

Sistema di controllo assi Trajexia

TJ1-MC04, TJ1-MC16, TJ1-ML04, TJ1-ML16, TJ1-PRT, TJ1-DRT, TJ1-FL02

MANUALE DI RIFERIMENTO HARDWARE



Avviso

I prodotti OMRON sono destinati all'uso in accordo con le procedure appropriate da parte di un operatore qualificato e solo per gli scopi descritti in questo manuale.

In questo manuale vengono utilizzate le seguenti convenzioni per indicare e classificare le precauzioni. Attenersi sempre alle istruzioni fornite. La mancata osservanza di tali precauzioni potrebbe causare lesioni o danni a cose e persone.

Definizione delle informazioni precauzionali



PERICOLO

Indica una situazione di immediato pericolo che, se non evitata, sarà causa di lesioni gravi o mortali.



AVVERTENZA

Indica una situazione di potenziale pericolo che, se non evitata, può essere causa di lesioni gravi o mortali.



Attenzione

Indica una situazione di potenziale pericolo che, se non evitata, può essere causa di danni o lesioni non gravi a persone o cose.

Marchi e copyright

PROFIBUS è un marchio registrato di PROFIBUS International.
MECHATROLINK è un marchio registrato di Yaskawa Corporation.
DeviceNet è un marchio registrato di Open DeviceNet Vendor Assoc INC.
CIP è un marchio registrato di Open DeviceNet Vendor Assoc INC.
Trajexia è un marchio registrato di OMRON.
Motion Perfect è un marchio registrato di Trio Motion Technology Ltd.

© OMRON, 2007

Tutti i diritti riservati. Nessuna parte della presente pubblicazione può essere riprodotta, memorizzata in un sistema, trasmessa in qualsivoglia formato o mezzo, meccanico, elettronico, tramite fotocopia, registrazione o altro, senza previo consenso scritto di OMRON. Non viene assunta alcuna responsabilità brevettuale in relazione all'uso delle informazioni contenute nel presente manuale. Inoltre, poiché OMRON è alla costante ricerca della migliore qualità per i propri prodotti, le informazioni contenute nel presente manuale sono soggette a modifiche senza preavviso. Sebbene il presente manuale sia stato redatto con la massima attenzione, OMRON non si assume alcuna responsabilità in relazione ad eventuali errori od omissioni, né alcuna responsabilità in relazione ad eventuali danni derivanti dalle informazioni in esso contenute.

Informazioni sul manuale

Il presente manuale descrive le procedure di installazione e funzionamento del sistema di controllo assi Trajexia.

Leggere attentamente il presente manuale e i manuali correlati elencati nella tabella riportata di seguito e assicurarsi di avere compreso le informazioni fornite prima di procedere all'installazione o all'azionamento delle unità di controllo assi Trajexia. Accertarsi di leggere attentamente le precauzioni fornite nella sezione successiva.

Nome	N. cat.	Contenuto
Sistema di controllo assi Trajexia MANUALE DI AVVIO RAPIDO	I50E	Descrive come apprendere rapidamente il funzionamento di Trajexia, spostando un singolo asse mediante MECHATROLINK-II, in una configurazione di prova.
Sistema di controllo assi Trajexia MANUALE DI RIFERIMENTO HARDWARE	I51E	Descrive la procedura di installazione e le specifiche hardware delle unità Trajexia, nonché la filosofia del sistema Trajexia.
Sistema di controllo assi Trajexia MANUALE DI PROGRAMMAZIONE	I52E	Descrive i comandi BASIC da utilizzare per la programmazione di Trajexia, descrive i protocolli di comunicazione e il software Trajexia Tools, fornisce esempi pratici e informazioni per la risoluzione dei problemi.
Manuale del servozionamento Sigma-II	SIEP S800000 15	Descrive le procedure di installazione e funzionamento dei servozionamenti Sigma-II.
Manuale dei servozionamenti della serie JUNMA	TOEP-C71080603 01-OY	Descrive le procedure di installazione e funzionamento dei servozionamenti JUNMA.
Manuale JUSP-NS115	SIEP C71080001	Descrive le procedure di installazione e funzionamento del modulo applicativo MECHATROLINK-II.

Nome	N. cat.	Contenuto
Manuale di Sigma-III con interfaccia MECHATROLINK	SIEP S800000 11	Descrive le procedure di installazione e funzionamento dei servozionamenti Sigma-III con l'interfaccia MECHATROLINK.
Inverter V7	TOEP C71060605 02-OY	Descrive le procedure di installazione e funzionamento degli inverter V7.
Inverter F7Z	TOE S616-55 1-OY	Descrive le procedure di installazione e funzionamento degli inverter F7Z.
Inverter G7	TOE S616-60	Descrive le procedure di installazione e funzionamento degli inverter G7.
Interfaccia SI-T MECHATROLINK per gli inverter G7 e F7	SIBP-C730600-08	Descrive le procedure di installazione e funzionamento delle interfacce MECHATROLINK per gli inverter G7 ed F7.
Interfaccia ST-T/V7 MECHATROLINK per gli inverter V7	SIBP-C730600-03	Descrive le procedure di installazione e funzionamento delle interfacce MECHATROLINK per gli inverter V7.
Moduli di I/O MECHATROLINK	SIE C887-5	Descrive le procedure di installazione e funzionamento dei moduli di ingresso e uscita MECHATROLINK e del ripetitore MECHATROLINK-II.
Comandi di comunicazione delle serie SYSMAC CS/CJ	W342	Descrive il protocollo di comunicazione e i comandi FINS.



AVVERTENZA

La mancata lettura o comprensione delle informazioni fornite in questo manuale può procurare lesioni personali, anche mortali, danneggiare il prodotto o causarne un funzionamento non corretto. Leggere ogni sezione per intero e accertarsi di avere compreso le informazioni in essa contenute e quelle delle sezioni correlate prima di eseguire una delle procedure o operazioni descritte.

Funzioni supportate dalle versioni dell'unità

Durante lo sviluppo di Trajexia, nuove funzionalità sono state aggiunte all'unità di controllo dopo il rilascio sul mercato.

Tali funzionalità sono implementate nel firmware e/o nell'FPGA dell'unità di controllo.

Nella tabella riportata di seguito, viene descritta la funzionalità applicabile in relazione alla versione del firmware e dell'FPGA dell'unità TJ1-MC__.

Funzionalità	Versione del firmware di TJ1-MC_	Versione dell'FPGA di TJ1-MC__
Supporto completo di TJ1-FL02	V1.6509	21 e successive
Supporto dei comandi BASIC FINS_COMMS	V1.6509	Tutte le versioni
Supporto di TJ1-DRT	V1.6509	Tutte le versioni
Supporto di TJ1-MC04 e TJ1-ML04	V1.6607	21 e successiva

Verificare le versioni del firmware e dell'FPGA dell'unità TJ1-MC__

Collegare TJ1-MC__ al software Trajexia Tools. Vedere il Manuale di programmazione.

Aprire la finestra "terminal" e digitare i seguenti comandi:

Nella finestra terminal, digitare `PRINT VERSION`. Il parametro della versione restituisce il numero di versione corrente del firmware dell'unità di controllo assi.

Nella finestra terminal, digitare `PRINT FPGA_VERSION SLOT(-1)`. Il parametro restituisce il numero di versione corrente dell'FPGA di TJ1-MC__.

1	Avvertenze e precauzioni di sicurezza	8
1.1	Destinatari del manuale	8
1.2	Precauzioni generali	8
1.3	Precauzioni di sicurezza	8
1.4	Precauzioni relative all'ambiente operativo.....	9
1.5	Precauzioni relative all'applicazione	10
1.6	Precauzioni per l'assemblaggio dell'unità	13
1.7	Conformità alle direttive dell'Unione Europea.....	13
1.7.1	Principi.....	13
1.7.2	Conformità alle direttive dell'Unione Europea	13
2	Filosofia del sistema.....	14
2.1	Introduzione	14
2.2	Concetti di controllo assi.....	16
2.2.1	Controllo PTP	17
2.2.2	Controllo CP	20
2.2.3	Controllo EG	22
2.2.4	Altre operazioni.....	25
2.3	Principi del servosistema	27
2.4	Architettura del sistema Trajexia	30
2.5	Tempo di ciclo	31
2.6	Controllo del programma e multitasking	37
2.7	Sequenza del movimento e assi.....	40
2.7.1	Generatore di profili	41
2.7.2	Anello di posizione.....	41
2.7.3	Sequenza dell'asse	41
2.7.4	Tipo di asse	41
2.8	Buffer di movimento	48
2.9	Sistema meccanico.....	50
3	Riferimento hardware	51
3.1	Introduzione	51
3.1.1	Caratteristiche distintive di Trajexia	52
3.1.2	Trajexia Tools	53
3.1.3	Questo manuale	53
3.2	Tutte le unità	54
3.2.1	Installazione del sistema	54
3.2.2	Condizioni ambientali e di stoccaggio per tutte le unità	61
3.2.3	Dimensioni delle unità	62
3.2.4	Cablaggio dei connettori Weidmüller.....	64

3.3	Modulo di alimentazione	66
3.3.1	Introduzione	66
3.3.2	Collegamenti del PSU	66
3.3.3	Caratteristiche del PSU	67
3.3.4	Contenuto della confezione del PSU	67
3.4	TJ1-MC_	68
3.4.1	Introduzione	68
3.4.2	Display a LED	69
3.4.3	Collegamenti di TJ1-MC_	70
3.4.4	Batteria	76
3.4.5	Caratteristiche di TJ1-MC_	77
3.4.6	TJ1-TER	78
3.4.7	Contenuto della confezione di TJ1-MC_	78
3.5	TJ1-ML_	79
3.5.1	Introduzione	79
3.5.2	Descrizione dei LED	80
3.5.3	Collegamento di TJ1-ML_	80
3.5.4	Caratteristiche di TJ1-ML_	84
3.5.5	Contenuto della confezione di TJ1-ML_	85
3.5.6	Servoazionamenti MECHATROLINK-II serie Sigma-II	85
3.5.7	Servoazionamenti MECHATROLINK-II serie Junma	92
3.5.8	Scheda MECHATROLINK-II per inverter V7	98
3.5.9	Inverter F7 e G7 di MECHATROLINK-II	102
3.5.10	Moduli slave di I/O digitali MECHATROLINK-II	107
3.5.11	Modulo di ingresso analogico a 4 canali MECHATROLINK-II	117
3.5.12	Modulo di uscita analogica a 2 canali MECHATROLINK-II	123
3.5.13	Ripetitore MECHATROLINK-II	128
3.6	TJ1-PRT	131
3.6.1	Introduzione	131
3.6.2	Descrizione dei LED	131
3.6.3	Selettori del numero di nodo	132
3.6.4	Collegamenti di TJ1-PRT	132
3.6.5	Caratteristiche di TJ1-PRT	133
3.6.6	Contenuto della confezione di TJ1-PRT	133
3.7	TJ1-DRT	134
3.7.1	Introduzione	134
3.7.2	Descrizione dei LED	134
3.7.3	Selettori del numero di nodo	135
3.7.4	Collegamenti di TJ1-DRT	136
3.7.5	Caratteristiche di TJ1-DRT	137
3.7.6	Contenuto della confezione di TJ1-DRT	137

3.8	TJ1-FL02	138
3.8.1	Introduzione	138
3.8.2	Descrizione dei LED	139
3.8.3	Collegamenti di TJ1-FL02	140
3.8.4	Caratteristiche di TJ1-FL02	146
3.8.5	Encoder incrementale	147
3.8.6	Encoder assoluto	149
3.8.7	Passo-passo	153
3.8.8	Registrazione	153
3.8.9	Hardware PSWITCH	154
3.8.10	Contenuto della confezione di TJ1-FL02	154
A	Differenze tra Sigma-II e Junma	162

1 Avvertenze e precauzioni di sicurezza

1.1 Destinatari del manuale

Il presente manuale è destinato a personale qualificato nella gestione di impianti elettrici (elettrotecnici o equivalenti), responsabile della progettazione, installazione e gestione di sistemi e strutture di automazione industriale.

1.2 Precauzioni generali

L'utente deve utilizzare il prodotto in base alle specifiche riportate nel presente manuale.

Prima di utilizzare il prodotto in condizioni non descritte nel manuale o di applicarlo a sistemi di controllo nucleare, sistemi ferroviari, sistemi per l'aviazione, veicoli, apparecchiature di sicurezza, stabilimenti petrolchimici e qualunque altro sistema, macchina o apparecchiatura, il cui utilizzo errato può avere un serio impatto sull'incolumità di persone o l'integrità di cose, rivolgersi al proprio rappresentante OMRON.

1.3 Precauzioni di sicurezza



AVVERTENZA

Non tentare di aprire l'unità e non toccarne le parti interne in presenza di alimentazione.
Tali azioni comportano il rischio di scosse elettriche.



AVVERTENZA

Non toccare i terminali o le morsettiere quando il sistema è alimentato.
Tali azioni comportano il rischio di scosse elettriche.



AVVERTENZA

Non cortocircuitare i terminali positivo e negativo delle batterie. Non caricare le batterie, né smontarle, deformarle sottoponendole a pressione o gettarle nel fuoco.
Le batterie potrebbero esplodere, incendiarsi o perdere liquido.



AVVERTENZA

Il cliente è tenuto a implementare meccanismi di sicurezza per guasti ed errori allo scopo di garantire la sicurezza in caso di segnali errati, mancanti o anomali provocati da guasti a carico delle linee di segnale, cadute di tensione temporanee o altre cause. Disattendere queste precauzioni potrebbe essere causa di gravi incidenti.



AVVERTENZA

È responsabilità del cliente provvedere all'installazione sotto forma di circuiti esterni, ovvero esterni all'unità di controllo assi Trajexia, di circuiti di arresto di emergenza, circuiti di interblocco, circuiti di finecorsa e altre misure di sicurezza analoghe. Disattendere queste precauzioni potrebbe essere causa di gravi incidenti.



AVVERTENZA

Quando si verifica il sovraccarico o il cortocircuito dell'uscita a 24 Vc.c. (alimentazione I/O dell'unità TJ1), potrebbe verificarsi un abbassamento di tensione e una conseguente disattivazione delle uscite. Come soluzione a tali problemi, il sistema deve essere dotato di misure di sicurezza esterne.



AVVERTENZA

In caso di sovraccarico dei transistor di uscita (protezione), le uscite dell'unità TJ1 vengono disattivate. Come soluzione a tali problemi, il sistema deve essere dotato di misure di sicurezza esterne.

**AVVERTENZA**

L'unità TJ1 disattiverà il WDOG nel caso in cui la relativa funzione di autodiagnostica rilevi un errore. Come soluzione a tali problemi, il sistema deve essere dotato di misure di sicurezza esterne.

**AVVERTENZA**

Applicare adeguate misure di sicurezza ai circuiti esterni, ovvero non interni all'unità di controllo assi Trajexia (definita "TJ1"), in modo da garantire la massima sicurezza in caso di anomalie dovute a errore di funzionamento dell'unità TJ1 o ad altri fattori esterni che influiscono sul funzionamento di TJ1. Disattendere queste precauzioni potrebbe essere causa di gravi incidenti.

**AVVERTENZA**

Non tentare di smontare, riparare o modificare alcuna unità. Qualsiasi intervento in tal senso potrebbe provocare errori di funzionamento, incendi o scosse elettriche.

**Attenzione**

Verificare lo stato di sicurezza sull'unità di destinazione prima di trasferire un programma o modificare la memoria. La mancata osservanza di questa precauzione prima di procedere a tali operazioni comporta il rischio di lesioni.

**Attenzione**

Per i programmi utente scritti nell'unità di controllo assi non viene eseguito il backup automatico nella memoria flash di TJ1 (funzione di memoria flash).

**Attenzione**

Durante il cablaggio dell'alimentazione c.c., fare attenzione a non invertire la polarità (+/-). Il collegamento errato potrebbe provocare errori di funzionamento nel sistema.

**Attenzione**

Serrare le viti sulla morsettiera del modulo di alimentazione, applicando la coppia specificata in questo manuale. La presenza di viti allentate può provocare bruciaciture o errori di funzionamento.

1.4 Precauzioni relative all'ambiente operativo

**Attenzione**

Non utilizzare l'unità nei luoghi riportati di seguito. Disattendere questa precauzione può causare errori di funzionamento, scosse elettriche o bruciaciture.

- Luoghi esposti alla luce solare diretta.
- Luoghi con temperature o tassi di umidità fuori dell'intervallo di valori riportato nelle specifiche.
- Luoghi soggetti a formazione di condensa a causa di considerevoli escursioni termiche.
- Luoghi esposti a gas corrosivi o infiammabili.
- Luoghi esposti a polvere (in particolare polvere metallica) o agenti salini.
- Luoghi esposti ad acqua, oli o agenti chimici.
- Luoghi soggetti a urti o vibrazioni.

**Attenzione**

Prendere misure adeguate e sufficienti quando si installano sistemi nei luoghi riportati di seguito.

- In caso contrario, potrebbero verificarsi errori di funzionamento.
- Luoghi soggetti a elettricità statica o interferenze di altro tipo.
 - Luoghi in cui sono presenti forti campi elettromagnetici.
 - Luoghi potenzialmente esposti a radioattività.
 - Luoghi in prossimità di fonti di alimentazione.

**Attenzione**

L'ambiente in cui viene utilizzato il sistema TJ1 può avere un grande impatto sulla vita utile e sull'affidabilità del sistema. L'utilizzo in ambienti operativi non appropriati può provocare errori di funzionamento, guasti e altri problemi non prevedibili nel sistema TJ1. Accertarsi che l'ambiente operativo rispetti le condizioni richieste per l'installazione e che tali condizioni siano mantenute per l'intera vita utile del sistema.

1.5 Precauzioni relative all'applicazione

**AVVERTENZA**

Avviare il sistema solo dopo aver verificato che gli assi sono presenti e sono del tipo corretto. Il numero degli assi flessibili cambia se durante l'avvio si verificano errori di rete MECHATROLINK-II oppure se la configurazione di rete MECHATROLINK-II viene modificata.

**AVVERTENZA**

Verificare la corretta esecuzione del programma utente prima di eseguirlo sull'unità. La mancata verifica del programma può provocare un funzionamento imprevisto.

**Attenzione**

Utilizzare sempre la tensione di alimentazione specificata nel presente manuale. Una tensione errata potrebbe provocare errori di funzionamento o bruciature.

**Attenzione**

Prevedere misure adeguate per garantire che la tensione e la frequenza nominali della corrente di alimentazione siano sempre corrette. In particolare, fare molta attenzione in luoghi dove l'alimentazione è instabile. Un'alimentazione di corrente impropria può provocare errori di funzionamento.

**Attenzione**

Installare interruttori esterni e adottare altre misure di sicurezza per evitare cortocircuiti nel cablaggio esterno. Misure insufficienti di protezione da cortocircuiti potrebbero causare bruciature.

**Attenzione**

Non applicare ai moduli di ingresso una tensione superiore alla tensione di ingresso nominale. Una tensione eccessiva potrebbe causare bruciature.

**Attenzione**

Non applicare ai moduli di uscita tensioni o carichi superiori alla corrente di carico massima. Tensioni o carichi eccessivi potrebbero causare bruciature.

**Attenzione**

Scollegare il terminale di messa a terra funzionale quando si eseguono i test di tensione di resistenza. In caso contrario, potrebbero verificarsi bruciature.

**Attenzione**

Quando si installa l'unità, effettuare sempre un collegamento a terra di classe 3 (a 100Ω o inferiore).
Un collegamento a terra non di classe 3 potrebbe provocare scosse elettriche.

**Attenzione**

Spegnere sempre il sistema e scollegare l'alimentazione prima di eseguire una delle operazioni riportate di seguito. La mancata interruzione dell'alimentazione potrebbe provocare errori di funzionamento o scosse elettriche.

- Montaggio o smontaggio di moduli di espansione, CPU o altre unità.
- Assemblaggio di moduli.
- Impostazione di DIP switch o di selettori rotativi.
- Collegamento o cablaggio di cavi.
- Collegamento o scollegamento di connettori.

**Attenzione**

Accertarsi che tutte le viti di montaggio, le viti dei morsetti e le viti dei connettori dei cavi siano serrate in base alla coppia specificata in questo manuale.
Il serraggio a una coppia non corretta potrebbe provocare errori di funzionamento.

**Attenzione**

Durante il cablaggio, lasciare l'etichetta di protezione dalla polvere attaccata all'unità.
La rimozione di tale etichetta potrebbe provocare errori di funzionamento.

**Attenzione**

Una volta completato il cablaggio, rimuovere l'etichetta di protezione dalla polvere per garantire un'appropriata dispersione del calore. Lasciare attaccata l'etichetta protettiva potrebbe provocare errori di funzionamento.

**Attenzione**

Per il cablaggio utilizzare terminali a crimpare. Non collegare direttamente ai terminali fili scoperti.
Il collegamento di fili scoperti potrebbe provocare bruciature.

**Attenzione**

Controllare attentamente il cablaggio di tutti i componenti prima di attivare l'alimentazione.
Un cablaggio errato può essere causa di bruciature.

**Attenzione**

Eeguire il cablaggio correttamente.
Un cablaggio errato può essere causa di bruciature.

**Attenzione**

Montare l'unità solo dopo aver verificato attentamente la morsettiera.

**Attenzione**

Accertarsi che le morsettiere, le prolunghe e altri componenti dotati di dispositivi di bloccaggio siano correttamente bloccati in posizione.
L'errato bloccaggio di questi componenti può causare errori di funzionamento.

**Attenzione**

Prima di cambiare la modalità operativa del sistema, accertarsi che tale azione non produca effetti negativi sul sistema. Disattendere questa precauzione potrebbe provocare un funzionamento imprevisto.

**Attenzione**

Riavviare il funzionamento solo dopo aver trasferito nella nuova CPU il contenuto della memoria VR e di tabella, necessario per il funzionamento.
Disattendere questa precauzione potrebbe provocare un funzionamento imprevisto.

**Attenzione**

Quando si sostituiscono componenti, accertarsi che le caratteristiche tecniche del nuovo componente siano appropriate.
Disattendere questa precauzione può causare errori di funzionamento o bruciature.

**Attenzione**

Non tirare o piegare i cavi oltre il limite di resistenza naturale. Ciò potrebbe provocarne la rottura.

**Attenzione**

Prima di toccare il sistema, toccare un oggetto metallico con messa a terra per scaricare l'elettricità statica accumulata.
In caso contrario, potrebbero verificarsi errori di funzionamento o danni.

**Attenzione**

I cavi UTP non sono schermati. In ambienti soggetti a interferenze, utilizzare un sistema con cavo schermato a doppi intrecciati (STP) e hub appropriati per un ambiente FA.
Non installare cavi a doppi intrecciati su linee ad alta tensione.
Non installare cavi a doppi intrecciati vicino a dispositivi che generano interferenze.
Non installare cavi a doppi intrecciati in luoghi soggetti a tassi di umidità elevati.
Non installare cavi a doppi intrecciati in luoghi soggetti a sporco o polvere eccessivi, nebbia d'olio o altri fattori contaminanti.

**Attenzione**

Per collegare le unità, utilizzare i cavi di connessione dedicati, specificati nei manuali dell'operatore.
L'utilizzo di cavi per computer RS-232C disponibili sul mercato potrebbe provocare guasti ai dispositivi esterni o all'unità di controllo assi.

**Attenzione**

È possibile che le uscite restino attivate a causa di errori di funzionamento delle uscite del transistor incorporato o di altri circuiti interni.
Come soluzione a tali problemi, il sistema deve essere dotato di misure di sicurezza esterne.

**Attenzione**

Quando viene attivata l'alimentazione e se un programma in BASIC è impostato sulla modalità di esecuzione automatica, l'unità TJ1 inizierà a funzionare in modalità RUN.

1.6 Precauzioni per l'assemblaggio dell'unità



Attenzione

Installare l'unità in modo appropriato. Un'installazione inappropriata dell'unità può comportare errori di funzionamento.



Attenzione

Accertarsi di montare il modulo TJ1-TER fornito insieme a TJ1-MC__ nell'unità all'estrema destra. Se il montaggio del modulo TJ1-TER non è appropriato, l'unità TJ1 non funzionerà correttamente.

1.7 Conformità alle direttive dell'Unione Europea

1.7.1 Principi

Di seguito sono riportati i principi delle direttive sulla compatibilità elettromagnetica (EMC) e per le basse tensioni (LVD).

Direttive EMC

I dispositivi OMRON conformi alle direttive dell'Unione Europea sono altresì conformi agli standard EMC, in modo da poter essere facilmente incorporati in altri dispositivi o macchine. La conformità dei prodotti agli standard EMC è stata verificata. Tuttavia, la conformità del prodotto agli standard, una volta installato nel sistema del cliente, deve essere verificata dal cliente stesso. Le prestazioni relative agli standard EMC dei dispositivi OMRON conformi alle direttive dell'Unione Europea variano a seconda della configurazione, del cablaggio e di altre condizioni dell'apparecchiatura o pannello di controllo nel quale i dispositivi OMRON sono installati. Pertanto il cliente deve effettuare i controlli finali per accertarsi che tali dispositivi e la macchina nel suo complesso siano conformi agli standard EMC.

Direttiva LVD

Accertarsi sempre che i dispositivi che operano nella gamma di tensioni 50–1.000 Vc.a. o 75–1.500 Vc.c. soddisfino gli standard di sicurezza richiesti.

1.7.2 Conformità alle direttive dell'Unione Europea

Le unità di controllo assi Trajexia sono conformi alle direttive dell'Unione Europea.

Per garantire che la macchina o il dispositivo in cui viene utilizzato il sistema sia conforme alle direttive dell'Unione Europea, è necessario soddisfare i seguenti requisiti di installazione del sistema:

1. Il sistema deve essere installato in un pannello di controllo.
2. È necessario utilizzare un isolamento rinforzato o un doppio isolamento per gli alimentatori c.c. utilizzati per l'alimentazione dei moduli di comunicazione e di I/O.

2 Filosofia del sistema

2.1 Introduzione

La filosofia del sistema si basa sulla relazione tra:

- Architettura del sistema
- Tempo di ciclo
- Controllo del programma e multitasking
- Sequenza del movimento e assi
- Buffer di movimento

Una chiara comprensione della relazione tra questi concetti consente di ottenere i migliori risultati per il sistema Trajexia.

2.1.1 Glossario

Sequenza del movimento

La sequenza del movimento è responsabile del controllo della posizione degli assi.

