

## 1.3 Sistema di standby

Con gli Standby Controller PCD3.M6880, si possono realizzare soluzioni di automazione ridondanti. Questi servono a garantire il funzionamento ininterrotto dei sistemi e dei processi.

### 1.3.1 PCD3.M6880

Standby Controller modulare PCD3 con 2 porte Ethernet TCP/IP e un coprocessore per il funzionamento in standby.



Pagina 41

### 1.3.2 PCD3.T668

Smart RIO per la connessione alla CPU 1 dello Standby Controller PCD3.M6880.



43

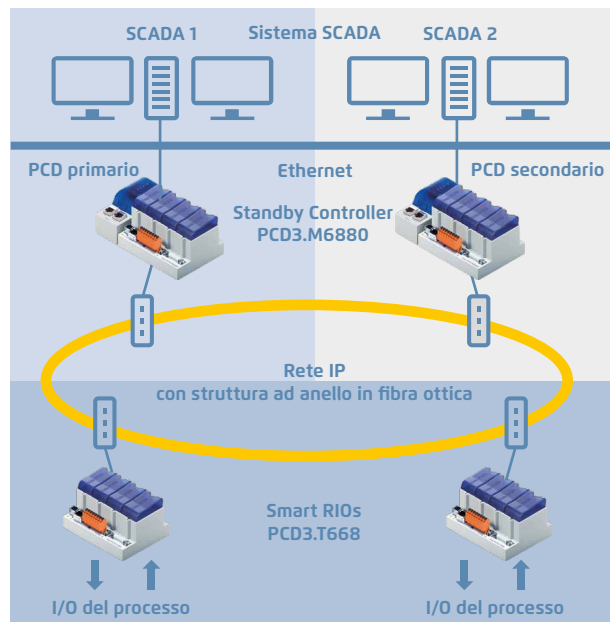
## Panoramica del sistema Standby

### Introduzione

Gli Standby Controller PCD3.M6880 servono a realizzare soluzioni di automazione ridondanti, in modo che sia garantito il funzionamento ininterrotto dei sistemi e dei processi.

#### I sistemi di Standby (sistemi di automazione ridondanti) di SBC hanno le seguenti caratteristiche:

- ▶ Sono basati sulla famiglia PCD3, robusta e modulare, con l'utilizzo di moduli standard.
- ▶ La semplice progettazione del sistema non richiede architetture speciali e complesse, risparmiando così sui costi.
- ▶ Processori Standby con I/O remoti Ethernet condivisi, si evita la duplicazione di ingressi/uscite e di sensori/attuatori.
- ▶ Gli I/O remoti programmabili creano dei nodi intelligenti decentralizzati che forniscono flessibilità e sicurezza aggiuntiva.
- ▶ La rete utilizza componenti Ethernet standard e può operare su rete Ethernet TCP/IP standard, insieme con gli altri servizi.
- ▶ Facilità di ingegnerizzazione e di messa in servizio, utilizzando il PG5 Project Manager per la generazione automatica del progetto. I programmi ridondanti sono identici e sono creati una sola volta.
- ▶ Commutazione senza discontinuità da PCD attivo a Standby.
- ▶ Gli Standby Controller hanno un sistema a doppio processore. Un processore elabora il programma ridondante e monitorizza il PCD attivo. Il secondo processore indipendente elabora gli altri processi non ridondanti. In questo modo, si aumenta sensibilmente la potenza nonché la flessibilità del sistema.
- ▶ Potenti funzioni di diagnostica aiutano l'utente nella fase di messa in servizio e di ricerca guasti.



Tipica struttura di un sistema ridondante con due Standby Controller PCD3.M6880 e Ethernet Smart RIO PCD3.T668.

