

# Modicon LMC078

## Motion Controller

### Guida hardware

03/2018



EI000000001929.02

[www.schneider-electric.com](http://www.schneider-electric.com)

**Schneider**  
 **Electric**

---

Questa documentazione contiene la descrizione generale e/o le caratteristiche tecniche dei prodotti qui contenuti. Questa documentazione non è destinata e non deve essere utilizzata per determinare l'adeguatezza o l'affidabilità di questi prodotti relativamente alle specifiche applicazioni dell'utente. Ogni utente o specialista di integrazione deve condurre le proprie analisi complete e appropriate del rischio, effettuare la valutazione e il test dei prodotti in relazione all'uso o all'applicazione specifica. Né Schneider Electric né qualunque associata o filiale deve essere tenuta responsabile o perseguitabile per il cattivo uso delle informazioni ivi contenute. Gli utenti possono inviarci commenti e suggerimenti per migliorare o correggere questa pubblicazione.

Si accetta di non riprodurre, se non per uso personale e non commerciale, tutto o parte del presente documento su qualsivoglia supporto senza l'autorizzazione scritta di Schneider Electric. Si accetta inoltre di non creare collegamenti ipertestuali al presente documento o al relativo contenuto. Schneider Electric non concede alcun diritto o licenza per uso personale e non commerciale del documento o del relativo contenuto, ad eccezione di una licenza non esclusiva di consultazione del materiale "così come è", a proprio rischio. Tutti gli altri diritti sono riservati.

Durante l'installazione e l'uso di questo prodotto è necessario rispettare tutte le normative locali, nazionali o internazionali in materia di sicurezza. Per motivi di sicurezza e per assicurare la conformità ai dati di sistema documentati, la riparazione dei componenti deve essere effettuata solo dal costruttore.

Quando i dispositivi sono utilizzati per applicazioni con requisiti tecnici di sicurezza, occorre seguire le istruzioni più rilevanti.

Un utilizzo non corretto del software Schneider Electric (o di altro software approvato) con prodotti hardware Schneider Electric può costituire un rischio per l'incolumità del personale o provocare danni alle apparecchiature.

La mancata osservanza di queste indicazioni può costituire un rischio per l'incolumità del personale o provocare danni alle apparecchiature.

© 2018 Schneider Electric. Tutti i diritti riservati.



|                   |   |    |
|-------------------|---|----|
|                   | <b>Informazioni di sicurezza</b> .....                                      | 5  |
|                   | <b>Informazioni su...</b> .....   | 7  |
| <b>Capitolo 1</b> | <b>Caratteristiche di Modicon LMC078 Motion Controller</b> .....            | 13 |
|                   | Informazioni sul Modicon LMC078 Motion Controller .....                     | 14 |
|                   | Descrizione del controller .....  | 16 |
|                   | Caratteristiche del controller .....  | 18 |
|                   | Architettura di I/O distribuiti .....                                       | 21 |
|                   | Topologia Sercos .....  | 22 |
|                   | Orologio in tempo reale (RTC) .....   | 24 |
|                   | Accessori .....   | 25 |
| <b>Capitolo 2</b> | <b>Installazione del Modicon LMC078 Motion Controller</b> .....             | 27 |
|                   | Requisiti di installazione e manutenzione .....                             | 28 |
|                   | Prassi ottimali per il cablaggio .....                                      | 31 |
|                   | Caratteristiche ambientali .....  | 36 |
|                   | Certificazioni e standard .....   | 37 |
|                   | Dimensioni .....  | 38 |
|                   | Posizione di montaggio e distanze minime .....                              | 39 |
|                   | Cablaggio dell'alimentatore .....   | 41 |
|                   | Primo avvio .....   | 45 |
| <b>Capitolo 3</b> | <b>LMC078 Motion Controller - Indicatori ed elementi di controllo</b> ..... | 47 |
|                   | Indicatori del controller .....   | 48 |
|                   | Navigazione nei menu .....  | 52 |
|                   | SD card .....   | 54 |
| <b>Capitolo 4</b> | <b>Porte di comunicazione integrate</b> .....                               | 59 |
|                   | Porta Ethernet .....  | 60 |
|                   | Porta CAN .....   | 62 |
|                   | Porta di programmazione USB Mini-B .....                                    | 64 |
|                   | Porta host USB .....  | 66 |
|                   | Porta Sercos .....  | 68 |
|                   | Porta linea seriale .....   | 70 |
| <b>Capitolo 5</b> | <b>Interfaccia dell'encoder</b> .....                                       | 73 |
|                   | Interfaccia encoder .....   | 73 |

---

|                         |   |           |
|-------------------------|---|-----------|
| <b>Capitolo 6</b>       | <b>I/O integrati . . . . .</b>  | <b>77</b> |
|                         | Ingressi digitali . . . . .   | 78        |
|                         | Uscite digitali . . . . .   | 81        |
| <b>Capitolo 7</b>       | <b>Collegamento di Modicon LMC078 Motion Controller a un PC . . . . .</b> | <b>85</b> |
|                         | Collegamento del controller a un PC . . . . .                             | 85        |
| <b>Glossario</b>        | . . . . .   | <b>89</b> |
| <b>Indice analitico</b> | . . . . .   | <b>95</b> |

# Informazioni di sicurezza



## Informazioni importanti

### AVVISO

Leggere attentamente queste istruzioni e osservare l'apparecchiatura per familiarizzare con i suoi componenti prima di procedere ad attività di installazione, uso, assistenza o manutenzione. I seguenti messaggi speciali possono comparire in diverse parti della documentazione oppure sull'apparecchiatura per segnalare rischi o per richiamare l'attenzione su informazioni che chiariscono o semplificano una procedura.



L'aggiunta di questo simbolo a un'etichetta di "Pericolo" o "Avvertimento" indica che esiste un potenziale pericolo da shock elettrico che può causare lesioni personali se non vengono rispettate le istruzioni.



Questo simbolo indica un possibile pericolo. È utilizzato per segnalare all'utente potenziali rischi di lesioni personali. Rispettare i messaggi di sicurezza evidenziati da questo simbolo per evitare da lesioni o rischi all'incolumità personale.

### ⚠ PERICOLO

**PERICOLO** indica una situazione di potenziale rischio che, se non evitata, **provoca** la morte o gravi infortuni.

### ⚠ AVVERTIMENTO

**AVVERTIMENTO** indica una situazione di potenziale rischio che, se non evitata, **può provocare** morte o gravi infortuni.

### ⚠ ATTENZIONE

**ATTENZIONE** indica una situazione di potenziale rischio che, se non evitata, **può provocare** ferite minori o leggere.

### AVVISO

Un **AVVISO** è utilizzato per affrontare delle prassi non connesse all'incolumità personale.

---

## NOTA

Manutenzione, riparazione, installazione e uso delle apparecchiature elettriche si devono affidare solo a personale qualificato. Schneider Electric non si assume alcuna responsabilità per qualsiasi conseguenza derivante dall'uso di questo materiale.

Il personale qualificato è in possesso di capacità e conoscenze specifiche sulla costruzione, il funzionamento e l'installazione di apparecchiature elettriche ed è addestrato sui criteri di sicurezza da rispettare per poter riconoscere ed evitare le condizioni a rischio.

# Informazioni su...



## In breve

### Scopo del documento

Questo documento ha lo scopo di:

- Dimostrare come installare e utilizzare Modicon LMC078 Motion Controller;
- Illustrare come collegare Modicon LMC078 Motion Controller a un dispositivo di programmazione dotato del software SoMachine;
- Spiegare come interfacciare Modicon LMC078 Motion Controller con altri dispositivi;
- Illustrare le funzionalità di Modicon LMC078 Motion Controller;

Leggere con attenzione questo documento e tutti i documenti correlati ([vedi pagina 8](#)) prima di installare, avviare o eseguire la manutenzione del Modicon LMC078 Motion Controller.

### Nota di validità

Questo documento è stato aggiornato per la versione del add-on TM3TI4D per SoMachine V4.3.

Le caratteristiche tecniche delle apparecchiature descritte in questo documento sono consultabili anche online. Per accedere a queste informazioni online:

| Passo | Azione  |
|-------|---|
| 1     | Andare alla home page di Schneider Electric <a href="http://www.schneider-electric.com">www.schneider-electric.com</a> .  |
| 2     | Nella casella <b>Search</b> digitare il riferimento di un prodotto o il nome della gamma del prodotto. <ul style="list-style-type: none"><li>● Non inserire degli spazi vuoti nel riferimento o nella gamma del prodotto.</li><li>● Per ottenere informazioni sui moduli di gruppi simili, utilizzare l'asterisco (*) .</li></ul> |
| 3     | Se si immette un riferimento, spostarsi sui risultati della ricerca di <b>Product Datasheets</b> e fare clic sul riferimento desiderato.<br>Se si immette il nome della gamma del prodotto, spostarsi sui risultati della ricerca di <b>Product Ranges</b> e fare clic sulla gamma di prodotti desiderata.                        |
| 4     | Se appare più di un riferimento nei risultati della ricerca <b>Products</b> , fare clic sul riferimento desiderato.   |
| 5     | A seconda della dimensione dello schermo utilizzato, potrebbe essere necessario fare scorrere la schermata verso il basso per vedere tutto il datasheet.  |
| 6     | Per salvare o stampare un data sheet come un file .pdf, fare clic su <b>Download XXX product datasheet</b> .  |

Le caratteristiche descritte in questo manuale dovrebbero essere uguali a quelle che appaiono online. In base alla nostra politica di continuo miglioramento, è possibile che il contenuto della documentazione sia revisionato nel tempo per migliorare la chiarezza e la precisione.

Nell'eventualità in cui si noti una differenza tra il manuale e le informazioni online, fare riferimento in priorità alle informazioni online.

---

## Documenti correlati

| Titolo della documentazione   | Numero di riferimento   |
|---|---|
| Modicon LMC078 Motion Controller - Guida alla programmazione                            | <a href="#">EIO0000001909 (ENG)</a><br><a href="#">EIO0000001910 (FRE)</a><br><a href="#">EIO0000001911 (GER)</a><br><a href="#">EIO0000001912 (SPA)</a><br><a href="#">EIO0000001913 (ITA)</a><br><a href="#">EIO0000001914 (CHS)</a><br><a href="#">EIO0000001916 (TUR)</a> |
| Modicon LMC078 Motion Controller PLCSystem - Guida della libreria                       | <a href="#">EIO0000001917 (ENG)</a><br><a href="#">EIO0000001918 (FRE)</a><br><a href="#">EIO0000001919 (GER)</a><br><a href="#">EIO0000001920 (SPA)</a><br><a href="#">EIO0000001921 (ITA)</a><br><a href="#">EIO0000001922 (CHS)</a><br><a href="#">EIO0000001924 (TUR)</a> |
| Modicon LMC078 Motion Controller moduli di comunicazione - Guida hardware               | <a href="#">EIO0000001933 (ENG)</a><br><a href="#">EIO0000001934 (FRE)</a><br><a href="#">EIO0000001935 (GER)</a><br><a href="#">EIO0000001936 (SPA)</a><br><a href="#">EIO0000001937 (ITA)</a><br><a href="#">EIO0000001938 (CHS)</a><br><a href="#">EIO0000001940 (TUR)</a> |
| Sistema Modicon TM5 / TM7 Flexible - Guida d'installazione e pianificazione del sistema | <a href="#">EIO0000000426 (ENG)</a><br><a href="#">EIO0000000427 (FRE)</a><br><a href="#">EIO0000000428 (GER)</a><br><a href="#">EIO0000000429 (SPA)</a><br><a href="#">EIO0000000430 (ITA)</a><br><a href="#">EIO0000000431 (CHS)</a>  |
| Interfaccia Modicon TM5 Sercos III - Guida hardware                                     | <a href="#">EIO0000001941 (ENG)</a><br><a href="#">EIO0000001942 (FRE)</a><br><a href="#">EIO0000001943 (GER)</a><br><a href="#">EIO0000001944 (SPA)</a><br><a href="#">EIO0000001945 (ITA)</a><br><a href="#">EIO0000001946 (CHS)</a>  |

| Titolo della documentazione                             | Numero di riferimento   |
|---|---|
| Lexium LXM32S - Manuale del prodotto                    | <a href="#">0198441114060 (ENG)</a><br><a href="#">0198441114061 (FRE)</a><br><a href="#">0198441114059 (GER)</a><br><a href="#">0198441114063 (SPA)</a><br><a href="#">0198441114062 (ITA)</a><br><a href="#">0198441114064 (CHS)</a><br><a href="#">0198441114065 (TUR)</a> |
| Modicon LMC078 Motion Controller - Scheda di istruzioni | <a href="#">EAV72939</a>  |

E' possibile scaricare queste pubblicazioni e tutte le altre informazioni tecniche dal sito  
<https://www.schneider-electric.com/en/download>

### Informazioni relative al prodotto



## PERICOLO

### RISCHIO DI SCOSSA ELETTRICA, ESPLOSIONE O ARCO ELETTRICO

- Mettere fuori tensione tutte le apparecchiature, inclusi i dispositivi collegati, prima di rimuovere coperchi o sportelli o prima di installare/disinstallare accessori, hardware, cavi o fili, tranne che nelle condizioni specificate nella Guida hardware per questa apparecchiatura.
- Per verificare che l'alimentazione sia disinserita, usare sempre un rilevatore di tensione correttamente tarato.
- Prima di riattivare l'alimentazione dell'unità, rimontare e fissare tutti i coperchi, accessori, componenti hardware, cavi e fili e accertarsi della presenza di un buon collegamento di terra.
- Utilizzare quest'apparecchiatura e tutti i prodotti associati solo alla tensione specificata.

**Il mancato rispetto di queste istruzioni provocherà morte o gravi infortuni.**

---

Questa apparecchiatura è stata progettata per funzionare in ambienti non a rischio. Installare questa apparecchiatura in zone esenti da gas esplosivi.

## **PERICOLO**

### **PERICOLO DI ESPLOSIONE**

Installare e utilizzare queste apparecchiature esclusivamente in zone non pericolose.

**Il mancato rispetto di queste istruzioni provocherà morte o gravi infortuni.**

## **AVVERTIMENTO**

### **PERDITA DI CONTROLLO**

- Il progettista degli schemi di controllo deve prendere in considerazione le potenziali modalità di errore dei vari percorsi di controllo e, per alcune funzioni di controllo particolarmente critiche, deve fornire i mezzi per raggiungere uno stato di sicurezza durante e dopo un errore di percorso. Esempi di funzioni di controllo critiche sono ad esempio l'arresto di emergenza e l'arresto di finecorsa, l'interruzione dell'alimentazione e il riavvio.
- Per le funzioni di controllo critiche occorre prevedere sequenze di controllo separate o ridondanti.
- Le sequenze di controllo del sistema possono includere link di comunicazione. È necessario tenere presente le possibili implicazioni di ritardi di trasmissione imprevisti o di errori del collegamento.
- Osservare tutte le norme per la prevenzione degli incidenti e le normative di sicurezza locali.<sup>1</sup>
- Prima della messa in servizio dell'apparecchiatura, controllare singolarmente e integralmente il funzionamento di ciascun controller.

**Il mancato rispetto di queste istruzioni può provocare morte, gravi infortuni o danni alle apparecchiature.**

<sup>1</sup> Per ulteriori informazioni, fare riferimento a NEMA ICS 1.1 (ultima edizione), "Safety Guidelines for the Application, Installation, and Maintenance of Solid State Control" e a NEMA ICS 7.1 (ultima edizione), "Safety Standards for Construction and Guide for Selection, Installation, and Operation of Adjustable-Speed Drive Systems" o alla pubblicazione equivalente valida nel proprio paese.

## AVVERTIMENTO

### FUNZIONAMENTO ANOMALO DELL'APPARECCHIATURA

- Con questa apparecchiatura utilizzare esclusivamente il software approvato da Schneider Electric.
- Aggiornare il programma applicativo ogni volta che si cambia la configurazione dell'hardware fisico.

**Il mancato rispetto di queste istruzioni può provocare morte, gravi infortuni o danni alle apparecchiature.**

### Terminologia derivata dagli standard

I termini tecnici, la terminologia, i simboli e le descrizioni corrispondenti in questo manuale o che compaiono nei o sui prodotti stessi, derivano in genere dai termini o dalle definizioni degli standard internazionali.

Nell'ambito dei sistemi di sicurezza funzionale, degli azionamenti e dell'automazione generale, questi includono anche espressioni come *sicurezza, funzione di sicurezza, stato sicuro, anomalia, reset anomalia, malfunzionamento, guasto, errore, messaggio di errore, pericoloso*, ecc.

Tra gli altri, questi standard includono:

| Standard                       | Descrizione  |
|--------------------------------|--|
| EN 61131-2:2007                | Controller programmabili, parte 2: Requisiti e test delle apparecchiature.   |
| ISO 13849-1:2008               | Sicurezza dei macchinari: Componenti relativi alla sicurezza dei sistemi di controllo. Principi generali per la progettazione.   |
| EN 61496-1:2013                | Sicurezza dei macchinari: Apparecchiature elettrosensibili di protezione. Parte 1: Requisiti generali e test.  |
| ISO 12100:2010                 | Sicurezza dei macchinari - Principi generali di progettazione - Valutazione e riduzione dei rischi   |
| EN 60204-1:2006                | Sicurezza dei macchinari - Apparecchiature elettriche dei macchinari - Parte 1: Requisiti generali   |
| EN 1088:2008<br>ISO 14119:2013 | Sicurezza dei macchinari - Dispositivi di interblocco associati alle protezioni - Principi di progettazione e selezione  |
| ISO 13850:2006                 | Sicurezza dei macchinari - Arresto di emergenza - Principi di progettazione  |
| EN/IEC 62061:2005              | Sicurezza dei macchinari - Sicurezza funzionale dei sistemi di controllo elettrici, elettronici ed elettronici programmabili correlati alla sicurezza  |
| IEC 61508-1:2010               | Sicurezza funzionale dei sistemi elettrici, elettronici ed elettronici programmabili correlati alla sicurezza: Requisiti generali.   |
| IEC 61508-2:2010               | Sicurezza funzionale dei sistemi elettrici, elettronici ed elettronici programmabili correlati alla sicurezza: Requisiti per i sistemi elettrici, elettronici ed elettronici programmabili correlati alla sicurezza. |

| Standard         | Descrizione   |
|------------------|---|
| IEC 61508-3:2010 | Sicurezza funzionale dei sistemi elettrici, elettronici ed elettronici programmabili correlati alla sicurezza: Requisiti del software |
| IEC 61784-3:2008 | Comunicazione dei dati digitali per la misura e il controllo: Bus di campo per la sicurezza funzionale                                |
| 2006/42/EC       | Direttiva macchine  |
| 2014/30/EU       | Direttiva compatibilità elettromagnetica  |
| 2014/35/EU       | Direttiva bassa tensione  |

I termini utilizzati nel presente documento possono inoltre essere utilizzati indirettamente, in quanto provenienti da altri standard, quali:

| Standard        | Descrizione   |
|-----------------|---|
| Serie IEC 60034 | Macchine elettriche rotative  |
| Serie IEC 61800 | Sistemi di azionamento ad alimentazione elettrica e velocità regolabile   |
| Serie IEC 61158 | Comunicazioni di dati digitali per misure e controllo – Bus di campo destinati all'impiego nei sistemi di controllo industriali |

Infine, l'espressione *area di funzionamento* può essere utilizzata nel contesto di specifiche condizioni di pericolo e in questo caso ha lo stesso significato dei termini *area pericolosa* o *zona di pericolo* espressi nella *Direttiva macchine (2006/42/EC)* e *ISO 12100:2010*.

