard program		From the safety program	
		reading	writing	reading	writing
Standard data block		✓	✓	✓	✓
Fail-safe data block		✓	✗	✓	✓

Verifiche effettuate in TIA Portal.

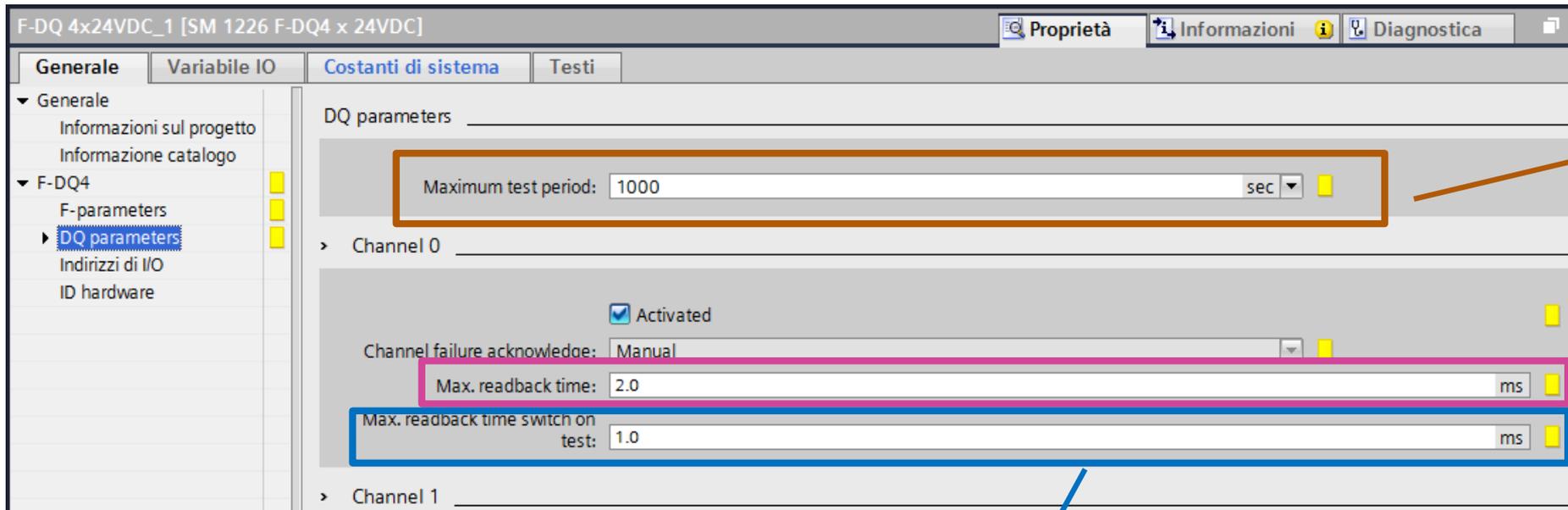


SIMATIC Safety

Proprietà Safety F-DQ – Safety function

Funzioni Safety

Proprietà F-DQ



Tempo dopo il quale vengono eseguiti i test

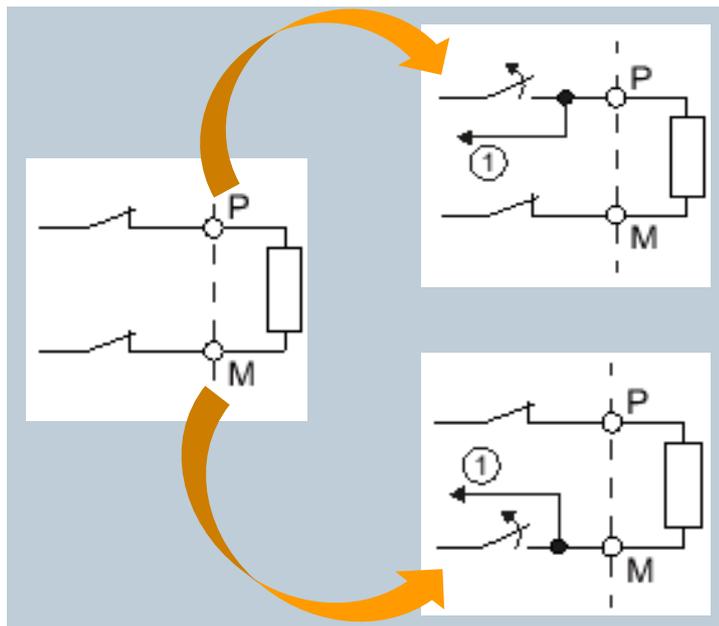
Tempo massimo di readback durante il **dark test**

Tempo massimo di readback durante il **switch on test**

Funzioni Safety

Proprietà F-DQ: Dark test

- Dark tests sono degli spegnimenti di test dell'uscita.
- Il test del segnale viene effettuato quando l'uscita è attiva ("1").
- L'uscita viene disabilitata (= "dark period") e letto il feedback.
- Gli attuatori lenti non rispondono a questo OFF della scheda e rimangono attivi.



„Max readback time dark test“ deve essere impostato il più piccolo possibile, in caso di fault il canale viene passivato.

Il dark test verifica i seguenti fault:

- ✓ Cortocircuito di P su L+
- ✓ Cortocircuito di M su massa
- ✓ Cortocircuito trasversale

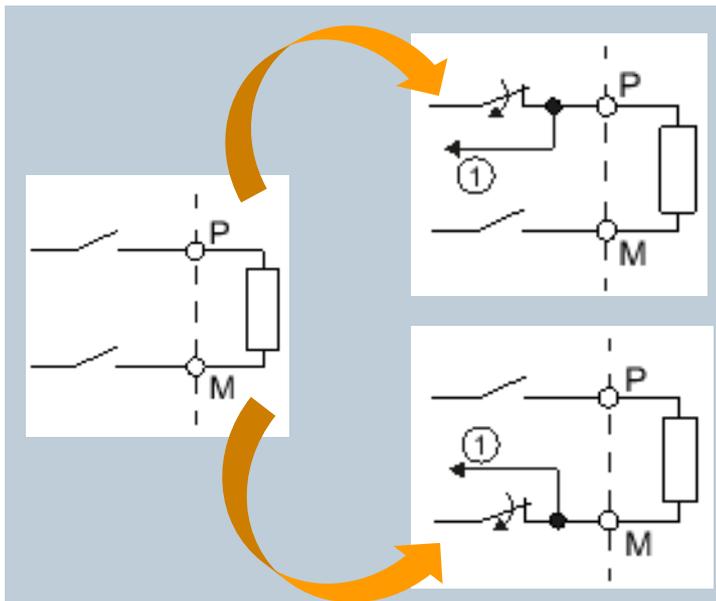
① Readback

Funzioni Safety

Proprietà F-DQ: Switch on test

- Durante lo switch on test, i **P** switch and **M** switch dell'uscita sono chiusi alternativamente e viene riletto il valore dell'uscita quando la stessa è inattiva ("0").
- Durante il test nessun flusso di corrente passa attraverso il carico

„Max. readback time switch on test“ deve essere impostato il più piccolo possibile, in caso di fault il canale viene passivato.