## Terminologia

**Per una migliore comprensione delle caratteristiche e dei principi operativi, si applicano le seguenti definizioni:**

<b>Standby Controller</b>	Il controllore PCD3.M6880 che supporta la funzionalità di standby (ridondanza).
<b>PCD primario</b>	Il PCD che, di default, diventa il dispositivo attivo all'accensione del sistema, dipendente dalla configurazione.
<b>PCD secondario</b>	Il PCD che diventa il dispositivo di standby all'accensione, e prende il controllo attivo solo in caso di guasto del dispositivo attivo.
<b>PCD attivo</b>	Il PCD la cui CPU1 è in modo Attivo, esegue il programma ridondante e controlla gli ingressi/uscite (RIO PCD3.T668).
<b>PCD Standby</b>	Il PCD la cui CPU1 è in modo Standby. Non esegue il programma ridondante e le uscite (RIO PCD3.T668) non sono controllate da questo dispositivo.
<b>CPU principale</b>	CPU0 del PCD primario o secondario, che elabora il programma non-ridondante. Questo programma può essere differente sui dispositivi Primario e Secondario.
<b>CPU ridondante</b>	CPU1 del PCD primario o secondario, che contiene il programma ridondante. Questo programma deve essere lo stesso sui dispositivi primario e secondario. Questa CPU può essere in modo Attivo ed elaborare il programma ridondante, o in modo Standby con monitoraggio del PCD Attivo.

Con l'utilizzo di due Standby Controller PCD3.M6880 si possono realizzare soluzioni di controllo ridondanti. Gli ingressi/uscite (segnali di processo) sono connessi e controllati mediante gli Ethernet Smart RIO PCD3.T668. Le stazioni RIO sono connesse ad entrambi i controllori mediante una connessione Ethernet e non sono configurate in modo ridondante. Questo significa che non vi è la necessità di duplicare ingressi, uscite, sensori e attuatori. I due PCD (primario e secondario) si monitorano l'un l'altro. In caso di guasto del PCD attivo, il PCD in standby riprende il funzionamento del processo ed il controllo delle stazioni RIO connesse. L'immagine di processo (I/O) e gli elementi PCD interni (F, R, T, C, DB) – i dati di sincronizzazione – sono trasferiti continuamente dal PCD attivo al PCD in standby, mediante la connessione Ethernet. Questo garantisce la commutazione senza discontinuità dal PCD in quel momento attivo al PCD in standby.

La CPU1 ridondante ha due interfacce Ethernet indipendenti. L'interfaccia ETH 2.x è riservata esclusivamente per l'operatività con le stazioni RIO PCD3.T668. Anche i PCD sincronizzano i loro dati di processo mediante la stessa interfaccia. Per ragioni di sicurezza, si raccomanda di impostare questa rete come una struttura ad anello con specifici componenti di rete, forniti da terze parti. Abbiamo avuto buone esperienze con gli switch Ethernet industriali della società Hirschmann.



**Ethernet 2**  
(2 porte switch)

L'interfaccia ETH 1 sulla CPU0 è disponibile per la connessione e per il funzionamento di altri sistemi e dispositivi. Per esempio, tramite questa interfaccia si possono connettere sistemi SCADA. SBC non fornisce nessuna specifica riguardante i sistemi SCADA per le soluzioni di automazione ridondate, ne consegue che sono quindi utilizzabili quasi tutti i sistemi. Si possono utilizzare semplici sistemi SCADA, o sistemi SCADA configurati in modo ridondante. I controllori PCD3.M6880 forniscono dettagliate informazioni diagnostiche e di stato che possono essere valutate dai sistemi SCADA.