**NOTA:** Gli standard indicati in precedenza possono o meno applicarsi ai prodotti specifici citati nella presente documentazione. Per ulteriori informazioni relative ai singoli standard applicabili ai prodotti qui descritti, vedere le tabelle delle caratteristiche per tali codici di prodotti.

---

# Capitolo 1

## Caratteristiche di Modicon LMC078 Motion Controller

---

### Introduzione

In questo capitolo sono descritte le caratteristiche di Modicon LMC078 Motion Controller.

### Contenuto di questo capitolo

Questo capitolo contiene le seguenti sottosezioni:

| Argomento   | Pagina |
|---|--------|
| Informazioni sul Modicon LMC078 Motion Controller | 14     |
| Descrizione del controller                        | 16     |
| Caratteristiche del controller                    | 18     |
| Architettura di I/O distribuiti                   | 21     |
| Topologia Sercos                                  | 22     |
| Orologio in tempo reale (RTC)                     | 24     |
| Accessori   | 25     |

## Informazioni sul Modicon LMC078 Motion Controller

### Panoramica

Il Modicon LMC078 Motion Controller (LMC078CECS20T) Schneider Electric è un controller che offre varie funzionalità estremamente potenti e che può supportare una vasta gamma di applicazioni.

Il Modicon LMC078 Motion Controller implementa centralmente le funzioni di controller e di movimento. Un Modicon LMC078 Motion Controller sincronizza, coordina e crea le funzioni di movimento di una macchina per massimo 24 assi, eseguendo la sincronizzazione in appena 4 ms.

Questo controller è la soluzione ottimizzata per il posizionamento dell'asse mediante la piattaforma software SoMachine, che include le funzioni di automazione integrate e un'interfaccia ergonomica per la configurazione dell'asse. Combinato con i servoazionamenti Lexium 32S, permette di progettare e mettere in servizio le applicazioni.

Per ulteriori informazioni sui servoazionamenti Lexium 32S, vedere il documento LXM32S - Manuale del prodotto.

La configurazione del software è descritta in SoMachine Guida alla programmazione e in LMC078 Motion Controller Guida alla programmazione.

### Caratteristiche principali

Per l'utilizzo con questi controller, il software SoMachine supporta i seguenti linguaggi di programmazione IEC61131-3:

- IL: Instruction List (lista di istruzioni)
- LD: Ladder Diagram (diagramma Ladder)
- ST: Structured Text (testo strutturato)
- FBD: Function Block Diagram (diagramma a blocchi funzione)
- SFC: Sequential Function Chart (grafico funzione sequenziale)

Il software SoMachine può anche essere utilizzato per programmare questi controller utilizzando il linguaggio CFC(Continuous Function Chart).

Il LMC078 Motion Controller supporta i seguenti bus di campo:

- Con interfacce di comunicazione incorporate
  - CANopen Master/Slave
  - Sercos III
  - Ethernet TCP/IP
  - Linea seriale
- Con moduli di comunicazione opzionali:
  - Adattatore EtherNet/IP/Scanner
  - Slave PROFIBUS DP

LMC078 Motion Controller supporta i seguenti tipi di I/O:

- Ingresso encoder master
- I/O integrati
  - I/O digitali
  - Ingressi digitali avanzati (ingressi Touch probe (sonda al tocco) e interrupt)
- I/O distribuiti su bus di campo CANopen e Sercos (moduli TM5/TM7)

## Performance

Il LMC078 Motion Controller ha le seguenti performance:

- Fino a 8 assi con un tempo di sincronizzazione minimo di 1 ms
- Fino a 16 assi con un tempo di sincronizzazione minimo di 2 ms
- Fino a 24 assi, con un tempo di sincronizzazione minimo di 4 ms (disponibile con versioni hardware uguali o maggiori di RS02).
- Tempo di ciclo task minimo (non per movimento): 250  $\mu$ s

Per visualizzare la versione hardware:

1. Visualizzare i parametri di configurazione (*vedi Modicon LMC078, Motion Controller, Guida alla programmazione*) del controller.
2. Controllare che i primi 2 caratteri del parametro `HW_Code` siano rispettivamente "0" e "2".

oppure:

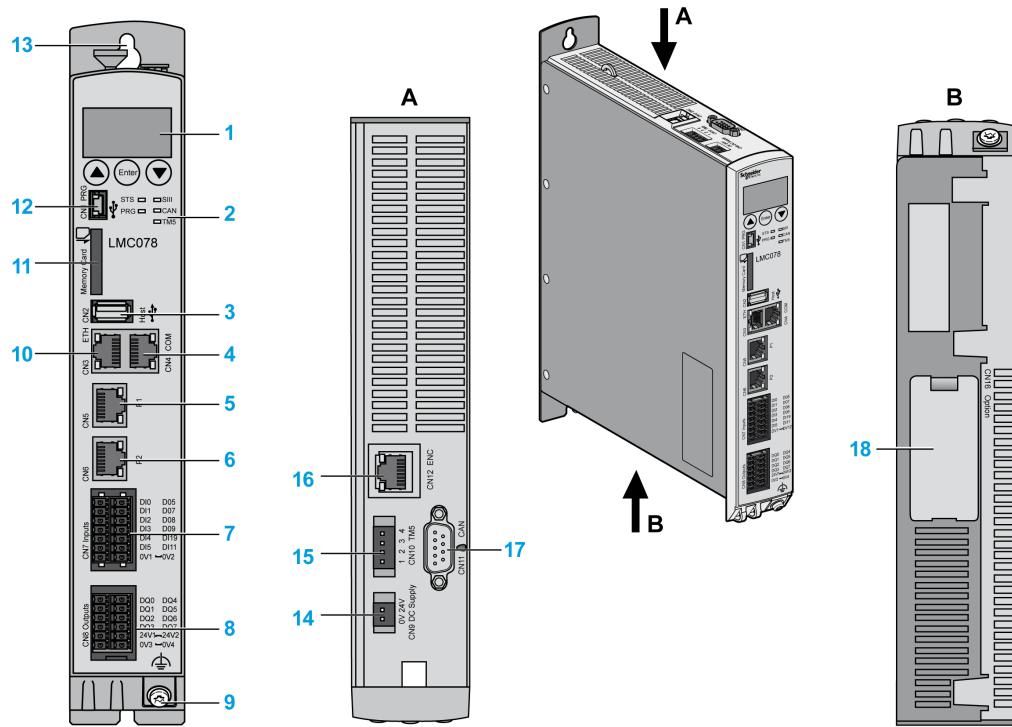
1. Consultare il display LC (*vedi pagina 49*) del controller.
2. Usare i pulsanti del menu per visualizzare la voce `HwCode`.
3. Controllare che i primi 2 caratteri del parametro `HwCode` siano rispettivamente "0" e "2".

Esempio parametro `HW_Code` o `HwCode` per la versione hardware RS02:

0224013000000000

## Descrizione del controller

### Descrizione fisica di LMC078 Motion Controller



| N° | Descrizione                      | Tipo di connettore                                   | Vedere  |
|----|----------------------------------|--|---|
| 1  | Display                          | -  | Display LCD ( <a href="#">vedi pagina 49</a> )<br>Navigazione nei menu ( <a href="#">vedi pagina 52</a> ) |
| 2  | LED di stato del controller      | -  | LED STS ( <a href="#">vedi pagina 49</a> )  |
| 3  | CN2 Porta USB (Host)             | USB A  | Porta host USB ( <a href="#">vedi pagina 66</a> )   |
| 4  | CN4 Porta di linea seriale (COM) | RJ45 (RS-485 o RS-232 configurato mediante software) | Porta di linea seriale ( <a href="#">vedi pagina 70</a> )   |
| 5  | CN5 Sercos porta 1 (P1)          | RJ45 (Sercos III (Master))                           | Sercos Porta ( <a href="#">vedi pagina 68</a> )   |
| 6  | CN6 Sercos porta 2 (P2)          | RJ45 (Sercos III (Master))                           | LED SIII ( <a href="#">vedi pagina 50</a> )<br>LED di stato Sercos ( <a href="#">vedi pagina 51</a> )     |
| 7  | CN7 Ingressi digitali            | Morsettiera a molla                                  | Ingressi digitali ( <a href="#">vedi pagina 78</a> )  |
| 8  | CN8 Uscite digitali              | Morsettiera a molla                                  | Uscite digitali ( <a href="#">vedi pagina 81</a> )  |

| N° | Descrizione                      |  | Tipo di connettore | Vedere  |
|----|----------------------------------|--|--------------------|---|
| 9  | Vite di messa a terra funzionale |  | M4                 | Messa a terra ( <a href="#">vedi pagina 43</a> )  |
| 10 | CN3                              | Porta Ethernet ( <b>ETH</b> )              |                    | Porta Ethernet ( <a href="#">vedi pagina 60</a> )<br>Collegamento porta Ethernet ( <a href="#">vedi pagina 87</a> )<br>LED di stato Ethernet ( <a href="#">vedi pagina 51</a> )         |
| 11 | Slot SD card (scheda di memoria) |  |                    | SD card ( <a href="#">vedi pagina 54</a> )  |
| 12 | CN1                              | USB Mini-B ( <b>PRG</b> )                  |                    | Porta di programmazione USB mini-B ( <a href="#">vedi pagina 64</a> )<br>Collegamento porta USB mini-B ( <a href="#">vedi pagina 85</a> )<br>LED PRG ( <a href="#">vedi pagina 50</a> ) |
| 13 | Placca di montaggio              |  |                    | Schema dei fori di montaggio ( <a href="#">vedi pagina 39</a> )   |
| 14 | CN9                              | Alimentazione 24 Vdc                       |                    | Collegamento alimentazione ( <a href="#">vedi pagina 42</a> )   |
| 15 | CN10                             | Non utilizzato                             |                    | -   |
| 16 | CN12                             | Ingresso encoder master ( <b>ENC</b> )     |                    | Interfaccia dell'encoder ( <a href="#">vedi pagina 73</a> )   |
| 17 | CN11                             | Porta CANopen ( <b>CAN</b> )               |                    | Porta CAN ( <a href="#">vedi pagina 62</a> )<br>LED CAN ( <a href="#">vedi pagina 50</a> )  |
| 18 | CN16                             | Slot per modulo di comunicazione opzionale |                    | Moduli di comunicazione ( <a href="#">vedi pagina 20</a> )  |

## Caratteristiche del controller

### Programmazione

Per programmare il controller, utilizzare il software SoMachine.

### AVVERTIMENTO

#### FUNZIONAMENTO ANOMALO DELL'APPARECCHIATURA

- Con questa apparecchiatura utilizzare esclusivamente il software approvato da Schneider Electric.
- Aggiornare il programma applicativo ogni volta che si cambia la configurazione dell'hardware fisico.

**Il mancato rispetto di queste istruzioni può provocare morte, gravi infortuni o danni alle apparecchiature.**

SoMachine è una soluzione software OEM professionale, efficiente e aperta, che permette di sviluppare, configurare e mettere in servizio l'intera macchina in un unico ambiente (inclusa la logica, il controllo motore, l'HMI e le relative funzioni di automazione di rete).

Tutte le informazioni su SoMachine sono disponibili nel file Guida del software SoMachine

### Memoria

La tabella descrive i vari tipi di memoria:

| Tipo di memoria              | Dimensioni | Utilizzata  |
|------------------------------|------------|---|
| RAM di sistema               | 512 Kb     | Cache processore.   |
| RAM                          | 512 Mb     | Per eseguire l'applicazione.  |
| NVRAM                        | 128 Kb     | Variabili ritenute.   |
| Flash (SD card) <sup>1</sup> | 512 Mb     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trasferimento di applicazioni e dati.</li> <li>• Aggiornamento del firmware del controller.</li> <li>• Memorizzazione di firmware, configurazione, applicazioni, e dati utente.</li> </ul> |

<sup>1</sup> La versione firmware più recente per il LMC078 Motion Controller è presente sulla SD card fornita con il controller.

## Caratteristiche della SD card

Con il controller viene fornita una SD card.

| Caratteristiche                              | Descrizione                     |
|--|---------------------------------|
| Durabilità azioni di rimozione della SD card | Minimo 1000 volte               |
| Tempo di conservazione file                  | 10 anni a 25 °C (77 °F)         |
| Tipo flash                                   | SLC NAND                        |
| Dimensione della memoria                     | 512 MB                          |
| Temperatura ambiente d'esercizio             | -10... +85 °C (14...185 °F)     |
| Temperatura di archiviazione                 | -25...+85 °C (-13...185 °F)     |
| Umidità relativa                             | Massimo 95% senza condensa      |
| Cicli di scrittura/cancellazione             | 3.000.000 (approssimativamente) |

## Funzioni di comunicazione integrate

Di seguito sono elencati i 5 tipi di porta presenti sul controller:

- porta Ethernet
- Porte CAN
- Porte USB
- 2 porte Sercos
- Porta di linea seriale

Per ulteriori informazioni, vedere il capitolo Porte di comunicazione integrate ([vedi pagina 59](#)).

## Descrizione dell'interfaccia dell'encoder

L'interfaccia dell'encoder ([vedi pagina 73](#)) supporta encoder incrementali e assoluti.

L'interfaccia dell'encoder supporta i seguenti due tipi di collegamento:

- Hiperface assoluto
- Incrementale RS422

## Ingresso/uscita integrati

Il controller include:

- 8 ingressi digitali (**DI0...DI7**)
- 4 ingressi avanzati (Touch probe e interrupt) (**DI8...DI11**)
- 8 uscite digitali (**DQ0...DQ7**)

### Moduli di comunicazione

È possibile aggiungere un'interfaccia di comunicazione aggiungendo un modulo di comunicazione. La tabella seguente elenca i moduli di comunicazione disponibili:

| Codice prodotto | Descrizione                         |
|-----------------|-------------------------------------|
| VW3E704100000   | Modulo di comunicazione EtherNet/IP |
| VW3E704000000   | Modulo di comunicazione PROFIBUS DP |

Per maggiori informazioni, fare riferimento a Moduli di comunicazione LMC078 - Guida hardware (vedi *Modicon LMC078, Moduli di comunicazione Ethernet e PROFIBUS DP, Guida hardware*).

## Architettura di I/O distribuiti

### Introduzione

Il LMC078 Motion Controller permette di creare isole di I/O distribuiti tramite:

- Bus di campo Sercos con interfaccia del bus di campo TM5 (TM5NS31)
- Bus di campo CANopen con interfaccia del bus di campo TM5 (TM5NC31) o TM7 (TM7NCOM...)

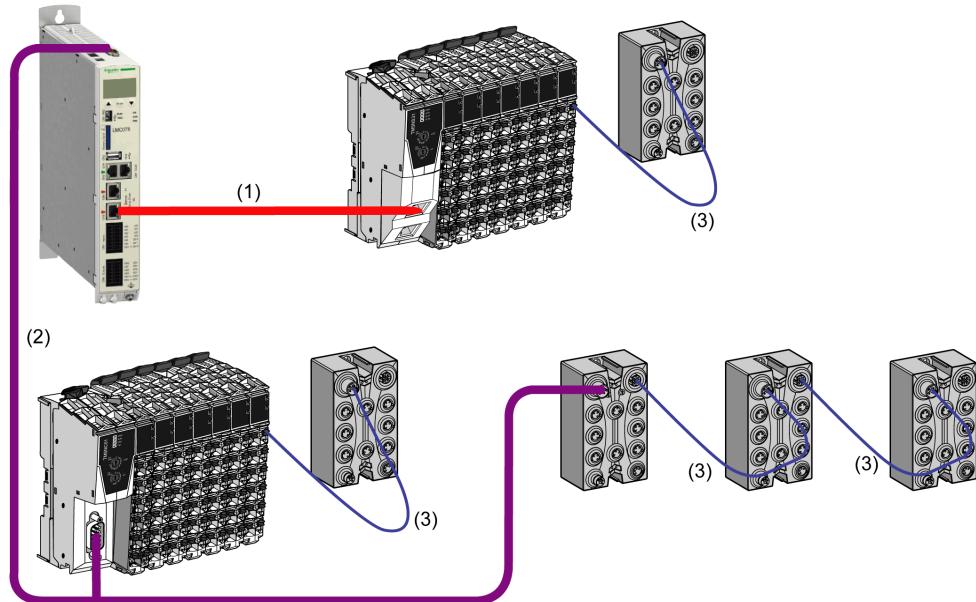
### Architettura distribuita del LMC078 Motion Controller

La configurazione ottimizzata remota e flessibile si ottiene tramite l'associazione di:

- LMC078 Motion Controller
- Interfaccia del bus di campo TM5 e/o TM7
- Moduli di espansione TM5 e/o TM7

I requisiti dell'applicazione determinano l'architettura della configurazione del LMC078 Motion Controller.

Questa illustrazione mostra una configurazione distribuita sui bus di campo Sercos e CANopen:



- (1) Bus di campo Sercos  
 (2) Bus di campo CANopen  
 (3) Bus di espansione TM5/TM7

Per ulteriori informazioni sui bus di espansione TM5 e TM7, vedere TM5 / TM7 - Architettura di I/O distribuiti (vedi *Modicon TM5 / TM7 Flexible System, System Planning and Installation Guide*).

## Topologia Sercos

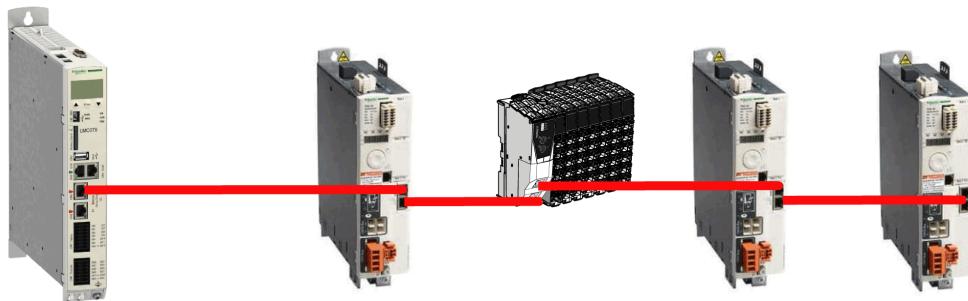
### Panoramica

Le due porte Sercos del LMC078 Motion Controller permettono di utilizzare la topologia di rete più adatta all'applicazione. Il controller supporta topologia in linea e ad anello.