Il switch on test verifica i seguenti fault faults:

- ✓ Cortocircuito P con L+
- ✓ Cortocircuito M con terra
- ✓ Cortocircuito tra i canali

① Readback

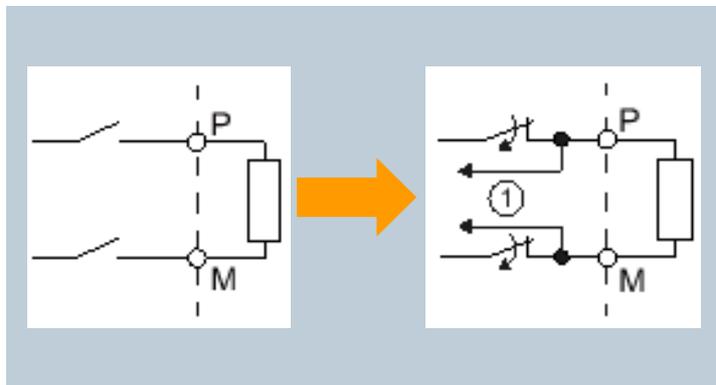
Funzioni Safety

Proprietà F-DQ: Light test

NO per S7-1200

SOLO per moduli periferia

- Un segnale di prova viene commutato nel canale di uscita, mentre il canale di uscita è inattivo ("0"). Il canale di uscita viene attivata per breve tempo durante il "light test" e letto di nuovo. Un attuatore sufficientemente lento non risponde a questa e rimane spento. Al contrario dello **switch on test**, il pin **P-switch** e il pin **M-switch** sono attivi **allo stesso tempo durante il light test** quindi la **potenza affluisce attraverso il carico collegato**.



① Readback

Il light test verifica i seguenti errori:

- ✓ Overload with a "0" signal at the output
- ✓ Wire break with a "0" signal at the output