**Ethernet 1**

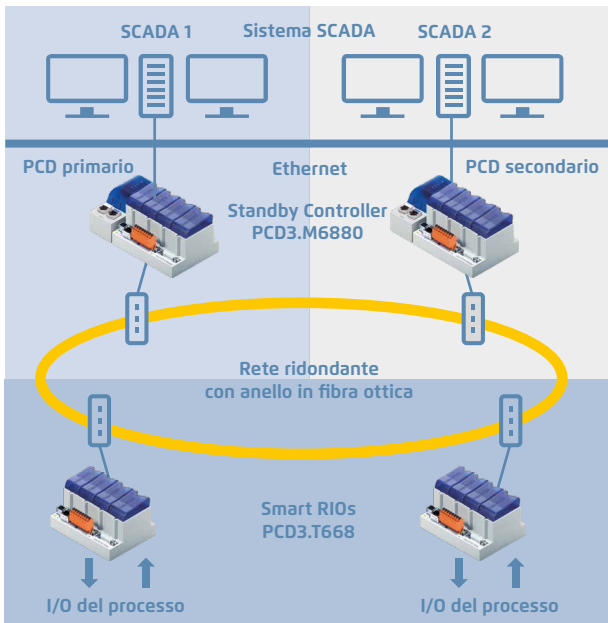
## Specifiche per le ordinazioni

Tipo	Descrizione	Peso
PCD3.M6880	Standby Controller modulare PCD3 con 2 porte Ethernet TCP/IP ports e un coprocessore per l'operatività in standby	820 g
PCD3.T668	Smart RIO per sistema standby per la connessione con la CPU1 PCD3.M6880	480 g

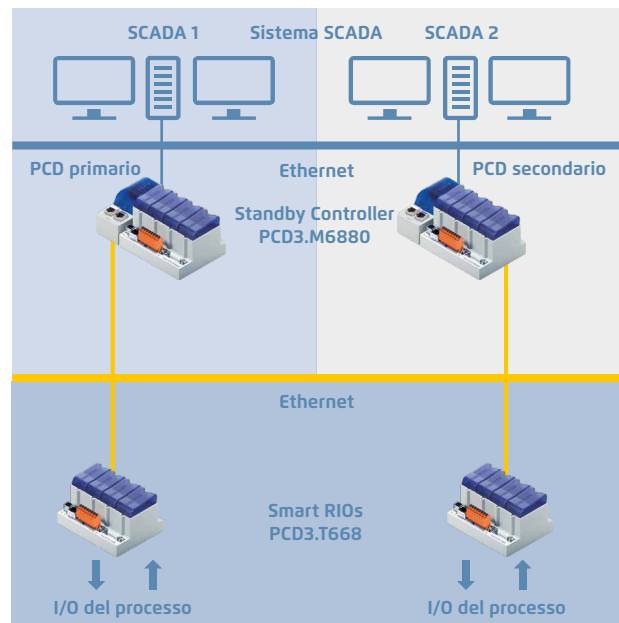
## Layout del sistema

Le soluzioni di automazione ridondanti si possono implementare con differenti topologie di rete.

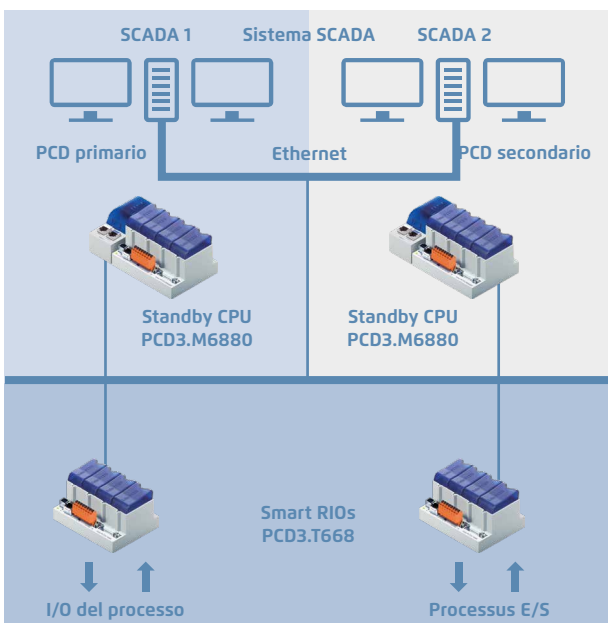
Si raccomanda che la rete gestionale (sistemi SCADA) e la rete per gli I/O remoti siano separate fisicamente. Inoltre, raccomandiamo di realizzare la rete degli I/O remoti con una struttura ad anello, utilizzando componenti di rete in fibra ottica. Questo incrementerà significativamente le prestazioni, la sicurezza e, soprattutto, la disponibilità della rete e quindi l'affidabilità del sistema. Per i componenti di rete (switch) sono utilizzabili dei dispositivi standard forniti da terze parti. Abbiamo avuto buone esperienze con gli switch (RS30) della società Hirschmann. In ogni caso, le reti si possono anche realizzare con componenti standard in una struttura a stella. E' anche possibile utilizzare una rete fisica condivisa fra gli I/O remoti ed i sistemi gestionali, ma la disponibilità del sistema viene ridotta di conseguenza.