**NOTA:** La lunghezza complessiva del bus è determinata dalla distanza tra i nodi della rete, chiamata anche segmento del bus. La lunghezza massima di un segmento di bus Sercos è 100 m (328 ft).

### Topologia in linea

Questa illustrazione mostra un esempio di topologia in linea:



**NOTA:** In questo esempio, la lunghezza del bus Sercos è di massimo 400 m (1312 ft): quattro segmenti per un massimo di 100 m (328 ft) ciascuno.

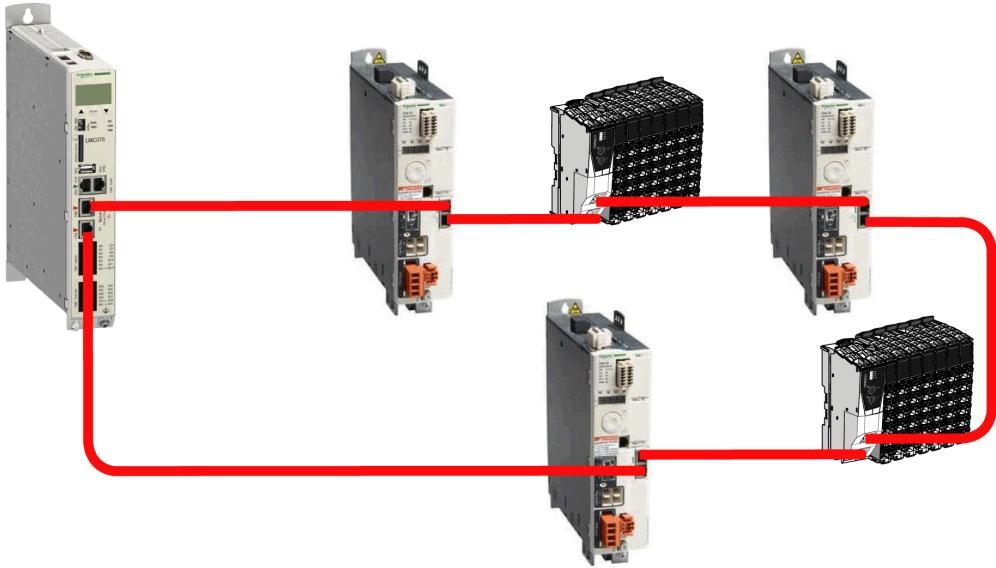
L'esecuzione di manutenzione su un dispositivo non collocato fisicamente alla fine della linea (ad esempio, rimuovendo un cavo di rete o riavviando il dispositivo) influisce su tutti i dispositivi che si trovano più a valle lungo la linea.

## Topologia ad anello

La topologia ad anello offre ridondanza (loopback sulla porta 2 Sercos).

Se un segmento del bus non è più operativo oppure un cavo si stacca o viene tagliato, il bus Sercos continua a funzionare, come anche tutti gli altri dispositivi.

Questa illustrazione mostra un esempio di topologia ad anello:



**NOTA:** In questo esempio, la lunghezza massima del bus Sercos è di 600 m (1968 ft).

## Orologio in tempo reale (RTC)

### Panoramica

Questi controller dispongono di un RTC che fornisce la data e l'ora del sistema e supporta le funzioni che richiedono un orologio in tempo reale.

Per mantenere l'ora corretta anche quando l'apparecchiatura è spenta, nel controller è integrata una batteria non ricaricabile, ma sostituibile.

Questa tabella mostra come viene gestito il disallineamento dell'RTC:

| Caratteristiche dell'orologio RTC                    | Descrizione  |
|--|--|
| Deviazione RTC                                       | ± 1 s in 24 h  |
| Disallineamento RTC con supporto della logica utente | L'RTC può essere calibrato con la funzione <code>MyController.SetRealTimeClock</code> . In tal caso, lo scostamento dell'RTC dipende dall'origine del tempo utilizzata dal codice applicativo. |

### NVRAM (RAM non volatile) e batteria RTC

Il controller dispone di una batteria.

In caso di interruzione dell'alimentazione, la batteria di backup conserva l'ora del controller e i dati della NVRAM.

La seguente tabella illustra le caratteristiche della batteria:

| Caratteristiche             | Descrizione   |
|-----------------------------|---|
| Uso                         | In caso di interruzione transitoria dell'alimentazione, la batteria fornisce alimentazione all'orologio RTC e alla NVRAM. |
| Durata del backup           | Almeno 10 anni in condizioni di utilizzo normale  |
| Sorveglianza della batteria | “Empty battery”: messaggio visualizzato sullo schermo LCD quando la batteria sta per esaurirsi.                           |
| Sostituibile                | Sostituzione solo in fabbrica   |

### Installazione e sostituzione della batteria RTC

Il LMC078 Motion Controller deve essere riportato in fabbrica per la sostituzione della batteria ogni 10 anni. Solo il personale Schneider Electric è autorizzato a sostituire la batteria.

**NOTA:** Quando la batteria è esaurita (empty) e l'alimentazione 24 Vdc viene scollegata, le variabili ritenute e tutti i dati della NVRAM vengono persi.

Quando la batteria è esaurita (empty), l'orologio in tempo reale è impostato su un valore predefinito a ogni avvio e deve essere reimpostato.

## Accessori

### Panoramica

Questa sezione descrive gli accessori e i cavi.

### Accessori

| Codice prodotto | Descrizione  |
|-----------------|--|
| TMASD2          | SD card sostitutiva ( <a href="#">vedi pagina 54</a> ) |
| VW3E704000000   | Modulo di comunicazione Profibus DP                    |
| VW3E704100000   | Modulo di comunicazione EtherNet/IP                    |

### Cavi

| Codice prodotto | Descrizione  | Lunghezza   |
|-----------------|--|---|
| TCSXCNAMUM3P    | Cavo USB per porta di programmazione USB mini-B  | 3 m (10 ft)   |
| BMXXCAUSBH018   | Cavo USB per porta di programmazione USB mini-B<br><br><b>NOTA:</b> Con l'apposita messa a terra e schermato, questo cavo USB è adatto per una connessione permanente. | 1,8 m (5,9 ft)  |
| VW3E5001R***    | Cavo Sercos III  | 0,5, 1, 1,5, 2, 3, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 40 o 50 m<br>1,64, 3,28, 4,92, 6,56, 9,84, 16,4, 32,8, 49,2, 65,6, 82, 98,4, 131,2 o 164 ft |
| 490NTW000**     | Cavo standard Ethernet schermato per connessioni DTE (conforme CE)   | 2, 5, 12, 40 o 80 m (6.56, 16.4, 39.37, 131.23 o 262.47 ft)   |
| 490NTW000**U    | Cavo standard Ethernet schermato per connessioni DTE (conforme UL)   | 2,5, 12,40, o 80 m (6.56, 16.4, 39.37, 131.23 o 262.47 ft)  |
| TCSECE3M3M**S4  | Cavo Ethernet schermato per ambienti difficili per collegamenti DTE (conforme CE)  | 1, 2, 3, 5, o 10 m (3.28, 6.56, 9.84, 16.4, 32.81 ft)   |
| TCSECU3M3M**S4  | Cavo Ethernet schermato per ambienti difficili per collegamenti DTE (conforme UL)  | 1, 2, 3, 5, o 10 m (3.28, 6.56, 9.84, 16.4, 32.81 ft)   |

| <b>Codice prodotto</b> | <b>Descrizione</b>  | <b>Lunghezza</b>  |
|------------------------|---|---|
| TSXCANCA***            | Cavi CANopen dedicati al mercato europeo, LSZH (senza alogeni, a basso fumo)                    | 0,3, 1, 3, 5, 50, 100 o 300 m<br>(0,98, 3,28, 9,84, 16,4, 164, 328, 984 ft) |
| TSXCANCB***            | Cavi CANopen dedicati al mercato americano, con certificazione UL e CSA, a ritardo di fiamma    | 50, 100, 300 m<br>(164, 328, 984 ft)  |
| TSXCANCD***            | Cavi CANopen dedicati ad ambienti difficili, con buona resistenza chimica a olio e grasso, LSZH | 50, 100, 300 m<br>(164, 328, 984 ft)  |
| VW3A8306D30            | Cavo Modbus SL drop (1 connettore RJ45 e cavi liberi all'altra estremità)                       | 3,0 m<br>(9,84 ft)  |
| VW3E2097R***           | Cavo per encoder incrementale (RS422)   | 1,5...50 m<br>(4,9...164 ft)  |
| VW3E2094R***           | Cavo per encoder Hiperface  | 2...50 m<br>(6,56...164 ft)   |

---

# Capitolo 2

## Installazione del Modicon LMC078 Motion Controller

---

### Introduzione

In questo capitolo sono descritti i requisiti di installazione, le regole per il cablaggio, le caratteristiche ambientali, il primo avvio, le dimensioni e la posizione di montaggio di Modicon LMC078 Motion Controller.

### Contenuto di questo capitolo

Questo capitolo contiene le seguenti sottosezioni:

| Argomento                                 | Pagina |
|---|--------|
| Requisiti di installazione e manutenzione | 28     |
| Prassi ottimali per il cablaggio          | 31     |
| Caratteristiche ambientali                | 36     |
| Certificazioni e standard                 | 37     |
| Dimensioni                                | 38     |
| Posizione di montaggio e distanze minime  | 39     |
| Cablaggio dell'alimentatore               | 41     |
| Primo avvio                               | 45     |

## Requisiti di installazione e manutenzione

### Prima di iniziare

Leggere attentamente il presente manuale prima di procedere all'installazione del sistema.

L'uso e l'applicazione delle informazioni qui contenute richiede esperienza nella progettazione e programmazione dei sistemi di controllo automatizzati. Solo l'utente, l'integratore o il costruttore macchina può essere a conoscenza di tutte le condizioni e i fattori presenti durante l'installazione e la configurazione, il funzionamento e la manutenzione della macchina o del processo e può quindi determinare l'apparecchiatura di automazione associata e i relativi interblocchi e sistemi di sicurezza che è possibile utilizzare con efficacia e appropriatezza. Quando si scelgono apparecchiature di automazione e controllo e altre apparecchiature e software collegati, per una particolare applicazione, bisogna considerare tutti gli standard locali, regionali e nazionali applicabili e/o le normative.

Rispettare in particolare la conformità con tutte le indicazioni di sicurezza, i requisiti elettrici e la normativa vigente per la macchina o il processo in uso su questa apparecchiatura.

### Scollegamento dell'alimentazione

Tutte le opzioni e i moduli devono essere assemblati prima di installare il sistema di controllo su una guida DIN, su una piastra di montaggio o in un pannello di controllo. Prima di smontare l'apparecchiatura, rimuovere il sistema di controllo dalla guida, dalla piastra o dal pannello di montaggio.

## PERICOLO

### RISCHIO DI SCOSSA ELETTRICA, ESPLOSIONE O ARCO ELETTRICO

- Mettere fuori tensione tutte le apparecchiature, inclusi i dispositivi collegati, prima di rimuovere coperchi o sportelli o prima di installare/disinstallare accessori, hardware, cavi o fili, tranne che nelle condizioni specificate nella Guida hardware per questa apparecchiatura.
- Per verificare che l'alimentazione sia disinserita, usare sempre un rilevatore di tensione correttamente tarato.
- Prima di riattivare l'alimentazione dell'unità, rimontare e fissare tutti i coperchi, accessori, componenti hardware, cavi e fili e accertarsi della presenza di un buon collegamento di terra.
- Utilizzare quest'apparecchiatura e tutti i prodotti associati solo alla tensione specificata.

**Il mancato rispetto di queste istruzioni provocherà morte o gravi infortuni.**

## Considerazioni sulla programmazione

### AVVERTIMENTO

#### **FUNZIONAMENTO ANOMALO DELL'APPARECCHIATURA**

- Con questa apparecchiatura utilizzare esclusivamente il software approvato da Schneider Electric.
- Aggiornare il programma applicativo ogni volta che si cambia la configurazione dell'hardware fisico.

**Il mancato rispetto di queste istruzioni può provocare morte, gravi infortuni o danni alle apparecchiature.**

## Ambiente operativo

In aggiunta alle **Caratteristiche ambientali**, fare riferimento alle **Informazioni relative al prodotto** all'inizio del presente documento per importanti informazioni che riguardano l'installazione in luoghi a rischio per questa specifica apparecchiatura.

### AVVERTIMENTO

#### **FUNZIONAMENTO ANOMALO DELL'APPARECCHIATURA**

Installare e utilizzare questa apparecchiatura secondo le condizioni descritte nelle Caratteristiche ambientali.

**Il mancato rispetto di queste istruzioni può provocare morte, gravi infortuni o danni alle apparecchiature.**

## Considerazioni sull'installazione

### AVVERTIMENTO

#### FUNZIONAMENTO ANOMALO DELL'APPARECCHIATURA

- In caso di rischio di danni alle persone e/o alle apparecchiature, utilizzare appropriati interblocchi di sicurezza.
- Installare e utilizzare queste apparecchiature in un cabinet di classe appropriata per l'ambiente di destinazione e protetto da un meccanismo di blocco a chiave o con appositi strumenti.
- Utilizzare gli alimentatori dei sensori e degli attuatori solo per alimentare i sensori e gli attuatori collegati al modulo.
- La linea di alimentazione e i circuiti di uscita devono essere cablati e dotati di fusibili in conformità con i requisiti delle norme locali e nazionali applicabili relative alla corrente e alla tensione nominale dell'apparecchiatura specifica.
- Non utilizzare questa apparecchiatura per funzioni macchina critiche per la sicurezza, a meno che sia stata specificamente progettata come apparecchiatura funzionale per la sicurezza e in conformità alle regolamentazioni e standard in vigore.
- Non smontare, riparare o modificare l'apparecchiatura.
- Non collegare alcun cavo a collegamenti riservati, non utilizzati o a connessioni designate come No Connection (N.C.).

**Il mancato rispetto di queste istruzioni può provocare morte, gravi infortuni o danni alle apparecchiature.**

**NOTA:** I tipi di fusibili JDYX2 o JDYX8 hanno la certificazione UL e CSA.

## Prassi ottimali per il cablaggio

### Panoramica

Questa sezione descrive le linee guida per il cablaggio e la relativa miglior prassi da rispettare quando si utilizza il sistema LMC078 Motion Controller.

### PERICOLO

#### RISCHIO DI SCOSSA ELETTRICA, ESPLOSIONE O ARCO ELETTRICO

- Mettere fuori tensione tutte le apparecchiature, inclusi i dispositivi collegati, prima di rimuovere coperchi o sportelli o prima di installare/disinstallare accessori, hardware, cavi o fili, tranne che nelle condizioni specificate nella Guida hardware per questa apparecchiatura.
- Per verificare che l'alimentazione sia disinserita, usare sempre un rilevatore di tensione correttamente tarato.
- Prima di riattivare l'alimentazione dell'unità, rimontare e fissare tutti i coperchi, accessori, componenti hardware, cavi e fili e accertarsi della presenza di un buon collegamento di terra.
- Utilizzare quest'apparecchiatura e tutti i prodotti associati solo alla tensione specificata.

**Il mancato rispetto di queste istruzioni provocherà morte o gravi infortuni.**

## AVVERTIMENTO

### PERDITA DI CONTROLLO

- Il progettista degli schemi di controllo deve prendere in considerazione le potenziali modalità di errore dei vari percorsi di controllo e, per alcune funzioni di controllo particolarmente critiche, deve fornire i mezzi per raggiungere uno stato di sicurezza durante e dopo un errore di percorso. Esempi di funzioni di controllo critiche sono ad esempio l'arresto di emergenza e l'arresto di finecorsa, l'interruzione dell'alimentazione e il riavvio.
- Per le funzioni di controllo critiche occorre prevedere sequenze di controllo separate o ridondanti.
- Le sequenze di controllo del sistema possono includere link di comunicazione. È necessario tenere presente le possibili implicazioni di ritardi di trasmissione imprevisti o di errori del collegamento.
- Osservare tutte le norme per la prevenzione degli incidenti e le normative di sicurezza locali.<sup>1</sup>
- Prima della messa in servizio dell'apparecchiatura, controllare singolarmente e integralmente il funzionamento di ciascun controller.

**Il mancato rispetto di queste istruzioni può provocare morte, gravi infortuni o danni alle apparecchiature.**

<sup>1</sup> Per ulteriori informazioni, fare riferimento a NEMA ICS 1.1 (ultima edizione), "Safety Guidelines for the Application, Installation, and Maintenance of Solid State Control" e a NEMA ICS 7.1 (ultima edizione), "Safety Standards for Construction and Guide for Selection, Installation, and Operation of Adjustable-Speed Drive Systems" o alla pubblicazione equivalente valida nel proprio paese.

### Linee guida per il cablaggio

Per il cablaggio del sistema LMC078 Motion Controller è necessario applicare le seguenti regole:

- I cavi di I/O e di comunicazione devono essere tenuti separati dai cavi di potenza. Instradare questi 2 tipi di cablaggi in canaline separate.
- Verificare che le condizioni operative e ambientali rientrino nei valori delle specifiche.
- Utilizzare fili di dimensioni corrette per soddisfare i requisiti di tensione e corrente.
- Usare conduttori in rame (requisito).
- Usare cavi schermati a coppia intrecciata per gli ingressi avanzati.
- Usare cavi schermati a coppia intrecciata per le reti e per il bus di campo.

Per tutti i collegamenti di comunicazione e i collegamenti di ingressi e uscite analogici e ad alta velocità, usare cavi schermati e dotati di messa a terra di protezione adeguata. Se per questo tipo di collegamenti non vengono utilizzati cavi schermati, le interferenze elettromagnetiche possono compromettere i segnali. Il degrado dei segnali può provocare il funzionamento anomalo del controller o dei moduli ad esso collegati.

## AVVERTIMENTO

### FUNZIONAMENTO ANOMALO DELL'APPARECCHIATURA

- Usare cavi schermati per tutti gli I/O veloci, gli I/O analogici e i segnali di comunicazione.
- Eseguire la messa a terra della schermatura degli I/O analogici, degli I/O veloci e dei segnali di comunicazione in un unico punto <sup>1</sup>.
- Instradare i cavi di comunicazione e di I/O separatamente dai cavi di alimentazione.

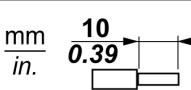
**Il mancato rispetto di queste istruzioni può provocare morte, gravi infortuni o danni alle apparecchiature.**

<sup>1</sup>La messa a terra in più punti è permessa se i collegamenti vengono eseguiti su una piastra di messa a terra equipotenziale dimensionata per evitare danni alla schermatura dei cavi in caso di correnti di cortocircuito del sistema di alimentazione.