Funzioni Safety

Feedback: esempio di cablaggio e programmazione

Alimentazione modulo
M
L+

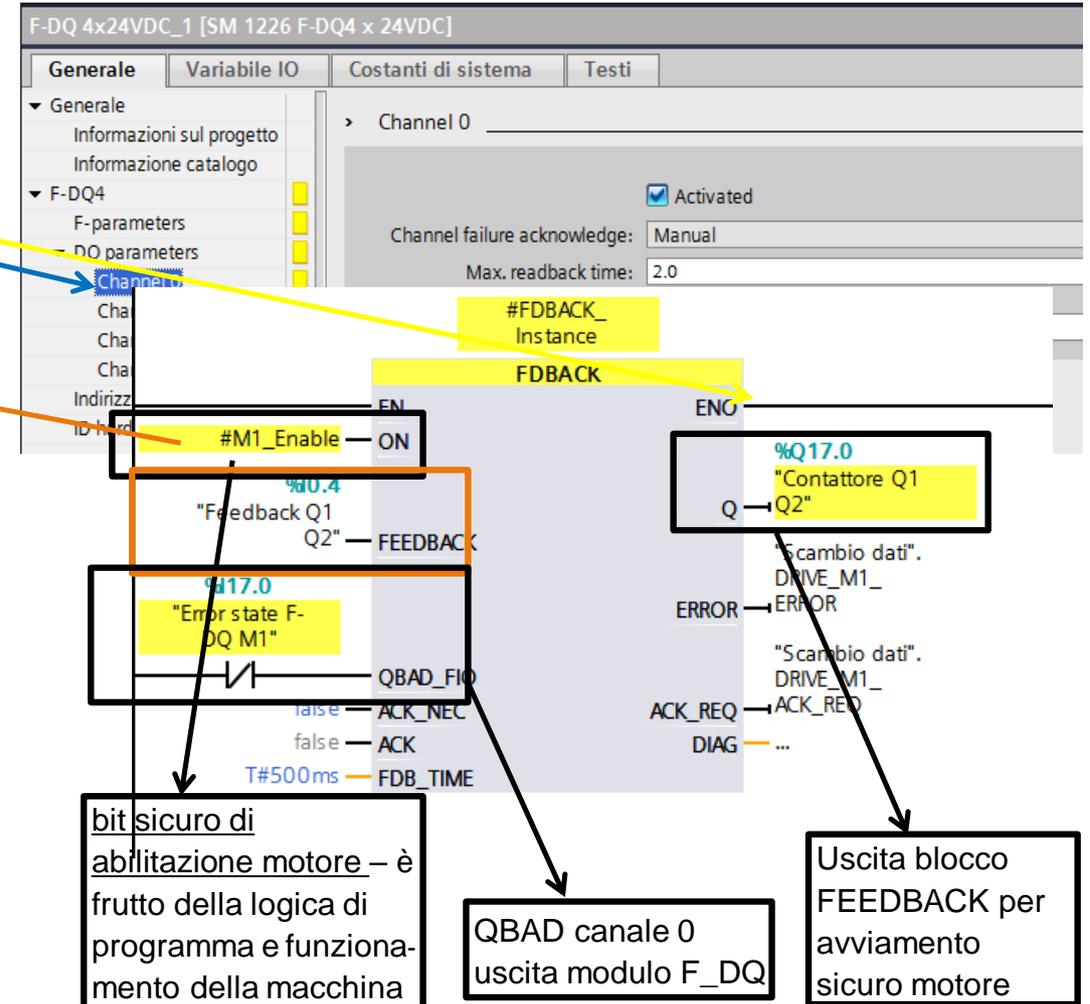
FEEDBACK cablato su input
standard

K1

K2

MOTORE

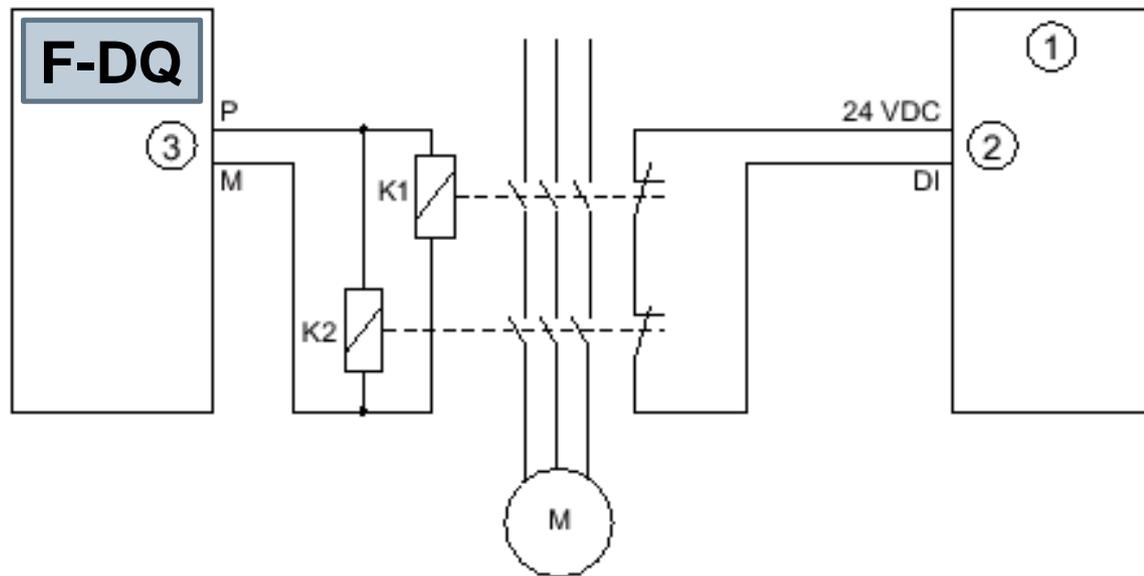
F-DQ



Funzioni Safety

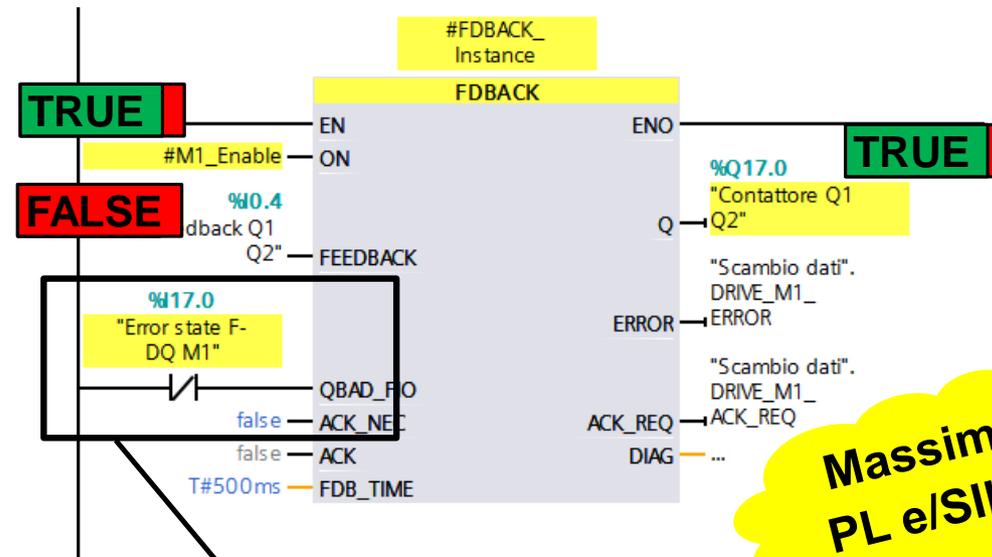
Feedback: come si comporta il blocco FEEDBACK

Interconnection example



- ① Standard DI
- ② Input FEEDBACK
- ③ Output Q

MOTORE IN MOVIMENTO



Sarà TRUE solo se si verifica un problema sui cavi del contattore cablato sul Canale 0 del modulo F-DQ

Massimo PL e/SIL 3

Funzioni Safety

Value state F-DI

Informazione supplementare: stato dei canali dell’F-I/O

- Fornisce un bit di stato sul corrispondente canale:
 - 1**: Il canale è **valido**.
 - 0**: Il canale **non fornisce un valore valido**
- Lo stato del canale e il *value state* dei moduli F-I/O sono accessibili solo dallo stesso F-runtime group.
- I *value state* si trovano nell’immagine di processo degli ingressi (PII).

Scenario	Value state (S7-1200F/1500F)
Valid values on F-I/O (no fault)	True
Se il canale è in fault	False
Se il fault è stato risolto (ACK_REQ)	False
Riconoscimento del fault (ACK_REI)	True

4 CANALI FISICI

Nome	Tipo	Indirizzo	Tabella delle variabili	Commento
Contattore Q1 ...	Bool	%Q17.0	Tabella delle variabili standard	
Contattore Q3 ...	Bool	%Q17.1	Tabella delle variabili standard	
	Bool	%Q17.2		
	Bool	%Q17.3		
Error state F-DQ.	Bool	%I17.0	Tabella delle variabili standard	
Error state F-DQ.	Bool	%I17.1	Tabella delle variabili standard	
	Bool	%I17.2		
	Bool	%I17.3		

4 VALUE STATE

N.B. Sempre sull’immagine di processo degli INGRESSI

Funzioni Safety

QBAD: valutazione del funzionamento dei moduli F

The image shows the Siemens STEP 7 project navigation interface. On the left, the 'Dispositivi' (Devices) tree shows the project structure under 'PLC_1 [CPU 1215FC DC/DC/DC]', including 'Safety Administration' and 'Blocchi di programma'. A black arrow points from the 'Main_Safety_RTG1_DB [DB1]' block in the left tree to the 'STEP 7 Safety' folder in the right tree. Another black arrow points from the 'F00008_F-DI8/16x24VDC_1 [DB30002]' block in the right tree to the detailed view on the right.

The detailed view on the right shows the 'F00008_F-DI8/16x24VDC_1' data block configuration. It is a table with columns: 'Nome', 'Tipo di dati', 'Valore di avvio', 'Valore di controllo', and 'A ritenzio...'. The table is divided into 'Input' and 'Output' sections. A black box highlights the 'Output' section, specifically the 'QBAD' row.

	Nome	Tipo di dati	Valore di avvio	Valore di controllo	A ritenzio...
1	Input				
2	PASS_ON	Bool	false	FALSE	<input type="checkbox"/>
3	ACK_NEG	Bool	true	TRUE	<input type="checkbox"/>
4	ACK_REI	Bool	false	FALSE	<input type="checkbox"/>
5	IPAR_EN	Bool	false	FALSE	<input type="checkbox"/>
6	Output				
7	PASS_OUT	Bool	true	FALSE	<input type="checkbox"/>
8	QBAD	Bool	true	FALSE	<input type="checkbox"/>
9	ACK_REO	Bool	false	FALSE	<input type="checkbox"/>
10	IPAR_OK	Bool	false	FALSE	<input type="checkbox"/>
11	DIAG	Byte	16#0	16#00	<input type="checkbox"/>
12	InOut				<input type="checkbox"/>

Come si comporta il QBAD quando si verifica un fault sul modulo?