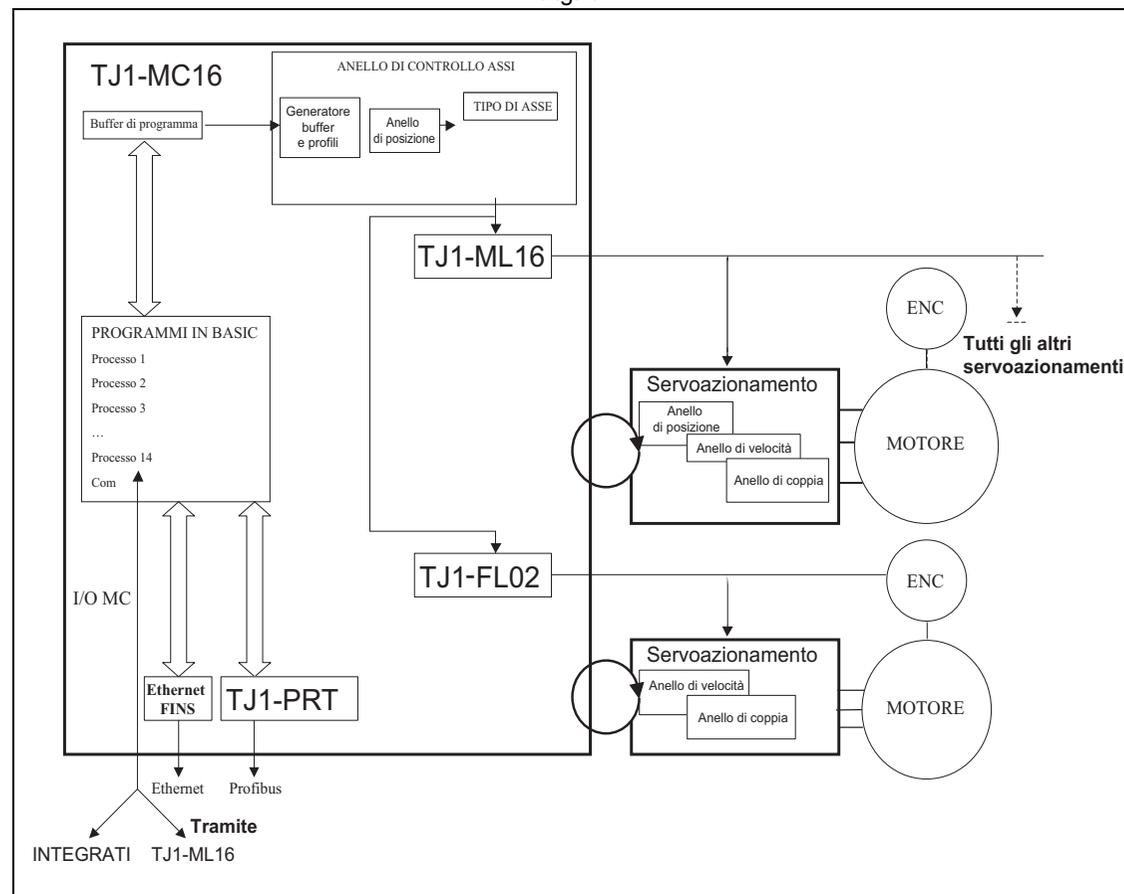
Tempo di servoazionamento

Definisce la frequenza alla quale viene eseguita la sequenza del movimento. Il tempo di servoazionamento deve essere impostato in base alla configurazione degli assi fisici. Le impostazioni disponibili sono 0,5 ms, 1 ms o 2 ms.

Tempo di ciclo

Periodo di tempo necessario per eseguire un ciclo completo di operazioni nell'unità TJ1-MC__. Il tempo di ciclo è diviso in 4 periodi di uguale lunghezza denominati "task CPU". Il tempo di ciclo è 1 ms se SERVO_PERIOD è uguale a 0,5 ms o 1 ms e 2 ms se SERVO_PERIOD è uguale a 2 ms.

Fig. 1



Task CPU

Le operazioni eseguite in ciascun task CPU sono le seguenti.

Task CPU	Operazione
Primo task CPU	Sequenza del movimento Processo a bassa priorità
Secondo task CPU	Processo ad alta priorità
Terzo task CPU	Sequenza del movimento (solo se SERVO_PERIOD = 0,5 ms) Aggiornamento LED Processo ad alta priorità
Quarto task CPU	Comunicazioni esterne

Programma

Un programma è una parte di codice in BASIC.

Processo

Programma in esecuzione con una determinata priorità assegnata. I processi 0–12 sono quelli a bassa priorità, mentre quelli 13 e 14 hanno alta priorità. La priorità di processo, alta o bassa, e il numero del processo, da alto a basso, definiscono il task CPU a cui viene assegnato il processo.

2.2 Concetti di controllo assi

TJ1-MC__ offre i seguenti tipi di operazioni di controllo del posizionamento:

1. Controllo punto a punto (PTP)
2. Controllo di movimento (CP)
3. Controllo riduzione elettronica (EG).

In questa sezione vengono descritti alcuni comandi e parametri utilizzati nella programmazione in BASIC per l'applicazione del controllo assi.

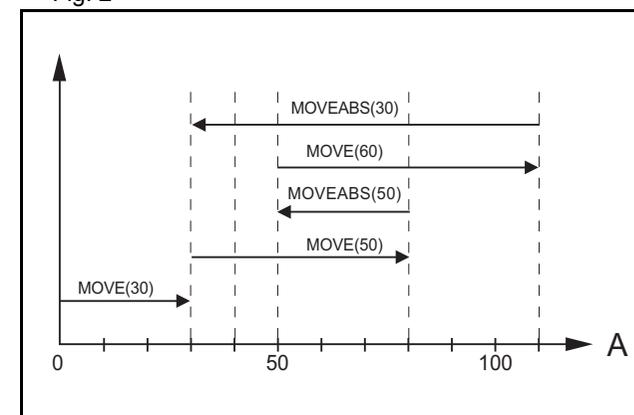
Sistema di coordinate

Le operazioni di posizionamento eseguite da TJ1-MC__ si basano su un sistema di coordinate degli assi. TJ1-MC__ converte i dati della posizione provenienti dal servoazionamento o dall'encoder connesso in un sistema di coordinate assoluto interno.

L'unità tecnica che specifica le distanze di percorrenza può essere definita liberamente per ogni singolo asse. La conversione viene eseguita utilizzando il fattore di conversione dell'unità, definito dal parametro degli assi **UNITS**. Per determinare il punto di origine del sistema di coordinate è possibile utilizzare il comando **DEFPOS**, che reimposta la posizione corrente su zero o su qualsiasi altro valore.

Il movimento può essere assoluto o relativo. Eseguendo un movimento assoluto, l'asse (A) viene spostato su una posizione specifica e predefinita rispetto al punto di origine. Eseguendo un movimento relativo, l'asse viene spostato dalla posizione corrente su una posizione relativa rispetto alla posizione di partenza. La figura mostra un esempio di movimenti lineari relativi (comando **MOVE**) e assoluti (comando **MOVEABS**).

Fig. 2



2.2.1 Controllo PTP

Nel posizionamento punto a punto (PTP), il movimento di ciascun asse viene eseguito in modo indipendente dagli altri assi. TJ1-MC__ supporta le seguenti operazioni:

- Movimento relativo
- Movimento assoluto
- Movimento continuo in avanti
- Movimento continuo indietro

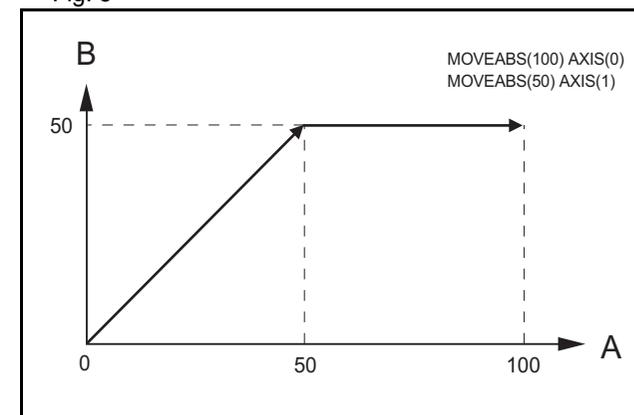
Movimenti assoluti e relativi

Per muovere un singolo asse è possibile utilizzare il comando **MOVE** per compiere un movimento relativo oppure il comando **MOVEABS** per un movimento assoluto. Ciascun asse dispone di caratteristiche di movimento proprie, definite dai parametri degli assi. Si supponga che un programma di controllo venga eseguito per spostare dall'origine l'asse n. 0 (A) fino alla coordinata 100 e l'asse n. 1 (B) fino alla coordinata 50. Se il parametro della velocità è impostato sullo stesso valore per entrambi gli assi e la velocità di accelerazione e decelerazione è sufficientemente elevata, i movimenti degli assi 0 e 1 saranno come quelli mostrati nella figura. All'inizio, entrambi gli assi 0 e 1 si spostano fino alla coordinata 50 impiegando la stessa quantità di tempo. A questo punto, l'asse 1 si ferma mentre l'asse 0 continua a spostarsi fino a raggiungere la coordinata 100.

Il movimento di uno specifico asse è determinato dai parametri degli assi, alcuni dei quali sono descritti nella tabella riportata di seguito.

Parametro	Descrizione
UNITS	Fattore di conversione dell'unità
ACCEL	Velocità di accelerazione di un asse in unità/s ²
DECEL	Velocità di decelerazione di un asse in unità/s ²
SPEED	Velocità richiesta di un asse in unità/s ²

Fig. 3



Definizione dei movimenti

Il profilo di velocità illustrato in questa figura mostra un'operazione **MOVE** semplice. L'asse A rappresenta il tempo, mentre l'asse B è la velocità. Il parametro **UNITS** di questo asse è stato definito, ad esempio, in metri. La velocità massima richiesta è stata impostata su 10 m/s. Per poter raggiungere questa velocità in un secondo e per poter decelerare fino all'arresto in un secondo, entrambe le velocità di accelerazione e decelerazione sono state impostate su 10 m/s². La distanza totale percorsa è la somma delle distanze percorse durante le fasi di accelerazione, velocità costante e decelerazione. Supponendo che la distanza percorsa dal comando **MOVE** sia 40 m, il profilo di velocità è quello mostrato nella figura.

I due profili di velocità di queste figure mostrano lo stesso movimento con rispettivamente un tempo di accelerazione e un tempo di decelerazione di 2 secondi. Anche in questo caso, l'asse A rappresenta il tempo, mentre l'asse B è la velocità.

Fig. 4

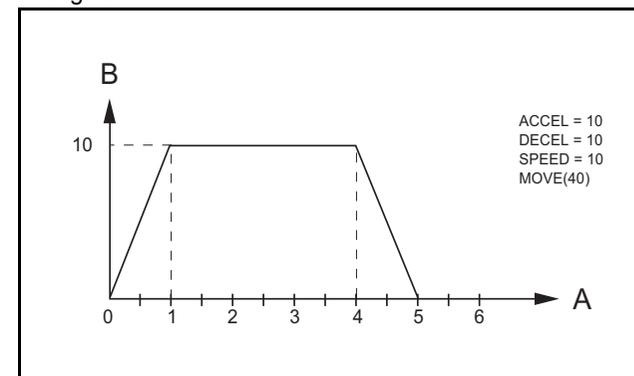


Fig. 5

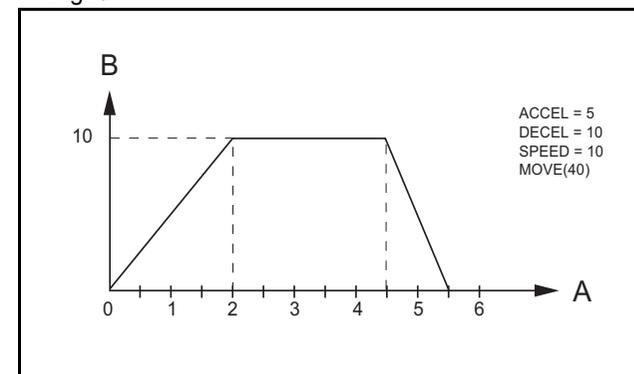
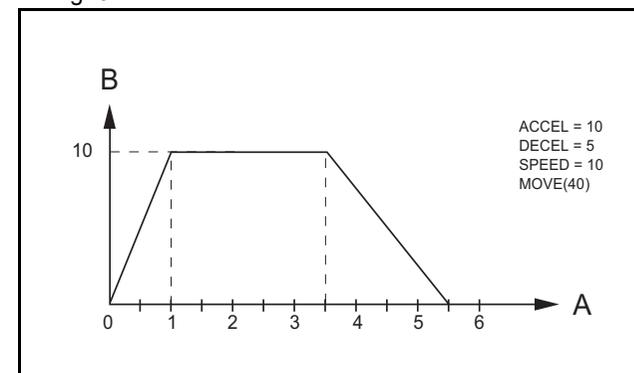


Fig. 6



Calcoli del movimento

Utilizzare le equazioni seguenti per calcolare il tempo totale del movimento degli assi.

- La distanza percorsa per il comando **MOVE** è D .
- La velocità richiesta è V .
- La velocità di accelerazione è a .
- La velocità di decelerazione è d .

$$\text{Tempo di accelerazione} = \frac{V}{a}$$

$$\text{Tratto di accelerazione} = \frac{V^2}{2a}$$

$$\text{Tempo di decelerazione} = \frac{V}{d}$$

$$\text{Tratto di decelerazione} = \frac{V^2}{2d}$$

$$\text{Tratto a velocità costante} = D - \frac{V^2(a+d)}{2ad}$$

$$\text{Tempo totale} = \frac{D}{V} + \frac{V(a+d)}{2ad}$$

Movimenti continui

Per avviare un movimento continuo a una velocità costante per un determinato asse è possibile utilizzare i comandi **FORWARD** e **REVERSE**. Il comando **FORWARD** consente il movimento dell'asse in avanti (direzione positiva), mentre il comando **REVERSE** muove l'asse indietro (direzione negativa). A questi comandi vengono inoltre applicati i parametri degli assi **ACCEL** e **SPEED** per specificare la velocità di accelerazione e la velocità richiesta.

Entrambi i movimenti possono essere annullati utilizzando il comando **CANCEL** o **RAPIDSTOP**. Il comando **CANCEL** annulla il movimento di un asse, mentre il comando **RAPIDSTOP** annulla i movimenti di tutti gli assi. La velocità di decelerazione è impostata da **DECEL**.

2.2.2 Controllo CP

Il controllo di movimento (CP) consente di controllare un determinato tratto compreso tra la posizione iniziale e finale di un movimento di uno o più assi. TJ1-MC__ supporta le seguenti operazioni:

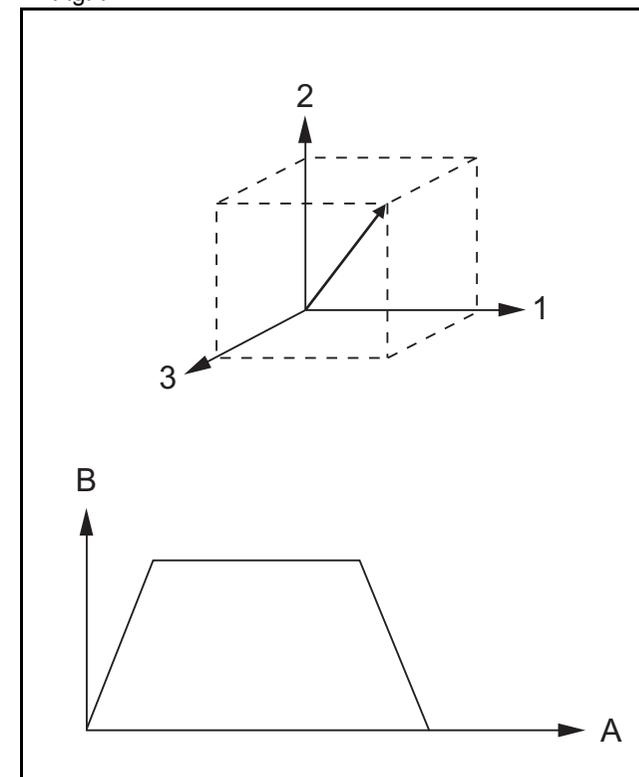
- Interpolazione lineare
- Interpolazione circolare
- Controllo CAM.

Interpolazione lineare

Nelle applicazioni può essere necessario che un insieme di motori esegua un'operazione di spostamento da un punto a un altro lungo una linea retta. I movimenti interpolati linearmente possono verificarsi tra diversi assi. Per l'interpolazione lineare è possibile utilizzare anche i comandi **MOVE** e **MOVEABS**. In tal caso, i comandi disporranno di più argomenti per specificare lo spostamento relativo o assoluto di ogni asse.

Si consideri il movimento di tre assi in un piano tridimensionale, come mostrato nella figura. Esso corrisponde al comando **MOVE(50,50,50)**. Il profilo della velocità del movimento lungo il percorso è mostrato nel diagramma. I tre parametri **SPEED**, **ACCEL** e **DECEL** che determinano il movimento a più assi derivano dai parametri corrispondenti dell'asse di base. Il comando **MOVE** calcola i vari componenti della richiesta di velocità per ciascun asse. L'asse A rappresenta il tempo, mentre l'asse B è la velocità.

Fig. 7



Interpolazione circolare

Potrebbe essere necessario che un utensile si sposti dal punto iniziale al punto finale in un arco di cerchio. In questo caso, il movimento di due assi è un movimento interpolato circolare effettuato utilizzando il comando **MOVECIRC**.

Il diagramma nella figura corrisponde al comando **MOVECIRC(-100,0,-50,0,0)**. Vengono specificati il punto centrale, il punto finale desiderato della traiettoria rispetto al punto iniziale e la direzione del movimento. Il comando **MOVECIRC** calcola il raggio e l'angolo di rotazione. Come per il comando **MOVE** dell'interpolazione lineare, le variabili **ACCEL**, **DECEL** e **SPEED** associate all'asse di base determinano il profilo di velocità lungo il movimento circolare.

Controllo CAM

Oltre ai profili di movimento standard, TJ1-MC__ supporta anche la definizione di un profilo di posizione per l'asse da muovere.

Il comando **CAM** muove un asse in base ai valori di posizione memorizzati nella matrice Table di TJ1-MC__. La velocità di movimento lungo il profilo è determinata dai parametri dell'asse. La figura corrisponde al comando **CAM(0,99,100,20)**. L'asse A rappresenta il tempo, mentre l'asse B è la posizione.

Fig. 8

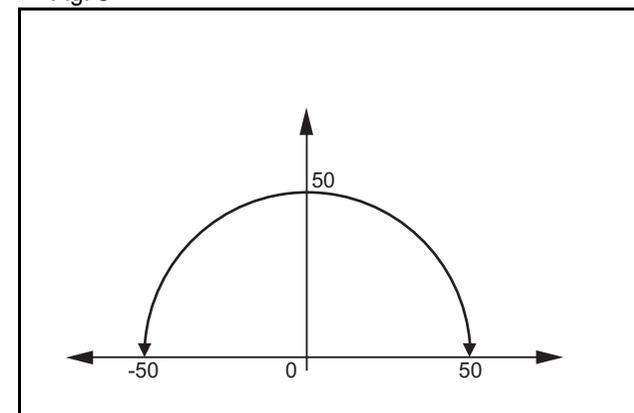
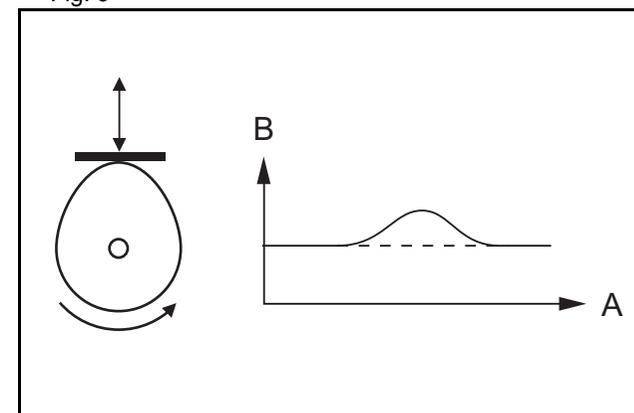


Fig. 9



2.2.3 Controllo EG

Il controllo di riduzione elettronica (EG) consente di creare un anello di trasmissione diretto o un movimento collegato tra due assi. L'unità MC supporta le seguenti operazioni:

- Trasmissione elettronica
- CAM sincronizzato

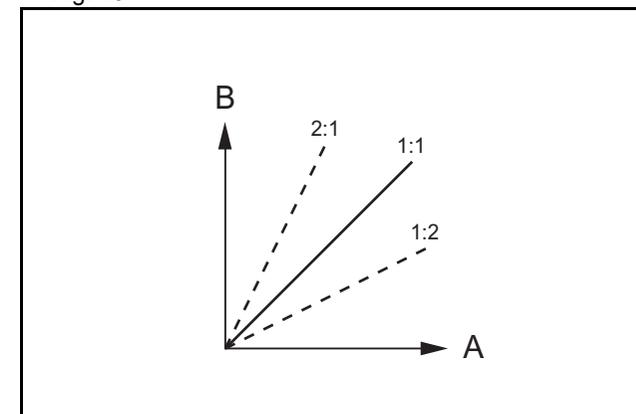
- Movimento collegato
- Aggiunta di assi

Trasmissione elettronica

TJ1-MC__ è in grado offrire un anello di trasmissione da un asse a un altro a condizione che vi sia un dispositivo di trasmissione fisico che colleghi entrambi gli assi. A tal fine, è possibile utilizzare nel programma il comando **CONNECT**, specificando il rapporto e l'asse da collegare. Nella figura, A indica l'asse principale, mentre B indica l'asse oggetto del comando **CONNECT**.

Assi		Rapporto	Comando CONNECT
0	1		
		1:1	CONNECT(1,0) AXIS(1)
		2:1	CONNECT(2,0) AXIS(1)
		1:2	CONNECT(0.5,0) AXIS(1)

Fig. 10



Controllo CAM sincronizzato

Oltre allo strumento per profili CAM standard, TJ1-MC__ supporta anche uno strumento per collegare il profilo CAM a un altro asse.

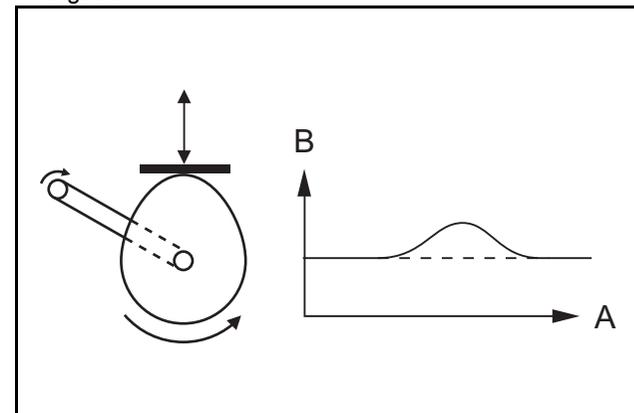
Il comando per creare il collegamento si chiama **CAMBOX**.

La velocità di spostamento lungo il profilo non è determinata dai parametri dell'asse ma dalla posizione dell'asse collegato.

Di fatto, è come collegare due assi lungo una camma.

Nella figura, A indica la posizione dell'asse principale (0), mentre B indica la posizione dell'asse oggetto del comando **CAMBOX** (1).

Fig. 11



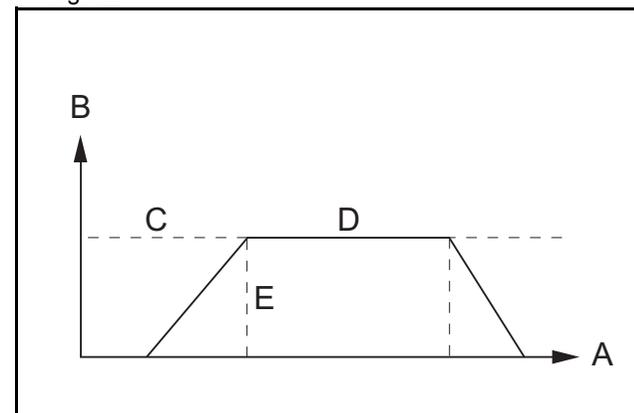
Movimento collegato

Il comando **MOVELINK** consente di collegare un movimento specifico a un asse principale. Il movimento è diviso in accelerazione, decelerazione e velocità costante e tali fasi vengono specificate nelle distanze del collegamento principale. Ciò può essere particolarmente utile per la sincronizzazione di due assi per un periodo di tempo specificato.

Legenda della figura:

- A. Asse del tempo
- B. Asse della velocità
- C. Asse principale (1)
- D. Sincronizzato
- E. Asse (0) di **MOVELINK**

Fig. 12

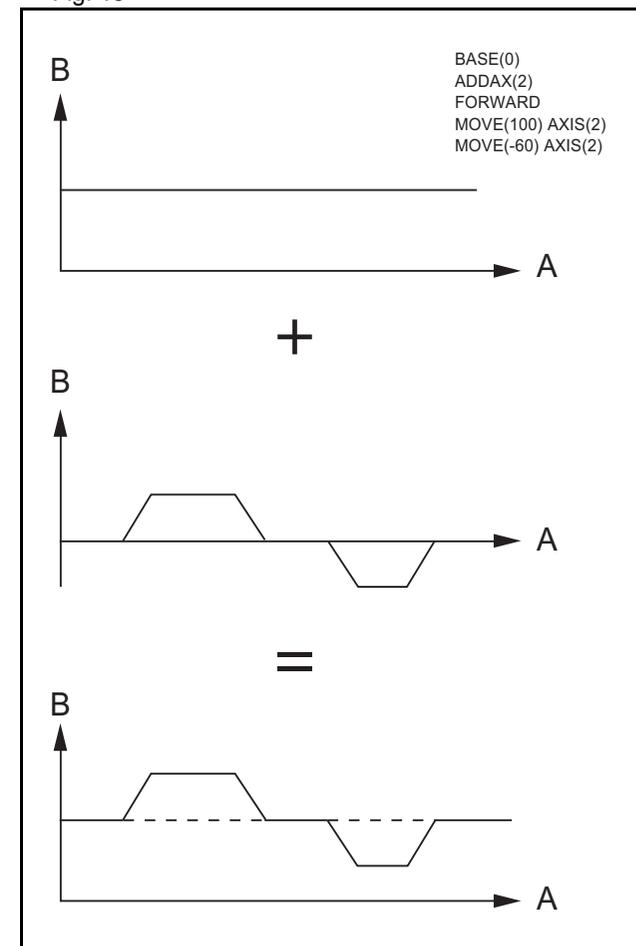


Aggiunta di assi

È molto utile poter aggiungere tutti i movimenti di un asse a un altro asse. Un'applicazione possibile è, ad esempio, la modifica dell'offset tra due assi collegati mediante trasmissione elettronica. TJ1-MC__ consente tale opportunità grazie al comando **ADDAX**. I movimenti dell'asse collegato saranno costituiti da tutti i movimenti dell'asse effettivo più ulteriori movimenti dell'asse principale.