**NOTA:** Le temperature superficiali possono superare i 60 °C (140 °F). Per garantire la conformità con gli standard IEC 61010, instradare il cablaggio (cavi collegati all'alimentazione principale) separatamente e separato dal cablaggio secondario (cablaggio a tensione extra bassa proveniente dalle sorgenti di alimentazione presenti). Se questo non è possibile, è necessario un doppio isolamento, come guarnizioni o rivestimenti.

### Regole per la morsettiera a molla rimovibile

La seguente tabella mostra i tipi e le dimensioni dei cavi per una morsettiera a molla rimovibile (I/O e alimentazione):

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
|  |  |  |  |
| mm <sup>2</sup><br>in.  | 0.2...1.5   | 0.2...1.5   | 0.25...0.75   |
| AWG   | 24...16   | 24...16   | 24...18   |

È obbligatorio l'uso di conduttori di rame.

## PERICOLO

### RISCHIO DI INCENDIO

Utilizzare solo cavi con sezioni adeguate per la capacità di corrente dei canali I/O e per la rete principale di alimentazione.

**Il mancato rispetto di queste istruzioni provocherà morte o gravi infortuni.**

I connettori a molla della morsettiera sono concepiti per un solo filo o un solo capocorda. Se si inseriscono due fili nello stesso morsetto, utilizzare un capocorda doppio per evitare che i fili si allentino.

## PERICOLO

### SHOCK ELETTRICO DOVUTO A FILI ALLENTATI

Non inserire più di un filo per connettore della morsettiera a meno che non si utilizzi un capocorda doppio (ghiera).

**Il mancato rispetto di queste istruzioni provocherà morte o gravi infortuni.**

### Protezione delle uscite dai danni del carico induttivo

A seconda del carico, può essere necessario predisporre un circuito di protezione per le uscite dei controller e di determinati moduli. I carichi induttivi in CC possono generare riflessioni di tensione con conseguenti overshoot potenzialmente dannosi per i dispositivi di uscita o in grado di ridurne la vita utile.

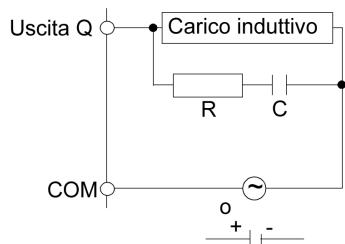
## ATTENZIONE

### DANNI AL CIRCUITO DI USCITA A CAUSA DI CARICHI INDUTTIVI

Utilizzare un dispositivo o un circuito di protezione esterno adeguato per ridurre il rischio di danni provocati dai carichi induttivi in CC.

**Il mancato rispetto di queste istruzioni può provocare infortuni o danni alle apparecchiature.**

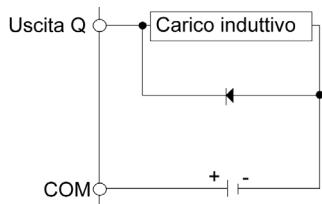
**Circuito di protezione A:** questo circuito di protezione può essere utilizzato per circuiti di alimentazione in DC.



**C** Valore da 0,1 a 1  $\mu$ F

**R** Resistore con approssimativamente lo stesso valore di resistenza del carico

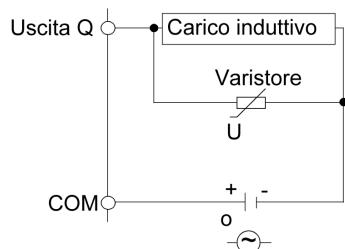
**Circuito di protezione B:** questo circuito di protezione può essere utilizzato per i circuiti di alimentazione in DC.



Utilizzare un diodo con le seguenti caratteristiche nominali:

- Tensione di resistenza inversa: tensione di alimentazione del circuito di carico x 10.
- Corrente diretta: maggiore della corrente di carico.

**Circuito di protezione C:** questo circuito di protezione può essere utilizzato per circuiti di alimentazione in DC.



Nelle applicazioni in cui il carico induttivo è attivato e disattivato spesso e/o rapidamente, assicurarsi che il valore nominale di potenza continua (J) del varistore sia superiore di almeno il 20 % rispetto alla potenza del carico di punta.

## Caratteristiche ambientali

### Caratteristiche ambientali

| Procedura                                   | Caratteristiche  | Descrizione                                 | Standard di riferimento |
|---|--|---|-------------------------|
| Funzionamento                               | <b>Classe 3K3</b>  |   | IEC/EN 60721-3-3        |
|   | Grado di protezione  | IP 20                                       |                         |
|   | Grado di inquinamento  | 2, conforme a IEC 61131-2, UL508            |                         |
|   | Temperatura ambiente   | +5...+55°C (+41...+131°F)                   |                         |
|   | Condensa   | Proibita                                    |                         |
|   | Ghiaccio   | Proibito                                    |                         |
|   | Umidità relativa   | 5...95% (senza condensa)                    |                         |
|   | Altitudine di installazione senza deterioramento                                       | 0...2000 m (0...6561 ft)                    |                         |
|   | Deterioramento con installazione ad altitudine elevata, 2000...3000 m (6561...9842 ft) | 40 °C (104 °F) temperatura ambiente massima |                         |
|   | <b>Classe 3M4</b>  |   |                         |
| Trasporto                                   | Onda d'urto  | 100 m/s <sup>2</sup>                        | IEC/EN 60721-3-2        |
|   | Vibrazioni   | 10 m/s <sup>2</sup>                         |                         |
|   | <b>Classe 2K3</b>  |   |                         |
|   | Temperatura ambiente   | -25...+70 °C (-13...+158 °F)                |                         |
|   | Condensa   | Proibita                                    |                         |
|   | Ghiaccio   | Proibito                                    |                         |
|   | Umidità relativa   | 5 - 95% (senza condensa)                    |                         |
| Conservazione nell'imballaggio di trasporto | Altitudine massima di trasporto  | 10000 m (32808 ft)                          | IEC/EN 60721-3-1        |
|   | <b>Classe 2M2</b>  |   |                         |
|   | Onda d'urto  | 300 m/s <sup>2</sup>                        |                         |
|   | Vibrazioni   | 15 m/s <sup>2</sup>                         |                         |
|   | <b>Classe 1K4</b>  |   |                         |
|   | Temperatura ambiente   | -25...+55 °C (-13...+131 °F)                |                         |
|   | Condensa   | Proibita                                    |                         |
|   | Ghiaccio   | Proibito                                    |                         |
|   | Umidità relativa   | 5...95% (senza condensa)                    |                         |
|   | Altitudine massima   | 3000 m (9843 ft)                            |                         |

## Certificazioni e standard

### Introduzione

Il Modicon LMC078 Motion Controller è progettato in conformità con le principali normative nazionali e internazionali riguardanti i dispositivi di controllo elettronici industriali:

- IEC/EN 61131-2-2007 (Zona B)
- UL 508
- CSA 22.2 No. 142

Il Modicon LMC078 Motion Controller ha ottenuto i seguenti marchi di conformità:

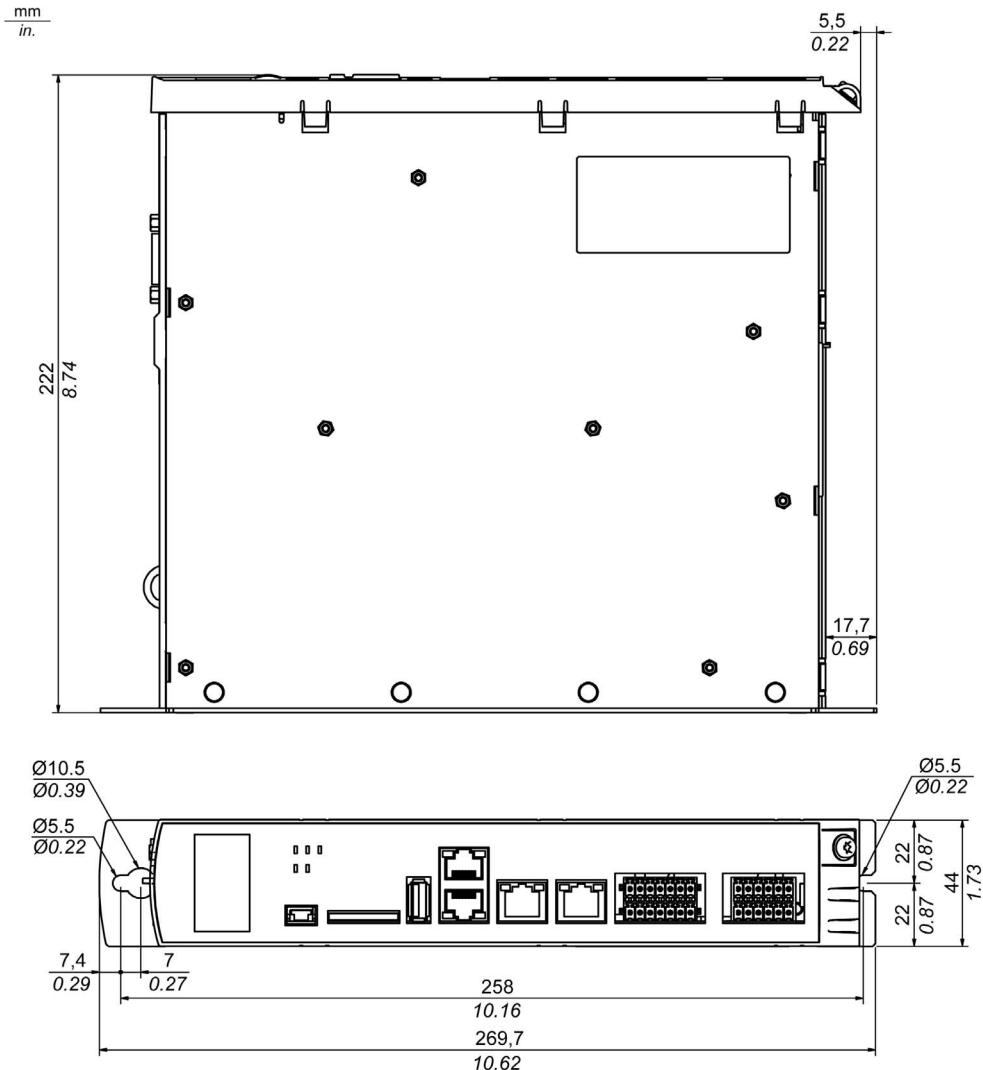
- CE
- cULus

Per informazioni circa le norme ambientali e la conformità dei prodotti (RoHS, REACH, PEP, EOLI, e così via), visitare [www.schneider-electric.com/green-premium](http://www.schneider-electric.com/green-premium).

## Dimensioni

### Dimensioni

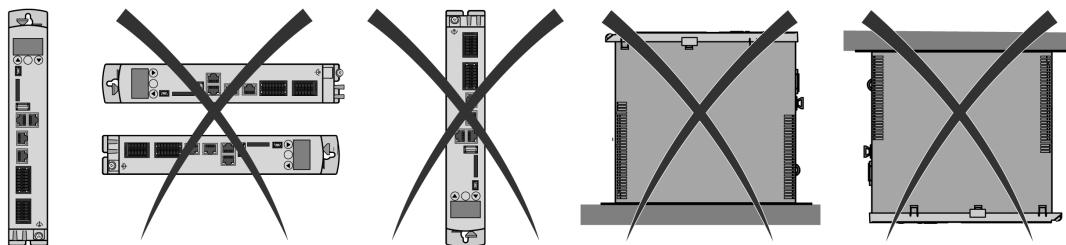
Questa illustrazione mostra le dimensioni del Modicon LMC078 Motion Controller:



## Posizione di montaggio e distanze minime

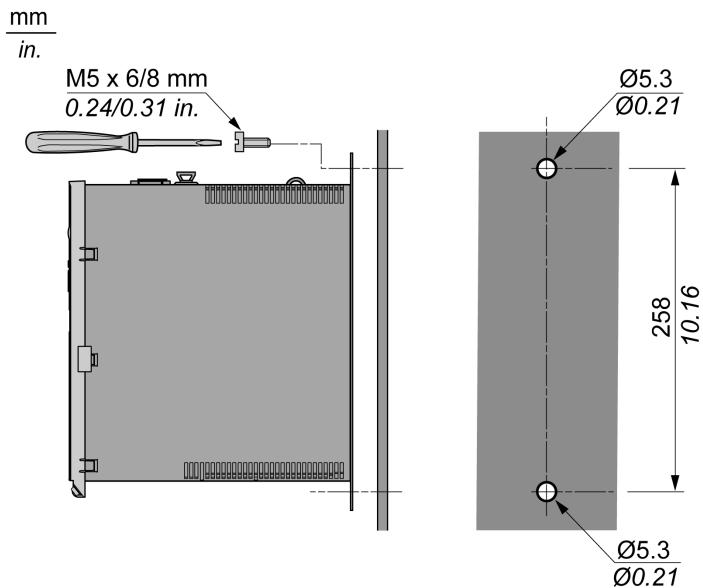
### Posizione di montaggio

Montare il Modicon LMC078 Motion Controller verticalmente all'interno del cabinet di controllo:



### Schema dei fori di montaggio

Questa illustrazione descrive come installare il Modicon LMC078 Motion Controller sul pannello posteriore del cabinet usando i fori di montaggio:



## Distanze minime

Il Modicon LMC078 Motion Controller è stato progettato come un prodotto IP20 e deve essere installato in un cabinet. Nell'installazione del prodotto occorre rispettare le distanze minime indicate.

Esistono 3 tipi di distanze da rispettare:

- Tra il Modicon LMC078 Motion Controller e tutti i lati del cabinet (incluso lo sportello del pannello). Questo tipo di spazio consente un'adeguata circolazione dell'aria intorno al controller e mantiene quindi i lati del cabinet alla temperatura ambiente.
- Tra le morsettiere del Modicon LMC078 Motion Controller e le canaline passacavi. Questa distanza evita gli impulsi elettromagnetici tra il controller e le canaline passacavi.
- Tra il Modicon LMC078 Motion Controller e altri dispositivi che generano calore installati nello stesso cabinet.

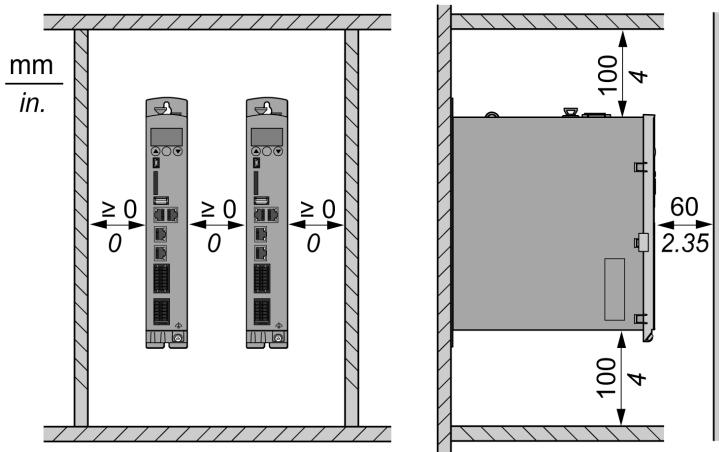
## AVVERTIMENTO

### FUNZIONAMENTO ANOMALO DELL'APPARECCHIATURA

- Posizionare i dispositivi con maggiore dispersione di calore nella parte alta del cabinet e garantire una ventilazione adeguata.
- Evitare di posizionare l'apparecchiatura sopra o vicino a dispositivi che possono surriscaldarsi.
- Installare il dispositivo in una posizione che garantisca la distanza minima descritta in questo manuale da tutte le strutture e le apparecchiature adiacenti.
- Installare tutte le apparecchiature in conformità alle specifiche riportate nella rispettiva documentazione.

**Il mancato rispetto di queste istruzioni può provocare morte, gravi infortuni o danni alle apparecchiature.**

Questa illustrazione mostra l'insieme e le distanze necessarie per la circolazione dell'aria:



## Cablaggio dell'alimentatore

### Caratteristiche dell'alimentatore

Questa tabella presenta le caratteristiche dell'alimentazione DC:

| Caratteristiche                  | Descrizione                             |
|----------------------------------|---|
| Tensione nominale                | 24 Vdc                                  |
| Campo di tensione alimentazione  | 20,4...30 Vdc                           |
| Consumo massimo di alimentazione | 30 W                                    |
| Corrente massima di spunto       | 10 A                                    |
| Sezione filo                     | 0,2...1,5 mm <sup>2</sup> (24...16 AWG) |

La tensione del segnale e la tensione di controllo dei dispositivi sono inferiori a 30 Vdc e devono essere progettate al minimo come circuiti PELV (Protective Extra Low Voltage). La specifica del sistema PELV, secondo EN 61800-5-1:2007, contiene una misura protettiva contro il contatto diretto e indiretto con tensioni pericolose tramite una separazione efficace implementata nel sistema/macchina del lato principale e secondario. Accertarsi di progettare il sistema/macchina con una separazione protettiva.

### ⚠ PERICOLO

#### SEPARAZIONE PROTETTIVA INADEGUATA

Collegare solo dispositivi, componenti elettrici o linee ai connettori di tensione dei segnali di questi componenti che presentino una separazione protettiva sufficiente dai circuiti collegati.

**Il mancato rispetto di queste istruzioni provocherà morte o gravi infortuni.**

**NOTA:** Le prassi migliori impongono la conformità con la norma EN50178: 1999 - Apparecchiature elettroniche da utilizzare negli impianti di potenza - Sezione 5.2.14.2:

- Garantire una separazione efficace nell'intero circuito elettrico.
- Progettare la connessione del coperchio o del dispositivo in modo che possa essere rimossa solo con un utensile.
- Le misure protettive devono essere implementate su tutti i dispositivi collegati.

## Collegamento dell'alimentatore

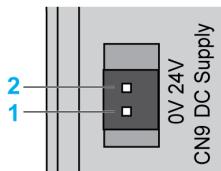
### ⚠ AVVERTIMENTO

#### RISCHIO DI SURRISCALDAMENTO E INCENDIO

- Non collegare l'apparecchiatura direttamente alla tensione di linea.
- Per l'alimentazione dei moduli, usare solo alimentatori PELV o SELV isolati.

**Il mancato rispetto di queste istruzioni può provocare morte, gravi infortuni o danni alle apparecchiature.**

L'illustrazione seguente mostra l'assegnazione dei pin del connettore CN9:



| Pin | Descrizione |
|-----|-------------|
| 1   | 0 Vdc       |
| 2   | 24 Vdc      |

### ⚠ PERICOLO

#### RISCHIO DI INCENDIO

Utilizzare solo cavi di dimensioni adeguate alla capacità di corrente dei canali di I/O e degli alimentatori.

**Il mancato rispetto di queste istruzioni provocherà morte o gravi infortuni.**

### ⚠ AVVERTIMENTO

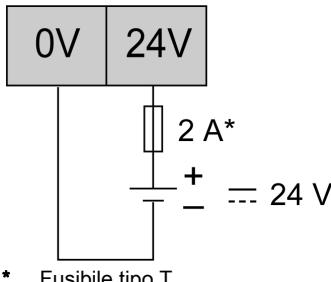
#### FUNZIONAMENTO ANOMALO DELL'APPARECCHIATURA

Non superare i valori nominali specificati nelle tabelle delle caratteristiche ambientali ed elettriche.