Funzioni Safety

Valutazione del funzionamento dei moduli F

FAULT SUL MODULO:

- errori nella RAM
- errori nel processore
- mancata comunicazione verso la CPU
- mancata alimentazione

	Nome	Tipo di dati	Valore di avvio	Valore di controllo	A ritenzi...
1	Input				
2	PASS_ON	Bool	false	FALSE	
3	ACK_NEC	Bool	true	TRUE	
4	ACK_REI	Bool	false	FALSE	
5	IPAR_EN	Bool	false	FALSE	
6	Output				
7	PASS_OUT	Bool	true	FALSE	
8	QBAD	Bool	true	FALSE	
9	ACK_REC	Bool	false	FALSE	
10	IPAR_OK	Bool	false	FALSE	
11	DIAG	Byte	16#0	16#00	
12	InOut				

Il modulo **non** presenta **fault**

	Nome	Tipo di dati	Valore di avvio	Valore di controllo	A ritenzi...
1	Input				
2	PASS_ON	Bool	false	FALSE	
3	ACK_NEC	Bool	true	TRUE	
4	ACK_REI	Bool	false	FALSE	
5	IPAR_EN	Bool	false	FALSE	
6	Output				
7	PASS_OUT	Bool	true	TRUE	
8	QBAD	Bool	true	TRUE	
9	ACK_REC	Bool	false	FALSE	
10	IPAR_OK	Bool	false	FALSE	
11	DIAG	Byte	16#0	16#10	
12	InOut				
13	Static				

Il modulo **presenta fault**

I canali vengono **tutti passivati**

	Nome	Indirizzo	Formato visualizz	Valore di controllo	Val
1	"Pulsante Emergenza"	%I8.0	Bool	FALSE	
2	"Error state pulsante emergenza"	%I10.0	Bool	FALSE	
3	"Error state S1"	%I10.1	Bool	FALSE	
4	"Error state S2"	%I10.2	Bool	FALSE	
5	"Error state porta emergenza"	%I10.3	Bool	FALSE	
6	<Aggiungi>				