Nella figura, A indica l'asse del tempo, mentre B indica l'asse della velocità.

Fig. 13



2.2.4 Altre operazioni

Annullamento di movimenti

Durante il normale funzionamento o in caso di emergenza può essere necessario cancellare dai buffer il movimento corrente. In presenza del comando **CANCEL** o **RAPIDSTOP**, verrà annullato il movimento corrente rispettivamente dell'asse selezionato o di tutti gli assi.

Ricerca dell'origine

La retroazione dell'encoder per il controllo della posizione del motore è incrementale. Ciò significa che tutti i movimenti devono essere definiti rispetto a un punto di origine. Utilizzare il comando **DATUM** per impostare una procedura in base alla quale TJ1-MC__ passa attraverso una sequenza e cerca l'origine in base agli ingressi digitali e/o marker Z provenienti dal segnale dell'encoder.

Registrazione dell'evento

TJ1-MC__ è in grado di annotare in un registro la posizione di un asse quando si verifica un evento, chiamato ingresso di registrazione evento. Sul fronte di salita o discesa di un segnale di ingresso, che può essere il marker Z o un ingresso, TJ1-MC__ registra nell'hardware la posizione di un asse. Tale posizione può quindi essere utilizzata per correggere possibili errori tra la posizione attuale e quella desiderata. Per impostare la registrazione dell'evento, utilizzare il comando **REGIST**. Poiché la posizione viene registrata nell'hardware, non si verifica il software overhead né sono necessarie le routine di manutenzione per interrupt, eliminando la necessità di dover far fronte ai problemi associati alla tempistica.

Unione di movimenti

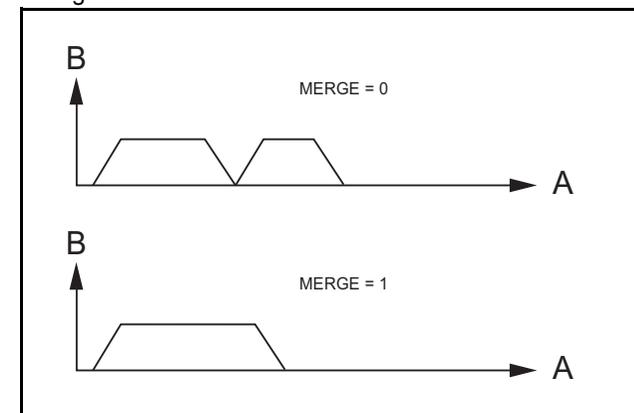
Se il parametro degli assi **MERGE** è impostato su 1, un movimento è sempre seguito da un movimento successivo senza interruzione. Le figure mostrano le transizioni di due movimenti con **MERGE** impostato su 0 e su 1.

Nella figura, A indica l'asse del tempo, mentre B indica l'asse della velocità.

Jog

Il jog consente di muovere gli assi in avanti o indietro a una velocità costante mediante il funzionamento manuale degli ingressi digitali. Mediante l'ingresso è inoltre possibile selezionare velocità diverse. Vedere i parametri degli assi **FWD_JOG**, **REV_JOG** e **FAST_JOG**.

Fig. 14



2.3 Principi del servosistema

In questa sezione vengono descritti brevemente il funzionamento interno di TJ1-MC__ e il relativo servosistema utilizzato.

2.3.1 Sistema ad anello semichiuso

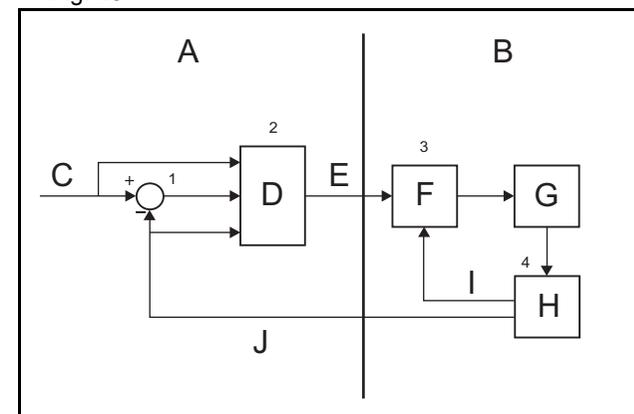
Il servosistema di TJ1-MC__ utilizza un sistema ad anello semichiuso o chiuso in grado di rilevare i movimenti effettivi della macchina in base alla rotazione del motore rispetto a un valore di destinazione e di calcolare l'errore tra il valore di destinazione e il movimento effettivo, riducendo l'errore mediante retroazione.

2.3.2 Funzionamento interno di TJ1-MC__

I sistemi ad anello chiuso sono quelli maggiormente utilizzati nei servosistemi moderni applicati a dispositivi di posizionamento per applicazioni industriali. La figura mostra il principio di base del servosistema utilizzato nell'unità TJ1-MC__.

1. TJ1-MC__ esegue il controllo della posizione effettiva. L'ingresso principale dell'unità è quello del Following Error, ovvero la differenza calcolata tra la posizione richiesta e quella effettivamente misurata.
2. Il modulo di posizionamento calcola l'uscita della velocità di riferimento richiesta determinata dal Following Error e possibilmente la posizione richiesta e quella misurata. La velocità di riferimento viene fornita dal servoazionamento.
3. Il servoazionamento controlla la velocità di rotazione del servomotore che corrisponde alla velocità di riferimento. La velocità di rotazione è proporzionale alla velocità di riferimento.
4. L'encoder rotativo genera gli impulsi di retroazione per la velocità all'interno dell'anello di velocità del servoazionamento e per la posizione all'interno dell'anello di posizione di TJ1-MC__.

Fig. 15



Legenda della figura:

- A. TJ1-MC__
B. Servosistema

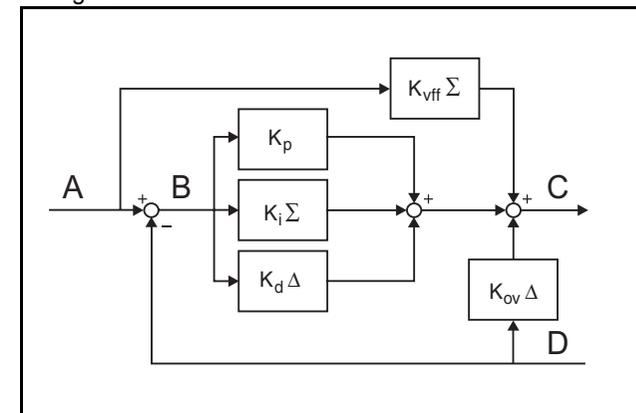
- C. Posizione richiesta
- D. Controllo della posizione
- E. Velocità di riferimento
- F. Controllo della velocità
- G. Motore
- H. Encoder
- I. Velocità misurata
- J. Posizione misurata

2.3.3 Algoritmo di controllo assi

Il servosistema controlla il motore mediante la regolazione continua della velocità di riferimento del servozionamento. La velocità di riferimento viene calcolata in base all'algoritmo di controllo assi di TJ1-MC__, descritto in questa sezione. Questo algoritmo utilizza la posizione richiesta (A), la posizione misurata (D) e il Following Error (B) per determinare la velocità di riferimento. Il Following Error è la differenza tra la posizione richiesta e quella misurata. La posizione richiesta, la posizione misurata e il Following Error sono rappresentati dai parametri degli assi **MPOS**, **DPOS** e **FE**. Affinché l'utente sia in grado di configurare il funzionamento corretto del controllo per ciascuna applicazione, sono stati implementati cinque valori di guadagno. C è il segnale di uscita.

- Guadagno proporzionale
Il guadagno proporzionale K_p crea un'uscita O_p che è proporzionale al Following Error E.
$$O_p = K_p \cdot E$$
Tutti i sistemi funzionali utilizzano il guadagno proporzionale e per molti di essi è sufficiente utilizzare solo questo parametro del guadagno. Il parametro degli assi del guadagno proporzionale si chiama **P_GAIN**.
- Guadagno integrale
Il guadagno integrale K_i crea un'uscita O_i che è proporzionale alla somma dei Following Error che si sono verificati durante il funzionamento del sistema.
$$O_i = K_i \cdot \Sigma E$$

Fig. 16



Poiché il guadagno integrale può provocare la sovraelongazione, viene solitamente utilizzato solo nei sistemi in funzione a velocità costante o con accelerazioni lente. Il parametro degli assi del guadagno integrale si chiama **I_GAIN**.

- Guadagno derivativo

Il guadagno derivativo K_d produce un'uscita O_d che è proporzionale alla modifica contenuta nel Following Error E e sollecita la risposta alle modifiche in errore pur mantenendo la stessa stabilità relativa.

$$O_d = K_d \cdot \Delta E$$

Il guadagno derivativo potrebbe produrre una risposta più omogenea e i valori alti potrebbero provocare l'oscillazione.

Il parametro degli assi del guadagno derivativo si chiama **D_GAIN**.

- Guadagno della velocità di uscita

Il guadagno della velocità di uscita K_{ov} produce un'uscita O_{ov} che è proporzionale alla variazione nella posizione misurata P_m e aumenta lo smorzamento del sistema.

$$O_{ov} = K_{ov} \cdot \Delta P_m$$

Il guadagno della velocità di uscita può essere utile per i movimenti di livellamento ma genera Following Error elevati.

Il parametro degli assi del guadagno della velocità di uscita si chiama **OV_GAIN**.

- Guadagno feed-forward della velocità

Il guadagno feed-forward della velocità K_{vff} produce un'uscita O_{vff} che è proporzionale alla modifica nella posizione richiesta P_d e riduce al minimo il Following Error alle alte velocità.

$$O_{vff} = K_{vff} \cdot \Delta P_d$$

È possibile impostare il parametro per ridurre al minimo il Following Error in presenza di una velocità costante della macchina dopo l'impostazione di altri guadagni.

Il parametro degli assi del guadagno feed-forward della velocità si chiama **VFF_GAIN**.

Le impostazioni predefinite sono fornite nella tabella insieme ai profili risultati. Per le impostazioni del guadagno sono consentiti valori frazionari.

Guadagno	Valore predefinito
Guadagno proporzionale	0,1
Guadagno integrale	0,0
Guadagno derivativo	0,0
Guadagno della velocità di uscita	0,0
Guadagno feed-forward della velocità	0,0

2.4 Architettura del sistema Trajexia

L'architettura del sistema dell'unità Trajexia si basa su questi principi:

- Controllo del programma
- Sequenza del movimento
- Buffer di movimento
- Comunicazione
- Dispositivi periferici

Tali principi dipendono a loro volta dal valore impostato nel parametro **SERVO_PERIOD**. Nelle sezioni successive viene descritta la relazione tra il valore di **SERVO_PERIOD** e i diversi principi dell'architettura del sistema.

2.4.1 Controllo del programma

I programmi consentono il funzionamento del sistema in una determinata modalità, sono scritti in un linguaggio simile al BASIC e controllano l'applicazione di assi e moduli. È possibile eseguire in parallelo 14 programmi che possono essere eseguiti all'avvio del sistema, avviati e interrotti da altri programmi ed eseguiti da Trajexia Tools. I programmi eseguono comandi di movimento degli assi, controllano gli ingressi e le uscite ed effettuano la comunicazione mediante i comandi BASIC.

2.4.2 Sequenza del movimento

La sequenza del movimento controlla la posizione di tutti e 16 gli assi mediante le seguenti azioni:

- Lettura del buffer di movimento
- Lettura della posizione misurata (MPOS, Measured Position) corrente
- Calcolo della posizione richiesta (DPOS, Demanded Position) successiva

- Esecuzione dell'anello di posizione
- Invio del riferimento dell'asse
- Gestione degli errori

2.4.3 Buffer di movimento

I buffer di movimento rappresentano il collegamento tra i comandi BASIC e l'anello di controllo assi. Il comando BASIC di movimento eseguito viene memorizzato in uno dei buffer. Durante la sequenza di movimento successiva, il generatore di profili esegue il movimento in base alle informazioni presenti nel buffer.

Al termine del movimento, il relativo comando viene rimosso dal buffer.

2.4.4 Comunicazione

Tutte le comunicazioni vengono eseguite nel quarto task CPU. Per configurare le comunicazioni è possibile utilizzare un insieme di comandi BASIC a ciò preposti. Quando l'unità Trajexia è uno slave di comunicazione (come nella comunicazione PROFIBUS), è necessario configurare la comunicazione solo in un task iniziale. Lo scambio dei valori dalle variabili globali configurate avviene in modo trasparente. Quando l'unità Trajexia è un master di comunicazione, i comandi BASIC di comunicazione vengono utilizzati per la scrittura e la lettura.

2.4.5 Dispositivi periferici

Tutti gli ingressi e tutte le uscite vengono utilizzati nel relativo insieme di parametri (IN, OP, AIN, AOUT). Gli ingressi e le uscite vengono rilevati e mappati in modo automatico in Trajexia. Gli inverter sono considerati un dispositivo periferico e per il loro controllo è disponibile un insieme di comandi BASIC. Al modulo TJ1-ML__ è possibile collegare diversi moduli di ingresso e di uscita MECHATROLINK-II.

2.5 Tempo di ciclo

Tutti i processi che si verificano nel sistema Trajexia sono basati sul tempo di ciclo, diviso in quattro task CPU:

- Intervalli di tempo di 250 μ s per un **SERVO_PERIOD** di 0,5 e 1 ms
- Intervalli di tempo di 500 μ s per un **SERVO_PERIOD** di 2 ms

Il numero di processi che è possibile eseguire in ciascun intervallo di tempo dipende dall'impostazione di **SERVO_PERIOD**.

Le operazioni eseguite in ciascun task CPU sono le seguenti.

Task CPU	Operazione
Primo task CPU	Sequenza del movimento Processo a bassa priorità
Secondo task CPU	Processo ad alta priorità
Terzo task CPU	¹ Sequenza del movimento (solo se SERVO_PERIOD = 0,5 ms) Aggiornamento LED Processo ad alta priorità
Quarto task CPU	Comunicazioni esterne



¹Nota

L'esecuzione della sequenza del movimento dipende dall'impostazione del parametro **SERVO_PERIOD**.

2.5.1 Tempo di servoazionamento

È possibile impostare **SERVO_PERIOD** su 0,5, 1 o 2 ms.

I processi che vengono eseguiti all'interno del tempo di ciclo dipendono dall'impostazione del parametro **SERVO_PERIOD**.

SERVO_PERIOD è un parametro di Trajexia che è necessario impostare in base alla configurazione di sistema.

L'impostazione di fabbrica è 1 ms (**SERVO_PERIOD** = 1.000).

L'eventuale modifica ha effetto solo dopo il riavvio di TJ1-MC__.

Fig. 17



Fig. 18





Nota
Solo il servoazionamento Sigma-III supporta il ciclo di trasmissione a 0,5 ms.

Esempio 1

Il valore del parametro **SERVO_PERIOD** è 0,5 ms e la sequenza del movimento viene eseguita ogni 0,5 ms.

Esempio 2

Il valore del parametro **SERVO_PERIOD** è 1 ms e la sequenza del movimento viene eseguita ogni 1 ms. Poiché la sequenza del movimento non viene eseguita durante il terzo task CPU, per l'esecuzione del programma è disponibile più tempo. L'esecuzione dei programmi ad alta priorità è più rapida.

Fig. 19

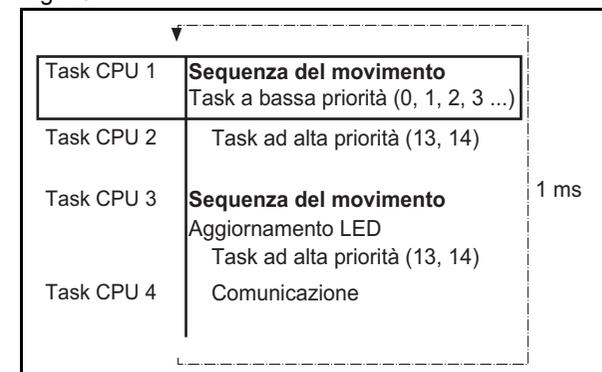
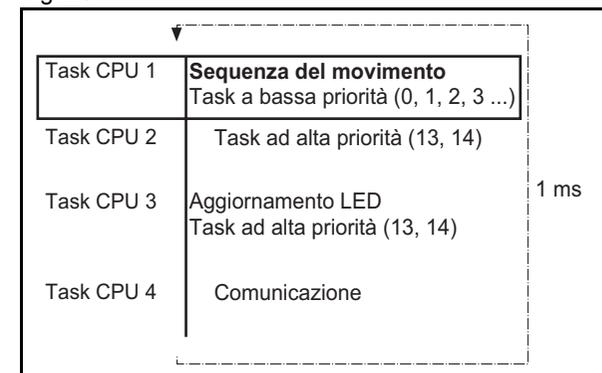


Fig. 20



Esempio 3

Il valore del parametro **SERVO_PERIOD** è 2 ms e la sequenza del movimento viene eseguita ogni 2 ms.

Regole del tempo di servoazionamento

Il numero degli assi e dei dispositivi MECHATROLINK-II presenti nel sistema Trajexia determina il valore del parametro di sistema **SERVO_PERIOD**.

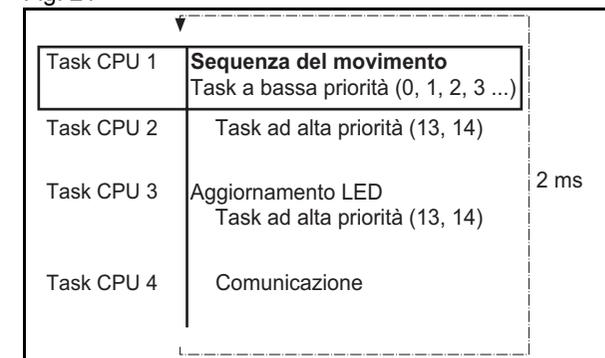
Le unità TJ1-MC__ supportano 3 tipi di dispositivi MECHATROLINK-II:

- Servoazionamenti
TJ1-MC__ considera i servoazionamenti come assi.
- Inverter
TJ1-MC__ non considera gli inverter come assi.
- Moduli di I/O e accoppiatori bus
TJ1-MC__ non considera i moduli di I/O (analogici e digitali, contatori e a impulsi) e gli accoppiatori bus come assi.

Per l'impostazione del parametro **SERVO_PERIOD** è necessario rispettare le regole più limitative. L'impostazione di un valore non appropriato per il parametro **SERVO_PERIOD** provoca il rilevamento errato dei dispositivi MECHATROLINK-II. Nella tabella riportata di seguito sono elencate le regole più limitative. Per ciascuna unità viene indicato il numero massimo di dispositivi che l'unità è in grado di controllare per l'impostazione di **SERVO_PERIOD** fornita.

SERVO_PERIOD	TJ1-MC16	TJ1-MC04	TJ1-ML16	TJ1-ML04
0,5 ms	8 assi	5 assi	4 dispositivi	4 dispositivi
	4 dispositivi non assi	4 dispositivi non assi		
1 ms	16 assi	5 assi	8 dispositivi	4 dispositivi
	8 dispositivi non assi	8 dispositivi non assi		

Fig. 21



SERVO_PERIOD	TJ1-MC16	TJ1-MC04	TJ1-ML16	TJ1-ML04
2 ms	16 assi	5 assi	16 dispositivi	4 dispositivi
	8 dispositivi non assi	8 dispositivi non assi		

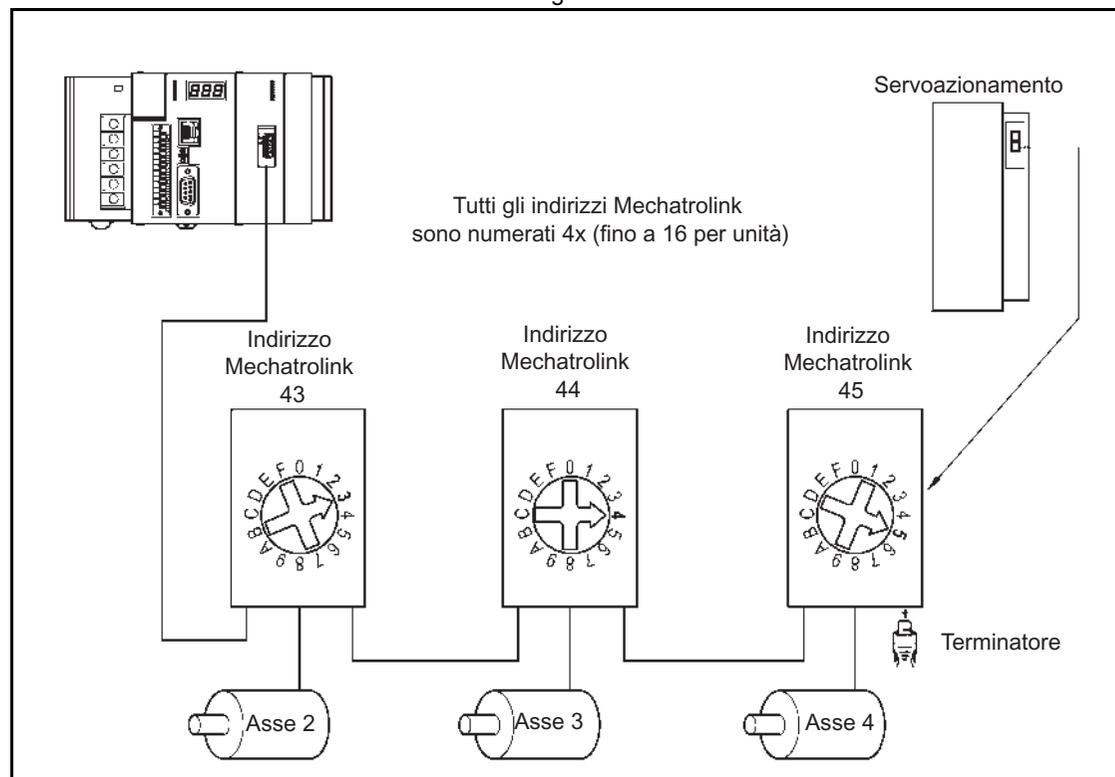
Esempi di configurazione

Esempio 1

- 1 x TJ1-MC__
- 1 x TJ1-ML__
- 3 x servozionamento Sigma-II
- **SERVO_PERIOD = 1 ms**

TJ1-MC__ supporta **SERVO_PERIOD** a 0,5 ms con 3 assi.
 TJ1-MC__ supporta **SERVO_PERIOD** a 0,5 ms con 3 dispositivi.
 Sigma-II supporta **SERVO_PERIOD** a 1 ms. Questo è il fattore di limitazione.

Fig. 22

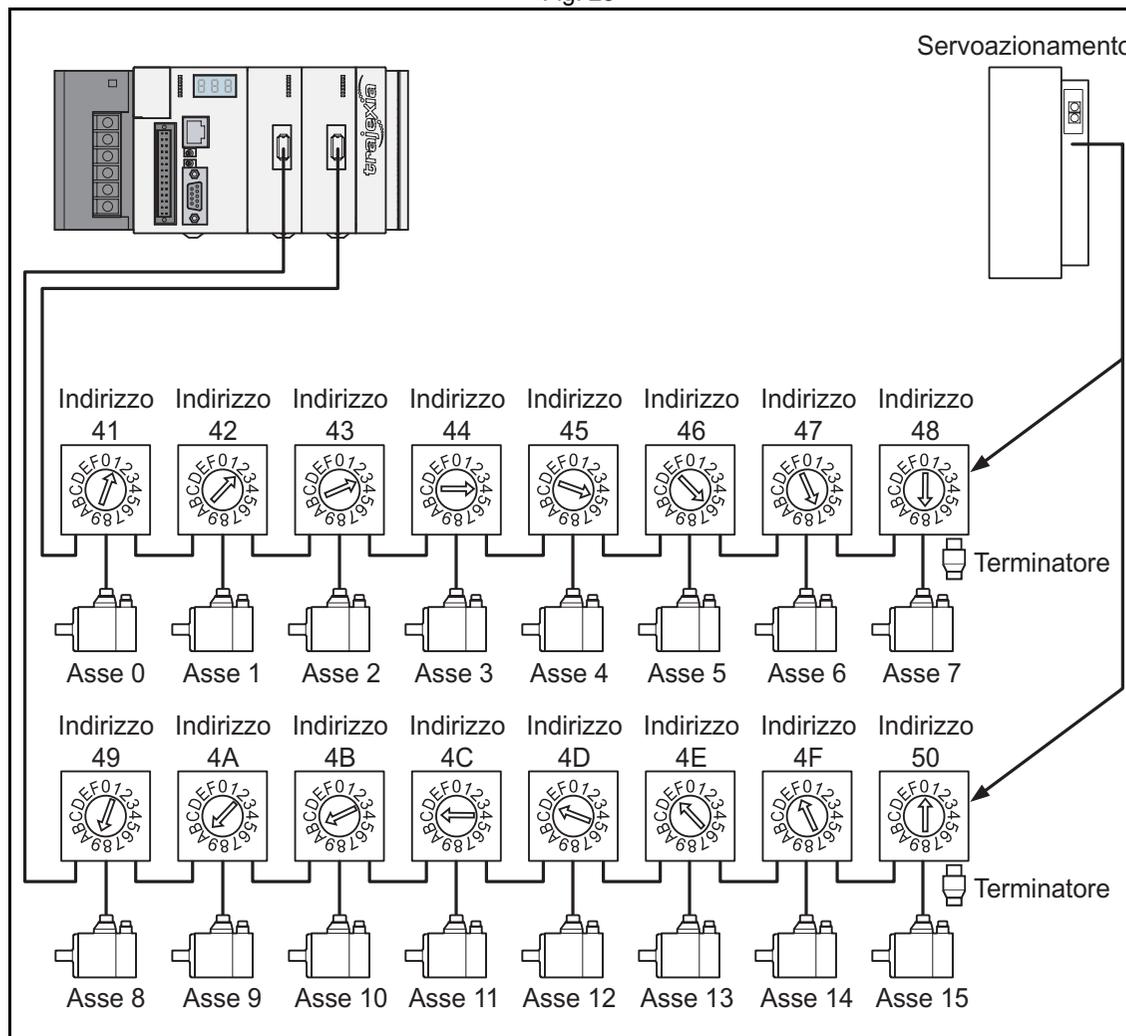


Esempio 2

- 1 x TJ1-MC16
- 2 x TJ1-ML16
- 16 x servozionamento Sigma-II
- **SERVO_PERIOD** = 1 ms

TJ1-MC16 supporta **SERVO_PERIOD** a 1 ms con 16 assi.
 TJ1-ML16 supporta **SERVO_PERIOD** a 1 ms con 8 dispositivi.
 Sigma-II supporta **SERVO_PERIOD** a 1 ms.