**Il mancato rispetto di queste istruzioni può provocare morte, gravi infortuni o danni alle apparecchiature.**

## Schema di cablaggio

Questo schema di cablaggio mostra il collegamento dell'alimentazione:



\* Fusibile tipo T

L'alimentatore di questa apparecchiatura non è dotato di protezione integrata contro l'inversione di polarità. Il collegamento errato della polarità può danneggiare in modo permanente i circuiti di uscita e la batteria di backup interna o causare il funzionamento involontario dell'apparecchiatura.

## AVVISO

### APPARECCHIATURA NON FUNZIONANTE

Verificare che i cablaggi siano conformi alle indicazioni di polarità poste sulle connessioni dell'apparecchiatura e alle istruzioni riportate nella relativa documentazione.

**Il mancato rispetto di queste istruzioni può provocare danni alle apparecchiature.**

## Messa a terra

Per ridurre al minimo gli effetti delle interferenze elettromagnetiche, occorre schermare i cavi dei segnali di comunicazione degli I/O veloci, degli I/O analogici e del bus di campo.

## AVVERTIMENTO

### FUNZIONAMENTO ANOMALO DELL'APPARECCHIATURA

- Utilizzare cavi schermati per tutti gli I/O veloci, gli I/O analogici e i cavi di comunicazione.
- Mettere a terra le schermature dei cavi per tutti gli I/O veloci, gli I/O analogici e i cavi di comunicazione in un punto singolo<sup>1</sup>.
- Instradare i cavi di comunicazione e di I/O separatamente dai cavi di alimentazione.

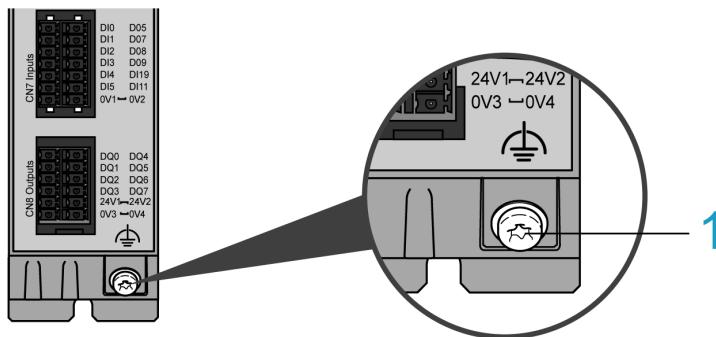
**Il mancato rispetto di queste istruzioni può provocare morte, gravi infortuni o danni alle apparecchiature.**

<sup>1</sup>La messa a terra in più punti è permessa se i collegamenti vengono eseguiti su una piastra di messa a terra equipotenziale dimensionata per evitare danni alla schermatura dei cavi in caso di correnti di cortocircuito del sistema di alimentazione.

L'uso di cavi schermati richiede la conformità con le seguenti regole di cablaggio:

- Per i collegamenti della messa a terra di protezione (PE), è possibile utilizzare condotti o canaline in metallo per una parte della schermatura, a condizione che venga garantita la continuità del collegamento di terra. Per la messa a terra funzionale (FE), la schermatura ha la funzione di attenuare le interferenze elettromagnetiche e deve essere continua su tutta la lunghezza del cavo. Se la messa a terra deve essere funzionale e protettiva, come spesso avviene per i cavi di comunicazione, il cavo deve avere una schermatura continua.
- Quando possibile, mantenere i cavi che conducono un tipo di segnale separati dai cavi che conducono altri tipi di segnali o dai cavi di alimentazione.

L'illustrazione mostra la posizione del terminale di messa a terra del controller:



1 Terminale di messa a terra

Questa tabella presenta le caratteristiche del terminale di messa a terra:

| Caratteristiche     | Descrizione                              |
|---------------------|--|
| Sezione minima filo | 2,5 mm <sup>2</sup> (14 AWG)             |
| Collegamento        | Terminale a occhiello M4                 |
| Vite                | M4 (scanalata 5,5 mm (0,22 in)/torx T20) |
| Coppia di serraggio | 1,4 N.m (12,4 lbf.in)                    |

Questa tabella presenta le caratteristiche del terminale a occhiello:

|     |      |      |
|-----|------|------|
|     |      |      |
| Ø   | Ø    | Ø    |
| mm  | 4.3  | 4.3  |
| in. | 0.17 | 0.17 |

## Primo avvio

### Panoramica

Questa procedura consente di effettuare l'installazione e l'avvio del controller.

### Procedura di avvio

## AVVISO

### SCARICHE ELETTROSTATICHE

- Conservare tutti i componenti nell'imballaggio protettivo fino all'assemblaggio.
- Non toccare mai parti conduttrive esposte come contatti o terminali.

**Il mancato rispetto di queste istruzioni può provocare danni alle apparecchiature.**

## AVVERTIMENTO

### FUNZIONAMENTO ANOMALO DELL'APPARECCHIATURA

- In caso di rischio di danni alle persone e/o alle apparecchiature, utilizzare appropriati interblocchi di sicurezza.
- Installare e utilizzare queste apparecchiature in un cabinet di classe appropriata per l'ambiente di destinazione e protetto da un meccanismo di blocco a chiave o con appositi strumenti.
- Utilizzare gli alimentatori dei sensori e degli attuatori solo per alimentare i sensori e gli attuatori collegati al modulo.
- La linea di alimentazione e i circuiti di uscita devono essere cablati e dotati di fusibili in conformità con i requisiti delle norme locali e nazionali applicabili relative alla corrente e alla tensione nominale dell'apparecchiatura specifica.
- Non utilizzare questa apparecchiatura per funzioni macchina critiche per la sicurezza, a meno che sia stata specificamente progettata come apparecchiatura funzionale per la sicurezza e in conformità alle regolamentazioni e standard in vigore.
- Non smontare, riparare o modificare l'apparecchiatura.
- Non collegare alcun cavo a collegamenti riservati, non utilizzati o a connessioni designate come No Connection (N.C.).

**Il mancato rispetto di queste istruzioni può provocare morte, gravi infortuni o danni alle apparecchiature.**

| Passo | Azione   | Fare riferimento a   |
|-------|--|--|
| 1     | Estrarre il controller dalla confezione e verificare gli articoli contenuti nella confezione stessa. | -  |
| 2     | Scegliere un cabinet appropriato.  | Distanze minime ( <a href="#">vedi pagina 39</a> )   |
| 3     | Installare il modulo di comunicazione (opzionale).   | Moduli di comunicazione ( <a href="#">vedi pagina 20</a> )   |
| 4     | Installare il controller nel cabinet.  | -  |
| 5     | Collegare la messa a terra.  | Messa a terra ( <a href="#">vedi pagina 43</a> )   |
| 6     | Collegare gli ingressi sul connettore <b>CN7</b> e le uscite sul connettore <b>CN8</b> .             | I/O integrati ( <a href="#">vedi pagina 77</a> )   |
| 7     | Collegare l'alimentatore 24 Vdc sul connettore <b>CN9</b> .  | Cablaggio dell'alimentatore ( <a href="#">vedi pagina 41</a> )   |
| 8     | Collegare le reti e i bus di campo di comunicazione.   | Porte di comunicazione integrate ( <a href="#">vedi pagina 59</a> )  |
| 9     | Verificare se la SD card è stata inserita.   | SD card ( <a href="#">vedi pagina 54</a> )   |
| 10    | Collegare il controller al PC.<br><b>NOTA:</b> SoMachine deve essere installato sul PC.              | Collegamento del controller a un PC ( <a href="#">vedi pagina 85</a> )   |
| 11    | Verificare tutti i collegamenti.   | -  |
| 12    | Attivare l'alimentazione.  | -  |
| 13    | Effettuare l'accesso al controller.  | Modicon LMC078 Motion Controller - Guida alla programmazione ( <a href="#">vedi Modicon LMC078, Motion Controller, Guida alla programmazione</a> ) |
| 14    | Creare un'applicazione.  |  |
| 15    | Caricare l'applicazione nel controller.  |  |
| 16    | Creare l'applicazione di avvio.  |  |
| 17    | Eseguire l'applicazione.   |  |

---

# Capitolo 3

## LMC078 Motion Controller - Indicatori ed elementi di controllo

---

### Introduzione

Questo capitolo descrive gli indicatori e gli elementi di controllo del controller LMC078 Motion Controller.

### Contenuto di questo capitolo

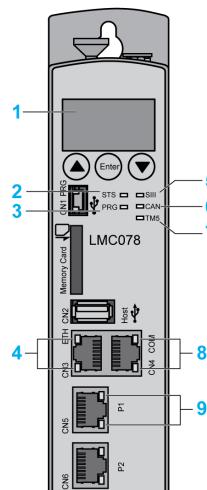
Questo capitolo contiene le seguenti sottosezioni:

| Argomento                 | Pagina |
|---------------------------|--------|
| Indicatori del controller | 48     |
| Navigazione nei menu      | 52     |
| SD card                   | 54     |

## Indicatori del controller

### Panoramica

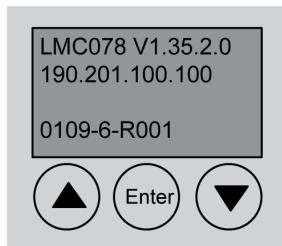
Questa illustrazione mostra i vari indicatori del controller:



| N° | Etichetta   | Designazione                 | Descrizione   |
|----|-------------|------------------------------|---|
| 1  | -           | -                            | Display LCD   |
| 2  | <b>STS</b>  | LED STS                      | Indica lo stato del controller.   |
| 3  | <b>PRG</b>  | LED PRG                      | Indica lo stato della comunicazione USB sulla porta di programmazione ( <b>CN1</b> ). |
| 4  | -           | LED di stato Ethernet        | Indica lo stato della comunicazione Ethernet sulla porta <b>CN3</b> .                 |
| 5  | <b>SIII</b> | LED SIII                     | Indica lo stato della comunicazione Sercos sulle porte <b>CN5</b> e <b>CN6</b> .      |
| 6  | <b>CAN</b>  | LED CAN                      | Indica lo stato della comunicazione CAN sulla porta <b>CN11</b> .                     |
| 7  | TM5         | -                            | Non utilizzato.   |
| 8  | -           | LED di stato - linea seriale | Indica l'attività delle comunicazioni della linea seriale su <b>CN4</b> .             |
| 9  | -           | LED di stato Sercos          | Indica l'attività della comunicazione Sercos sulle porte <b>CN5</b> e <b>CN6</b> .    |

## Display LCD

Oltre alle visualizzazioni dei LED, altre informazioni sullo stato operativo del controller sono fornite nel display LCD su quattro righe. Questa illustrazione mostra la visualizzazione iniziale, predefinita, del display:



| Riga | Descrizione                                |
|------|--|
| 1    | Tipo di controller e versione del firmware |
| 2    | Indirizzo IP corrente del controller       |
| 3    | Non utilizzato.                            |
| 4    | Versioni hardware e software               |

Per gli spostamenti nei menu, sono disponibili tre pulsanti. Per ulteriori informazioni, vedere il Menu Navigazione ([vedi pagina 52](#)).

## LED STS

Il LED **STS** indica lo stato del controller:

| Stato LED          | Descrizione  |
|--------------------|--|
| Spento             | Alimentazione 24 Vdc assente o inadeguata.   |
| Verde              | Funzionamento normale. L'alimentazione è nell'intervallo normale.  |
| Rosso              | Rilevato errore di sistema. L'errore è mostrato sul display LCD.   |
|                    | Inizializzazione attiva dopo l'accensione.   |
|                    | Dopo l'inizializzazione del controller è stato rilevato un errore non di sistema. Per ulteriori informazioni sull'errore, vedere il registro messaggi. |
| Rosso lampeggiante | Il controller esegue un riavvio a caldo.   |

## PRG LED

Il LED **PRG** indica lo stato della comunicazione USB sulla porta di programmazione (**CN1**):

| Stato LED | Descrizione  |
|-----------|--|
| Spento    | Nessuna comunicazione USB sulla porta di programmazione. |
| Verde     | Rilevata comunicazione USB.                              |

## LED SIII

Il LED **SIII** indica lo stato e le fasi della comunicazione Sercos:

| Stato LED | Descrizione  | Note                |
|-----------|--|---------------------|
| Spento    | Nessuna comunicazione Sercos.  | -                   |
| Arancione | Il dispositivo è in fase di comunicazione CP0 fino a CP3 incluso.                        | SERC3.State = 0...3 |
| Verde     | Comunicazione Sercos in fase di comunicazione CP4 senza che siano stati rilevati errori. | SERC3.State = 4     |
| Rosso     | Rilevato errore di comunicazione (condizione di reset: DiagQuit).                        | SERC3.State = 11    |

## LED CAN

Il LED **CAN** indica lo stato e le fasi della comunicazione CAN:

| Stato LED          | Modalità di visualizzazione        | Descrizione   |
|--------------------|------------------------------------|---|
| Spento             | -                                  | Nessuna alimentazione.  |
| Verde lampeggiante | Acceso 50 ms quindi spento 50 ms   | Rilevazione velocità di trasmissione in corso.  |
| Verde lampeggiante | Acceso 200 ms quindi spento 200 ms | Stato pre-operativo.  |
| Verde lampeggiante | Acceso 200 ms quindi spento 1 s    | Stato arrestato   |
| Verde              | Fisso                              | Stato operativo.  |
| Rosso lampeggiante | Lampeggio singolo                  | Raggiunto limite per l'attivazione del messaggio di diagnostica.  |
|                    | Lampeggio doppio                   | Un controllo ciclico ha rilevato un errore.   |
|                    | Lampeggio triplo                   | Rilevato errore di sincronizzazione. Nessun messaggio SYNC ricevuto nel timeout del ciclo di comunicazione configurato. |
| Rosso              | Fisso                              | Bus non operativo.  |

## LED di stato Ethernet

Il connettore Ethernet ha due LED.

I LED di stato Ethernet indicano lo stato della connessione Ethernet:

| LED    | Stato        | Descrizione   |
|--------|--------------|---|
| Verde  | On           | Istituita connessione   |
|        | Lampeggiante | Traffico dati   |
|        | Spento       | Nessuna connessione. Ad esempio, nessun cavo collegato o il dispositivo collegato non ha alimentazione. |
| Giallo | Acceso       | Connessione 100 MBit o 1 GBit.  |
|        | Spento       | Connessione 10 MBit.  |

## LED di stato Sercos

Ogni connettore Sercos ha due LED.

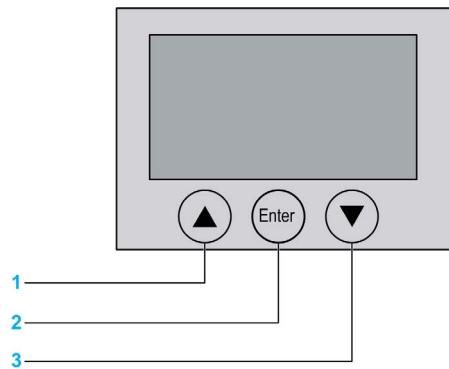
I LED di stato Sercos indicano l'attività singola della connessione Sercos sulle porte **CN5** e **CN6**:

| LED    | Stato  | Descrizione   |
|--------|--------|---|
| Giallo | Acceso | Istituita connessione   |
|        | Spento | Nessuna connessione. Ad esempio, nessun cavo collegato o il dispositivo collegato non ha alimentazione. |
| Verde  | On     | Comunicazione attiva.   |
|        | Spento | Nessuna comunicazione attiva.   |

## Navigazione nei menu

### Pulsanti di menu

Sul lato anteriore del controller sono presenti 3 pulsanti di menu, che permettono di aprire e spostarsi tra i menu:



- 1 Pulsante freccia su
- 2 Pulsante Invio
- 3 Pulsante freccia giù

### Funzioni dei pulsanti di menu

I pulsanti di menu offrono le seguenti funzioni:

| Pulsante                                 | Funzione                                 |
|--|--|
| Premere e tenere premuto  quindi premere | Accesso al menu.                         |
|  | Cursore su                               |
|  | Cursore giù                              |
|  | Comando di apertura del menu.            |
| Premere e tenere premuto  quindi premere | Passaggio al livello superiore del menu. |

Se sul bordo destro del display viene visualizzata una freccia su o giù, significa che il menu

corrente ha più righe di quelle visualizzabili sul display. In tal caso, utilizzare i tasti freccia  e



per scorrere verso l'alto o verso il basso.

## Navigazione nei menu

Questa tabella descrive la struttura dei menu:

| Menu             | Sottomenu           | Voce              | Descrizione  |
|------------------|---------------------|-------------------|--|
| 1 Identification | 1.1 Versions        | 1.1.1 FW          | Versione firmware in uso                                       |
|                  |                     | 1.1.2 PFPGA       | Versione del software Controller-FPGA                          |
|                  |                     | 1.1.3 SFPGA       | Versione del software System-FPGA                              |
|                  |                     | 1.1.4 BIOS        | Versione BIOS  |
|                  | 1.2 HCode/Serial No | 1.2.1 SerialNo    | Numero di serie del controller                                 |
|                  |                     | 1.2.2 HwCode      | Codice hardware del controller                                 |
|                  | 1.3 IP Address      | 1.3.1 IP          | Indirizzo IP del controller                                    |
|                  |                     | 1.3.2 MASK        | Subnet mask  |
|                  |                     | 1.3.3 GW          | Indirizzo Gateway  |
|                  | 1.4 MAC Address     | 1.4.1 MAC Address | Indirizzo MAC per l'identificazione del dispositivo sulla rete |
| 2 Inputs/Outputs | 2.1 Inputs          | 2.1.1 DI          | Stato logico degli ingressi digitali                           |
|                  |                     | 2.1.2 ADI         | Stato logico degli ingressi avanzati                           |
|                  | 2.1 Outputs         | 2.2.1 DQ          | Stato logico delle uscite digitali                             |
| 3 Diagnostic     | 3.1 DiagMessage     | A:BBBB:           | A: classe di diagnostica<br>BBBB: codice di diagnostica        |
|                  |                     | C...C             | C...C: testo di diagnostica                                    |

## SD card

### Panoramica

Quando si utilizza la scheda SD, seguire le istruzioni riportate di seguito per evitare la distruzione dei dati interni della scheda SD o il malfunzionamento della scheda SD a causa di:

## AVVISO

### PERDITA DI DATI DELL'APPLICAZIONE

- Non conservare la scheda SD in luoghi che presentano elettricità statica o probabili campi elettromagnetici.
- Non conservare la scheda SD in luoghi che ricevono la luce solare diretta, in prossimità di fonti di calore, né in ambienti soggetti a temperature elevate.
- Non piegare la scheda SD.
- Non lasciar cadere la scheda SD o urtarla con altri oggetti.
- Mantenere la scheda SD asciutta.
- Non toccare i contatti della scheda SD.
- Non smontare o modificare la scheda SD.
- Usare solo schede SD formattate in FAT o FAT32.