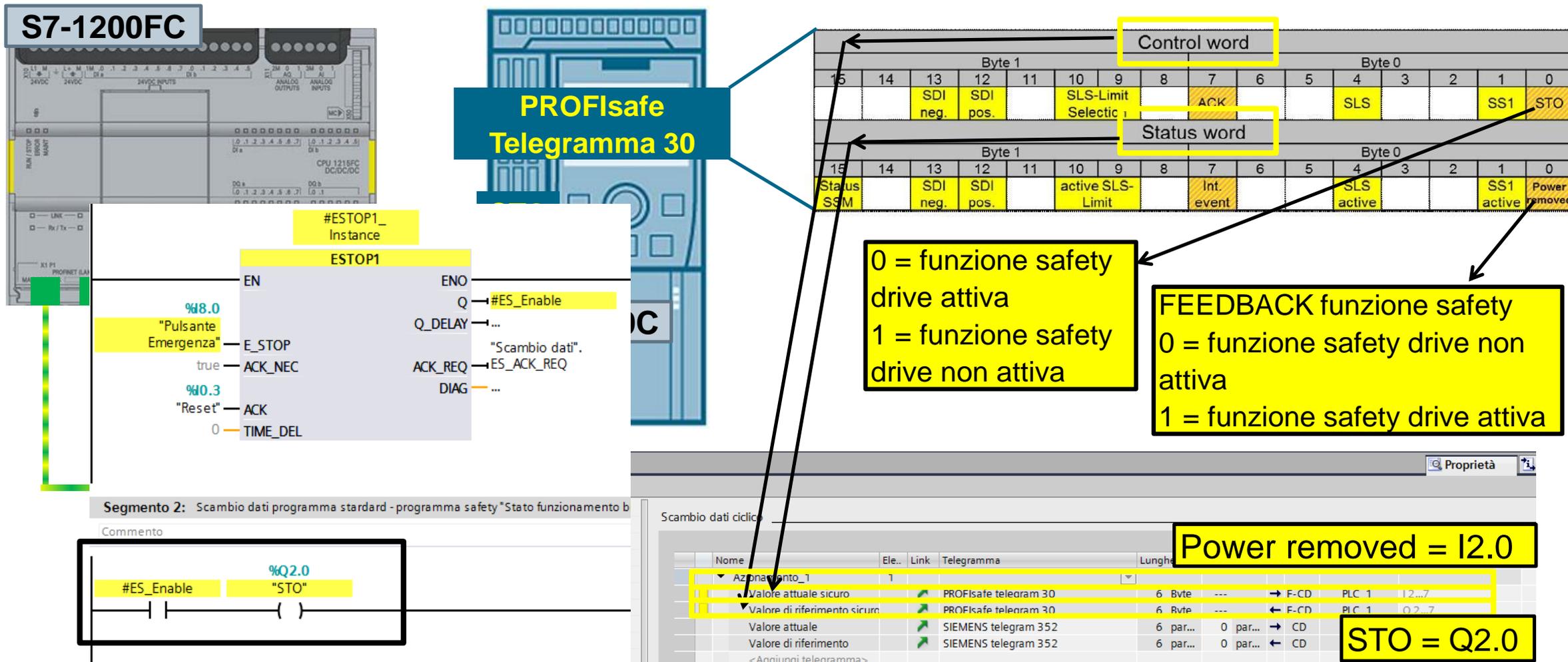


SIMATIC Safety

PROFIsafe

Funzioni Safety

PROFISAFE: programmazione





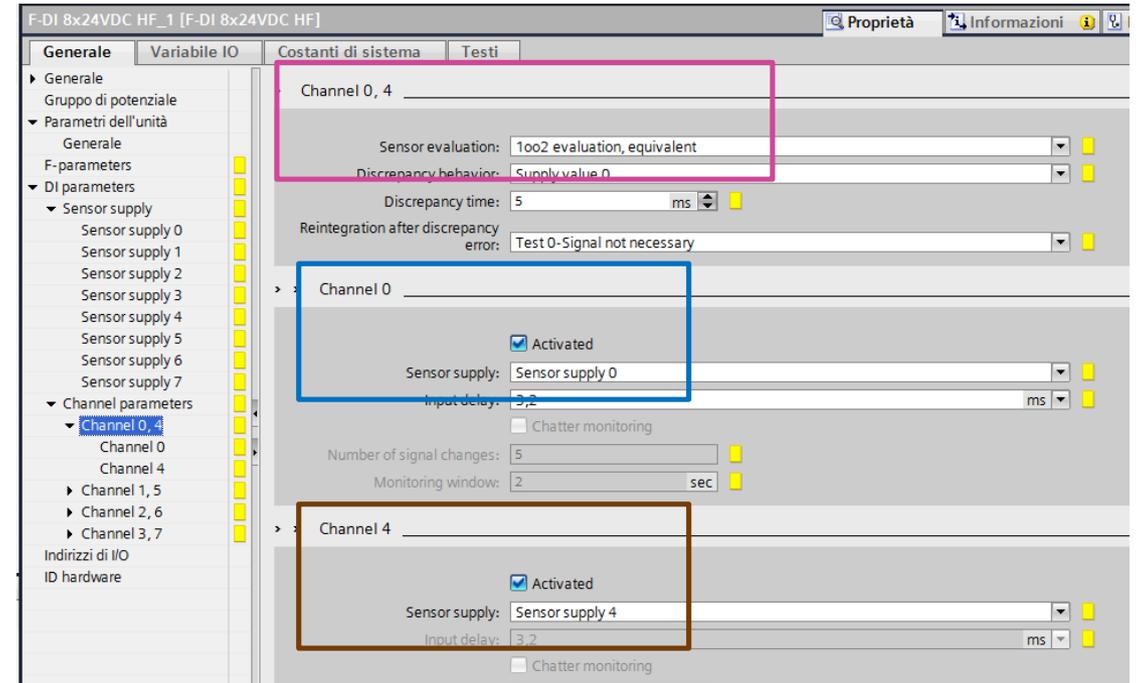
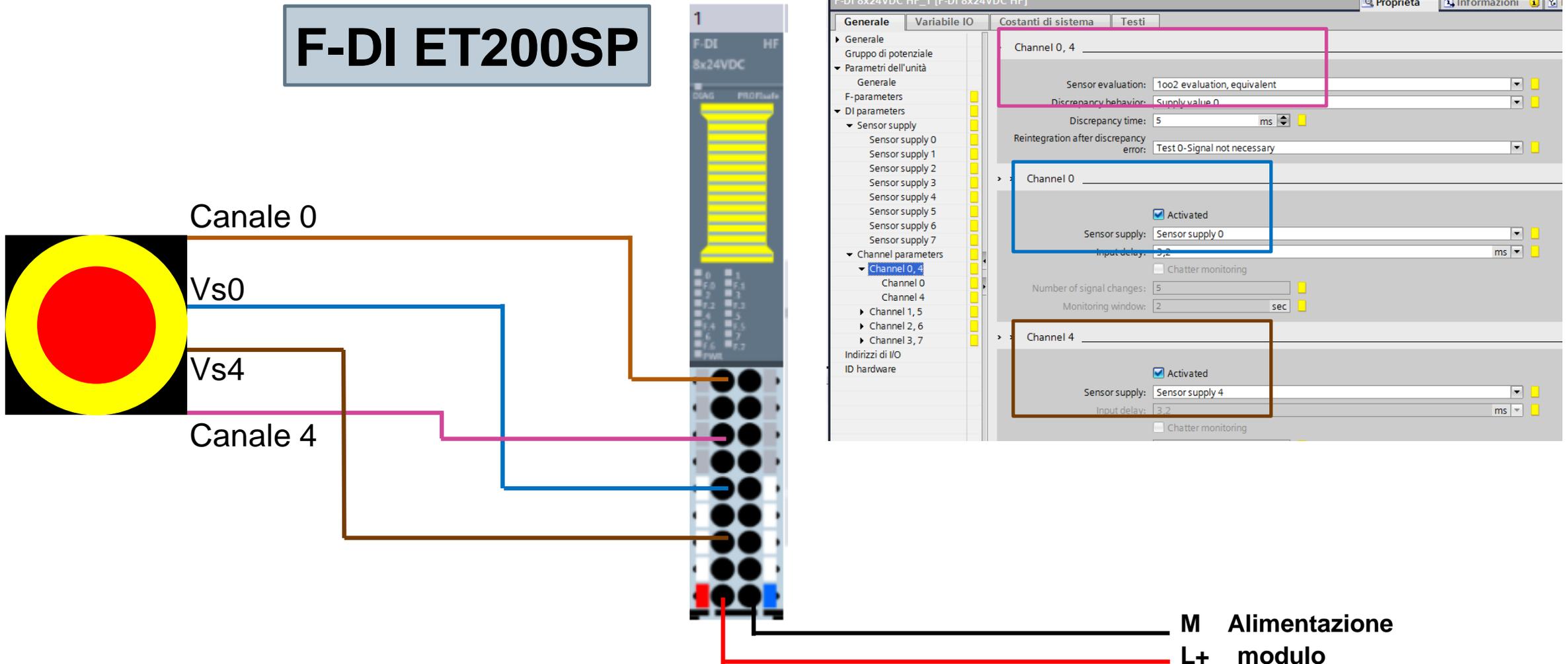
SIMATIC ET 200SP