Fig. 23



Esempio 3

- 1 x TJ1-MC16
- 1 x TJ1-ML16
- 8 x servozionamento Sigma-II
- 1 x inverter F7Z con interfaccia SI-T
- 3 x modulo di I/O MECHATROLINK-II
- **SERVO_PERIOD** = 2 ms

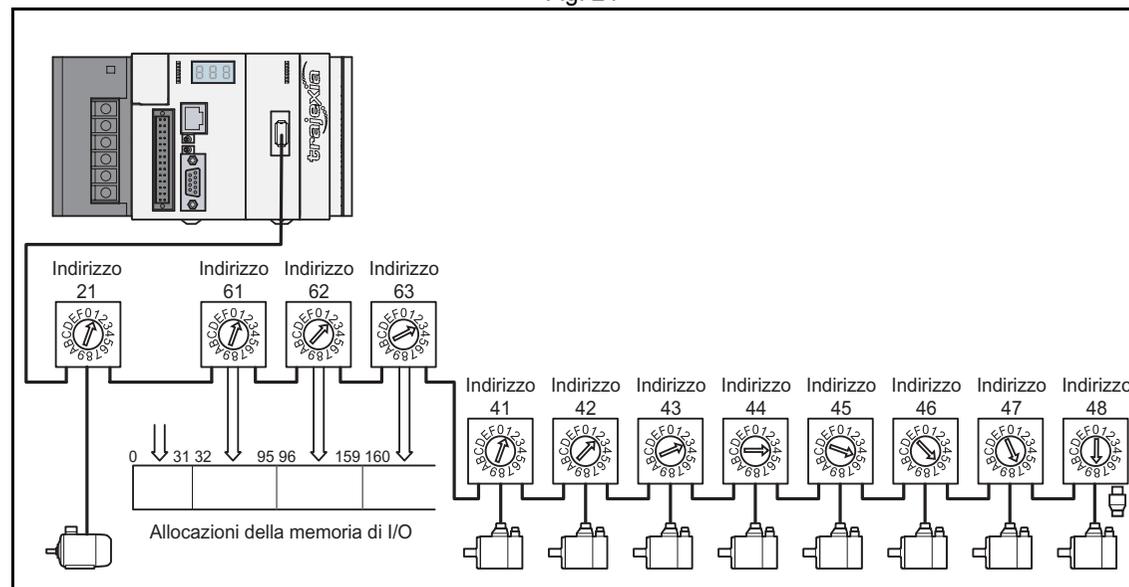
TJ1-ML16 supporta **SERVO_PERIOD** a 2 ms con 12 dispositivi.
Questo è il fattore di limitazione.

Sigma-II supporta **SERVO_PERIOD** a 1 ms.

SI-T supporta 1 ms.

I moduli di I/O MECHATROLINK-II supportano 1 ms.

Fig. 24



Esempio 4

- 1 x TJ1-MC16
- 1 x TJ1-ML16
- 2 x TJ1-FL02
- 1 x TJ1-PRT (non influisce sul parametro **SERVO_PERIOD**)
- 5 x servoazionamento Sigma-II
- **SERVO_PERIOD** = 1 ms

TJ1-MC16 supporta **SERVO_PERIOD** a 1 ms con 9 assi (5 servoassi MECHATROLINK-II e 4 assi TJ1-FL02).

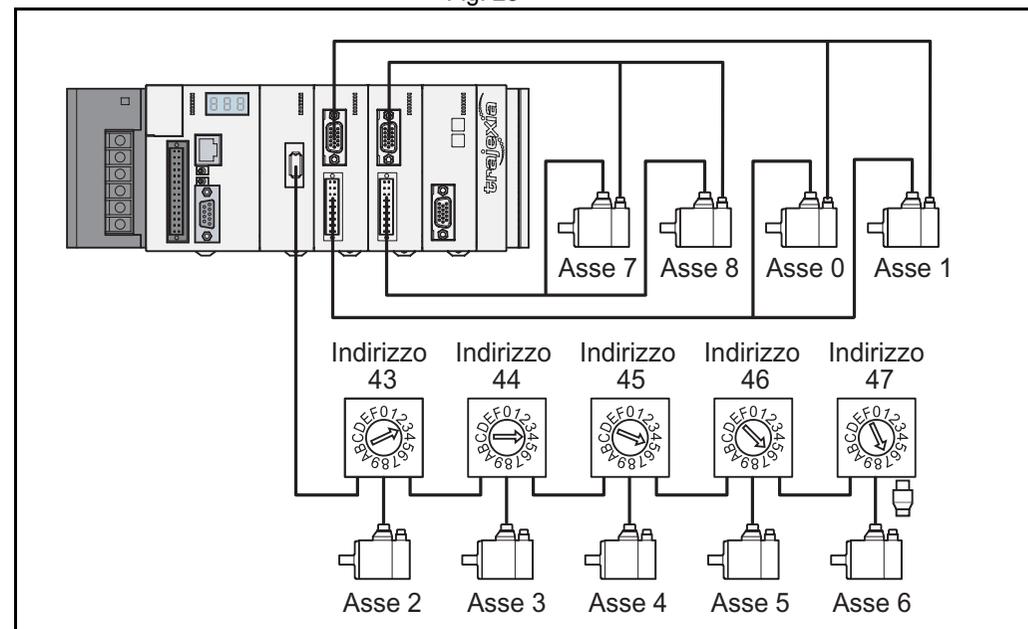
TJ1-ML16 supporta **SERVO_PERIOD** a 1 ms con 5 dispositivi.

TJ1-FL02 supporta **SERVO_PERIOD** a 0,5 ms

(2 assi per ogni modulo).

Sigma-II supporta **SERVO_PERIOD** a 1 ms.

Fig. 25



2.6 Controllo del programma e multitasking

Il sistema Trajexia è in grado di controllare programmi, processi e attività in multitasking.

2.6.1 Controllo del programma

Il sistema Trajexia è in grado di controllare 14 processi scritti sotto forma di programmi in BASIC. Il programma viene eseguito in base alla relativa impostazione di esecuzione.

I processi da 1 a 12 sono quelli a bassa priorità, mentre i processi 13 e 14 hanno alta priorità.

2.6.2 Processi

Il processo 0 a bassa priorità è riservato alla finestra terminal di Trajexia Tools, che viene utilizzata per scrivere i comandi BASIC direttamente nell'unità TJ1-MC__ indipendentemente da altri programmi. Questi comandi vengono eseguiti dopo aver premuto Invio.

2.6.3 Multitasking

Ogni tempo di ciclo è diviso in 4 periodi denominati task CPU. I processi vengono eseguiti nei primi 3 task CPU in base alla relativa priorità.

La sequenza del movimento e i processi a bassa priorità (A) vengono eseguiti nel periodo Low Task (LT).

I processi ad alta priorità (B) vengono eseguiti nei periodi High Task (HT).

La comunicazione esterna non correlata alla rete di movimento viene aggiornata nel quarto task CPU delle comunicazioni (COMS).

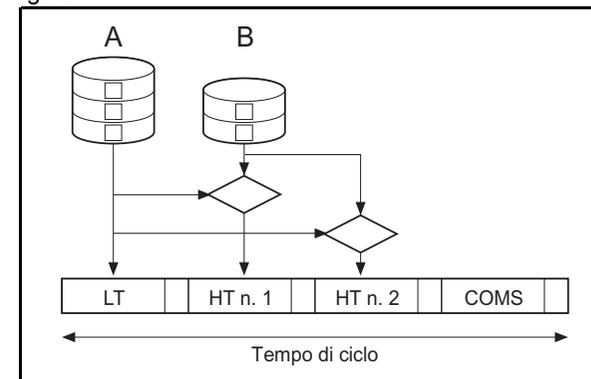
Trajexia è in grado di controllare contemporaneamente fino a 14 programmi.

Rispetto ai processi a bassa priorità, un processo ad alta priorità è sempre disponibile per l'esecuzione durante due dei quattro task CPU. I task ad alta priorità vengono eseguiti più rapidamente di quelli a bassa priorità perché per la loro esecuzione è disponibile più tempo. Tutti i task a bassa priorità devono infatti condividere un solo periodo di tempo mentre i task ad alta priorità dispongono di due periodi di tempo a loro riservati.

Fig. 26



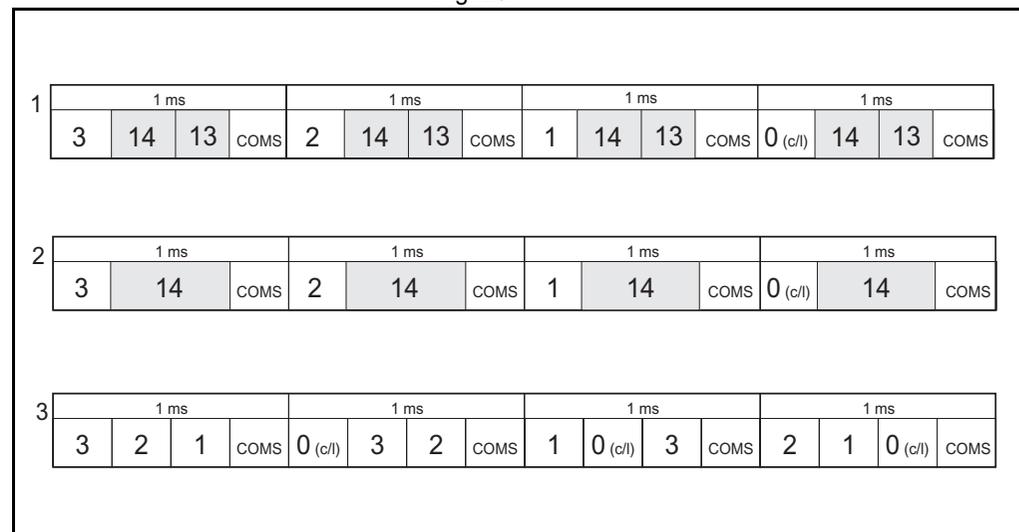
Fig. 27



2.6.4 Esempio di multitasking

Nel primo esempio sono presenti due processi ad alta priorità, il 13 e il 14. I due periodi HT sono riservati per questi processi, uno per il processo 13 e l'altro per il processo 14. I processi a bassa priorità 3, 2, 1 e 0 vengono eseguiti nel periodo LT, un processo per ogni tempo di ciclo, qui impostato su 1 ms. Nell'esempio al centro è presente un solo processo ad alta priorità, il 14. Entrambi i periodi HT sono riservati per questo processo. I processi a bassa priorità 3, 2, 1 e 0 vengono eseguiti nel periodo LT, un processo per ogni tempo di ciclo. Nell'ultimo esempio non sono presenti processi ad alta priorità, pertanto i periodi HT possono essere utilizzati per i processi a bassa priorità, così come il periodo LT.

Fig. 28



2.7 Sequenza del movimento e assi

La sequenza del movimento è la parte dell'unità TJ1-MC__ che controlla gli assi. La modalità effettiva di funzionamento della sequenza del movimento dipende dal tipo di asse, che è possibile impostare e leggere mediante il parametro **ATYPE**. All'avvio, il sistema Trajexia rileva automaticamente la configurazione degli assi.

- Il valore predefinito del parametro **ATYPE** per gli assi MECHATROLINK-II è 41 (velocità di MECHATROLINK).
- Il valore predefinito del parametro **ATYPE** per gli assi TJ1-FL02 è 44 (servoassi con un encoder incrementale).

Tutti gli assi non allocati vengono impostati come asse virtuale.

Il valore del parametro **ATYPE** è 0.

Ogni asse dispone di una struttura generale mostrata nella Fig. 29.

La sequenza del movimento che viene eseguita all'inizio di ogni tempo di servoazionamento contiene i seguenti elementi:

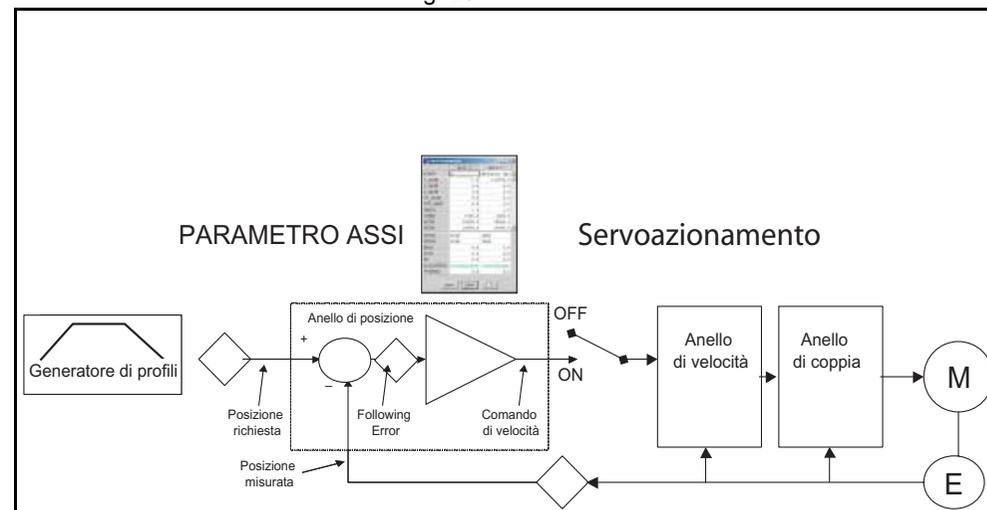
1. Trasferimento di tutti i movimenti dai buffer di processo in BASIC ai buffer di movimento (vedere la sezione 2.8).
2. Lettura degli ingressi digitali.
3. Carico dei movimenti (vedere nota).
4. Calcolo del profilo di velocità (vedere nota).
5. Calcolo delle posizioni degli assi (vedere nota).
6. Esecuzione del servoazionamento di posizione.
Per l'asse 0 ciò include anche le comunicazioni del servoazionamento (vedere nota).
7. Aggiornamento delle uscite.



Nota

Prima di passare all'elemento successivo, per ogni asse viene eseguito ciascuno di questi elementi.

Fig. 29



2.7.1 Generatore di profili

Il generatore di profili è l'algoritmo che calcola la posizione richiesta per ciascun asse. Il calcolo viene eseguito per ogni sequenza di movimento.

Il profilo viene generato in base alle istruzioni di movimento provenienti dai programmi in BASIC.

2.7.2 Anello di posizione

L'anello di posizione è l'algoritmo che conferma la presenza di una deviazione minima tra la posizione misurata (**MPOS**) e quella richiesta (**DPOS**) dello stesso asse.

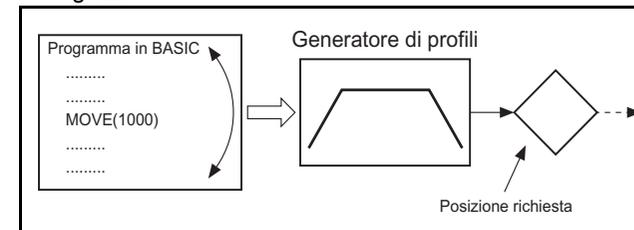
2.7.3 Sequenza dell'asse

- Se **SERVO = OFF** per un asse, i comandi di movimento per tale asse vengono ignorati.
- Se in un asse il valore del Following Error (FE) supera quello del parametro **FELIMIT**, si verificano le seguenti azioni:
 - WDOG viene impostato su OFF e tutti gli assi si arrestano.
 - **SERVO** per l'asse che provoca l'errore viene impostato su OFF.
 - Il movimento corrente viene annullato e rimosso dal buffer.

2.7.4 Tipo di asse

ATYPE	Applicabile a	Nome	Descrizione
0	Tutti gli assi	Asse virtuale	Asse interno senza uscita fisica. È l'unica impostazione valida per gli assi non allocati, ovvero quelli che non sono servozionamento MECHATROLINK-II o assi flessibili.

Fig. 30

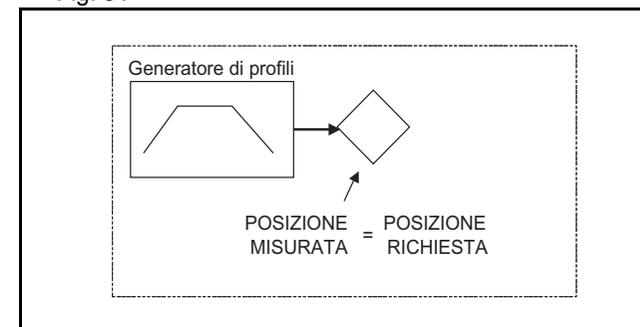


ATYPE	Applicabile a	Nome	Descrizione
40	Servoazionamento MECHATROLINK-II collegato a TJ1-ML__	Posizione di MECHATROLINK-II	Anello di posizione nel servoazionamento. TJ1-MC__ invia il riferimento della posizione al servoazionamento mediante MECHATROLINK-II.
41		Velocità di MECHATROLINK-II (predefinita)	Anello di posizione nel sistema Trajexia. TJ1-MC__ invia la velocità di riferimento al servoazionamento mediante MECHATROLINK-II.
42		Coppia di MECHATROLINK-II	Anello di posizione nel sistema Trajexia. TJ1-MC__ invia il riferimento della coppia al servoazionamento mediante MECHATROLINK-II.
43	Driver esterno collegato a un modulo TJ1-FL02	Uscita passo-passo	Uscite a impulso e direzione. L'anello di posizione è nel driver. TJ1-FL02 invia impulsi e non riceve alcuna retroazione.
44		Encoder servoasse (predefinito)	Servoazionamento analogico. L'anello di posizione è nell'unità TJ1-MC__. TJ1-FL02 invia la velocità di riferimento e riceve la posizione da un encoder incrementale.
45		Uscita encoder	Come il passo-passo, ma con le uscite del differenziale di fase che emulano un encoder incrementale.
46		Tamagawa assoluto	Come per il servoasse, con la differenza che la retroazione viene ricevuta da un encoder assoluto Tamagawa.
47		EnDat assoluto	Come per il servoasse, con la differenza che la retroazione viene ricevuta da un encoder assoluto EnDat.
48	SSI assoluto	Come per il servoasse, con la differenza che la retroazione viene ricevuta da un encoder assoluto SSI.	

Asse virtuale ATYPE = 0

È possibile dividere un profilo complesso in due o più movimenti semplici, ognuno assegnato a un asse virtuale. Tali movimenti possono essere sommati mediante il comando BASIC **ADDAX**, quindi assegnati a un asse reale.

Fig. 31



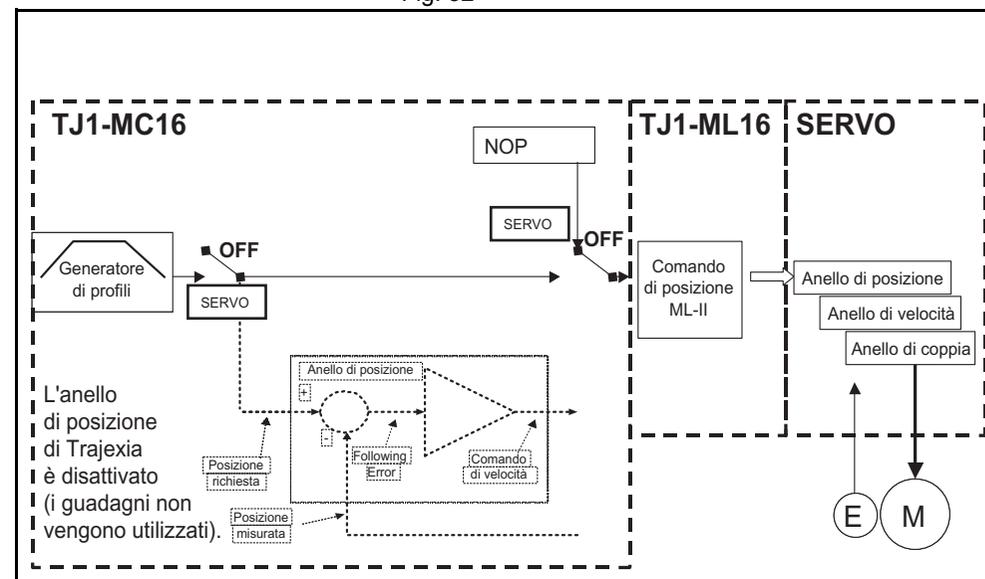
Posizione di MECHATROLINK-II ATYPE = 40

Con **SERVO = ON**, l'anello di posizione viene chiuso nel servoazionamento. Le impostazioni del guadagno nell'unità TJ1-MC__ non hanno effetto. Il riferimento della posizione viene inviato al servoazionamento.

i Nota
 Sebbene **MPOS** e **FE** siano aggiornati, il valore reale è quello nel servoazionamento. È possibile monitorare il Following Error reale mediante il parametro **DRIVE_MONITOR**, impostando **DRIVE_CONTROL = 2**.

i Nota
 La posizione di MECHATROLINK-II **ATYPE = 40** è l'impostazione consigliata per ottenere prestazioni superiori del servomotore.

Fig. 32



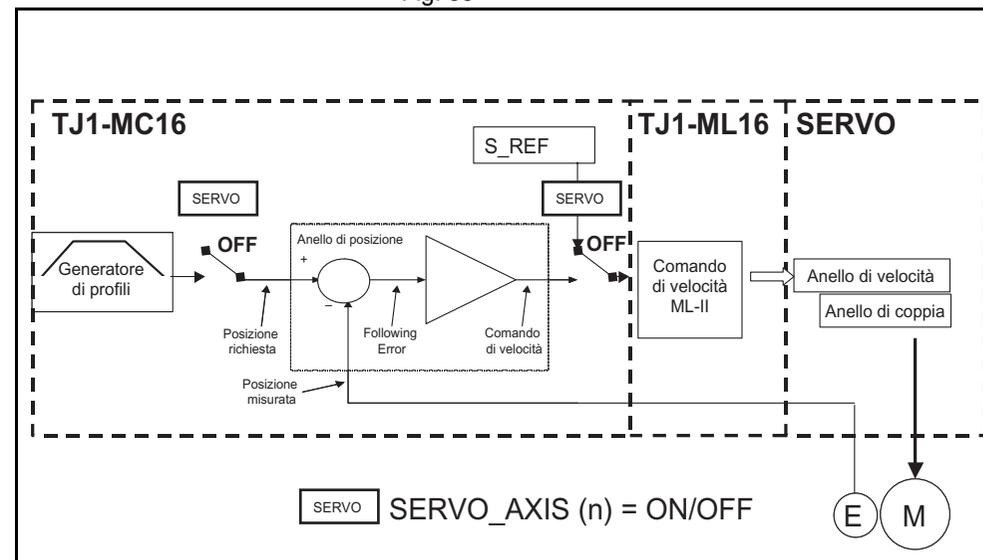
Velocità di MECHATROLINK-II ATYPE = 41

Con **SERVO = ON**, l'anello di velocità viene chiuso nell'unità TJ1-MC__.

La velocità di riferimento viene inviata al servoaizionamento.

Con **SERVO = OFF**, la velocità di riferimento viene inviata mediante il comando **S_REF**. 0 x 40.000.000 significa velocità massima del servomotore.

Fig. 33

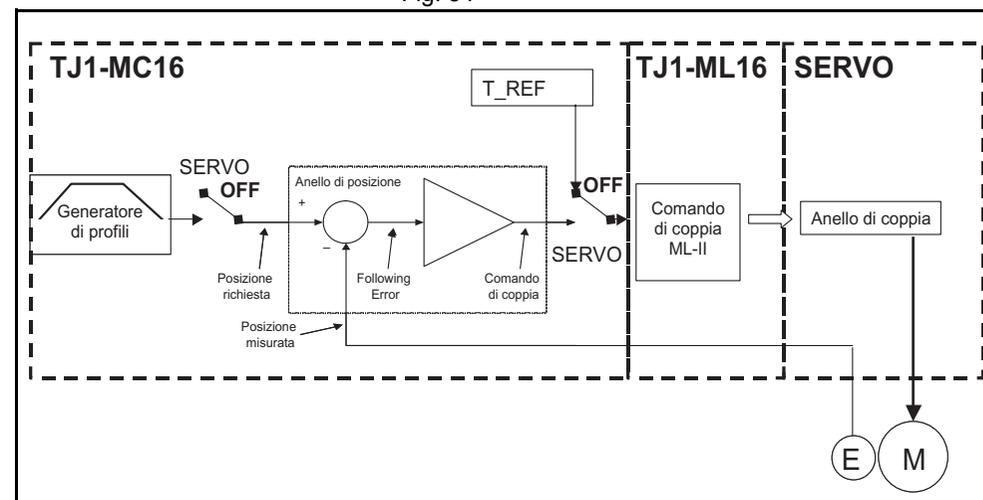


Coppia di MECHATROLINK-II ATYPE = 42

Con **SERVO = ON**, l'anello di coppia viene chiuso nell'unità TJ1-MC__. Il riferimento della coppia nel servoaizionamento dipende da **FE** e dal guadagno.

Con **SERVO = OFF**, il riferimento della coppia viene inviato direttamente mediante il comando **T_REF**. 0 x 40.000.000 è la coppia massima del servomotore.

Fig. 34



Nota
Per monitorare la coppia nel servoaizionamento in **DRIVE_MONITOR**, impostare **DRIVE_CONTROL = 11**.

Uscita passo-passo ATYPE = 43

Quando il profilo della posizione viene generato, l'uscita del sistema consiste in un treno di impulsi e un segnale di direzione. Ciò si rivela utile per controllare un motore mediante gli impulsi o come riferimento della posizione per un'altra unità di controllo assi.