**Il mancato rispetto di queste istruzioni può provocare danni alle apparecchiature.**

La SD card deve essere inserita nell'apposito alloggiamento prima di accendere il LMC078 Motion Controller.

L'alloggiamento della SD card si trova sul lato anteriore del controller e serve per la memorizzazione permanente dei dati del controller.

Quando si utilizza il LMC078 Motion Controller e una SD card, osservare quanto segue per evitare la perdita di dati importanti:

- La perdita accidentale di dati può verificarsi in qualunque momento e, una volta persi, i dati non possono più essere recuperati.
- Se si estraе la SD card con forza, i dati ivi contenuti possono danneggiarsi.
- La rimozione di una SD Card a cui si sta accedendo può danneggiarla o corromperne i dati contenuti.

- Se la SD Card non viene posizionata correttamente quando la si inserisce nel LMC078 Motion Controller, i dati della scheda e del controller possono venire danneggiati.

## AVVISO

### PERDITA DI DATI DELL'APPLICAZIONE

- Eseguire regolarmente il backup dei dati contenuti sulla scheda SD.
- Non togliere l'alimentazione o resettare il controller, e non inserire o togliere la scheda SD durante un suo accesso.
- Non rimuovere la SD card quando il controller è acceso.
- Familiarizzarsi con l'orientamento corretto della SD Card quando si deve inserirla nel controller.

**Il mancato rispetto di queste istruzioni può provocare danni alle apparecchiature.**

### Caratteristiche del TMASD2

La SD card TMASD2 viene usata in sostituzione di quella in dotazione con il controller o per aumentare la capacità della memoria.

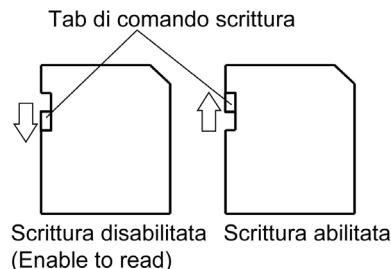
La SD card viene fornita vuota e spetta all'utente caricare il firmware.

| Caratteristiche                              | Descrizione                     |
|--|---------------------------------|
| Durabilità azioni di rimozione della SD card | Minimo 1000 volte               |
| Tempo di conservazione file                  | 10 anni a 25 °C (77 °F)         |
| Tipo flash                                   | SLC NAND                        |
| Temperatura ambiente d'esercizio             | -10... +85 °C (14...185 °F)     |
| Temperatura di archiviazione                 | -25...+85 °C (-13...185 °F)     |
| Umidità relativa                             | Massimo 95% senza condensa      |
| Cicli di scrittura/cancellazione             | 3.000.000 (approssimativamente) |

**NOTA:** il TMASD2 ha superato test rigorosi in abbinamento con il LMC078 Motion Controller. Per altri tipi di schede in commercio, consultare il rappresentante di vendita locale.

### Protezione in scrittura della SD Card

Per attivare la protezione in scrittura della SD card, utilizzare l'interruttore a scorrimento presente sul suo lato:



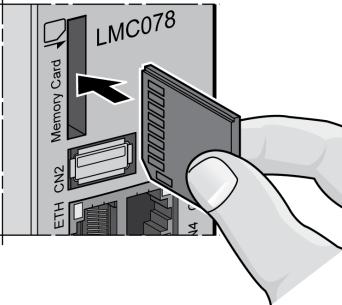
Posizionare l'interruttore di scorrimento sulla posizione LOCK per attivare la protezione in scrittura. Posizionare l'interruttore di scorrimento sulla posizione opposta per disattivare la protezione in scrittura.

**NOTA:** se la protezione in scrittura è attivata, non è possibile eseguire il download di un progetto sul controller né scrivere parametri sulla SD card durante il funzionamento.

## Inserimento della SD Card

Per inserire una SD card, procedere come segue:

| Passo | Azione  |
|-------|---|
| 1     | Togliere l'alimentazione dal controller.  |
| 2     | Inserire con attenzione la SD card nell'apposito alloggiamento, con l'angolo smussato rivolto in avanti e verso il basso, come mostrato nell'illustrazione, finché non scatta in posizione. |



## AVVISO

### SD CARD INUTILIZZABILE O DANNEGGIATA

- Togliere l'alimentazione dal controller prima di inserire la SD Card.
- Verificare di aver inserito correttamente la SD card nell'apposito alloggiamento, con l'angolo smussato rivolto in avanti e verso il basso.

**Il mancato rispetto di queste istruzioni può provocare danni alle apparecchiature.**

### Rimozione della SD Card

Per rimuovere una SD card, procedere come segue:

| Passo | Azione   |
|-------|--|
| 1     | Togliere l'alimentazione dal controller.                           |
| 2     | Spingere leggermente la SD card all'interno finché non si sgancia. |
| 3     | Rimuovere la SD card dall'alloggiamento.                           |

### AVVISO

#### SD CARD INUTILIZZABILE O DANNEGGIATA

Togliere l'alimentazione dal controller prima di rimuovere la SD Card.

**Il mancato rispetto di queste istruzioni può provocare danni alle apparecchiature.**

---

# Capitolo 4

## Porte di comunicazione integrate

---

### Contenuto di questo capitolo

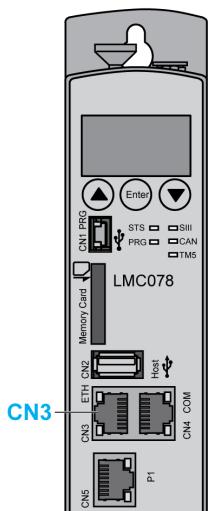
Questo capitolo contiene le seguenti sottosezioni:

| Argomento                          | Pagina |
|------------------------------------|--------|
| Porta Ethernet                     | 60     |
| Porta CAN                          | 62     |
| Porta di programmazione USB Mini-B | 64     |
| Porta host USB                     | 66     |
| Porta Sercos                       | 68     |
| Porta linea seriale                | 70     |

## Porta Ethernet

### Panoramica

Questa illustrazione mostra la posizione della porta Ethernet del controller (porta **CN3**):



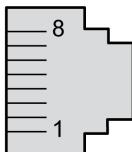
### Caratteristiche

Nella tabella seguente sono riportate le varie caratteristiche di Ethernet:

| Caratteristiche                                 | Descrizione  |
|---|--|
| Standard  | Ethernet   |
| Tipo di connettore                              | RJ45   |
| Velocità di trasmissione                        | Supporta Ethernet 10/100/1000 Base-T con auto-negoziazione   |
| Crossover automatico                            | MDI / MDIX   |
| Protocollo supportato                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Protocollo SoMachine</li> <li>● Client/server TCP Modbus</li> <li>● Client/server FTP</li> <li>● Server HTTP</li> <li>● SNMP</li> </ul> |
| Tipo di negoziazione di indirizzo IP supportata | <ul style="list-style-type: none"> <li>● DHCP client</li> <li>● Client BOOTP</li> <li>● IP configurato</li> </ul>  |
| Corrente fornita                                | No   |

## Assegnazione dei pin

Questa illustrazione mostra i pin del connettore Ethernet:



Questa tabella descrive l'assegnazione dei pin del connettore Ethernet:

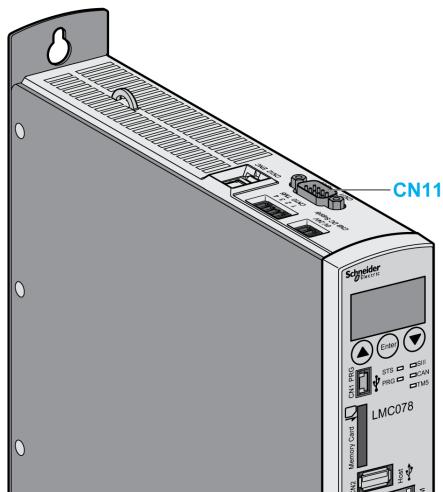
| N° pin | Segnale | Descrizione         |
|--------|---------|---------------------|
| 1      | TD+     | Trasmissione dati + |
| 2      | TD-     | Trasmissione dati - |
| 3      | RD+     | Ricezione dati +    |
| 4      | -       | -                   |
| 5      | -       | -                   |
| 6      | RD-     | Ricezione dati -    |
| 7      | -       | -                   |
| 8      | -       | -                   |

**NOTA:** Il controller supporta la funzione di cavo a crossover automatico MDI/MDIX. Non è necessario utilizzare cavi speciali crossover Ethernet per collegare i dispositivi direttamente a questa porta (collegamenti senza hub o switch Ethernet).

## Porta CAN

### Panoramica

Questa illustrazione mostra la posizione della porta CAN **CN11** del controller:



### Caratteristiche

Questa tabella descrive le caratteristiche della porta CAN:

| Caratteristica                | Descrizione   |
|-------------------------------|---|
| Standard                      | CAN-CiA(ISO 11898-2:2002 parte 2) <sup>1</sup>                          |
| Tipo di connettore            | Connettore Sub-D9 maschio a 9 pin                                       |
| Protocollo supportato         | CANopen (master/slave)  |
| Numero max. di slave sul bus  | 63 dispositivi slave CANopen  |
| Lunghezza massima del cavo    | Vedere la successiva tabella con le lunghezze massime del cavo CANopen. |
| Velocità bit                  | Vedere la successiva tabella con le lunghezze massime del cavo CANopen. |
| Terminazione di linea         | No. Vedere nota <sup>2</sup>  |
| Forza di serraggio connettore | 0,4 N.m (3,54 lbf.in)   |

**1** La parte 1 e la parte 2 dello standard ISO 11898:2002 sono equivalenti allo standard ISO 11898:1993.

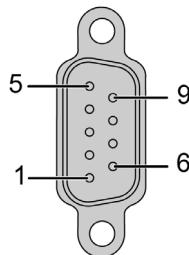
**2** Su ogni estremità del bus di campo CANopen, è necessario installare una resistenza di terminazione di linea (R).

Lunghezza massima del cavo CANopen:

| Velocità di trasmissione   | 1 Mbit/s | 800 Kbit/s | 500 Kbit/s | 250 Kbit/s | 125 Kbit/s | 50 Kbit/s |
|----------------------------|----------|------------|------------|------------|------------|-----------|
| Lunghezza massima del cavo | m        | 4          | 25         | 100        | 250        | 500       |
|                            | ft.      | 13.12      | 82.02      | 328.08     | 820.20     | 1640.41   |
|                            |          |            |            |            |            | 3280.83   |

### Assegnazione dei pin

Questa illustrazione mostra i pin della porta CAN:



Questa tabella descrive i pin della porta CAN:

| N° pin | Segnale     | Descrizione  |
|--------|-------------|--|
| 1      | -           | Riservato  |
| 2      | CAN_L       | Linea bus CAN_L (basso)                            |
| 3      | CAN_GND     | CAN 0 Vdc  |
| 4      | -           | Riservato  |
| 5      | -           | Riservato  |
| 6      | GND         | 0 Vdc  |
| 7      | CAN_H       | CAN_H linea bus (alto)                             |
| 8      | -           | Riservato  |
| 9      | -           | Riservato  |
| -      | Schermatura | Da collegare esternamente alla terra di protezione |

### AVVERTIMENTO

#### FUNZIONAMENTO ANOMALO DELL'APPARECCHIATURA

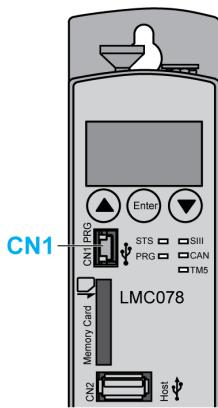
Non collegare alcun cavo a collegamenti riservati, non utilizzati o a connessioni designate come "No Connection (N.C.)".

**Il mancato rispetto di queste istruzioni può provocare morte, gravi infortuni o danni alle apparecchiature.**

## Porta di programmazione USB Mini-B

### Panoramica

La figura seguente mostra la posizione della porta di programmazione USB mini-B del controller (CN1):



La porta di programmazione USB Mini-B si può utilizzare per collegare un PC con una porta host USB mediante il software SoMachine. Questa connessione è adatta per veloci aggiornamenti del programma o per connessioni di breve durata per effettuare la manutenzione e analizzare i valori dei dati. Non è idonea per collegamenti di lunga durata, come la messa in servizio o il monitoraggio senza l'uso di cavi specialmente adeguati per ridurre gli effetti delle interferenze elettromagnetiche.

### **AVVERTIMENTO**

#### **FUNZIONAMENTO ANOMALO DELL'APPARECCHIATURA O APPARECCHIATURA GUASTA**

- Per i collegamenti a lungo termine, utilizzare un cavo USB schermato, ad es. un BMX XCAUSBH0•, assicurato alla messa a terra funzionale (FE) del sistema.
- Non collegare più di un controller quando si utilizzano le connessioni USB.
- Utilizzare le porte USB, se presenti, solo se si è sicuri che l'ubicazione non sia pericolosa.

**Il mancato rispetto di queste istruzioni può provocare morte, gravi infortuni o danni alle apparecchiature.**

## Caratteristiche

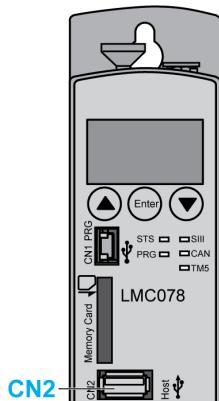
La seguente tabella descrive le caratteristiche della porta di programmazione USB:

| Parametro                     | Porta di programmazione USB |
|-------------------------------|-----------------------------|
| Standard                      | Compatibile con USB 2.0     |
| Tipo di connettore            | Mini-B                      |
| Velocità di trasmissione max. | 115,2 kbps                  |
| Protocollo supportato         | Protocollo SoMachine        |
| Corrente fornita              | No                          |
| Lunghezza massima del cavo    | 3 m (9.8 ft)                |
| Isolamento                    | Nessuno                     |

## Porta host USB

### Panoramica

La figura seguente mostra la posizione della porta host USB tipo A sul controller (CN2):



**NOTA:** La porta host USB tipo A fornisce corrente continua a 500 mA (standard USB) e a 700 mA per picchi di corrente di breve durata.

La porta host USB permette di eseguire trasferimenti di file ed estendere la memoria tramite una chiavetta di memoria USB come supporto di memorizzazione di massa.

La chiavetta di memoria USB è accessibile tramite FTP o tramite l'applicazione.

## Caratteristiche

La seguente tabella descrive le caratteristiche della porta host USB:

| Caratteristica                | Descrizione                   |
|-------------------------------|-------------------------------|
| Standard                      | USB 2.0 host ad alta velocità |
| Tipo di connettore            | A                             |
| Velocità di trasmissione max. | 480 Mbit/s                    |
| Protocollo supportato         | Memorizzazione di massa       |
| Corrente fornita              | 5 Vdc USB standard            |
| Isolamento                    | Nessuno                       |

La porta host USB supporta chiavette di memoria USB con le seguenti caratteristiche:

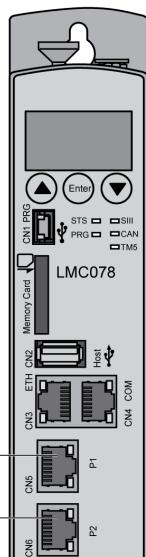
- Capacità minima 512 Mb
- USB 2.0 o precedente
- Formattata in FAT16 o FAT32
- deve essere specificata un'etichetta del volume
- Solo una singola partizione

**NOTA:** A causa di mancanza di informazioni dettagliate sulle specifiche e la varietà di chiavi USB in commercio, anche se una particolare chiavetta può sembrare conforme a queste caratteristiche, potrebbe comunque non essere riconosciuta dal controller. Perciò, occorre prima testare qualunque chiavetta USB per verificare che sia riconosciuta dal controller prima di acquistarne in grandi quantità.

## Porta Sercos

### Panoramica

Questa illustrazione mostra la posizione delle porte Sercos del controller:



**CN5** Sercos, porta 1 (**P1**)

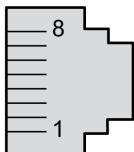
**CN6** Sercos, porta 2 (**P2**)

### Caratteristiche

| Caratteristica         | Descrizione  |
|------------------------|--|
| Standard               | Sercos III (Master)  |
| Tipo di connettore     | RJ45   |
| Dispositivi supportati | <ul style="list-style-type: none"><li>• Fino a 8 LXM32S sincronizzati a 1 ms</li><li>• Fino a 16 LXM32S sincronizzati a 2 ms</li><li>• Fino a 24 LXM32S sincronizzati a 4 ms</li><li>• Fino a 10 interfacce bus TM5NS31 Sercos</li></ul> |

## Assegnazione dei pin

Questa illustrazione mostra i pin delle porte Sercos:



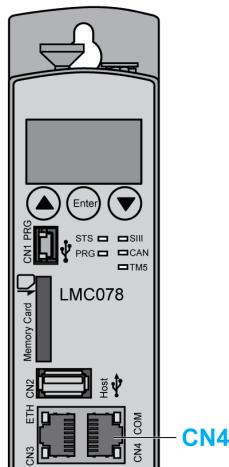
Questa tabella descrive l'assegnazione dei pin delle porte Sercos:

| Pin | Segnale | Descrizione         |
|-----|---------|---------------------|
| 1   | TD+     | Trasmissione dati + |
| 2   | TD-     | Trasmissione dati - |
| 3   | RD+     | Ricezione dati +    |
| 4   | -       | Riservato           |
| 5   | -       | Riservato           |
| 6   | RD-     | Ricezione dati -    |
| 7   | -       | Riservato           |
| 8   | -       | Riservato           |

## Porta linea seriale

### Panoramica

Questa illustrazione mostra la posizione della porta della linea seriale sul controller (porta **CN4**):



Questa linea seriale permette di comunicare con i dispositivi che supportano il protocollo Modbus come master o slave, il protocollo ASCII (stampanti, modem...) e il SoMachine protocollo (HMI,...).

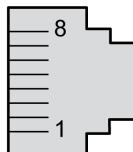
### Caratteristiche

| Caratteristica                                   | Descrizione   |
|--|---|
| Standard   | RS-485 o RS-232 configurati mediante software   |
| Tipo di connettore                               | RJ45  |
| Velocità di trasmissione                         | Da 300 a 115 200 bps <sup>1</sup>   |
| Protocollo supportato                            | <ul style="list-style-type: none"><li>• ASCII</li><li>• Modbus master/slave (RTU o ASCII)</li><li>• Modbus master con scanner degli I/O</li><li>• SoMachine</li><li>• Modem linea seriale</li></ul> |
| Distribuzione dell'alimentazione del dispositivo | No  |

**NOTA:** <sup>1</sup> La velocità di trasmissione massima per la porta della linea seriale dipende dal protocollo utilizzato. Per ulteriori informazioni, vedere Configurazione della linea seriale (*vedi Modicon LMC078, Motion Controller, Guida alla programmazione*).