Topologia di rete raccomandata con reti fisicamente separate e anello in fibra ottica



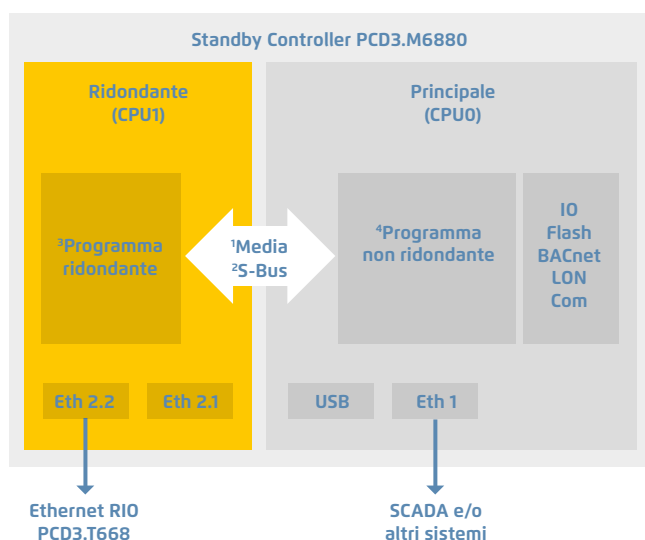
Reti fisicamente separate in una topologia a stella con componenti standard



Rete fisica condivisa in una topologia a stella con componenti standard

## 1.3.1 Standby Controller PCD3.M6880

### Architettura della CPU PCD3.M6880



PCD3.M6880



- <sup>1</sup> Data Media Transfer (area di scambio o/e CSF/FBox)
- <sup>2</sup> S-Bus GWY CPU0 alla CPU1 (2 indirizzi S-Bus differenti)
- <sup>3</sup> Il programma ridondante sulla CPU1 viene eseguito solo se questa è attiva. Stesso programma su entrambi i PCD.
- <sup>4</sup> Il programma non ridondante può essere differente in entrambi i PCD.

Lo Standby Controller PCD3.M6880 ha due processori indipendenti (CPU0 e CPU1). Entrambi i processori hanno i loro elementi PCD (F, R, T, C, DB/TX) indipendenti.

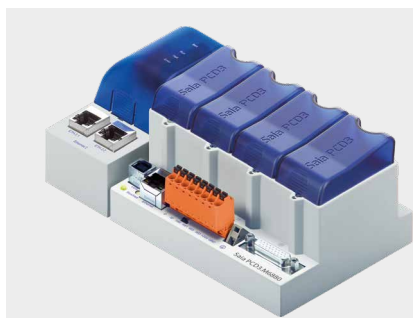
La CPU1 ridondante esegue il programma utente ridondante e controlla gli ingressi/uscite condivisi degli I/O remoti PCD3.T668. I programmi ridondanti nel PCD3.M6880 primario e secondario sono identici. Durante il funzionamento normale, solo il PCD attivo esegue il programma ridondante. Gli elementi PCD interni (F, R, T, C, DB/TX) utilizzati della CPU1 sono trasferiti dal PCD attivo al PCD in standby mediante l'interfaccia Ethernet 2 (ETH2.x). In caso di guasto, il PCD in standby assume il controllo dell'operatività senza interruzione, ed esegue il programma ridondante utilizzando l'ultima immagine di processo ricevuta dal PCD attivo.