Servoasse ATYPE = 44

Con **SERVO = ON**, si tratta di un asse con un'uscita analogica della velocità di riferimento e un ingresso di retroazione encoder incrementale. L'anello di posizione viene chiuso nell'unità TJ1-MC___, che invia all'asse la velocità di riferimento risultante.

Con **SERVO = OFF**, viene letta la posizione dell'encoder incrementale esterno. L'uscita analogica può essere impostata solo con i comandi BASIC e utilizzata per scopi generali.

Fig. 35

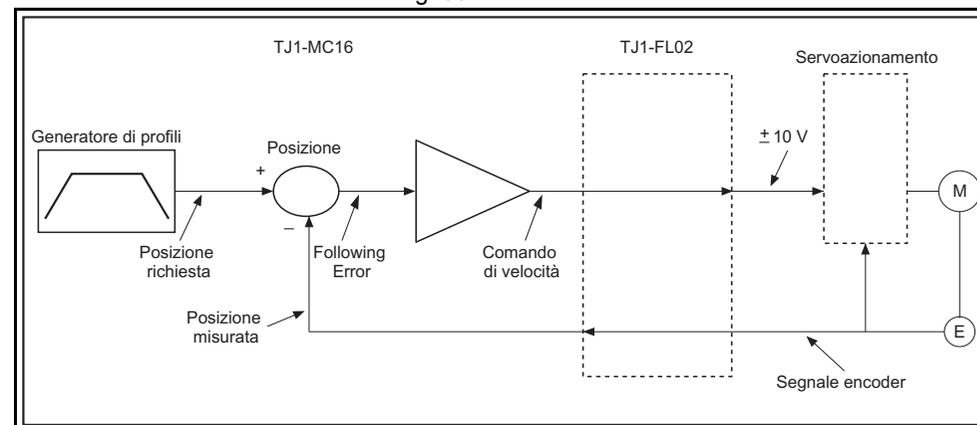
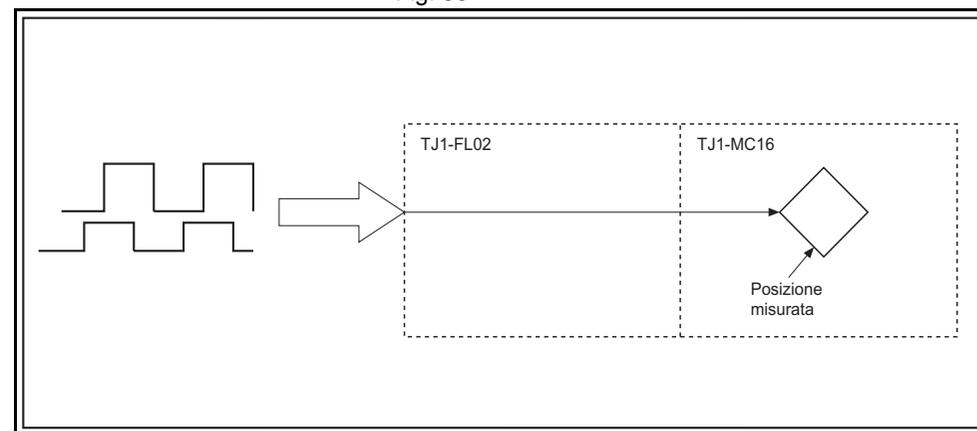


Fig. 36



Uscita encoder ATYPE = 45

Quando il profilo della posizione viene generato, l'uscita del sistema consiste in un impulso dell'encoder incrementale. Ciò si rivela utile per controllare un motore mediante gli impulsi o come riferimento della posizione per un'altra unità di controllo assi.

Tamagawa assoluto ATYPE = 46

Con **SERVO = ON**, si tratta di un asse con un'uscita analogica della velocità di riferimento e una retroazione di Tamagawa assoluto. L'anello di posizione viene chiuso nell'unità TJ1-MC__ e la velocità di riferimento risultante viene inviata all'asse.

Con **SERVO = OFF**, viene letta la posizione dell'encoder Tamagawa assoluto esterno. L'uscita analogica può essere impostata solo con i comandi BASIC e utilizzata per scopi generali.

EnDat assoluto ATYPE = 47

Con **SERVO = ON**, si tratta di un asse con un'uscita analogica della velocità di riferimento e una retroazione di EnDat assoluto. L'anello di posizione viene chiuso nell'unità TJ1-MC__ e la velocità di riferimento risultante viene inviata all'asse.

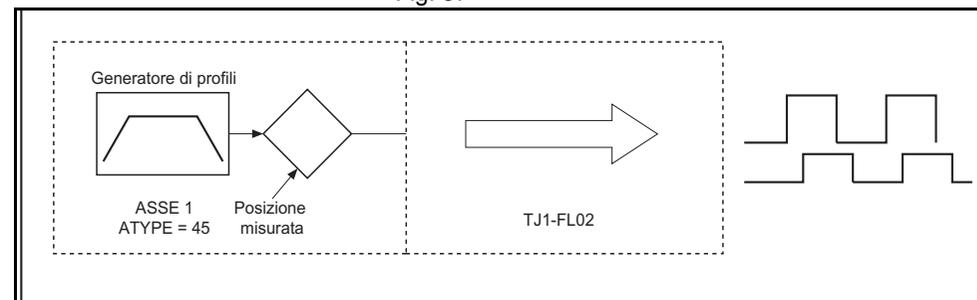
Con **SERVO = OFF**, viene letta la posizione dell'encoder EnDat assoluto esterno. L'uscita analogica può essere impostata solo con i comandi BASIC e utilizzata per scopi generali.

SSI assoluto ATYPE = 48

Con **SERVO = ON**, si tratta di un asse con un'uscita analogica della velocità di riferimento e una retroazione di SSI assoluto. L'anello di posizione viene chiuso nell'unità TJ1-MC__ e la velocità di riferimento risultante viene inviata all'asse.

Con **SERVO = OFF**, viene letta la posizione dell'encoder SSI assoluto esterno. L'uscita analogica può essere impostata solo con i comandi BASIC e utilizzata per scopi generali.

Fig. 37



Riepilogo dei tipi di assi e delle modalità di controllo

Nella tabella riportata di seguito sono elencati i tipi di assi e le relative modalità consigliate per il controllo di velocità, posizione e coppia.

ATYPE	SERVO	Modalità	Commento
40	0	Posizione (MECHATROLINK-II)	L'anello di posizione viene chiuso nel servoazionamento. Non sono consentiti nuovi comandi di movimento.
40	1	Posizione (MECHATROLINK-II)	Modalità consigliata per il controllo della posizione con gli assi MECHATROLINK-II.
41	0	Velocità (MECHATROLINK-II)	Modalità consigliata per il controllo della velocità con gli assi MECHATROLINK-II. Impostare la velocità con S_REF .
41	1	Posizione (MECHATROLINK-II)	L'anello di posizione viene chiuso nell'unità Trajexia. Le prestazioni ottenute sono inferiori rispetto alla chiusura dell'anello di posizione nel servoazionamento.
42	0	Coppia (MECHATROLINK-II)	Modalità consigliata per il controllo della coppia con gli assi MECHATROLINK-II. Impostare la coppia con T_REF .
42	1	Posizione mediante coppia (MECHATROLINK-II)	L'anello di posizione viene chiuso nell'unità Trajexia. L'uscita dell'anello di posizione viene inviata come riferimento della coppia al servoazionamento.
44, 46, 47, 48	0	Velocità (Asse flessibile)	Modalità consigliata per il controllo della velocità con l'asse flessibile.
44, 46, 47, 48	1	Posizione (Asse flessibile)	L'anello di posizione viene chiuso nell'unità Trajexia. Modalità consigliata per il controllo della posizione con l'asse flessibile.

2.8 Buffer di movimento

Il buffer di movimento è la memorizzazione temporanea nel generatore di profili delle istruzioni sul movimento presenti nel programma in BASIC. L'esecuzione del programma in BASIC continua mentre le istruzioni attendono nel buffer.

Esistono tre tipi di buffer:

- **MTYPE**: il movimento attualmente in esecuzione. mtype si riferisce all'asse e non al processo.
- **NTYPE**: il nuovo movimento in attesa di esecuzione. ntype si riferisce all'asse e non al processo.
- Buffer di processo: il terzo movimento memorizzato nel buffer non può essere monitorato. Il buffer di processo si riferisce al processo e non all'asse.
- Per verificare se il buffer di processo sia pieno, è possibile controllare il parametro di processo PMOVE.

Quando si esegue un'istruzione di movimento del programma in BASIC, questa viene caricata nel buffer di processo e distribuita al buffer di asse corrispondente nella sequenza di movimento successiva.

Se viene eseguita una quarta istruzione di movimento e i tre buffer sono pieni, l'esecuzione del programma in BASIC si interrompe fino a quando un buffer di processo non diventa disponibile.

Fig. 38

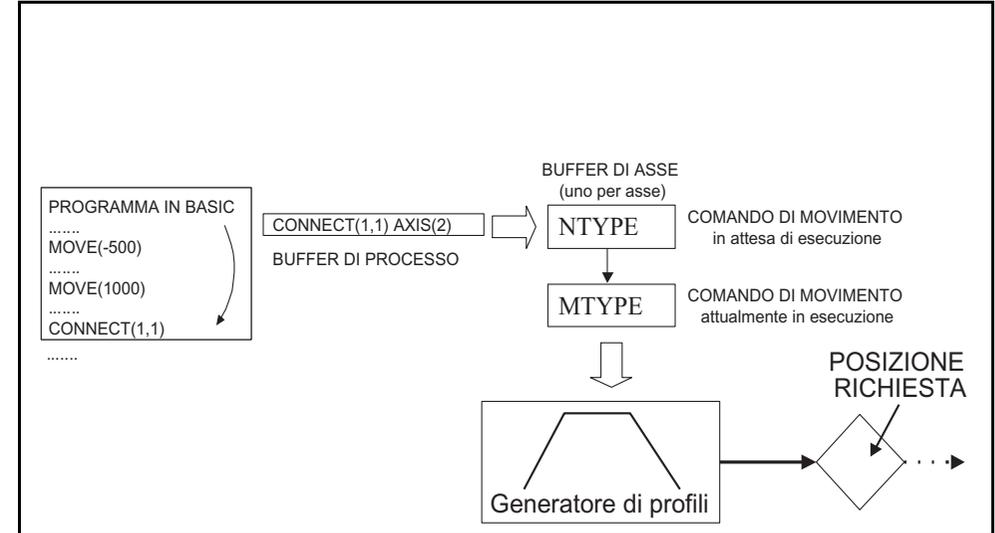
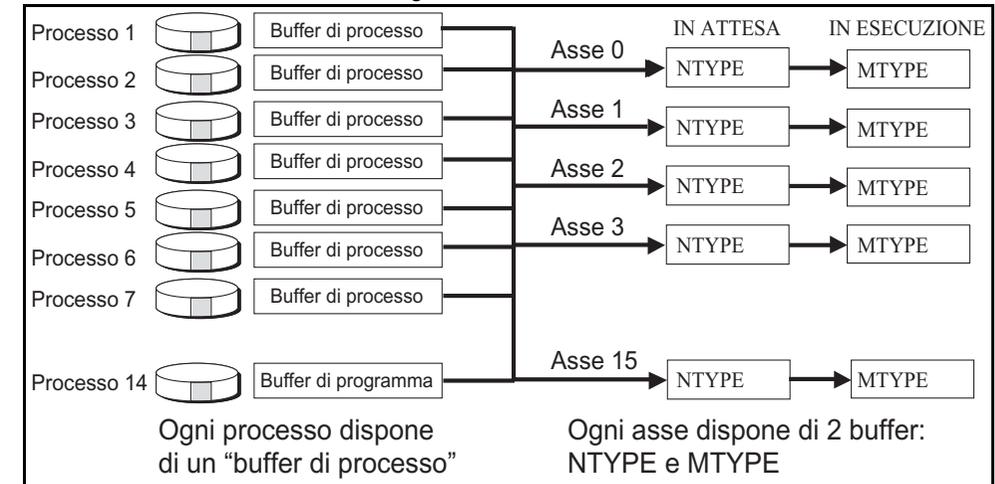
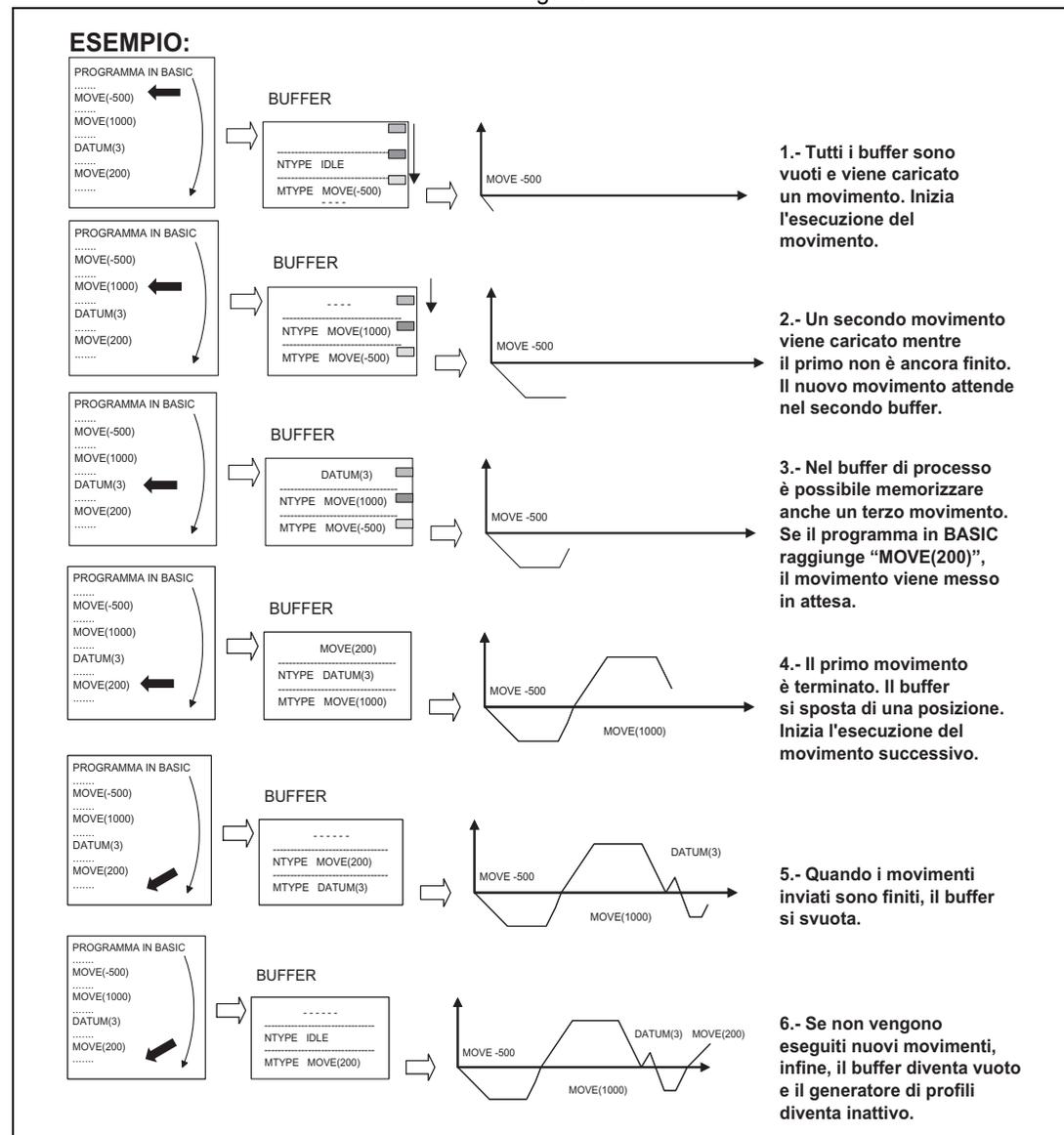


Fig. 39



Esempio di istruzioni memorizzate nel buffer:

Fig. 40



2.9 Sistema meccanico

2.9.1 Coefficiente di inerzia

Il coefficiente di inerzia è un criterio di stabilità. Più elevata è l'inerzia del carico rispetto a quella del motore, più bassi sono i guadagni che è possibile impostare nel sistema prima di raggiungere l'oscillazione e minori le prestazioni che è possibile ottenere. Con un coefficiente di 1:30 per servoazionamenti piccoli e di 1:5 per servoazionamenti grandi è possibile raggiungere la dinamica massima della combinazione servoazionamento-motore.

2.9.2 Rigidità

Se una macchina è più rigida e meno elastica, è possibile impostare guadagni più elevati senza vibrazione, ottenendo così maggiore dinamicità e minore presenza di Following Error.

2.9.3 Frequenza di risonanza

Un sistema meccanico dispone di almeno una frequenza di risonanza. Se eccitato fino alla frequenza di risonanza, il sistema meccanico inizia l'oscillazione. Per i sistemi di movimento, è più indicato disporre di sistemi meccanici con una frequenza di risonanza molto elevata, ovvero con inerzia bassa e rigidità elevata. La frequenza di risonanza del sistema meccanico è il limite delle impostazioni di guadagno.

3 Riferimento hardware

3.1 Introduzione

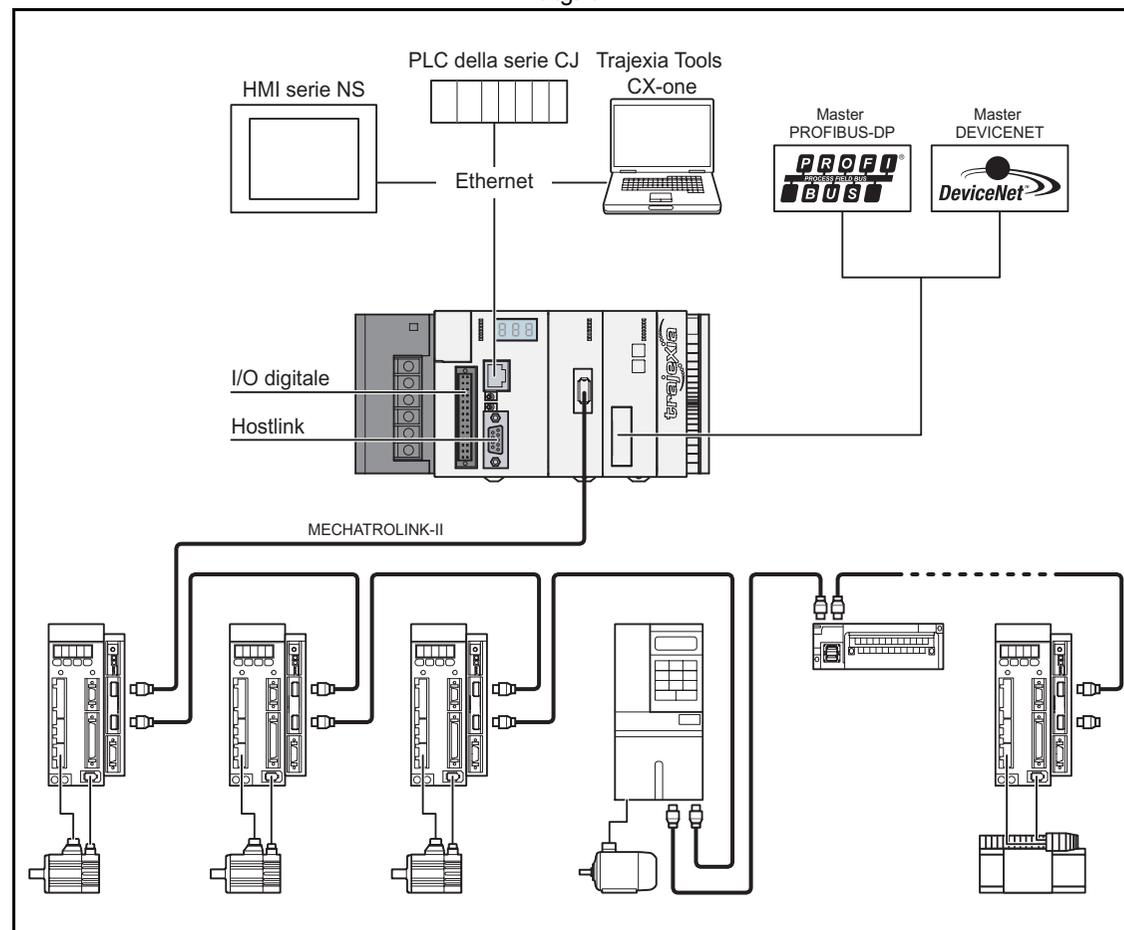
Trajexia è la piattaforma di controllo assi di OMRON che offre le prestazioni e la facilità d'uso di un sistema dedicato.

Trajexia è un sistema modulare stand alone dotato della massima flessibilità e scalabilità. L'elemento propulsivo di Trajexia è il coordinatore di movimento multitasking TJ1. Grazie a un DSP a 32 bit, è in grado di eseguire, usando semplici comandi di movimento, task come camma elettronica, sincronizzazione, controllo di monitoraggio e interpolazione.

Trajexia offre il controllo per un massimo di 16 assi su un bus MECHATROLINK-II o il controllo tradizionale analogico o a impulsi, con un controllo di posizione, velocità e coppia indipendente per ogni asse. Inoltre, l'esauriente serie di istruzioni sul movimento, ne rende la programmazione semplice e intuitiva.

È possibile scegliere tra una vasta gamma di inverter e servoazionamenti diretti, lineari e rotativi tra i migliori disponibili sul mercato. Il sistema è scalabile fino a un massimo di 16 assi e 8 inverter e moduli di I/O.

Fig. 1



3.1.1 Caratteristiche distintive di Trajexia

Di seguito sono descritte le principali caratteristiche distintive del sistema Trajexia.

Connettività diretta via Ethernet

Il connettore Ethernet incorporato di Trajexia fornisce una connettività diretta e rapida a PC, PLC, HMI e altri dispositivi, fornendo al tempo stesso un accesso completo ai servozionamenti tramite un bus MECHATROLINK-II. Consente lo scambio di messaggi espliciti tramite Ethernet e attraverso MECHATROLINK-II, offrendo totale trasparenza fino al livello di azionatore e rendendo possibile l'accesso remoto.

Tutela del know-how dell'utente

Il metodo di cifratura di Trajexia garantisce la completa protezione e riservatezza del prezioso know-how dell'utente.

Porta seriale e I/O locali

Un connettore seriale fornisce la connettività diretta con qualsiasi OMRON PLC, HMI o altro dispositivo sul campo. I 16 ingressi e le e 8 uscite di I/O dell'unità controllo assi, integrati e liberamente configurabili, consentono di configurare Trajexia in base alla progettazione della macchina.

Master MECHATROLINK-II

Il master MECHATROLINK-II controlla fino a 16 servozionamenti, inverter o moduli di I/O, sempre consentendo totale trasparenza in tutto il sistema. MECHATROLINK-II offre velocità di comunicazione e precisione dei tempi essenziali per garantire un perfetto controllo del movimento dei servozionamenti. È possibile selezionare un tempo di ciclo del movimento di 0,5 ms, 1 ms o 2 ms.

TJ1-FL02 (modulo assi flessibile)

TJ1-FL02 consente di ottenere il pieno controllo di due attuatori tramite un'uscita analogica o treno di impulsi. Il modulo supporta i protocolli principali di encoder assoluti consentendo il collegamento di un encoder esterno al sistema.

Servozionamenti e inverter

Per soddisfare ogni requisito di compattezza, prestazioni e affidabilità, è disponibile un'ampia scelta di servozionamenti diretti, lineari e rotativi, nonché di inverter. Gli inverter collegati a MECHATROLINK-II vengono azionati con lo stesso tempo di ciclo di aggiornamento dei servozionamenti.

Moduli di I/O remoti

I moduli di I/O del bus MECHATROLINK-II consentono l'espansione del sistema, mantenendo i dispositivi sotto un unico bus.

PROFIBUS-DP

Lo slave PROFIBUS-DP fornisce alla macchina la connettività alla rete PROFIBUS.

DeviceNet

Lo slave DeviceNet fornisce alla macchina la connettività alla rete DeviceNet.

3.1.2 Trajexia Tools

Un software

Lo strumento di programmazione intuitivo e di facile utilizzo di Trajexia, basato sulle istruzioni BASIC relative al movimento, comprende comandi dedicati per il collegamento di assi, camme elettroniche, sincronizzazione e così via. Il multitasking offre flessibilità nella progettazione delle applicazioni. I comandi di movimento vengono memorizzati in un buffer, consentendo l'esecuzione dei programmi in BASIC durante l'esecuzione dei movimenti.

Una connessione

I parametri e le funzioni dei servoazionamenti di MECHATROLINK-II sono completamente accessibili dalla connessione Ethernet.