## Assegnazione dei pin

Questa illustrazione mostra i pin della porta della linea seriale **CN4**:



La tabella che segue descrive l'assegnazione dei pin per il collegamento RS-485:

| Pin | Segnale RS-485 | Descrizione |
|-----|----------------|-------------|
| 1   | -              | Riservato   |
| 2   | -              | Riservato   |
| 3   | -              | Riservato   |
| 4   | D1 (A+)        | Modbus D1   |
| 5   | D0 (B-)        | Modbus D0   |
| 6   | -              | Riservato   |
| 7   | -              | Riservato   |
| 8   | 0 Vdc          | Comune      |

La tabella che segue descrive l'assegnazione dei pin per il collegamento RS-232:

| Pin | Segnale RS-232 | Descrizione        |
|-----|----------------|--------------------|
| 1   | TxD            | Trasmissione dati  |
| 2   | RxD            | Ricezione dati     |
| 3   | CTS            | Clear to send      |
| 4   | -              | Riservato          |
| 5   | -              | Riservato          |
| 6   | RTS            | Richiesta di invio |
| 7   | -              | Riservato          |
| 8   | 0 Vdc          | Comune             |

**NOTA:** Questi pin e quelli degli altri controller possono non corrispondere precisamente. Consultare la documentazione appropriata riguardante l'assegnazione dei pin di tutti i prodotti utilizzati nel sistema.



---

# Capitolo 5

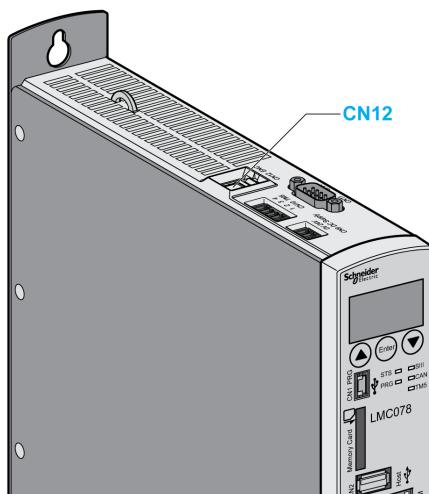
## Interfaccia dell'encoder

---

### Interfaccia encoder

#### Panoramica

Questa illustrazione presenta la posizione dell'interfaccia dell'encoder sul controller (connettore CN12):



#### Descrizione

L'interfaccia dell'encoder supporta:

- Encoder Hiperface
- Encoder incrementale

L'interfaccia fornisce anche l'alimentazione all'encoder.

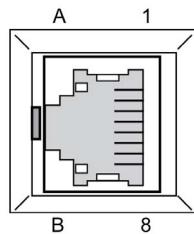
## Caratteristiche

La seguente tabella illustra le caratteristiche dell'interfaccia dell'encoder:

| Tipo di encoder | Caratteristiche    | Valore  |
|-----------------|--------------------|---|
| Hiperface       | Uscita di tensione | 10 V/200 mA   |
|                 | Canale analogico   | 0,9...1,1 V <sub>PP</sub> / 2,2...2,8 V <sub>offset</sub> (massimo 250 kHz) |
|                 | Lunghezza del cavo | ≤ 50 m (164 ft)   |
| Incrementale    | Uscita di tensione | 5 V/300 mA  |
|                 | Livello            | Conforme RS422 (massimo 1 MHz)  |
|                 | Lunghezza del cavo | ≤ 50 m (164 ft)   |

## Assegnazione dei pin

Questa illustrazione mostra l'assegnazione dei pin del connettore CN12 (RJ45 con 2 contatti di alimentazione aggiuntivi (A, B)):



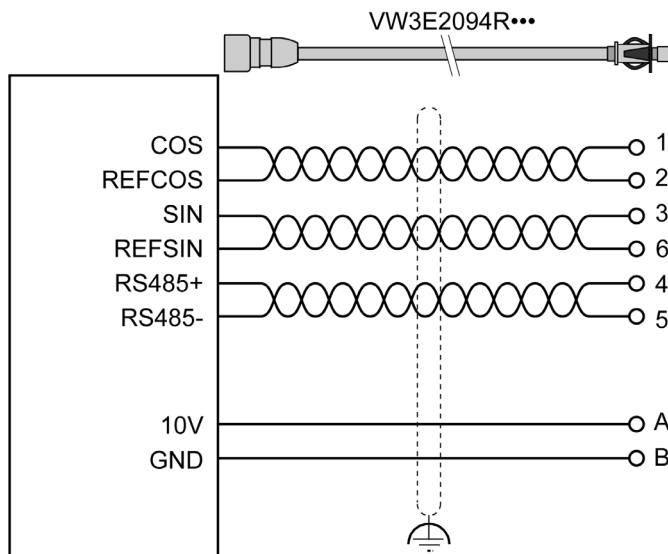
Questa tabella descrive i pin dell'interfaccia dell'encoder:

| Tipo              | Pin | Designazione | Descrizione                   |
|-------------------|-----|--------------|-------------------------------|
| Encoder Hiperface | 1   | COS          | Traccia coseno                |
|                   | 2   | REFCOS       | Coseno segnale di riferimento |
|                   | 3   | SIN          | Traccia sinusoidale           |
|                   | 4   | RS485+       | Parametro canale +            |
|                   | 5   | RS485-       | Parametro canale -            |
|                   | 6   | REFSIN       | Seno segnale di riferimento   |
|                   | 7   | -            | Riservato                     |
|                   | 8   | -            | Riservato                     |
|                   | A   | 10 Vdc       | Alimentazione encoder         |
|                   | B   | GND          | Terra                         |

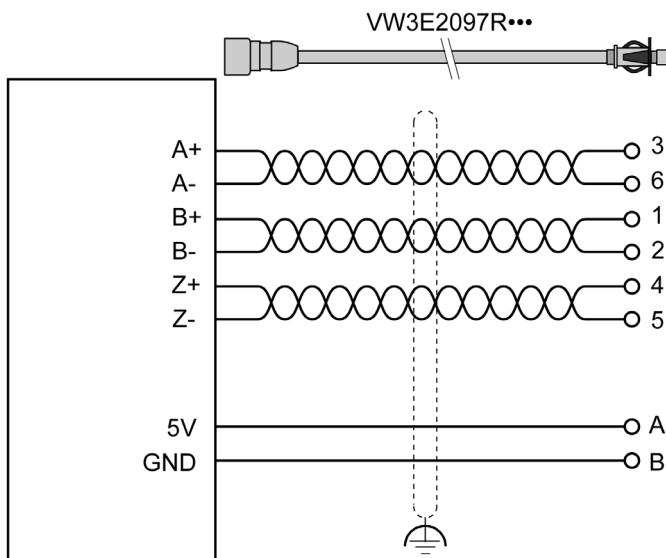
| Tipologia            | Pin | Designazione | Descrizione           |
|----------------------|-----|--------------|-----------------------|
| Encoder incrementale | 1   | B+           | Traccia segnale B+    |
|                      | 2   | B-           | Traccia segnale B-    |
|                      | 3   | A+           | Traccia segnale A+    |
|                      | 4   | Z+           | Traccia segnale Z+    |
|                      | 5   | Z-           | Traccia segnale Z-    |
|                      | 6   | A-           | Traccia segnale A-    |
|                      | 7   | -            | Riservato             |
|                      | 8   | -            | Riservato             |
|                      | A   | 5 Vdc        | Alimentazione encoder |
|                      | B   | GND          | Terra                 |

### Schema di cablaggio

La seguente illustrazione mostra il diagramma di cablaggio di un encoder Hiperface assoluto montato sull'interfaccia dell'encoder:



La seguente illustrazione mostra il diagramma di cablaggio di un encoder incrementale (RS422/5 Vdc) montato sull'interfaccia dell'encoder:



---

# Capitolo 6

## I/O integrati

---

### Introduzione

In questo capitolo vengono descritti gli I/O integrati.

### Contenuto di questo capitolo

Questo capitolo contiene le seguenti sottosezioni:

| Argomento         | Pagina |
|-------------------|--------|
| Ingressi digitali | 78     |
| Uscite digitali   | 81     |

## Ingressi digitali

### Panoramica

Il Modicon LMC078 Motion Controller ha 12 ingressi integrati:

- 4 ingressi digitali avanzati (ingressi Touch probe e interrupt): **DI8...DI11**
- 8 ingressi digitali: **DI0...DI7**

Gli ingressi digitali sono collegati al connettore **CN7** sul lato anteriore del controller.

### ⚠ PERICOLO

#### RISCHIO DI INCENDIO

Utilizzare solo cavi con sezioni adeguate per la capacità di corrente dei canali I/O e per la rete principale di alimentazione.

**Il mancato rispetto di queste istruzioni provocherà morte o gravi infortuni.**

### ⚠ AVVERTIMENTO

#### FUNZIONAMENTO ANOMALO DELL'APPARECCHIATURA

Non superare i valori nominali specificati nelle tabelle delle caratteristiche ambientali ed elettriche.

**Il mancato rispetto di queste istruzioni può provocare morte, gravi infortuni o danni alle apparecchiature.**

### Caratteristiche degli ingressi digitali avanzati

Questa tabella riporta le caratteristiche degli ingressi Touch probe e interrupt:

| Caratteristiche                   | Valore   |
|-----------------------------------|--|
| Numero di canali di ingresso      | 4 (DI8...DI11)                                     |
| Tipo di ingresso                  | IEC61131-2 Tipo 1                                  |
| Tipo di logica                    | Sink   |
| Tensione di ingresso nominale     | 24 Vdc   |
| Intervallo di tensione $U_{IN}$ 0 | -3...5 Vdc   |
| Intervallo di tensione $U_{IN}$ 1 | 15...30 Vdc  |
| Corrente di ingresso              | $I_{IN} = 4 \text{ mA a } U_{IN} = 24 \text{ Vdc}$ |
| Polarizzato                       | Sì   |
| Filtro d'ingresso                 | 100 $\mu\text{s}$ ...4,29 s                        |
| Risoluzione Touch probe           | 10 $\mu\text{s}$                                   |

| Caratteristiche | Valore                                   |
|-----------------|--|
| Collegamento    | Morsettiera a molla rimovibile (fornita) |
| Sezione filo    | 0,2...1,5 mm <sup>2</sup> (24...16 AWG)  |

### Caratteristiche degli ingressi digitali

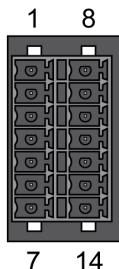
Questa tabella riporta le caratteristiche degli ingressi digitali:

| Caratteristiche                          | Valore  |
|--|---|
| Numero di canali di ingresso             | 8 (DIO...DI7)                                     |
| Tipo di ingresso                         | IEC61131-2 Tipo 1                                 |
| Tipo di logica                           | Sink  |
| Tensione di ingresso nominale            | 24 Vdc  |
| Intervallo di tensione U <sub>IN</sub> 0 | -3...5 Vdc  |
| Intervallo di tensione U <sub>IN</sub> 1 | 15...30 Vdc                                       |
| Corrente di ingresso                     | I <sub>IN</sub> = 4 mA a U <sub>IN</sub> = 24 Vdc |
| Polarizzato                              | Sì  |
| Filtro d'ingresso                        | 100 µs...4.29 s                                   |
| Collegamento                             | Morsettiera a molla rimovibile (fornita)          |
| Sezione filo                             | 0,2 - 1,5 mm <sup>2</sup> (24...16 AWG)           |

### Assegnazione dei pin

Gli ingressi digitali sono collegati al connettore **CN7** sul lato anteriore del controller.

La figura che segue mostra l'assegnazione dei pin del connettore:



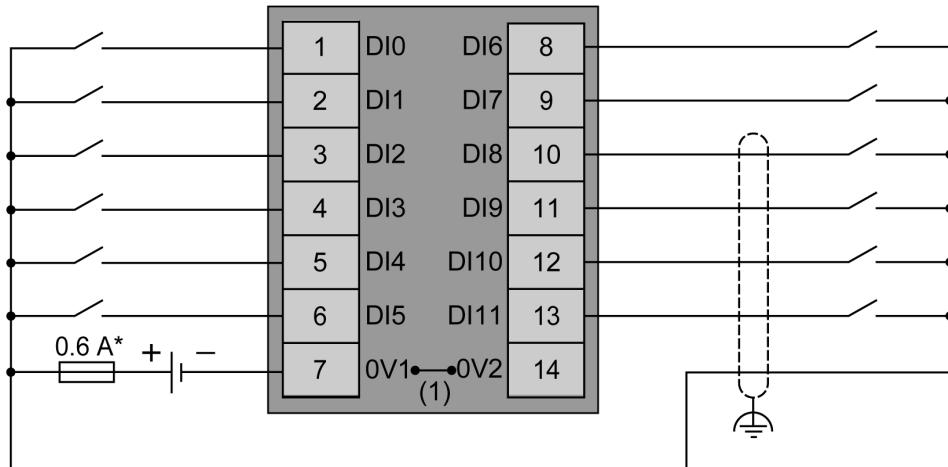
La tabella sottostante descrive l'assegnazione dei pin del connettore **CN7**:

| Pin | Etichetta | Descrizione   |
|-----|-----------|---|
| 1   | DI0       | Ingresso digitale 0                                   |
| 2   | DI1       | Ingresso digitale 1                                   |
| 3   | DI2       | Ingresso digitale 2                                   |
| 4   | DI3       | Ingresso digitale 3                                   |
| 5   | DI4       | Ingresso digitale 4                                   |
| 6   | DI5       | Ingresso digitale 5                                   |
| 7   | 0V1       | Potenziale di riferimento DI0...DI11                  |
| 8   | DI6       | Ingresso digitale 6                                   |
| 9   | DI7       | Ingresso digitale 7                                   |
| 10  | DI8       | Ingresso digitale avanzato 8 (Touch probe/interrupt)  |
| 11  | DI9       | Ingresso digitale avanzato 9 (Touch probe/interrupt)  |
| 12  | DI10      | Ingresso digitale avanzato 10 (Touch probe/interrupt) |
| 13  | DI11      | Ingresso digitale avanzato 11 (Touch probe/interrupt) |
| 14  | 0V2       | Potenziale di riferimento DI0...DI11                  |

**NOTA:** I pin 7 e 14 (0V1 e 0V2) sono collegati internamente.

### Schema di cablaggio

Questa illustrazione mostra il collegamento degli ingressi:



\* Fusibile tipo T

(1) I morsetti 0V1 e 0V2 (7 e 14) sono collegati internamente.

## Uscite digitali

### Panoramica

Il Modicon LMC078 Motion Controller ha 8 uscite digitali integrate.

Le uscite digitali sono collegate al connettore **CN8** sul lato anteriore del controller.

### PERICOLO

#### RISCHIO DI INCENDIO

Utilizzare solo cavi con sezioni adeguate per la capacità di corrente dei canali I/O e per la rete principale di alimentazione.

**Il mancato rispetto di queste istruzioni provocherà morte o gravi infortuni.**

### AVVERTIMENTO

#### FUNZIONAMENTO ANOMALO DELL'APPARECCHIATURA

Non superare i valori nominali specificati nelle tabelle delle caratteristiche ambientali ed elettriche.

**Il mancato rispetto di queste istruzioni può provocare morte, gravi infortuni o danni alle apparecchiature.**

### Caratteristiche delle uscite digitali

Questa tabella riporta le caratteristiche delle uscite digitali:

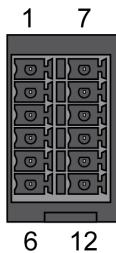
| Caratteristiche                          | Valore   |
|--|--|
| Numero di canali di uscita               | 8 (DQ0...DQ7)  |
| Tipo di ingresso                         | IEC61131-2 Tipo 1  |
| Tensione di alimentazione uscite (UL)    | 24 Vdc (-15% / +25%)   |
| Tensione di uscita                       | UL-3 V < U <sub>out</sub> < UL   |
| Corrente nominale                        | I <sub>e</sub> = 500 mA nominale per uscita e 2 A massimo per tutte le uscite contemporaneamente (ad esempio, 8 uscite con 250 mA) |
| Corrente di spunto                       | I <sub>emax</sub> < 2 A per 1 s  |
| Corrente di dispersione allo spegnimento | ≤ 0,5 mA   |
| Tempo di trasmissione                    | < 100 µs   |
| Protezione contro il cortocircuito       | Sì   |
| Protezione circuito aperto               | Sì   |

| Caratteristiche           | Valore  |
|---------------------------|---|
| Rilevazione carico aperto | $R_{load} > 150 \text{ k}\Omega$                |
| Rilevazione sovraccarico  | $R_{DQ+24 \text{ V}} - U_{DQx} > 4,0 \text{ V}$ |
| Collegamento              | Morsettiera a molla rimovibile (fornita)        |
| Sezione filo              | 0,2 - 1,5 mm <sup>2</sup> (24...16 AWG)         |

### Assegnazione dei pin

Le uscite digitali sono collegate al connettore **CN8** sul lato anteriore del controller.

L'illustrazione seguente mostra l'assegnazione dei pin del connettore **CN8**:



| Pin | Etichetta   | Descrizione                               |
|-----|-------------|---|
| 1   | <b>DQ0</b>  | Uscita digitale 0                         |
| 2   | <b>DQ1</b>  | Uscita digitale 1                         |
| 3   | <b>DQ2</b>  | Uscita digitale 2                         |
| 4   | <b>DQ3</b>  | Uscita digitale 3                         |
| 5   | <b>24V1</b> | Tensione alimentazione DQ0...DQ7 (24 Vdc) |
| 6   | <b>0V3</b>  | Tensione alimentazione DQ0...DQ7 (0 Vdc)  |
| 7   | <b>DQ4</b>  | Uscita digitale 4                         |
| 8   | <b>DQ5</b>  | Uscita digitale 5                         |
| 9   | <b>DQ6</b>  | Uscita digitale 6                         |
| 10  | <b>DQ7</b>  | Uscita digitale 7                         |
| 11  | <b>24V2</b> | Tensione alimentazione DQ0...DQ7 (24 Vdc) |
| 12  | <b>0V4</b>  | Tensione alimentazione DQ0...DQ7 (0 Vdc)  |

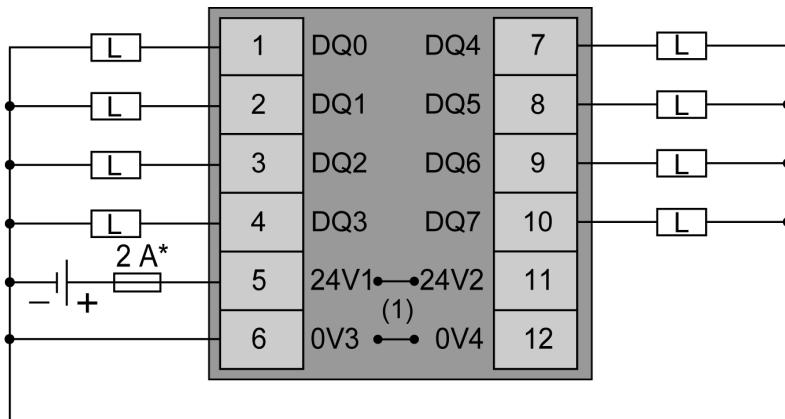
#### NOTA:

I seguenti morsetti sono collegati internamente:

- **24V1 e 24V2**
- **0V3 e 0V4**

## Schema di cablaggio

Questa illustrazione mostra il collegamento delle uscite:



\* Fusibile tipo T

(1) I morsetti **24V1** e **24V2** (5 e 11) sono collegati internamente. I morsetti **0V3** e **0V4** (6 e 12) sono collegati internamente.