A seconda delle esigenze, i programmi utente della CPU principale (CPU0) del PCD3.M6880 primario e secondario possono essere diversi. La CPU0 ha sostanzialmente le stesse caratteristiche e funzionalità di un PCD (es. PCD3.M5560). Gli I/O locali inseriti negli slot del PCD ed i moduli di espansione degli I/O, sono controllati dalla CPU0. I sistemi ed i dispositivi esterni (sistemi SCADA, web browser ed altri dispositivi esterni) comunicano solo con la CPU0. Gli elementi PCD interni (F, R, T, C, DB) della CPU0 non sono sincronizzati fra il PCD in quel momento attivo ed il PCD in standby.

Il programma utente della CPU1 non ha accesso diretto agli I/O locali o agli elementi della CPU0 (e vice versa). Lo scambio dati fra la CPU0 e la CPU1 avviene mediante un meccanismo di scambio dati. I dati da scambiare (elementi PCD) sono definiti in file di simboli globali. Questi dati sono scambiati automaticamente fra la CPU0 e la CPU1 ad ogni ciclo di programma.

## Controllori Saia PCD3.M6880

### High Power Standby Controller



I/O	1.023
File system	fino a 4.2 GByte
Programma	2 MByte
Velocità CPU	0.1/0.3 $\mu$ s bit/word

Dati tecnici	PCD3.M6880	
	CPU0 principale	CPU1 ridondante
Numero di ingressi/uscite	1023	—
o slot per moduli di I/O	64	—
Connettore per contenitore di espansione degli I/O PCD3.Cxxx	Sì	—
Tempi di elaborazione [ $\mu$ s]	0.1...0.8 $\mu$ s	
Operazione su bit	0.3 $\mu$ s	
Operazione su word	—	
Real time clock (RTC)	Sì	

#### Memoria integrata

Memoria di programma, DB/ Testi (Flash)	2 MByte	
Memoria di utente, DB/ Testi (RAM)	1 MByte	128 KByte
Memoria Flash (Programma, S-RIO e configurazione)	128 MByte	
File system Flash utente (INTFLASH)	128 MByte	—
PCD media:		
Registri	16384	16384
Flag	16384	16384
DB/ Testi	8192	8192

#### Interfacce integrate

USB 1.1	Sì	No
Ethernet 10/100 Mbit/s, full-duplex, auto-sensing/auto-crossing	ETH1	ETH2.x (2 porte switch)
RS-485 su morsettiera (Porta 2) o RS-485 Profibus-DP Slave, Profi-S-Net su morsettiera (Porta 2)	fino a 115 kbit/s fino a 187.5 kbit/s	—

#### Interfacce di comunicazione opzionali

I/O slot 0: moduli PCD3.F1xx per RS-232, RS-422, RS-485 e Belimo MP-Bus	Sì	No
I/O slot 0...3 fino a 4 moduli o 8 interfacce: moduli PCD3.F2xx per RS-232, RS-422, RS-485, BACnet® MS/TP, Belimo MP-Bus, DALI e M-Bus	Sì	No