Un minuto

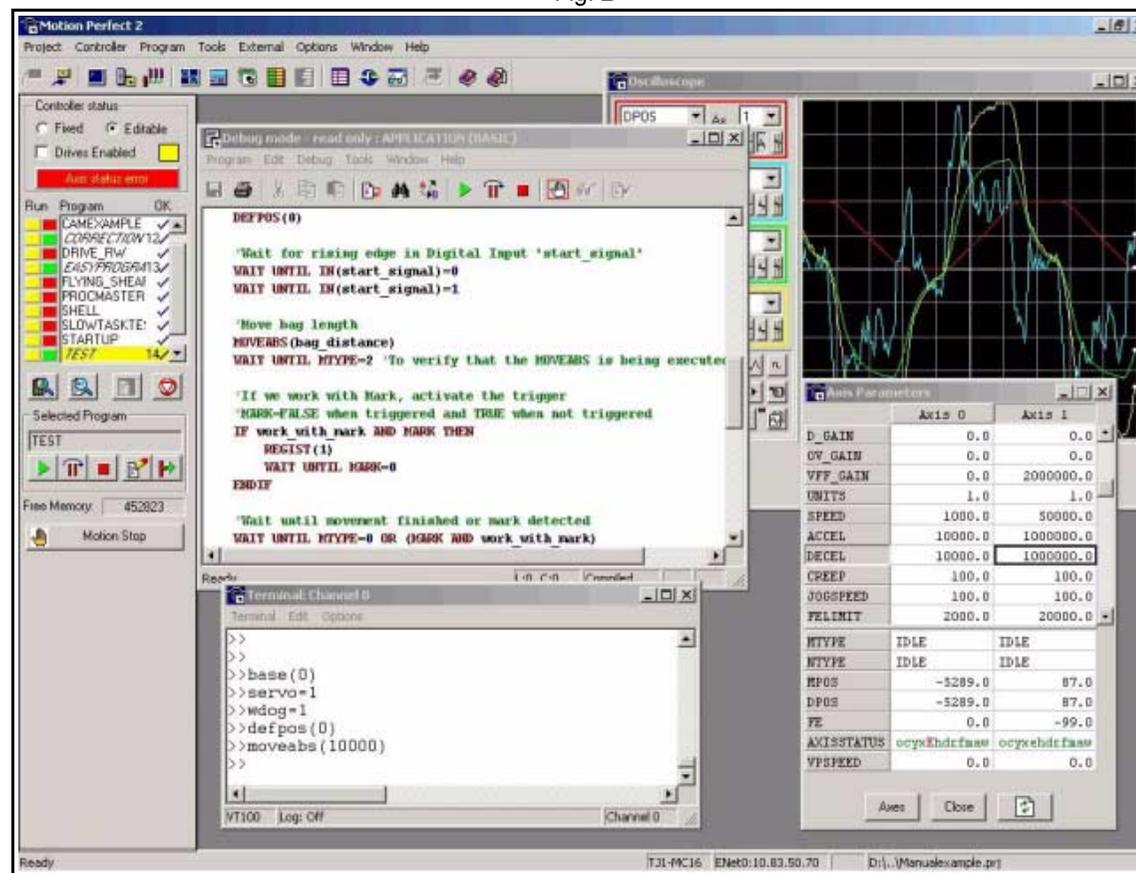
Trajexia Tools include strumenti di debug avanzati, con funzioni di registrazione e oscilloscopio, in grado di assicurare funzionamento efficiente e tempi di arresto minimi. I servoazionamenti, gli inverter e i moduli di I/O collegati al bus MECHATROLINK-II vengono identificati e configurati automaticamente, rendendo possibile l'impostazione del sistema in pochi minuti.

3.1.3 Questo manuale

Questo Manuale di riferimento hardware fornisce le seguenti informazioni:

- La descrizione, le connessioni e l'utilizzo delle unità Trajexia.
- La descrizione, le connessioni e l'utilizzo degli slave MECHATROLINK-II.
- Una dettagliata filosofia della progettazione del sistema per ottenere i migliori risultati con l'utilizzo di Trajexia.

Fig. 2



3.2 Tutte le unità

3.2.1 Installazione del sistema

Un sistema Trajexia è composto dalle seguenti unità:

- Un modulo di alimentazione.
- Un'unità TJ1-MC__ (unità di controllo assi). Può essere uno dei seguenti:
 - TJ1-MC16. Supporta 16 assi reali o virtuali, in totale 16 assi.
 - TJ1-MC04. Supporta 5 assi reali e fino a 16 assi virtuali, in totale 16 assi.
- Fino a 7 moduli di espansione.
- Un modulo TJ1-TER (terminatore).

I moduli di espansione (numerati da 0 a 6) possono essere disposti in qualsiasi ordine. TJ1-MC__ esegue il rilevamento automatico di tutte le unità.

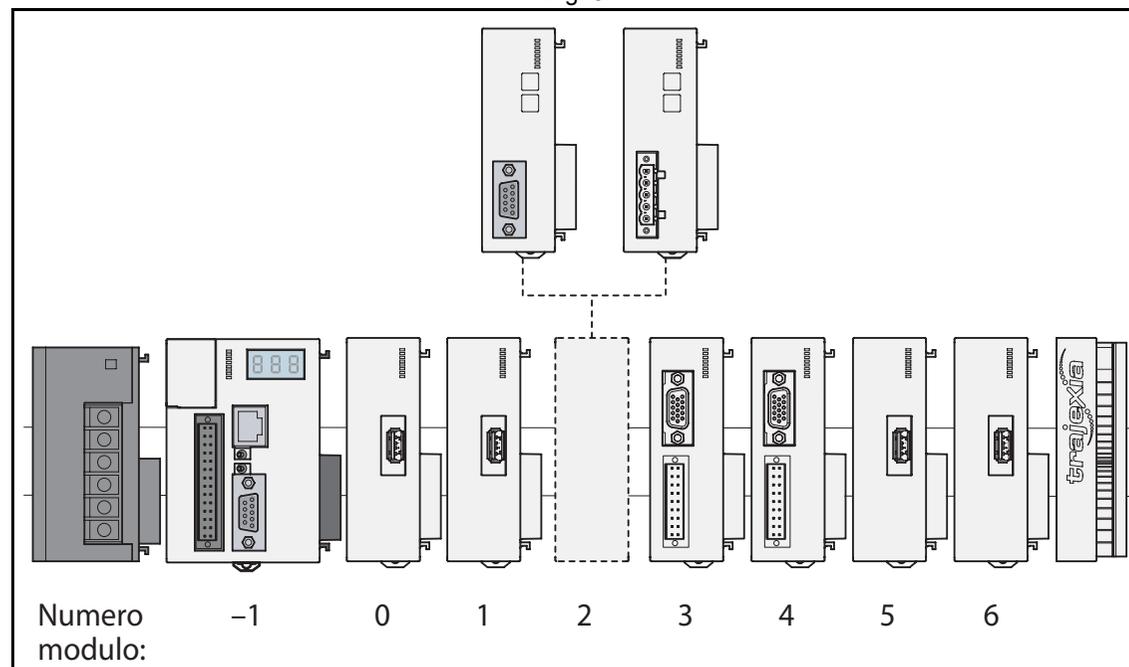
Un sistema Trajexia con un'unità TJ1-MC16 può includere:

- 0 ... 4 TJ1-ML__ (modulo master MECHATROLINK-II).
- 0 ... 7 moduli TJ1-FL02.
- 0 o 1 modulo TJ1-PRT (modulo slave PROFIBUS-DP) o TJ1-DRT (modulo slave DeviceNet)¹.

Un sistema Trajexia con un'unità TJ1-MC04 può includere:

- 0 ... 4 moduli TJ1-ML__.
- 0 ... 3 moduli TJ1-FL02.
- 0 o 1 modulo TJ1-PRT o TJ1-DRT^{*}.

Fig. 3

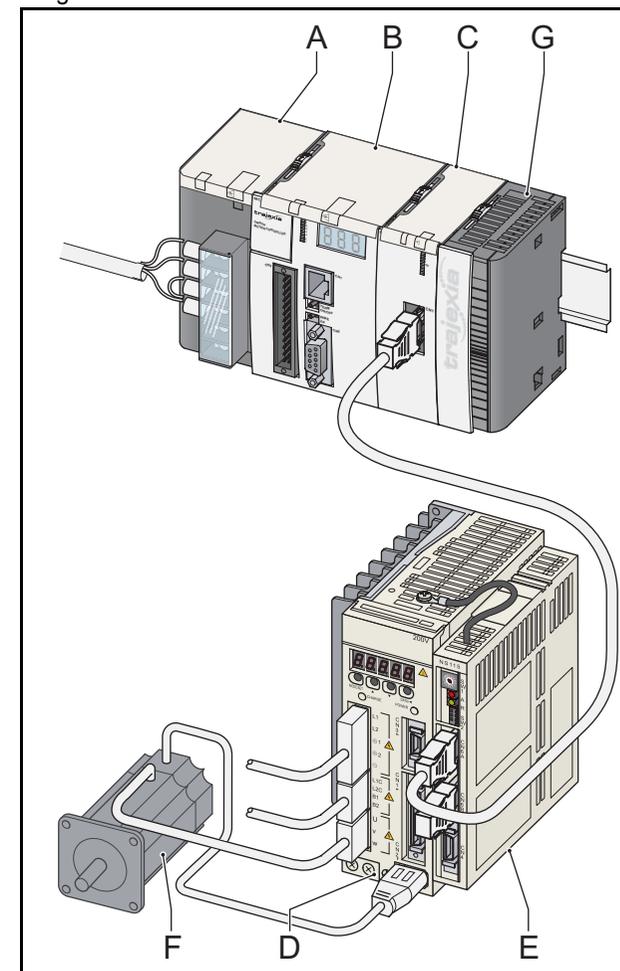


1. Trajexia non supporta in uno stesso sistema la presenza di entrambi i moduli TJ1-PRT e TJ1-DRT.

Nella figura è rappresentato un esempio di configurazione semplice.

- A. Alimentazione
- B. TJ1-MC__
- C. TJ1-ML__
- D. Servoazionamento Sigma-II
- E. Modulo di interfaccia NS115 MECHATROLINK-II
- F. Servomotore Sigma-II
- G. TJ1-TER

Fig. 4



1. Estrarre tutte le unità dalla confezione. Controllare che le unità siano complete.
2. Non rimuovere le etichette di protezione dalle unità.
3. Per scollegare TJ1-MC__ e TJ1-TER, spingere in avanti le clip (A) situate sul lato superiore e inferiore di TJ1-TER.
4. Scollegare TJ1-TER da TJ1-MC__.

5. Spingere in avanti le clip (A) situate sul lato superiore e inferiore di tutte le unità.

Fig. 5

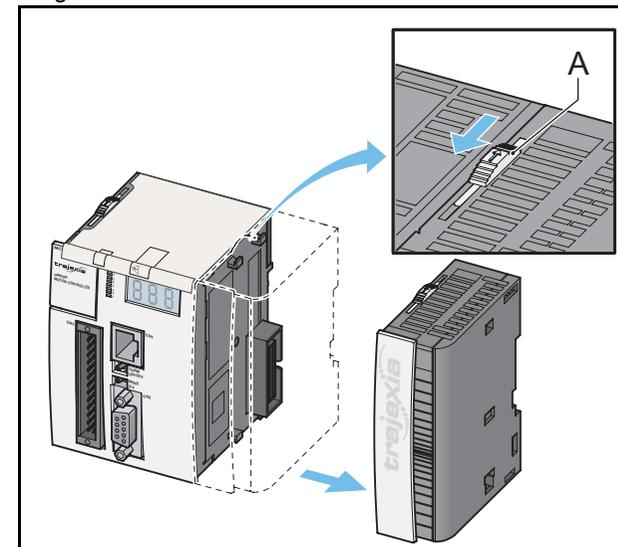
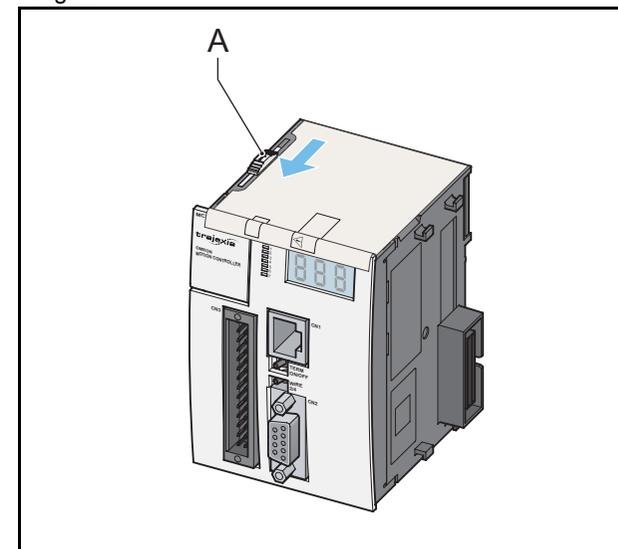
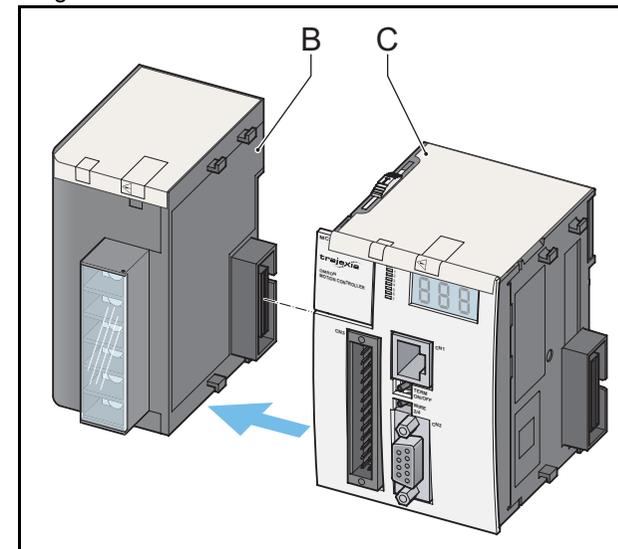


Fig. 6



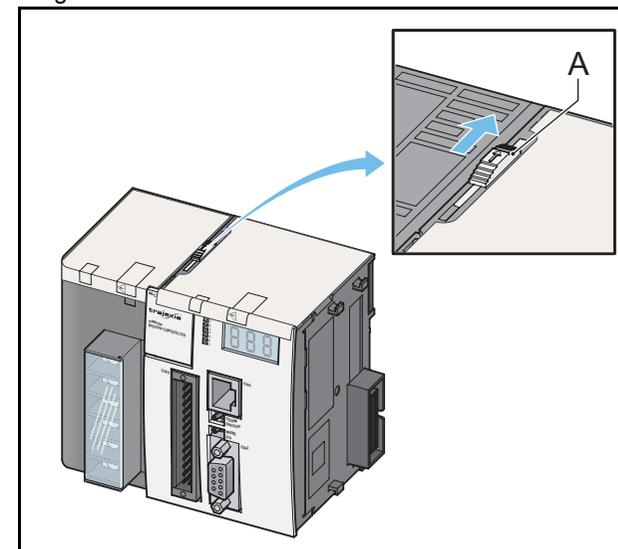
6. Collegare l'unità TJ1-MC__ (C) al modulo di alimentazione (B).

Fig. 7



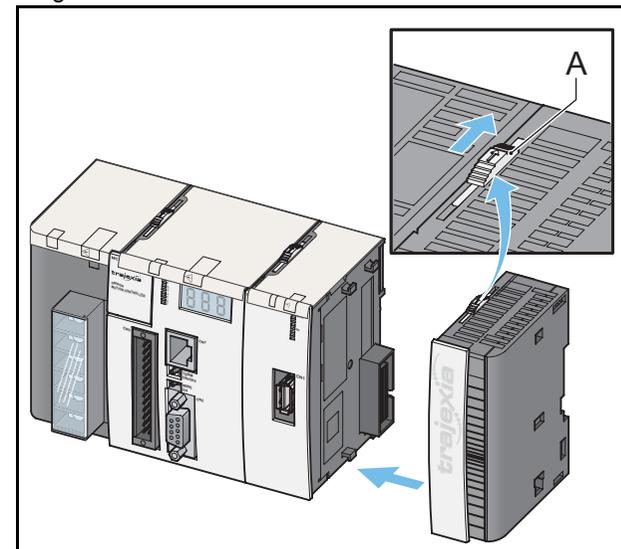
7. Spingere indietro le clip (A) situate sul lato superiore e inferiore.

Fig. 8



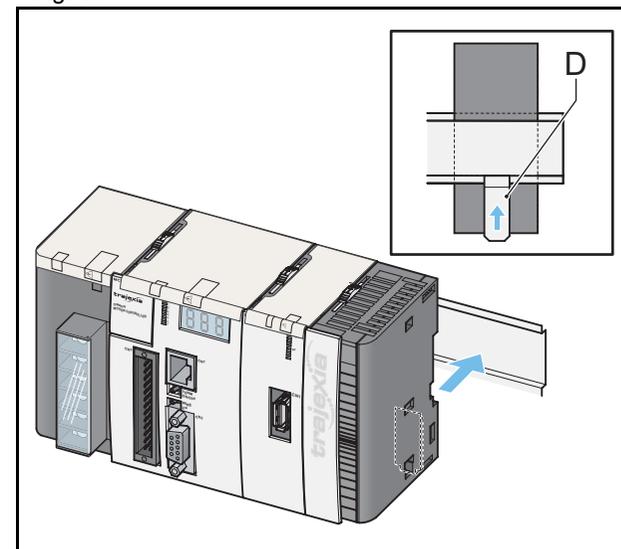
8. Ripetere i due passi precedenti per tutte le unità.
9. Accertarsi che l'ultimo modulo sia TJ1-TER.

Fig. 9



10. Tirare verso il basso tutte le clip (D) di tutte le unità.
11. Fissare il sistema Trajexia alla guida DIN in posizione verticale per consentire un adeguato raffreddamento. La guida DIN consigliata è di tipo PFP-100N2, PFP-100N o PFP-50N.
12. Tirare verso l'alto tutte le clip (D) di tutte le unità.
13. Dopo aver completato il cablaggio delle unità, rimuovere le etichette protettive dalle unità.

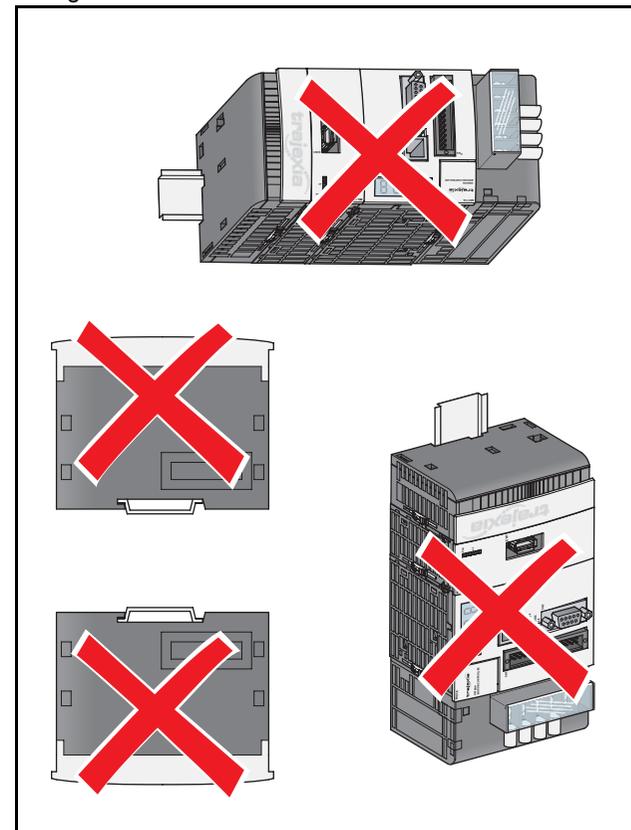
Fig. 10



14. Non installare le unità Trajexia in una di queste posizioni:

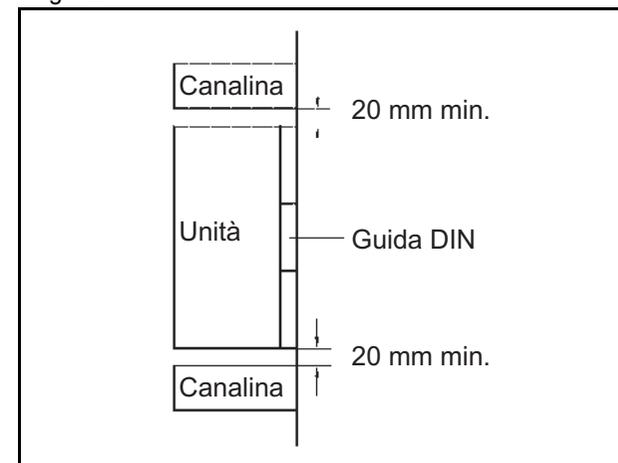
- Capovolta
- Con il lato superiore avanti
- Con il lato inferiore avanti
- Verticalmente

Fig. 11



15. In fase di progettazione del cabinet per le unità, accertarsi che vi siano almeno 20 mm di spazio intorno alle unità per consentire un'adeguata circolazione dell'aria. Omron consiglia di lasciare almeno 100 mm di spazio intorno alle unità.

Fig. 12



3.2.2 Condizioni ambientali e di stoccaggio per tutte le unità

Voce	Caratteristiche
Temperatura ambiente di funzionamento	0 ... 55°C
Umidità ambiente di funzionamento	Dal 10 al 90% di umidità relativa (senza condensa)
Temperatura ambiente di stoccaggio	-20 ... 70°C (batteria esclusa)
Umidità di stoccaggio	90% max. (senza formazione di condensa)
Atmosfera	Assenza di gas corrosivi
Resistenza alle vibrazioni	10 ... 57 Hz: (0,075 mm in ampiezza) 57 ... 100 Hz: Accelerazione: 9,8 m/s ² in ciascuna delle direzioni X, Y e Z per 80 minuti
Resistenza agli urti	147 m/s ² nelle direzioni X, Y e Z per 3 volte ciascuna
Resistenza di isolamento	20 MΩ
Rigidità dielettrica	500 Vc.a.
Grado di protezione	IP20
Standard internazionali	CE, EN 61131-2, cULus, Lloyds (cULus in attesa di approvazione per TJ1-MC04 e TJ1-ML04) Conforme a RoHS

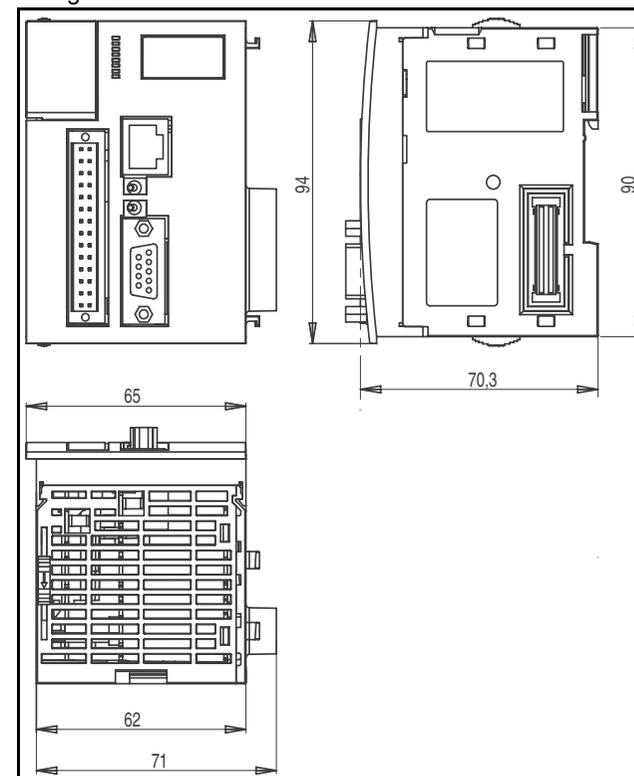
3.2.3 Dimensioni delle unità

Di seguito sono riportate le dimensioni delle unità del sistema Trajexia.

Unità controllo assi Trajexia

Tutte le dimensioni sono espresse in millimetri.

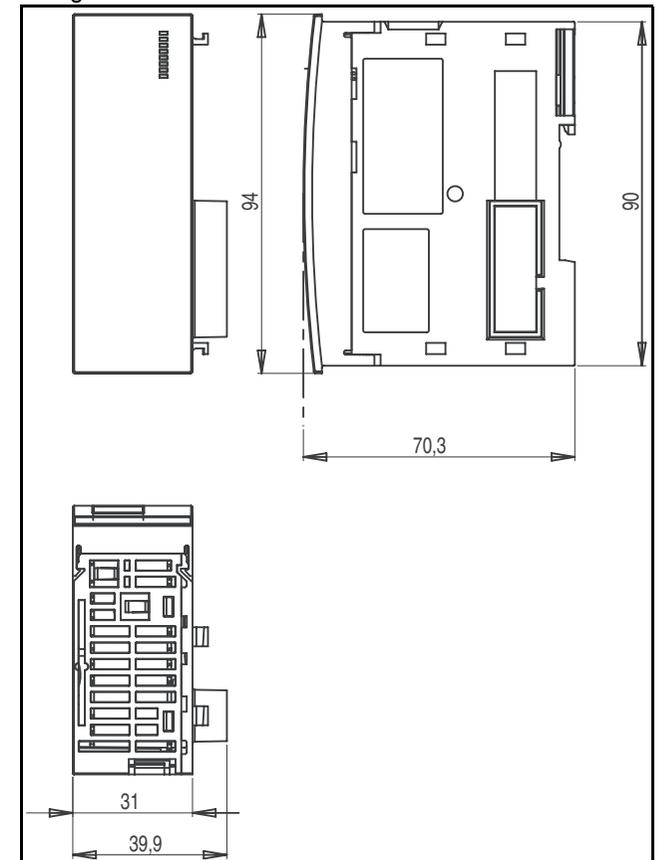
Fig. 13



Unità Trajexia

Tutte le dimensioni sono espresse in millimetri.

Fig. 14



Sistema Trajexia

Tutte le dimensioni sono espresse in millimetri.

La profondità di installazione del sistema Trajexia è al massimo di 90 mm e dipende dai moduli che vengono montati. Lasciare una profondità sufficiente nel quadro di controllo.

Fig. 15

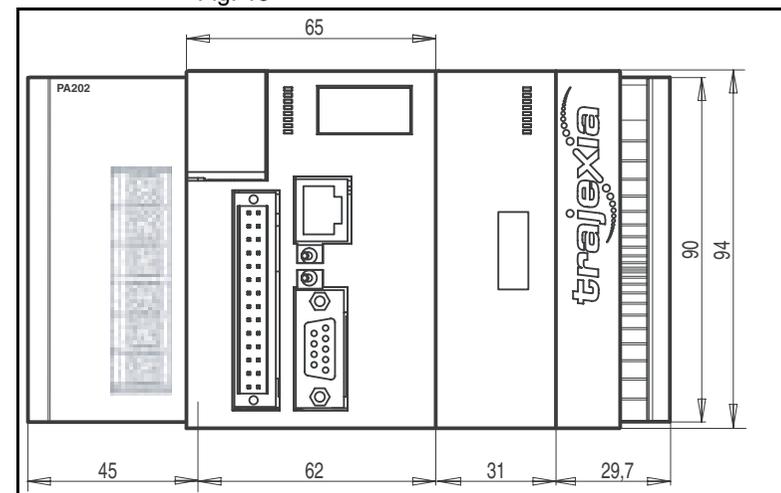
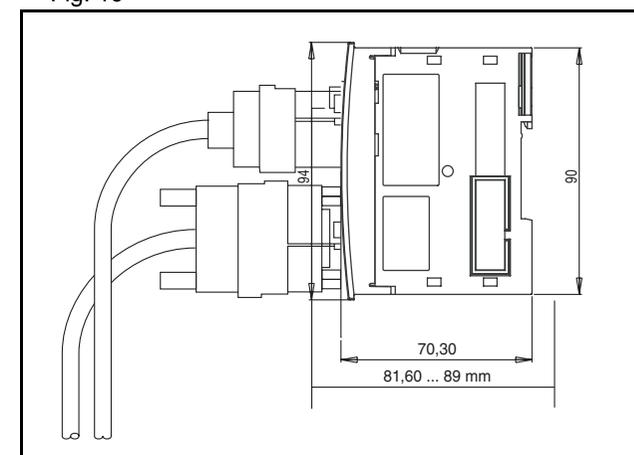


Fig. 16

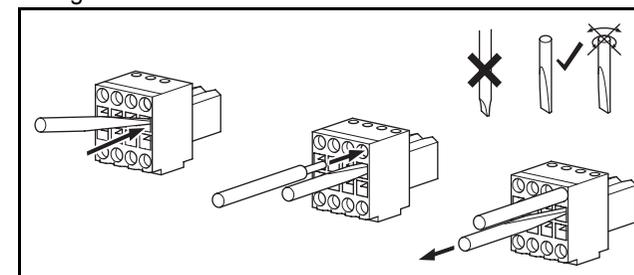


3.2.4 Cablaggio dei connettori Weidmüller

L'unità TJ1-MC__ e i moduli TJ1-FL02 dispongono di connettori e contro-connettori Weidmüller. Per eseguire il cablaggio dei contro-connettori Weidmüller, effettuare i seguenti passi:

1. Rimuovere la guaina dai fili.
2. Per agevolare l'inserimento dei fili, attorcigliarli.
3. Se necessario, comprimere i puntali normali (nella parte superiore) o con collare (nella parte inferiore).
4. Inserire il cacciavite nel foro interno (quadrato). Spingere a fondo.
5. Inserire il filo nel foro esterno (circolare).
6. Rimuovere il cacciavite.
7. Verificare che non vi siano fili lenti.