Le uscite dell'apparecchiatura non sono dotate di protezione integrata contro l'inversione di polarità. Il collegamento non corretto della polarità può provocare danni permanenti ai circuiti di uscita o il funzionamento involontario dell'apparecchiatura.

## AVVISO

### CIRCUITI D'USCITA DANNEGGIATI

Verificare che il cablaggio siano conformi alle indicazioni di polarità poste sulle connessioni dell'apparecchiatura e alle istruzioni riportate nella relativa documentazione.

**Il mancato rispetto di queste istruzioni può provocare danni alle apparecchiature.**



# Capitolo 7

## Collegamento di Modicon LMC078 Motion Controller a un PC

### Collegamento del controller a un PC

#### Panoramica

Per trasferire, eseguire e monitorare le applicazioni, collegare il controller a un computer che abbia installato SoMachinee usare un cavo USB o una connessione Ethernet.

#### AVVISO

##### APPARECCHIATURA NON FUNZIONANTE

Collegare il cavo di comunicazione al PC prima di collegarlo al controller.

**Il mancato rispetto di queste istruzioni può provocare danni alle apparecchiature.**

#### Collegamento mediante porta USB mini-B

**TCSXCNAMUM3P:** Questo cavo USB è adatto per una connessione di breve durata come gli aggiornamenti rapidi o il recupero di valori di dati.

**BMXXCAUSBH045:** Con l'apposita messa a terra e schermato, questo cavo USB è adatto per una connessione permanente.

**NOTA:** È possibile collegare 1 solo controller alla volta al PC.

**NOTA:** È necessario selezionare il LMC078 Motion Controller in Gateway Management Console, accessibile facendo doppio clic sull'icona **Gateway Management Console**  nell'area di notifica di Windows. Questa opzione non è selezionata per impostazione predefinita.

La porta USB Mini-B è la porta di programmazione utilizzabile per collegare un PC con porta USB host tramite il software SoMachine. Mediante un normale cavo USB, questo collegamento è idoneo per veloci aggiornamenti del programma o per connessioni di breve durata al fine di effettuare la manutenzione e analizzare i valori dei dati. Non è idoneo per collegamenti di lunga durata, come la messa in servizio o il monitoraggio senza l'uso di cavi adattati in modo specifico per ridurre gli effetti delle interferenze elettromagnetiche.

## **AVVERTIMENTO**

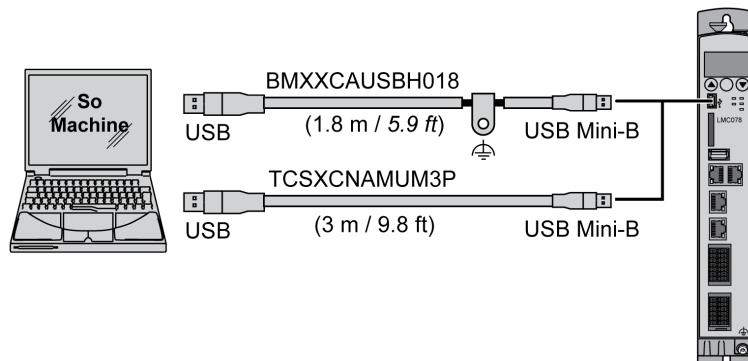
### **FUNZIONAMENTO ANOMALO DELL'APPARECCHIATURA O APPARECCHIATURA GUASTA**

- Per i collegamenti a lungo termine, utilizzare un cavo USB schermato, ad es. un BMX XCAUSBH0\*\*, assicurato alla messa a terra funzionale (FE) del sistema.
- Non collegare più di un controller quando si utilizzano le connessioni USB.
- Utilizzare le porte USB, se presenti, solo se si è sicuri che l'ubicazione non sia pericolosa.

**Il mancato rispetto di queste istruzioni può provocare morte, gravi infortuni o danni alle apparecchiature.**

Per ridurre la possibilità di scariche elettrostatiche che possono interessare il controller, collegare prima il cavo di comunicazione al PC.

L'illustrazione che segue mostra il collegamento USB a un PC:



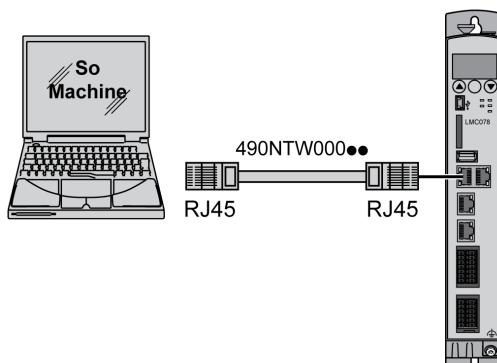
Per collegare il cavo USB al controller, procedere come segue:

| Passo | Azione   |
|-------|--|
| 1     | <p><b>1a</b> Se si sta effettuando una connessione permanente con il cavo BMXXCAUSBH045, o un altro cavo con schermatura a terra, assicurarsi di fissare saldamente il connettore della schermatura alla messa a terra funzionale (FE) o alla messa a terra di protezione (PE) del proprio sistema prima di collegare il cavo al controller e al PC.</p> <p><b>1b</b> Se si sta effettuando una connessione temporanea con il cavo TCSXCNAMUM3P o un altro cavo USB senza messa a terra, passare al punto 2.</p> |
| 2     | Collegare il connettore del cavo USB al PC.  |
| 3     | Collegare il connettore Mini-B del cavo USB al connettore USB del controller.  |

### Collegamento alla porta Ethernet

È anche possibile collegare il controller a un PC tramite un cavo Ethernet.

L'illustrazione che segue mostra il collegamento Ethernet a un PC:



Per collegare il controller al PC, attenersi alla procedura seguente:

| Passo | Azione   |
|-------|--|
| 1     | Collegare il cavo Ethernet al PC.                              |
| 2     | Collegare il cavo Ethernet alla porta Ethernet del controller. |

**NOTA:** L'indirizzo IP predefinito (*vedi Modicon LMC078, Motion Controller, Guida alla programmazione*) è 190.201.100.100.





## A

**applicazione**

Un programma che include dati di configurazione, simboli e documentazione.

**applicazione di avvio**

(*Applicazione di avvio*) Il file binario che contiene l'applicazione. In genere è memorizzato nel controller e consente al controller di avviarsi sull'applicazione che l'utente ha generato.

**ASCII**

(*American Standard Code for Information Interchange*) Un protocollo di comunicazione per la rappresentazione di caratteri alfanumerici (lettere, numeri e alcuni caratteri grafici e di controllo).

## B

**blocco funzione**

Un'unità di programmazione con 1 o più uscite, che restituisce 1 o più uscite. Gli FBs vengono richiamati tramite un'istanza (copia del blocco funzione con nome e variabili dedicati) e ogni istanza ha uno stato permanente (uscite e variabili interne) da una chiamata all'altra.

Esempi: timer, contatori

**BOOTP**

(*bootstrap protocol*) Un protocollo di rete UDP che può essere utilizzato come client di rete per ottenere automaticamente un indirizzo IP (ed eventualmente altri dati) da un server. Il client si identifica per il server con l'indirizzo MAC del client. Il server, che conserva una tabella preconfigurata degli indirizzi MAC del dispositivo client e gli indirizzi IP associati, invia al client l'indirizzo IP preconfigurato. Originariamente, BOOTP era utilizzato come metodo per consentire l'avvio remoto di host senza disco tramite rete. Il processo BOOTP assegna gli indirizzi IP per un periodo di tempo indefinito. Il servizio BOOTP utilizza le porte 67 e 68 UDP.

**bps**

(*bit per second, bit al secondo*) è un indice della velocità di trasmissione, indicato anche in combinazione con i moltiplicatori kilo (kbps) e mega (mbps).

## C

**CANopen**

Un protocollo di comunicazione standard industriale aperto e una specifica del profilo dispositivo (EN 50325-4).

## CFC

*(continuous function chart)* Un linguaggio di programmazione grafica (un ampliamento dello standard IEC 61131-3) basato sul linguaggio Diagramma blocco funzione, strutturato come un diagramma di flusso. Tuttavia non vengono utilizzate reti ed è possibile posizionare liberamente gli elementi grafici, il che permette la realizzazione di loop di feedback. Per ogni blocco, gli ingressi si trovano a sinistra e le uscite a destra. È possibile collegare le uscite di un blocco agli ingressi di altri blocchi per creare espressioni complesse.

## CiA

*(CAN in automation)* Un'organizzazione di produttori e utenti senza scopo di lucro impegnata nello sviluppo e nel supporto dei protocolli di più alto livello basati su CAN.

## configurazione

La disposizione e l'interconnessione dei componenti hardware di un sistema e i parametri hardware e software che determinano le caratteristiche operative del sistema.

## controller

Realizza l'automazione dei processi industriali (noto anche come programmable logic controller o controller programmabile).

## CTS

*(Clear to send)* Un segnale di trasmissione dati che riconosce il segnale RDS proveniente dalla stazione di trasmissione.

## D

### DHCP

*(Dynamic Host Configuration Protocol)* Un'estensione avanzata di BOOTP. DHCP è più avanzato, ma sia DHCP che BOOTP sono comuni. (DHCP può gestire le richieste client BOOTP).

## E

### Ethernet

Una tecnologia di livello fisico e di collegamento dati per LANs, noto anche come IEEE 802.3.

### EtherNet/IP

*(Protocollo industriale Ethernet)* Un protocollo di comunicazione aperto per la produzione di soluzioni di automazione nei sistemi industriali. EtherNet/IP fa parte di una famiglia di reti che implementa il protocollo CIP ai livelli superiori. L'organizzazione di supporto (ODVA) specifica EtherNet/IP per il raggiungimento dell'adattabilità globale e l'indipendenza del supporto.

## F

### FB

*(Blocco funzione)* Un metodo di programmazione pratico che consolida un gruppo di istruzioni di programmazione per eseguire un'azione specifica e normalizzata, come il controllo della velocità, il controllo degli intervalli o il conteggio. Un blocco funzione può comprendere i dati di configurazione, un set di parametri operativi interni ed esterni e di solito 1 o più ingressi e uscite dati.

### FE

*(Functional Earth)* Un collegamento di messa a terra comune per migliorare o consentire il funzionamento normale delle apparecchiature elettricamente sensibili (nota anche come messa a terra funzionale in Nord America).

A differenza della terra di protezione (messa a terra di protezione), un collegamento di messa a terra funzionale ha altre funzioni oltre alla protezione contro gli shock, e può normalmente trasferire la corrente. Esempi di dispositivi che utilizzano collegamenti di messa a terra funzionale sono i dispositivi di soppressione dei disturbi, i filtri contro le interferenze elettromagnetiche, alcuni tipi di antenna e gli strumenti di misura.

### filtro di ingresso

Una funzione speciale che consente di rifiutare i segnali estranei sulle linee di ingresso dovuti a fenomeni quali il rimbalzo dei contatti e i transitori elettrici indotti. Gli ingressi forniscono un livello di filtraggio dell'ingresso tramite l'hardware. Il software di programmazione o di configurazione permette di configurare un'ulteriore azione di filtraggio via software.

### FTP

FTP (*File Transfer Protocol*) Un protocollo di rete standard basato su un'architettura client-server che permette lo scambio e la gestione di file attraverso reti basate su TCP/IP.

## H

### HMI

*(Human Machine Interface)* Un'interfaccia operatore (di solito grafica) per il controllo da parte di un operatore tramite un'apparecchiatura industriale.

## I

### I/O

*(ingresso/uscita)*

### **IEC 61131-3**

La parte 3 di uno standard IEC in 3 parti per le apparecchiature industriali di automazione. Lo standard IEC 61131-3 riguarda i linguaggi di programmazione dei controller e definisce 2 normative per i linguaggi di programmazione grafici e 2 per i linguaggi testuali. I linguaggi di programmazione grafica sono il diagramma ladder e il diagramma blocchi funzione. I linguaggi di programmazione testuale sono il testo strutturato e la lista di istruzioni.

### **I**

*(Instruction List)* Un programma scritto in un linguaggio costituito da una serie di istruzioni di testo eseguite in modo sequenziale dal controller. Ogni istruzione è composta da un numero di riga, un codice istruzione e un operando (vedere IEC 61131-3).

### **ingresso tastatore**

Gli ingressi tastatore sono ingressi digitali avanzati. Questi ingressi sono usati per funzioni di misura che rilevano accuratamente le posizioni relative a un ingresso di misura. Una volta attivata, una funzione tastatore viene eseguita indipendentemente dal programma IEC nel sistema. Il programma IEC può usare i parametri per rilevare lo stato della funzione di misura. Questa funzione è supportata da hardware e software.

### **IP 20**

*(Ingress Protection)* Il grado di protezione secondo IEC 60529 offerto da un cabinet, indicato dalla lettera IP e da 2 cifre. La prima cifra indica 2 fattori: la protezione per le persone e le apparecchiature. La seconda cifra indica la protezione contro la penetrazione di acqua. I dispositivi IP 20 dispongono di protezione contro il contatto elettrico di oggetti più larghi di 12,5 mm, ma non contro l'acqua.

### **L**

### **LD**

*(Ladder Diagram)* Una rappresentazione grafica delle istruzioni di un programma di un controller con i simboli per contatti, bobine e blocchi in una serie di rung eseguiti sequenzialmente da un controller (vedere IEC 61131-3).

### **linguaggio CFC**

Un linguaggio di programmazione grafica (un ampliamento dello standard IEC61131-3) basato sul linguaggio Diagramma blocco funzione, strutturato come un diagramma di flusso. Tuttavia non vengono utilizzate reti ed è possibile posizionare liberamente gli elementi grafici, il che permette la realizzazione di loop di feedback. Per ogni blocco, gli ingressi si trovano a sinistra e le uscite a destra. È possibile collegare le uscite di un blocco agli ingressi di altri blocchi per creare espressioni complesse.

### **M**

### **macchina**

Consiste di più *funzioni* e/o *apparecchiature*.

**Modbus**

Il protocollo che permette la comunicazione tra più dispositivi collegati alla stessa rete.

**P****PE**

(*massa a terra protettiva*) Un collegamento di messa a terra comune che evita il pericolo di scosse elettriche mantenendo le superfici conduttrive esposte di un dispositivo al potenziale di terra. Per evitare possibili cadute di tensione, in questo conduttore (definito anche *terra di protezione* in Nord America o conduttore di messa a terra dell'apparecchiatura nel codice elettrico nazionale americano) non deve passare corrente.

**Profibus DP**

(*Profibus Decentralized Peripheral*) Un sistema di bus aperto che utilizza una rete elettrica basata su una linea a 2 fili o una rete ottica basata su un cavo a fibra ottica. La trasmissione DP consente lo scambio di dati ciclico ad alta velocità tra la CPU del controller e i dispositivi di I/O distribuiti.

**programma**

La componente di un'applicazione che consiste in un codice sorgente compilato che può essere installato nella memoria di un logic controller.

**protocollo**

Una convenzione o una definizione degli standard che controlla o attiva il collegamento, la comunicazione e il trasferimento di dati tra 2 sistemi e dispositivi informatici.

**R****RTC**

(*Real-Time Clock*) Un orologio per l'indicazione di ora e data, con batteria di backup e a funzionamento continuo, anche quando il controller non è alimentato per la durata di vita della batteria.

**RTU**

(*Remote Terminal Unit*) Un dispositivo che funziona da interfaccia tra gli oggetti del mondo reale con un sistema di controllo distribuito o sistema SCADA, mediante trasmissione di dati di telemetria al sistema e/o l'alterazione dello stato degli oggetti collegati in base ai messaggi di controllo ricevuti dal sistema.

**RxD**

La linea che riceve i dati da una sorgente a un'altra.

## S

### Sercos

*(Serial Real-Time Communications System)* Un bus di controllo digitale che interconnette, aziona, controlla il movimento di I/O, sensori e attuatori per macchine e sistemi a controllo numerico. È un controller aperto standardizzato verso un'interfaccia per dispositivi digitali intelligenti, progettato per comunicazioni seriali ad alta velocità di dati standardizzati in tempo reale in anello chiuso.

### SFC

*(Sequential Function Chart)* Un linguaggio SFC è costituito da passi a cui sono associate azioni e transizioni logiche con relative condizioni logiche e collegamenti diretti tra passi e transizioni. (Lo standard SFC è definito negli standard IEC 848. Esso è conforme alle IEC 61131-3).

### SNMP

*(Simple Network Management Protocol)* Un protocollo in grado di controllare una rete in remoto interrogando i dispositivi per ottenerne lo stato e visualizzando informazioni relative alla trasmissione dati. È possibile utilizzarlo anche per gestire il software e i database in remoto. Questo protocollo consente inoltre di eseguire task di gestione attivi, come la modifica e l'applicazione di una nuova configurazione.

### ST

*(Structured Text)* Un linguaggio che include istruzioni complesse e istruzioni annidate (come loop di iterazione, esecuzioni condizionali o funzioni). ST è conforme allo standard IEC 61131-3.

## T

### TxD

La linea che invia i dati da una sorgente a un'altra.

# Indice analitico



## A

Accessori, 25  
Alimentazione, 41  
Ambientali  
    caratteristiche, 36  
Assegnazione dei pin  
    interfaccia encoder, 74  
    porta CAN, 63  
    porta di linea seriale, 71  
    Sercos, 69  
Avvio, procedura  
    Primo avvio, 45

## C

Cablaggio, 31  
CAN, porta, 62  
Caratteristiche ambientali, 36  
Carico induttivo, protezione uscite  
    Protezione uscite, carico induttivo, 34  
Certificazioni e standard, 37

## D

Dimensioni, 38  
Display LCD  
    descrizione, 49  
Distanza minima, 39

## E

Ethernet, porta, 60

## H

Host USB, porta, 66

## I

Ingressi digitali, 78

Interfaccia encoder, 73

## L

LED di stato  
    descrizione, 49

## M

Messa a terra, 43

## P

Porta di programmazione USB mini-B, 64  
Porta linea seriale, 70  
Porta Sercos, 68  
Porte di comunicazione, 59  
Posizione di montaggio, 39  
Primo avvio, 45

## R

raffreddamento, 39

## S

SD card, 54

## T

Topologia, 22  
Topologia di rete, 22

## U

Uscite digitali, 81