SAFETY

Funzioni Safety

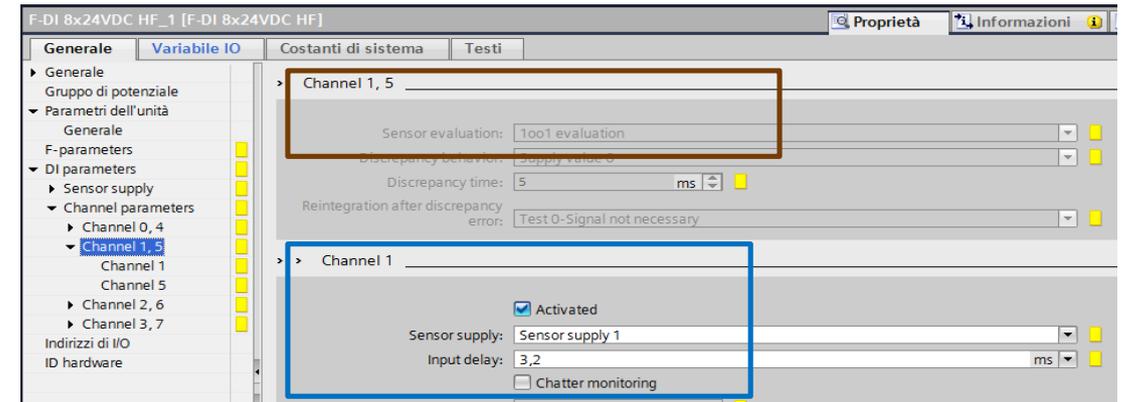
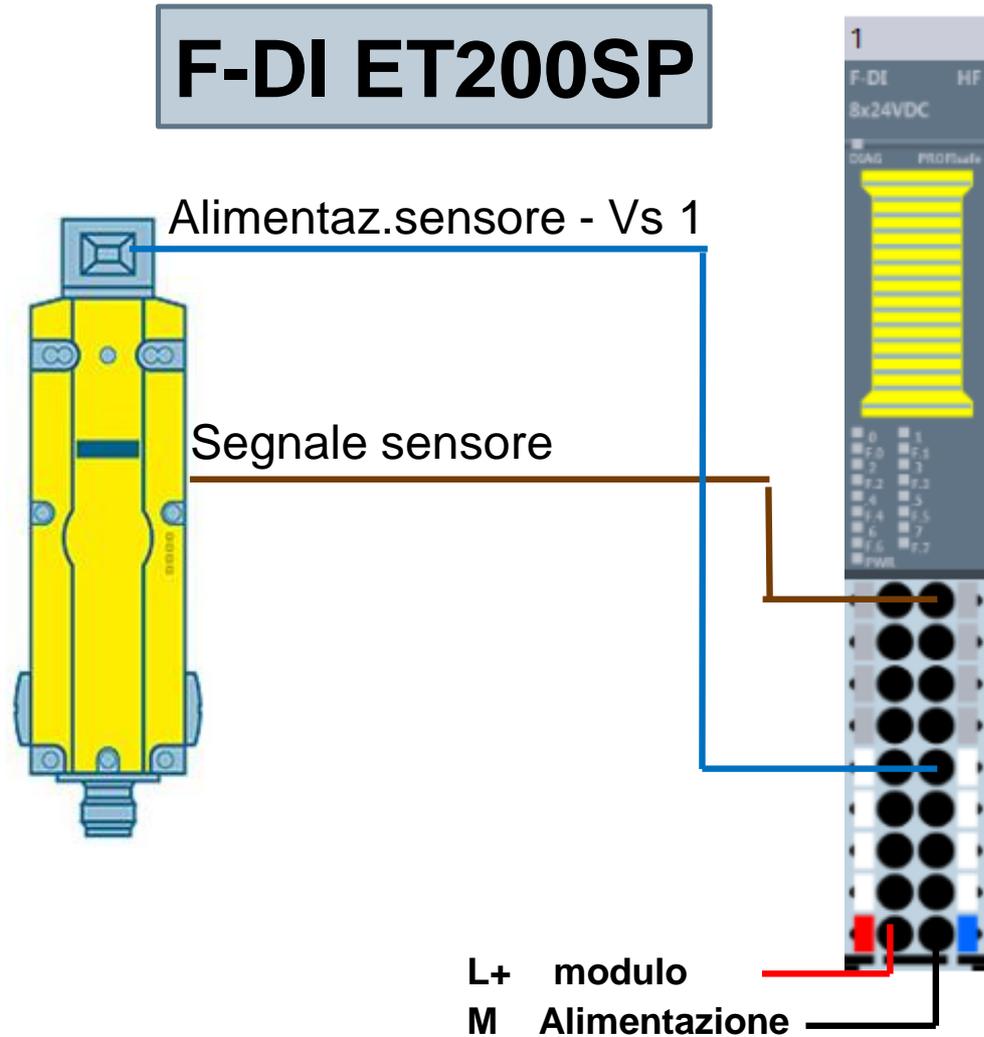
Fungo emergenza: cablaggio doppio canale con alimentazione interna

F-DI ET200SP



Funzioni Safety

Porta emergenza: cablaggio singolo canale con alimentazione interna



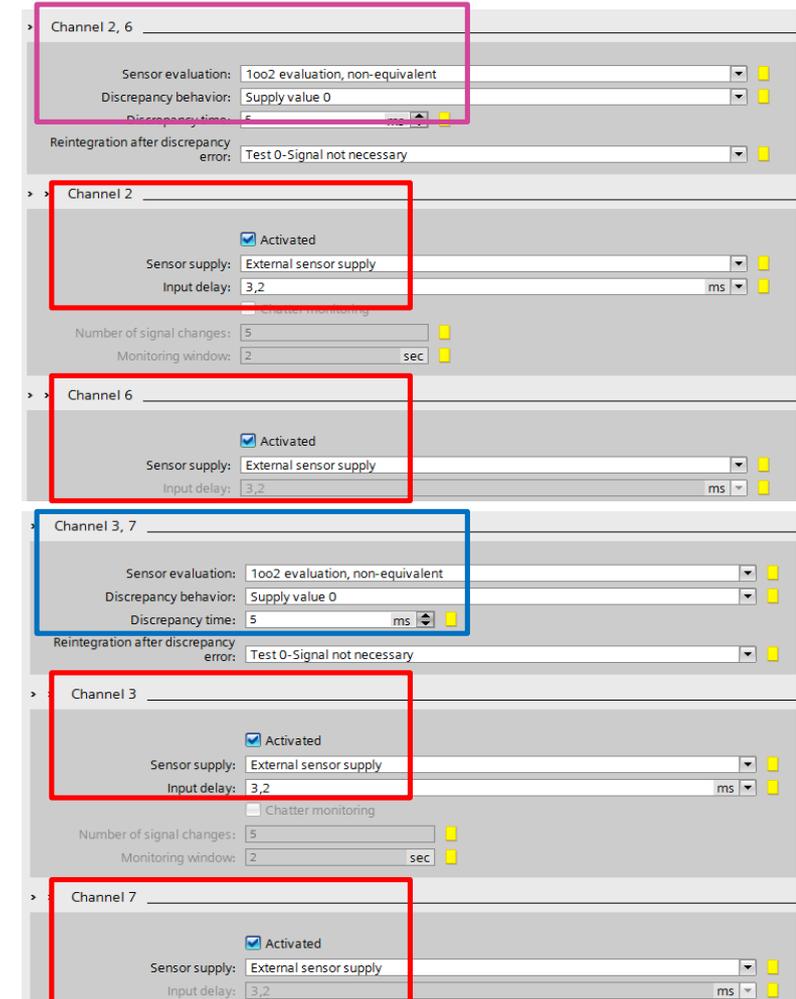
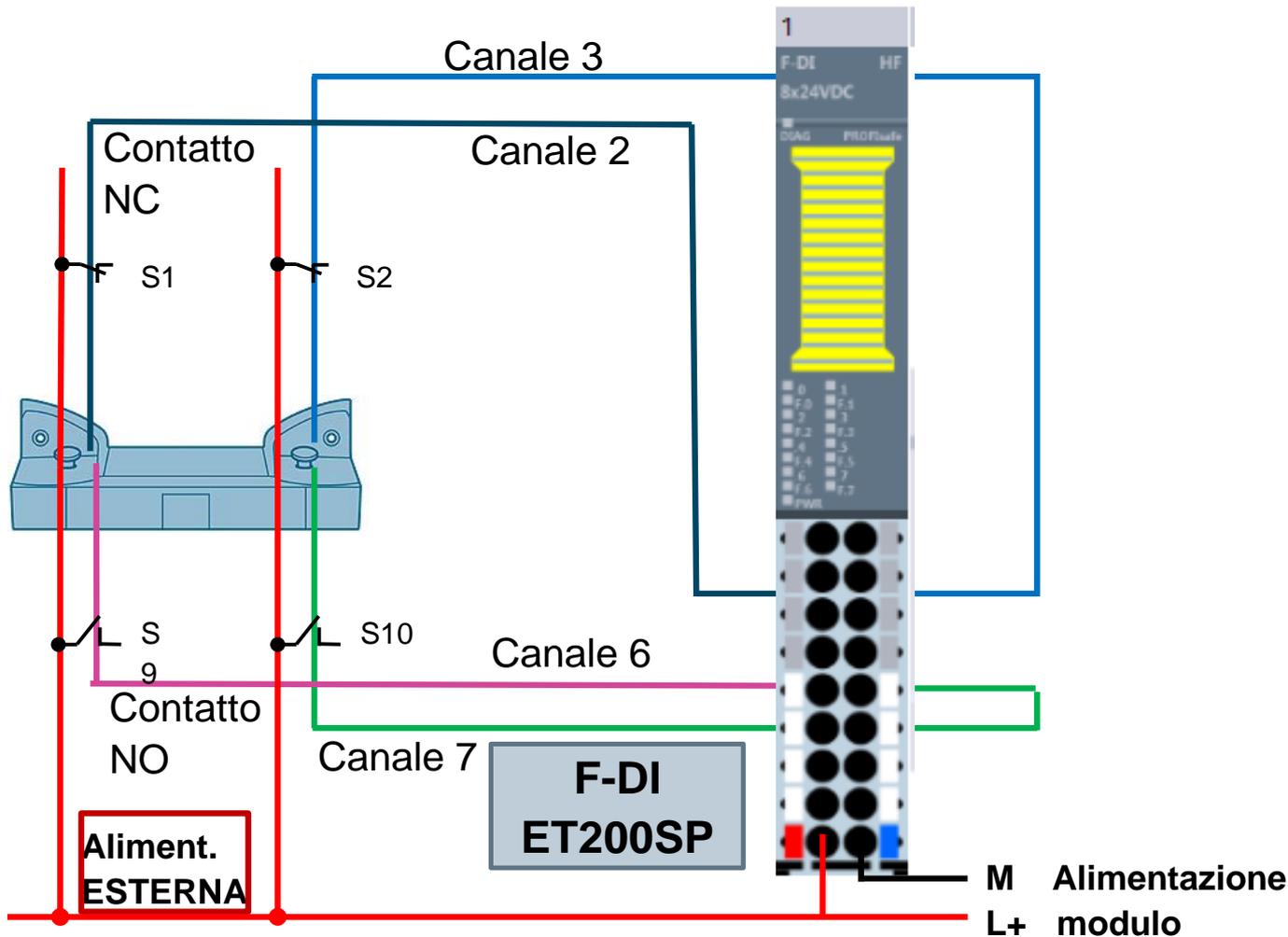
Clamp	Assignment	Clamp	Assignment
1	DI0	2	DI1
3	DI2	4	DI3
5	DI4	6	DI5
7	DI6	8	DI7
9	US0	10	US1
11	US2	12	US3
13	US4	14	US5
15	US6	16	US7
L+	DC24V	M	M