Fig. 17



Cablaggio

Voce	Caratteristiche
Tipi di cavo	0,14–1 mm ² Solido, semirigido o semirigido con puntale: <ul style="list-style-type: none"> • Comprimere i puntali in base a DIN46228/1 • Comprimere i puntali con collare in plastica in base a DIN46228/4 • Con l'utensile consigliato Weidmüller PZ6
Utensile di inserimento	Cacciavite a punta piatta da 2,5 mm
Tipi di puntali consigliati	Weidmüller AEH H0,14/12 AEH H0,25/12 AEH H0,34/12
Lunghezza senza guaina	7 mm senza puntali (tolleranza: +1 mm, –0 mm) 10 mm con puntali (tolleranza: +1 mm, –0 mm)

Dimensioni del conduttore

Voce	Caratteristiche
Intervallo di bloccaggio	0,08–1 mm ²
Fili senza puntale	0,5–1 mm ²
Fili con puntale	AEH H0,14/12, 0,13 mm ² AEH H0,25/12, 0,25 mm ² AEH H0,34/12, 0,34 mm ²

3.3 Modulo di alimentazione

3.3.1 Introduzione

Il modulo di alimentazione (PSU, Power Supply Unit) fornisce l'alimentazione alle altre unità presenti nel sistema Trajexia, per il quale è possibile utilizzare tre diversi tipi di moduli di alimentazione:

- CJ1W-PA202
- CJ1W-PA205R
- CJ1W-PD025

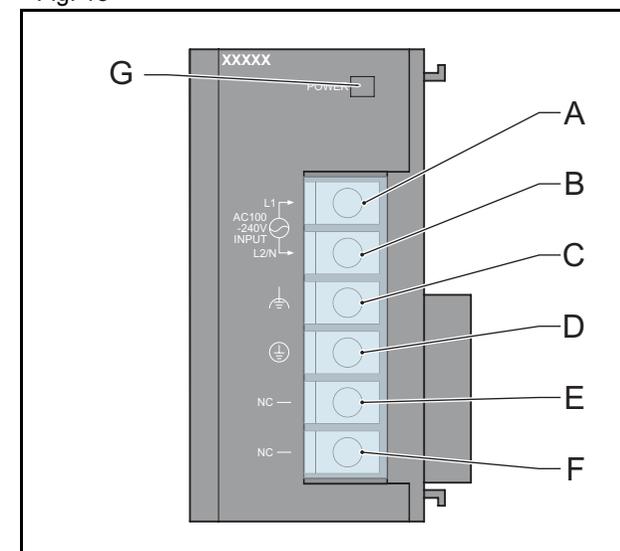
3.3.2 Collegamenti del PSU

Ogni modulo di alimentazione dispone di sei terminali.

Voce	CJ1W-PA202	CJ1W-PA205R	CJ1W-PD025
A	Ingresso 110–240 Vc.a.	Ingresso 110–240 Vc.a.	Ingresso 24 Vc.c.
B	Ingresso 110–240 Vc.a.	Ingresso 110–240 Vc.a.	Ingresso 0 V
C	Linea di messa a terra	¹ Linea di messa a terra	Linea di messa a terra
D	Messa a terra	² Messa a terra	Messa a terra
E	N/C	³ Contatto a relè Wdog	N/C
F	N/C	Contatto a relè Wdog	N/C

1. Il terminale della linea di messa a terra (C) è un terminale neutro con funzione di filtro di protezione dalle interferenze. Se le interferenze sono una causa frequente di errori o le scosse elettriche costituiscono un problema, collegare il terminale della linea di messa a terra al terminale di messa a terra (D) e collegare a terra entrambi i terminali con una resistenza inferiore a 100 Ohm.
2. Per prevenire le scosse elettriche, collegare il terminale di messa a terra (D) alla messa a terra con una resistenza inferiore a 100 Ohm con un filo da 14 AWG o con area di sezione trasversale minima di 2 mm².
3. I terminali E ed F di CJ1W-PA205R sono contatti a relè che si chiudono quando Wdog è abilitato. Vedere i comandi BASIC nel Manuale di programmazione.

Fig. 18



Ogni modulo di alimentazione presenta un LED verde (G), che si accende quando il modulo di alimentazione viene collegato alla fonte di alimentazione.



Attenzione

Serrare le viti sulla morsettiera del modulo di alimentazione applicando la coppia di 1,2 N m. La presenza di viti allentate può provocare cortocircuito, errori di funzionamento o incendio.

3.3.3 Caratteristiche del PSU

Modulo di alimentazione	Ingresso Tensione	Assorbimento di corrente massimo		Potenza in uscita
		Gruppo 5 V	Gruppo 24 V	
CJ1W-PA202	110–240 Vc.a.	2,8 A	0,4 A	14 W
CJ1W-PA205R	110–240 Vc.a.	5 A	0,8 A	25 W
CJ1W-PD025	24 Vc.c.	5 A	0,8 A	25 W



Attenzione

La quantità di corrente e potenza che può essere erogata al sistema è limitata dalla capacità del modulo di alimentazione. Per la progettazione del sistema, fare riferimento a questa tabella in modo che l'assorbimento di corrente totale da parte delle unità presenti nel sistema non ecceda la corrente massima per ciascun gruppo di tensione. L'assorbimento di potenza totale per il modulo di alimentazione non deve superare il massimo.

3.3.4 Contenuto della confezione del PSU

- Istruzioni di sicurezza.
- Modulo di alimentazione.
- Etichetta di protezione attaccata alla superficie superiore del modulo.

3.4 TJ1-MC__

3.4.1 Introduzione

TJ1-MC__ è l'elemento propulsivo del sistema Trajexia. È possibile programmarlo con il linguaggio di programmazione BASIC per controllare i moduli di espansione e i servomotori ad essi collegati. Vedere il Manuale di programmazione.

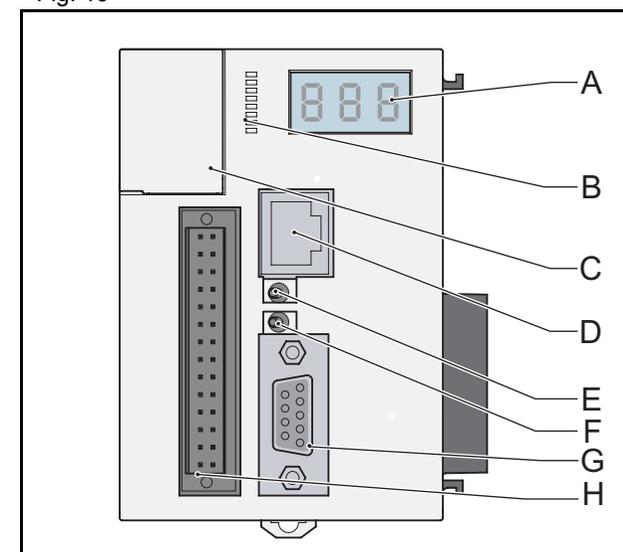
Esistono due versioni di TJ1-MC__. TJ1-MC04 supporta 4 assi.

TJ1-MC16 supporta 16 assi.

TJ1-MC__ presenta i seguenti componenti visibili.

Componente	Descrizione
A	Display a LED
B	LED I/O 0-7
C	Batteria
D	Connettore Ethernet
E	Selettore TERM ON/OFF
F	Selettore WIRE 2/4
G	Connettore seriale
H	Connettore di I/O a 28 pin

Fig. 19

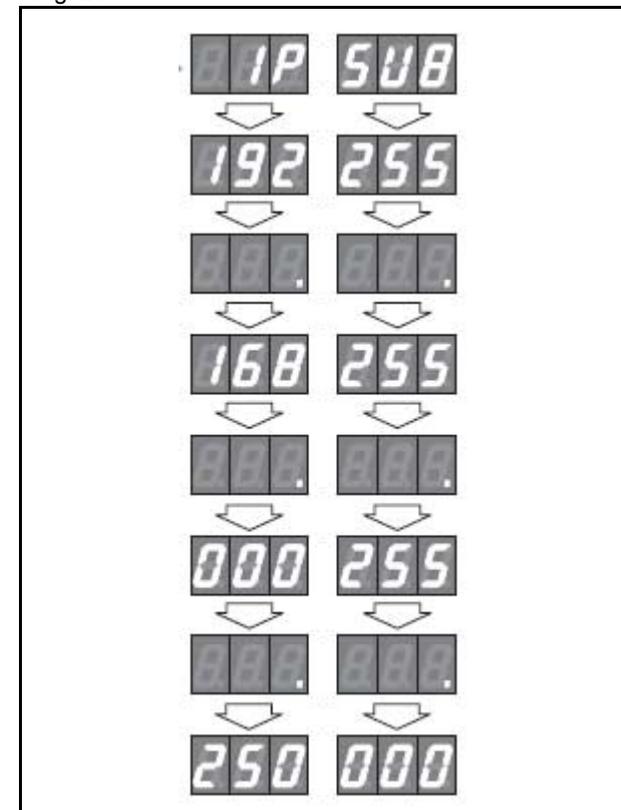


3.4.2 Display a LED

Il display a LED visualizza le seguenti informazioni.

Informazioni	Quando
Indirizzo IP e maschera di sottorete	Quando il sistema Trajexia viene collegato al modulo di alimentazione, il display a LED visualizza 3 volte queste informazioni.
Indirizzo IP	Quando si collega un cavo Ethernet a un connettore Ethernet di TJ1-MC__ e a un PC, il display a LED visualizza 4 volte queste informazioni
RUN	Quando è in funzione un servozionamento di TJ1-MC__.
OFF	Quando non è in funzione alcun servozionamento di TJ1-MC__.
ERR + codice	Quando nel sistema Trajexia si verifica un errore. Il codice è quello dell'errore. Vedere il capitolo sulla risoluzione dei problemi nel Manuale di programmazione.

Fig. 20



3.4.3 Collegamenti di TJ1-MC__

L'unità TJ1-MC__ è dotata dei seguenti connettori:

- Un connettore Ethernet per il collegamento a un PC o a una rete Ethernet (D).
- Un connettore seriale (G).
- Un connettore di I/O a 28 pin (H).

I componenti del connettore seriale e del connettore a 28 pin sono forniti.

Connettore Ethernet

Il connettore Ethernet viene utilizzato per effettuare il collegamento di TJ1-MC__ a un PC o a una rete Ethernet ed è l'unico tipo di collegamento che è possibile utilizzare per programmare il sistema. Per questo tipo di collegamento, utilizzare un cavo crossover o un cavo patch Ethernet. Se si collega il PC direttamente a TJ1-MC__, e non tramite hub o altro dispositivo di rete, il PC deve avere un indirizzo IP fisso.

TJ1-MC__ rileva automaticamente il collegamento di un cavo al connettore Ethernet.

Precauzioni di installazione BASIC

Verificare che il sistema Ethernet sia conforme allo standard IEEE Std 802.3.

Non installare il sistema Ethernet in prossimità di fonti di interferenze.

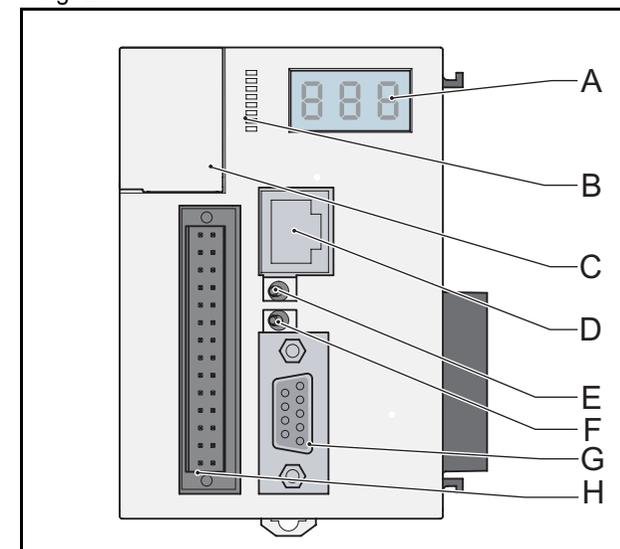
Precauzioni ambientali

I cavi UTP non sono schermati. In ambienti soggetti a interferenze, utilizzare un sistema con cavo schermato a doppini intrecciati (STP) e hub appropriati per un ambiente FA.

Installare i cavi a doppini intrecciati lontani da linee ad alta tensione e da dispositivi che generano interferenze.

Installare i cavi a doppini intrecciati in luoghi privi di umidità elevata, senza elevate quantità di polvere e privi di altri fattori contaminanti.

Fig. 21



Connettore seriale

Il connettore seriale permette l'utilizzo di tre standard di comunicazione:

- RS232
- RS422
- RS485

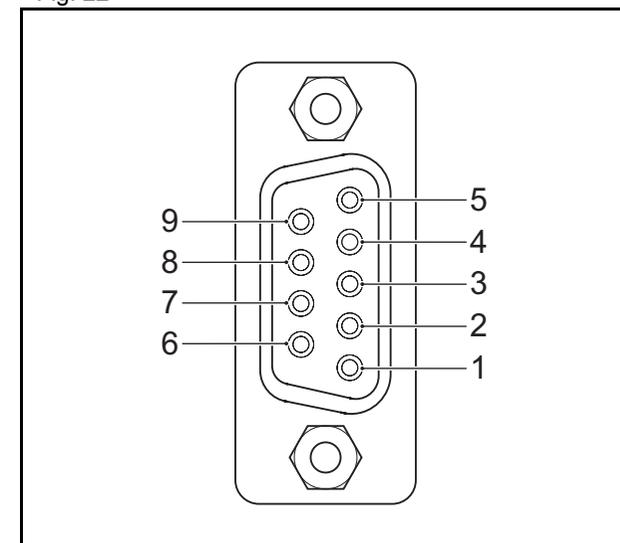
Pin	Comunicazione	Collegamento
1	RS422/RS485	/Tx
2	RS232	Tx
3	RS232	Rx
4	N/C	N/C
5	N/C	N/C
6	RS422/RS485	/Rx
7	RS422/RS485	Tx
8	RS422/RS485	Rx
9	RS232	0 V

Selettore TERM ON/OFF

Consente di impostare la terminazione on/off del collegamento seriale RS422/485. L'impostazione del selettore TERM ON/OFF dipende dagli standard di comunicazione del collegamento seriale e dalla posizione di TJ1-MC__ nella rete.

Standard di comunicazione	Posizione di TJ1-MC__	Impostazione del selettore TERM ON/OFF
RS422 o RS485	Primo o ultimo	Sinistra (on)
RS422 o RS485	Né primo, né ultimo	Destra (off)

Fig. 22



Selettore WIRE 2/4

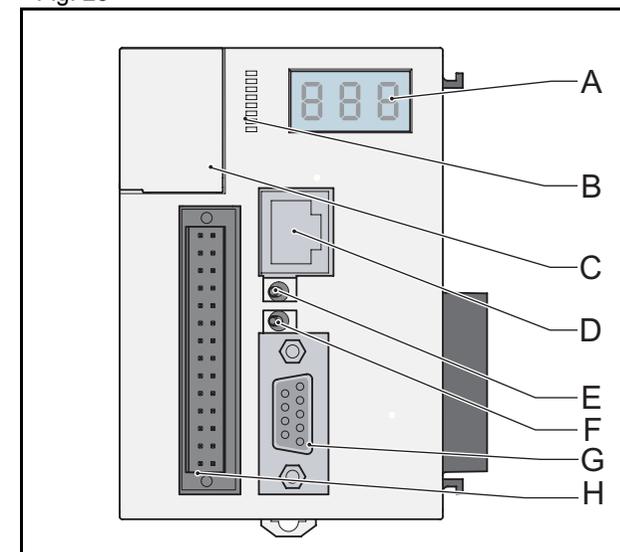
Il selettore WIRE 2/4 consente di impostare lo standard di comunicazione per il collegamento seriale RS422/485. Per utilizzare uno degli standard di comunicazione, effettuare quanto indicato di seguito.

Standard di comunicazione	Per selezionarlo
RS422	Impostare a destra il selettore WIRE 2/4
RS485	Impostare a sinistra il selettore WIRE 2/4



Nota
In modalità RS485, la coppia di trasmissione è collegata a quella di ricezione.

Fig. 23

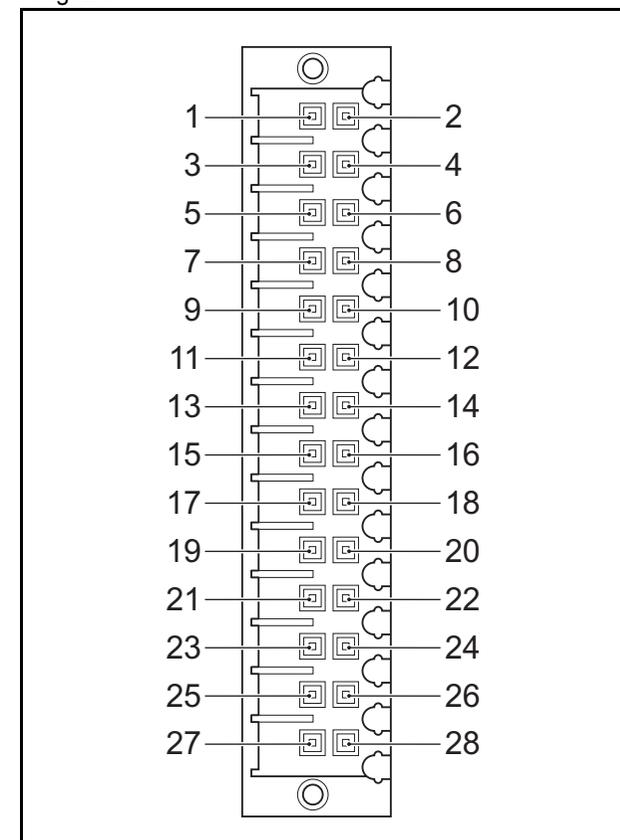


Connettore di I/O a 28 pin

Il connettore a 28 pin è la designazione di un connettore Weidmüller: B2L 3.5/28 LH.

Pin	Collegamento	Pin	Collegamento
1	Ingresso 0 V comune	2	Ingresso 0 V comune
3	Ingresso 0	4	Ingresso 1
5	Ingresso 2	6	Ingresso 3
7	Ingresso 4	8	Ingresso 5
9	Ingresso 6	10	Ingresso 7
11	Ingresso 8	12	Ingresso 9
13	Ingresso 10	14	Ingresso 11
15	Ingresso 12	16	Ingresso 13
17	Ingresso 14	18	Ingresso 15
19	Uscita 8	20	Uscita 9
21	Uscita 10	22	Uscita 11
23	Uscita 12	24	Uscita 13
25	Uscita 14	26	Uscita 15
27	Uscita 0 V comune	28	Ingresso alimentazione 24 V per le uscite

Fig. 24



LED 0–7

I LED di I/O LED riflettono l'attività degli ingressi e delle uscite.

Per impostare i LED è possibile utilizzare il comando BASIC

DISPLAY = n.

Nella tabella riportata di seguito è elencata la configurazione dei LED 0–7 e del comando **DISPLAY = n**, dove **n** è un numero compreso tra 0 e 7.

Eti- chetta LED	n = 0	n = 1	n = 2	n = 3	n = 4	n = 5	n = 6	n = 7
0	IN 0	IN 8	IN 16	IN 24	OUT 0	OUT 8	OUT 16	OUT 24
1	IN 1	IN 9	IN 17	IN 25	OUT 1	OUT 9	OUT 17	OUT 25
2	IN 2	IN 10	IN 18	IN 26	OUT 2	OUT 10	OUT 18	OUT 26
3	IN 3	IN 11	IN 19	IN 27	OUT 3	OUT 11	OUT 19	OUT 27
4	IN 4	IN 12	IN 20	IN 28	OUT 4	OUT 12	OUT 20	OUT 28
5	IN 5	IN 13	IN 21	IN 29	OUT 5	OUT 13	OUT 21	OUT 29
6	IN 6	IN 14	IN 22	IN 30	OUT 6	OUT 14	OUT 22	OUT 30
7	IN 7	IN 15	IN 23	IN 31	OUT 7	OUT 15	OUT 23	OUT 31

Ad esempio, se si utilizza il comando **DISPLAY = 1**, il LED 5 riflette l'attività dell'ingresso 13 (pin 16) del connettore di I/O a 28 pin.

Ingressi digitali

Nella tabella e nella figura riportate di seguito sono elencate le specifiche degli ingressi digitali (ingressi da 0 a 15) per il modulo di I/O.

Voce	Caratteristiche
Tipo	PNP/NPN
Tensione massima	24 Vc.c. + 10%
Corrente di ingresso	5 mA a 24 Vc.c.
Tensione di attivazione	14,4 Vc.c.
Tensione di disattivazione	5 Vc.c. max.

Le temporizzazioni dipendono dal periodo di servoazionamento di MC16 e includono i ritardi fisici del circuito di ingresso. I tempi massimi di risposta di 1.250 μ s (per i periodi di servoazionamento di 0,5 ms o 1 ms) o 2.500 μ s (per un periodo di servoazionamento di 2 ms) si riscontrano per il periodo compreso tra la modifica della tensione di ingresso e la modifica corrispondente nel parametro IN.

Uscite digitali

Nella tabella e nella figura riportate di seguito sono elencate le specifiche delle uscite digitali (da O8 a O15).

Voce	Caratteristiche
Tipo	PNP
Tensione massima	24 Vc.c. + 10%
Corrente erogabile	100 mA per uscita (800 mA per un gruppo di 8)
Tensione massima	24 Vc.c. + 10%
Protezione	Sovracorrente, temperatura oltre i limiti e un fusibile da 2 A sul comune

Le temporizzazioni dipendono dal periodo di servoazionamento di MC16 e includono i ritardi fisici del circuito di uscita.

Fig. 25

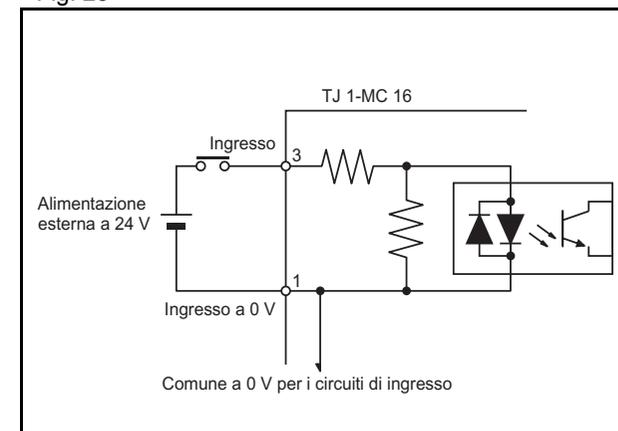
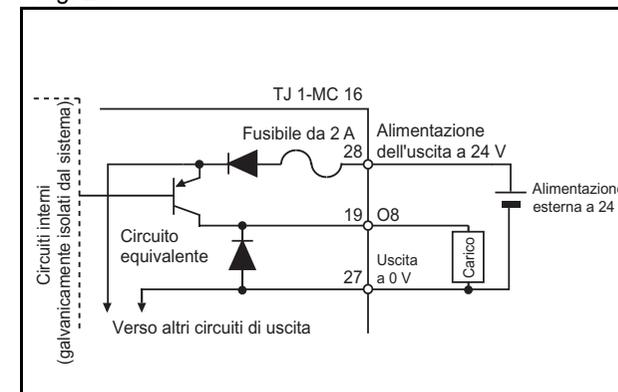


Fig. 26



I tempi massimi di risposta di 250 μ s per l'attivazione e 350 μ s per la disattivazione (per i periodi di servoazionamento di 0,5 ms o 1 ms) o di 500 μ s per l'attivazione e 600 μ s per la disattivazione (per un periodo di servoazionamento di 2 ms) si riscontrano per il periodo compreso tra la modifica nel parametro OP e la modifica corrispondente nel circuito di uscita digitale.

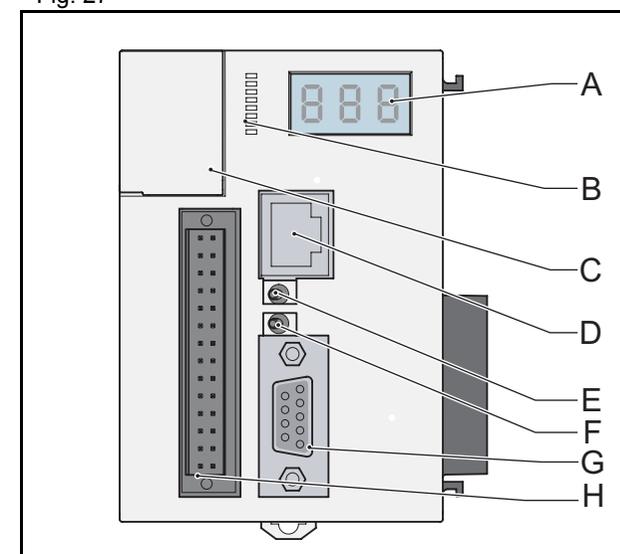
3.4.4 Batteria

In caso di assenza di alimentazione, la batteria di backup fornisce l'alimentazione all'orologio in tempo reale e alla RAM, dove sono memorizzati i programmi e le variabili globali.