#### Altre caratteristiche

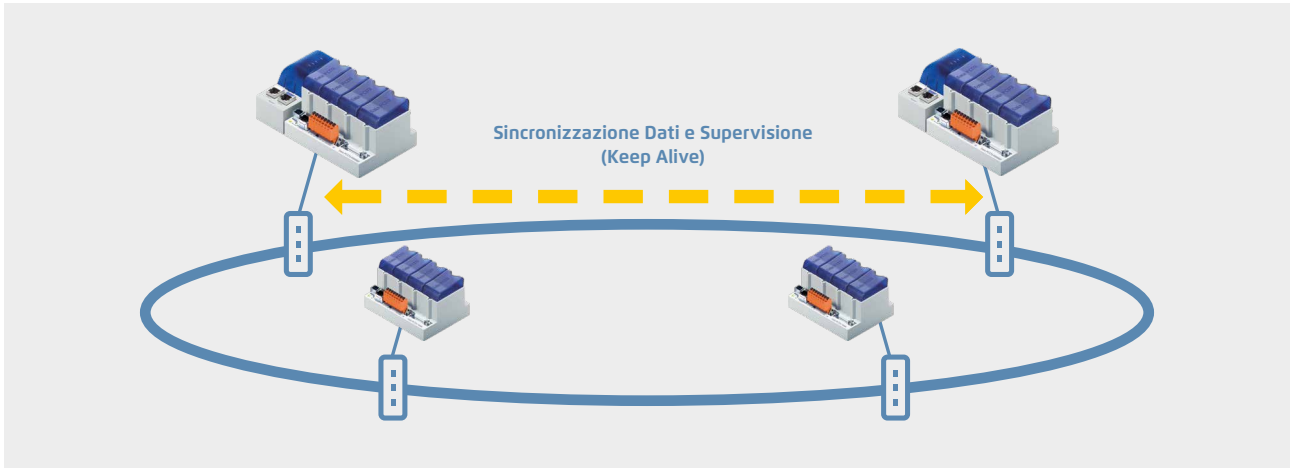
Protocolli/sistemi di comunicazione (BACnet, Modbus, LonWorks®, DALI, M-Bus...)	Come PCD3.M6860 senza 2° Ethernet	No
Automation server (web server, FTP server, e-mail, SNMP, flash file system...)	Sì	No
Connessione ed operatività di I/O remoti PCD3.T668	No	Sì
Numero di stazioni RIO supportate	—	64
Connessione ed operatività di I/O remoti PCD3.T665/T666	Sì	No
Numero di stazioni RIO supportate	64	—
Accesso agli slot di I/O nel contenitore di base, così come ai contenitori di espansione degli I/O PCD3.Cxxx	Sì	No

## Criteri di commutazione Standby – Attivo (switchover)

Ognuno dei PCD in Standby (CPU1) invia un telegramma «Keep Alive» al suo partner per la supervisione.

### Il PCD in STANDBY commuta su ATTIVO quando:

- ▶ Non è stato ricevuto nessun telegramma «Keep Alive» nell'intervallo di tempo «Keep Alive Timeout» (periodo) definito con il Device Configurator della CPU Ridondante. Il «Keep Alive Timeout» può essere impostato fra 100...500 ms. Ciò si traduce in un ritardo massimo di switchover inferiore a 100...500 ms.
- ▶ Lo stato del PCD ATTIVO non è nella condizione di RUN o STOP (cioè non è più trasmesso il telegramma di «Keep Alive»).
- ▶ Viene eseguito un comando di Switchover manuale. Questo è possibile solo se il dispositivo primario non ha la priorità, l'opzione «Primary device has priority» deve essere «No».



### Sincronizzazione dati e ciclo di programma:

Gli elementi PCD (R, F, T/C, DB/TX) utilizzati nella CPU1 ridondante sono sincronizzati ciclicamente fra il PCD attivo ed il PCD in standby. Il tempo di sincronizzazione per tutti gli elementi PCD è normalmente inferiore ai 200 ms. Questo tempo è ridotto di conseguenza se viene utilizzata solo una parte dei media PCD. Il tempo di ciclo totale del programma è calcolato come segue:

Tempo di ciclo totale = tempo di esecuzione del programma + tempo di sincronizzazione dati

Per una grande applicazione, il valore max. si può calcolare come segue: 100 ms + 200 ms = 300 ms max.

Per applicazioni più piccole, dove sono utilizzati meno elementi PCD, il tempo di ciclo è ridotto di conseguenza.

## 1.3.2 Standby RIO PCD3.T668 Architettura dei PCD3.T668

Gli I/O remoti PCD3.T668 sono da utilizzarsi esclusivamente con gli Standby Controller PCD3.M6880. Con l'eccezione della funzione di ridondanza, questi supportano le stesse proprietà/funzioni delle stazioni di I/O remoti PCD3.T666. Gli I/O remoti standard PCD3.T665 e PCD3.T666 non si possono utilizzare con gli Standby Controller.