➤ **DI_n**: Fail-safe digital input, Channel n

➤ **US_n**: Internal sensor power supply, Channel n

Funzioni Safety

TWO_H_EN: 2 canali equivalenti con 2 non equivalenti e alimentazione esterna

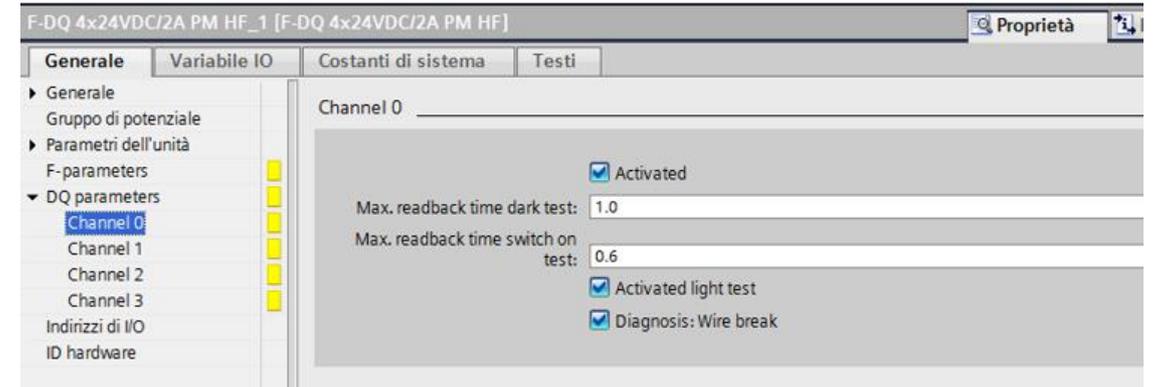
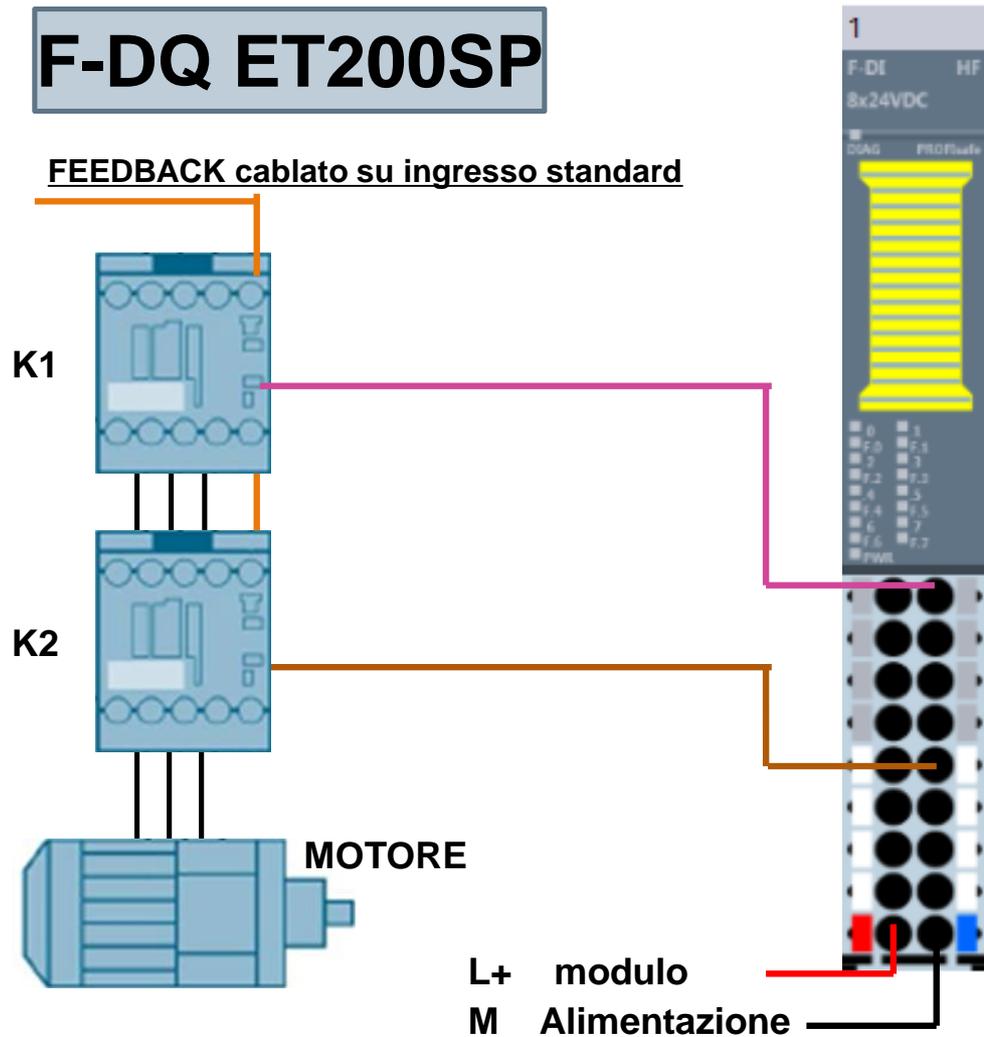