- ▶ Sono utilizzabili come una semplice stazione di I/O locali o come una stazione di I/O intelligenti e programmabili
- ▶ Sono programmabili con PG5. Attività importanti o con tempi critici si possono processare direttamente nel RIO
- ▶ I programmi utente dei RIO sono gestiti centralmente dallo Smart RIO Manager (PCD) e scaricati automaticamente nel RIO
- ▶ Lo scambio dati utilizza l'efficiente protocollo Ether-S-IO. Semplicità di configurazione con il RIO Network Configurator
- ▶ Comunicazione con altri sistemi PCD utilizzando Ether-S-Bus (FBox)
- ▶ Sono supportati moduli di comunicazione intelligenti (es. M-Bus, DALI)
- ▶ Altri protocolli di comunicazione (es. Modbus) via Ethernet TCP/IP e via interfaccia RS-485 integrata
- ▶ Web Server integrato



**Dati tecnici**

<b>Proprietà</b>		<b>PCD3.T668</b>
Numero di ingressi/uscite		64 nell'unità base, estensibile a 256
o slot per moduli di I/O		4 nell'unità base, estensibile a 16
Moduli di I/O supportati		PCD3.Exxx, PCD3.Axxx, PCD3.Bxxx, PCD3.Wxxx
Numero max. di stazioni RIO		128
Protocollo per il trasferimento dati		Ether-S-IO
Connessione Ethernet		10/100 Mbit/s, full-duplex, auto-sensing, auto-crossing
Configurazione IP di default		IP address: 192.168.10.100 Subnet mask: 255.255.255.0 Default gateway: 0.0.0.0
Porta USB per configurazione e diagnostica		Sì
Memoria di programma		128 kByte
Web server per configurazione e diagnostica		Sì
Web server per pagine utente		Sì
File system integrato per pagine web e dati		512 kByte
BACnet® o LONWORKS®		No
Ingressi di interrupt integrati		2
Interfaccia RS-485 integrata		Sì
Moduli speciali	solo per lo slot 0 di I/O	PCD3.F1xx
	per gli slot 0...3 di I/O (fino a 4 moduli)	contatori PCD3.H1xx PCD3.F261 DALI PCD3.F27x M-Bus
S-Web allarmi/trend		No
Watchdog		No
Real-time clock (RTC)		No
Orologio software (non alimentato dalla batteria)		Sì, sincronizzato dal Manager
Batteria		No

**Dati generali**

Tensione di alimentazione	24 Vcc ±20% livellata o 19 Vca ±15% raddrizzata
Carico interno 5 V bus / 24 V bus	max. 650 mA/100 mA
Temperatura di lavoro	0...+55 °C o 0...+40 °C (dipendente dalla posizione di montaggio)
Temperatura di immagazzinamento	-20...+70 °C
Umidità relativa	30...95% RH senza condensa
Resistenza meccanica	secondo EN/IEC 61131-2

**Proprietà/limiti del sistema e raccomandazioni secondo i principi della lean automation**

Nella lean automation, non è raccomandato raggiungere i limiti specificati per quanto riguarda il numero massimo di stazioni per Manager e il numero massimo di I/O per RIO. Si dovrebbero prendere in considerazione i punti seguenti:



- ▶ Il carico sul RIO Manager aumenta con il crescere del numero di stazioni RIO. Ciò ha implicazioni per l'intera applicazione nel RIO Manager.
- ▶ Se vi è un gran numero di stazioni RIO, sul Manager si devono riservare un gran numero di elementi PCD per il trasferimento dati.
- ▶ Con il crescere del numero di stazioni RIO, i processi di build e download in PG5 si rallentano di conseguenza. Allo stesso modo, all'avvio il comportamento del Manager e dell'intera rete RIO è proporzionalmente più lungo.

**Raccomandazioni:** 20 Smart RIO per Manager è una valida configurazione per un funzionamento efficiente e senza problemi, con semplicità di messa in servizio e supporto.

Gli Smart RIO non hanno batteria. In caso di mancanza della tensione di alimentazione, si perderanno tutti i dati della memoria RAM (registri, flag, DB/testi). I dati ed i parametri che vanno mantenuti, si devono trasferire dal Manager o memorizzare nel file system flash del RIO. Se non è possibile, si raccomanda l'utilizzo di un normale controllore al posto di uno Smart RIO. I programmi utente sono memorizzati nella memoria flash dei RIO e sono ritenuti in caso di mancanza della tensione di alimentazione.