Funzioni Safety

Feedback: esempio di cablaggio e programmazione

F-DQ ET200SP

FEEDBACK cablato su ingresso standard



Clamp	Assignment	Clamp	Assignment
1	DQ-P0	2	DQ-P1
3	DQ-P2	4	DQ-P3
5	DQ-P0	6	DQ-P1
7	DQ-P2	8	DQ-P3
9	DQ-M0	10	DQ-M1
11	DQ-M2	12	DQ-M3
13	DQ-M0	14	DQ-M1
15	DQ-M2	16	DQ-M3
L+	DC24V	M	M

➤ **DQ-P_n**: Fail-safe digital output, Channel n, P switching

➤ **DQ-M_n**: Ground for Fail-safe digital output, Channel n, M switching



SIMATIC ET 200SP safety
ET 200eco PN safety

ET 200SP

Modulo F-AI

SIEMENS
Ingegno per la vita

- ✓ **4 ingressi** analogici con range di misura configurabile **0..20 mA** o **4..20 mA**
- ✓ Utilizzabile fino a **SIL 3** (IEC 62061) / **PL e** (ISO 13849)
- ✓ Valutazione **1001 / 1002**
- ✓ Collegamento **2 o 4 fili**
- ✓ Alimentazione del sensore dal modulo oppure esterna
- ✓ Risoluzione **16 bit**, incluso segno
- ✓ Funzionalità di **diagnostica** (per es. corto-circuito, mancanza tensione ...)
- ✓ Passivazione impostabile per singolo canale o per l'intero modulo



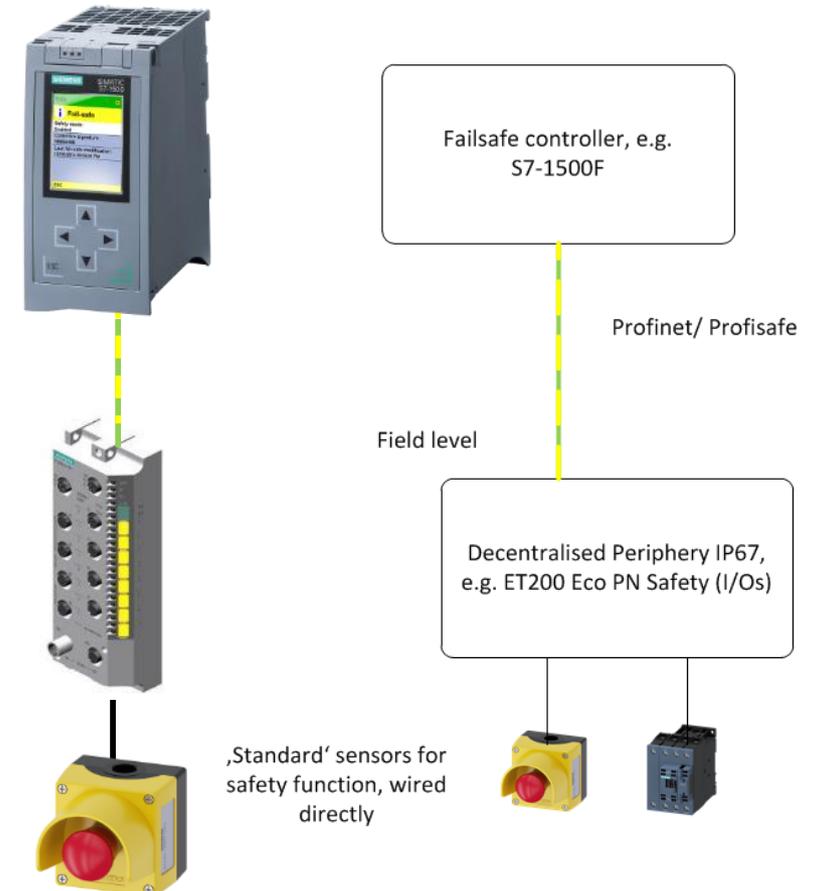
6ES7136-6AA00-0CA1

ET 200eco PN

Modulo F-DI / F-DQ

- ✓ Max SIL 3 (IEC 61508) / PLe (ISO 13849-1)
- ✓ **PROFINET IO device / PROFIsafe**
- ✓ 2 porte PN – 2xM12
- ✓ Electronic PROFIsafe address memory (coding plug)
- ✓ **8 ingressi digitali fail-safe 1oo1 / 4 ingressi fail-safe 1oo2 – 4 x M12**
- ✓ 2 alimentazioni interne per i sensori (a gruppi di 4 canali)
- ✓ Possibile alimentazione esterna dei sensori
- ✓ **3 F-DQ PM (SIL 3/Category 4/PL e) 2 A – 3 x M12**

SIEMENS
Ingegno per la vita



Grazie per la Vostra attenzione

SIEMENS
Ingegno per la vita



Con riserva di modifiche ed errori. Le informazioni riportate in questo documento non sostituiscono la manualistica e contengono solo descrizioni generali o caratteristiche che potrebbero variare con l'evolvere dei prodotti o non essere sempre appropriate, nella forma descritta, per il caso applicativo concreto. Le caratteristiche richieste saranno da considerare vincolanti solo se espressamente concordate in fase di definizione del contratto.

Tutte le denominazioni dei prodotti possono essere marchi oppure denominazioni di prodotti della Siemens AG o di altre ditte fornitrici, il cui utilizzo da parte di terzi per propri scopi può violare il diritto dei proprietari.

[siemens.it/safety](https://www.siemens.it/safety)