È necessario sostituirla ogni cinque anni. Il numero parte della batteria di backup è CJ1W-BAT01.

Per sostituire la batteria, è necessario disattivare l'alimentazione per non più di cinque minuti per evitare perdite dei dati nella memoria di backup. Se prima di sostituire la batteria l'unità TJ1-MC__ non è stata accesa, accenderla per almeno cinque minuti altrimenti il condensatore che fornisce l'alimentazione di backup alla memoria non sarà completamente carico e, prima che la nuova batteria venga inserita, i dati nella memoria di backup potrebbe andare perduti.

Fig. 27



3.4.5 Caratteristiche di TJ1-MC__

Voce	Caratteristiche	
	TJ1-MC04	TJ1-MC16
Alimentazione	5 Vc.c. e 24 Vc.c. (fornita da un modulo di alimentazione)	
Assorbimento totale	3,3 W	
Assorbimento di corrente	650 mA a 5 Vc.c.	
Peso approssimativo	230 g	
Numero di assi	5 (fino a 4 assi su MECHATROLINK-II)	16
Numero di inverter e moduli di I/O	Fino a 8 su MECHATROLINK-II	Fino a 8 su MECHATROLINK-II
Numero di moduli TJ1-ML__	Fino a 4	Fino a 4
Orologio in tempo reale	Sì	
Tempo di servoazionamento	0,5 ms, 1 ms o 2 ms	
Linguaggio di programmazione	Linguaggio basato su BASIC per il controllo del movimento	
Multitasking	Fino a 14 task	
I/O digitale	16 ingressi digitali e 8 uscite digitali, liberamente configurabili	
Unità di misura	Impostabile dall'utente	
Memoria disponibile per i programmi utente	500 KB	
Capacità di memorizzazione dati	Fino a 2 MB di memoria flash per dati	
Salvataggio dei dati del programma sull'unità TJ1-MC__	<ul style="list-style-type: none"> • Backup di memoria RAM e flash • Batteria di backup 	
Salvataggio dei dati del programma sul PC	Il software Trajexia Tools gestisce i backup sul disco rigido del PC	
Connettori di comunicazione	<ul style="list-style-type: none"> • 1 collegamento Ethernet • 2 collegamenti seriali 	
Aggiornamento del firmware	Mediante il software Trajexia Tools	
Caratteristiche elettriche del connettore Ethernet	Conforme a IEEE 802.3 (100BaseT)	
Connettore Ethernet	RJ45	

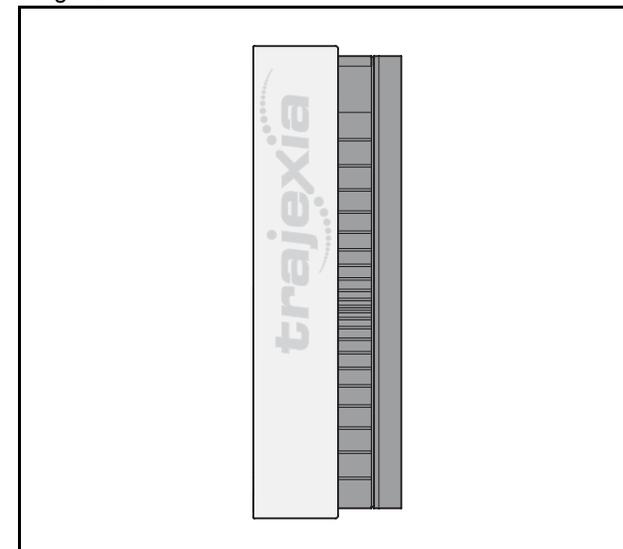
Connettori seriali 1 e 2

Voce	Caratteristiche
Caratteristiche elettriche	<ul style="list-style-type: none"> • PORT1: RS232C, non isolato • PORT2: RS485/RS422A, isolato
Connettore	Connettore SUB-D9
Velocità di trasmissione	1.200, 2.400, 4.800, 9.600, 19.200 e 38.400 bps
Formato di trasmissione, lunghezza del bit di dati	7 o 8 bit
Formato di trasmissione, bit di stop	1 o 2 bit
Formato di trasmissione, bit di parità	Pari, dispari o nessuno
Modalità di trasmissione	<ul style="list-style-type: none"> • RS232C: Punto a punto (1:1) • RS422/485: Da un punto a più punti (1:N)
Protocollo di trasmissione	<ul style="list-style-type: none"> • Protocollo master Host Link • Protocollo slave Host Link • ASCII per uso generico
Isolamento galvanico	Solo connettore RS422/485
Buffer di comunicazione	254 byte
Controllo del flusso	Nessuno
Terminatore	Sì, selezionato tramite selettore
Lunghezza massima del cavo	<ul style="list-style-type: none"> • RS232C: 15 m • RS422/485: 100 m

3.4.6 TJ1-TER

TJ1-TER assicura che il bus dati interno del sistema Trajexia funzioni correttamente. In un sistema Trajexia, l'ultima unità deve sempre essere un terminatore TJ1-TER.

Fig. 28



3.4.7 Contenuto della confezione di TJ1-MC__

- Istruzioni di sicurezza
- TJ1-MC__ (batteria inclusa)
- Etichetta di protezione attaccata alla superficie superiore di TJ1-MC__
- TJ1-TER, collegato a TJ1-MC__
- Parti per un connettore seriale
- Parti per un connettore di I/O
- Due fermi metallici per la guida DIN per evitare che il sistema Trajexia esca dalla guida
- Clip bianca per sostituire la clip gialla del modulo di alimentazione

3.5 TJ1-ML__

3.5.1 Introduzione

TJ1-ML__ controlla i dispositivi MECHATROLINK-II in modo deterministico e ciclico. Gli slave MECHATROLINK-II possono essere:

- Servoazionamenti
- Inverter
- Moduli di I/O

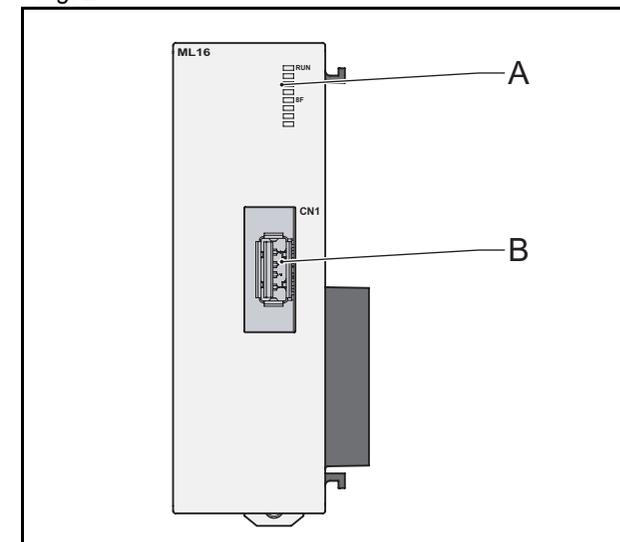
TJ1-ML__ presenta i seguenti componenti visibili.

Componente	Descrizione
A	Indicatori LED
B	Connettore bus CN1 MECHATROLINK-II

Il modulo TJ1-ML__ e i relativi dispositivi formano una rete seriale. Il primo modulo presente nella rete è TJ1-ML__.

- TJ1-ML16 può controllare 16 dispositivi.
TJ1-ML04 può controllare 4 dispositivi.

Fig. 29



3.5.2 Descrizione dei LED

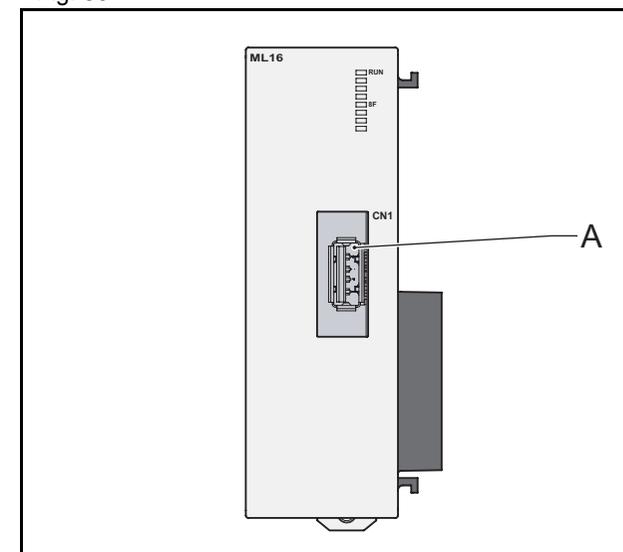
Etichetta	Stato	Descrizione
run	Spento	Test di avvio non riuscito. L'unità non è operativa. Funzionamento interrotto. Errore fatale.
	Acceso	Test di avvio completato. Funzionamento normale.
BF	Spento	Funzionamento normale.
	Acceso	Errore nel bus MECHATROLINK-II.
–		Riservato

3.5.3 Collegamento di TJ1-ML__

Il connettore per bus MECHATROLINK-II (A) è adatto per un connettore MECHATROLINK-II. Utilizzare questo connettore per collegare TJ1-ML__ a una rete MECHATROLINK-II.

È necessario che la rete MECHATROLINK-II venga sempre chiusa con un terminatore MECHATROLINK-II.

Fig. 30

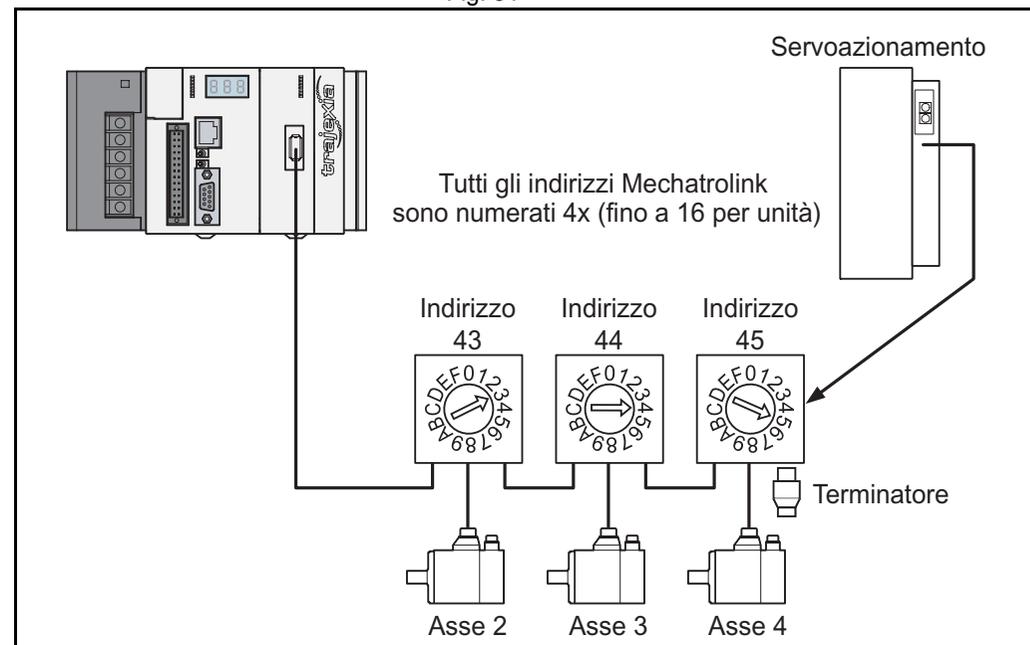


Collegamenti di esempio

Esempio 1

- 1 x TJ1-MC__
- 1 x TJ1-ML__
- 3 x servozionamento Sigma-II
- 1 x terminatore MECHATROLINK-II

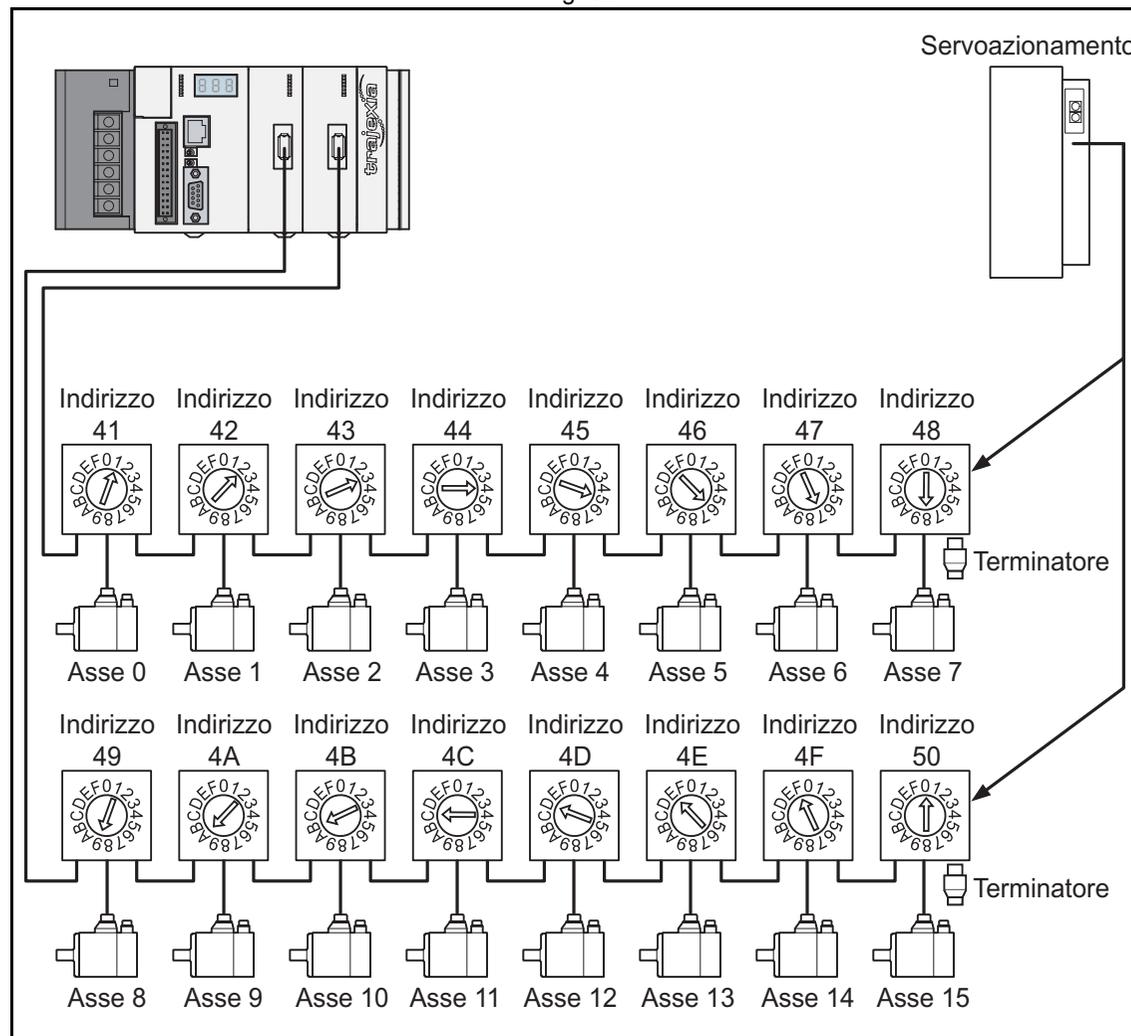
Fig. 31



Esempio 2

- 1 x TJ1-MC16
- 2 x TJ1-ML16
- 16 x servozionamento Sigma-II
- 2 x terminatore MECHATROLINK-II

Fig. 32

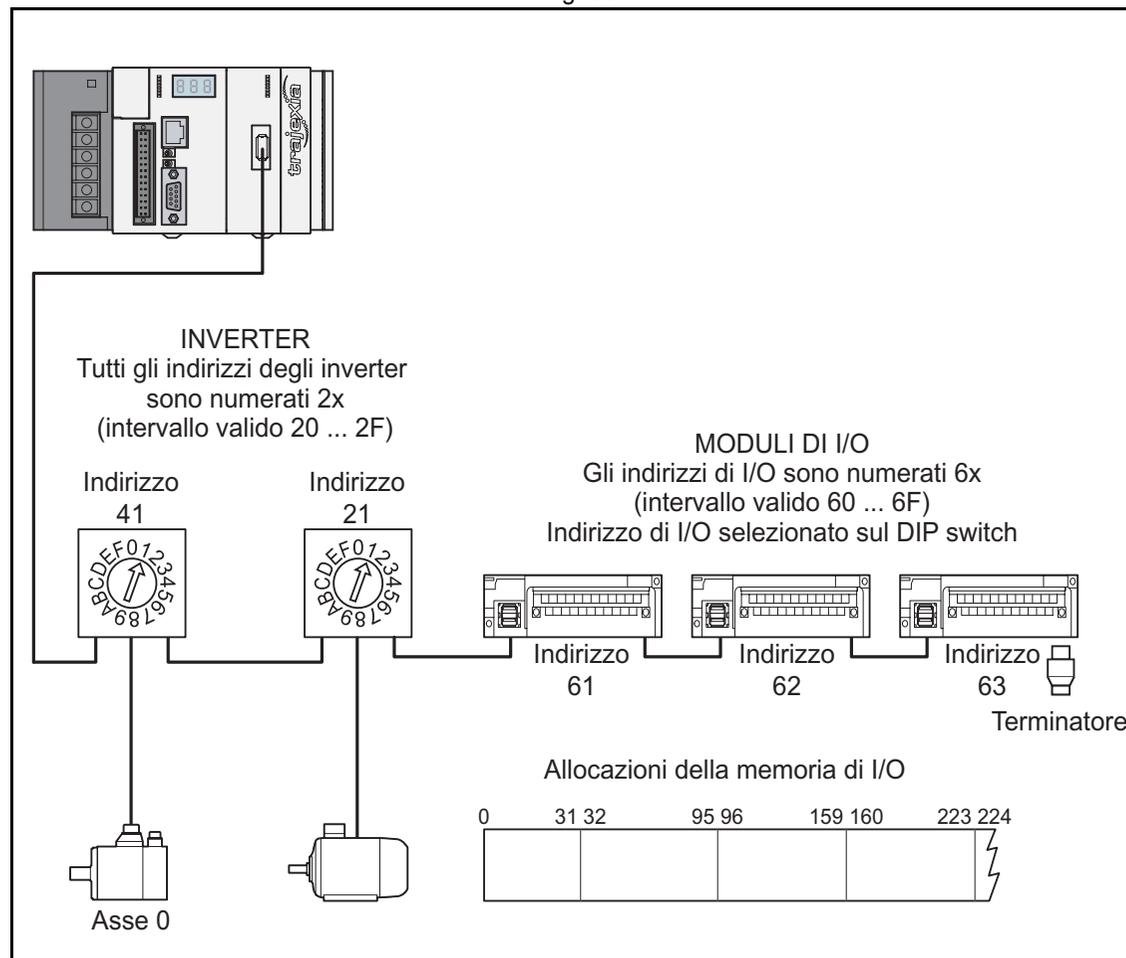


I moduli MECHATROLINK-II possono controllare combinazioni diverse di assi, inverter e moduli di I/O.

Esempio 3

- 1 x TJ1-MC__
- 1 x TJ1-ML16
- 1 x servozionamento Sigma-II
- 1 x inverter
- 3 x moduli di I/O
- 1 x terminatore MECHATROLINK-II

Fig. 33



3.5.4 Caratteristiche di TJ1-ML__

Voce	Caratteristiche	
	TJ1-ML04	TJ1-ML16
Alimentazione	5 Vc.c. (fornita da TJ1-MC__)	
Assorbimento totale	1 W	
Assorbimento di corrente	200 mA a 5 Vc.c.	
Peso approssimativo	75 g	
Numero di dispositivi controllati	4	16
Dispositivi controllati	<ul style="list-style-type: none"> Servoazionamenti Sigma-II, Junma-ML e Sigma-III Moduli di I/O Inverter di frequenza V7, F7 e G7 	
Caratteristiche elettriche	Conforme allo standard MECHATROLINK-II	
Collegamento di comunicazione	1 connettore master MECHATROLINK-II	
Velocità di trasmissione	10 Mbps	
Tempo di servoazionamento	0,5 ms, 1 ms o 2 ms	
Distanza di trasmissione senza ripetitore	Fino a 50 m	

Dispositivi correlati a TJ1-ML__

Nome	Commenti	Modello
Moduli di I/O distribuiti	Ingresso digitale a 64 punti e uscita digitale a 64 punti (24 Vc.c. NPN)	JEPMC-IO2310
	Ingresso digitale a 64 punti e uscita digitale a 64 punti (24 Vc.c. PNP)	JEPMC-IO2330
	Ingresso analogico: -10 ... +10 V, 4 canali	JEPMC-AN2900
	Uscita analogica: -10 ... +10 V, 2 canali	JEPMC-AN2910
Cavi per MECHATROLINK-II	0,5 m	JEPMC-W6003-A5
	1 m	JEPMC-W6003-01
	3 m	JEPMC-W6003-03
	5 m	JEPMC-W6003-05
	10 m	JEPMC-W6003-10
	20 m	JEPMC-W6003-20
	30 m	JEPMC-W6003-30
Terminatore MECHATROLINK-II	Resistenza di terminazione	JEPMC-W6022
Modulo di interfaccia MECHATROLINK-II	Per servoazionamenti serie Sigma-II (firmware versione 39 o successiva)	JUSP-NS115
	Servoazionamenti della serie Junma	SJDE-__ANA-OY
	Per inverter Varispeed V7 (per informazioni sulla versione supportata dell'inverter, contattare l'ufficio vendite OMRON di zona)	SI-T/V7
	Per inverter Varispeed F7, G7 (per informazioni sulla versione supportata dell'inverter, contattare l'ufficio vendite OMRON di zona)	SI-T

3.5.5 Contenuto della confezione di TJ1-ML__

Confezione del modulo di interfaccia MECHATROLINK-II:

- Istruzioni di sicurezza.
- TJ1-ML__.
- Etichetta di protezione attaccata alla superficie superiore del modulo.

3.5.6 Servoazionamenti MECHATROLINK-II serie Sigma-II

I servoazionamenti MECHATROLINK-II sono progettati per eseguire il controllo della posizione in Trajexia. In ogni ciclo MECHATROLINK-II, TJ1-MC__ riceve la retroazione della posizione dal servoazionamento mediante TJ1-ML__. TJ1-MC__ invia al ricettore la posizione di destinazione, la velocità o la coppia, in base al tipo di asse.

Sono disponibili anche altre funzionalità del servoazionamento che vengono però aggiornate a velocità più lenta.

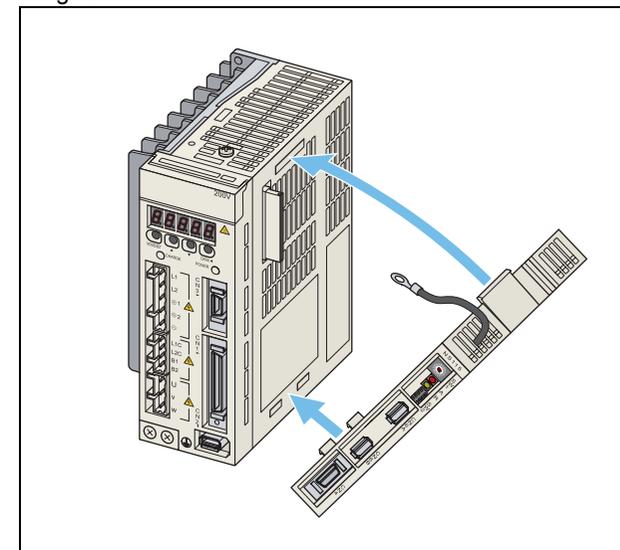
TJ1-MC__ considera un servoazionamento come un asse.

Quando si collega un servoazionamento a Trajexia, il parametro non cambia automaticamente e, in base all'applicazione, è necessario cambiare manualmente i valori.

Per collegare un servoazionamento Sigma-II a un sistema Trajexia, è necessario che un'interfaccia JUSP-NS115 MECHATROLINK-II sia collegata al relativo DPRAM.

Per ulteriori informazioni sui collegamenti di Sigma-II, vedere il manuale.

Fig. 34



Indicatori LED di NS115

LED	Colore	Descrizione
Allarme	Rosso	Acceso: si è verificato un allarme Spento: nessun allarme attivo
Pronto	Verde	Acceso: comunicazione attiva Spento: nessuna comunicazione in corso

Impostazioni degli indirizzi (SW1 e SW2)

I DIP switch (B) di NS115 consentono di configurare le impostazioni di comunicazione.

DIP switch	Funzione	Impostazione	Descrizione
1	Velocità di trasmissione	on	10 Mbps
2	Lunghezza dati	on	Trasmissione dati a 32 byte
3	Intervallo indirizzi	off	Indirizzi 40-4F
		on	Indirizzi 50-5F
4	Manutenzione (riservato)	off	Deve sempre essere impostato su off. L'impostazione on non è utilizzata.

Fig. 35

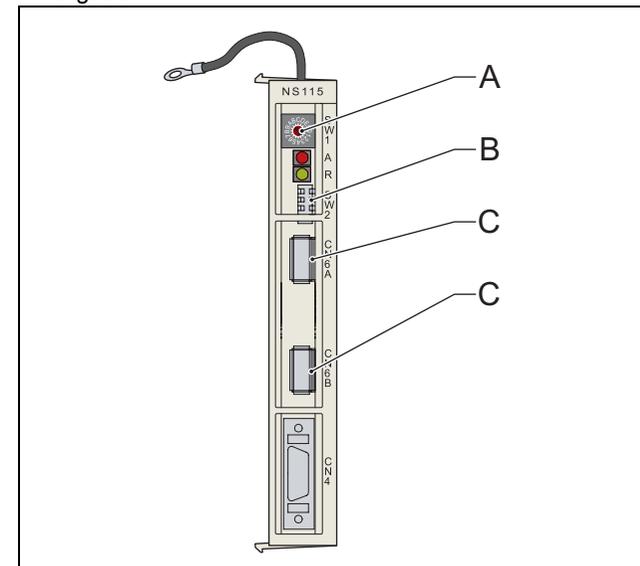
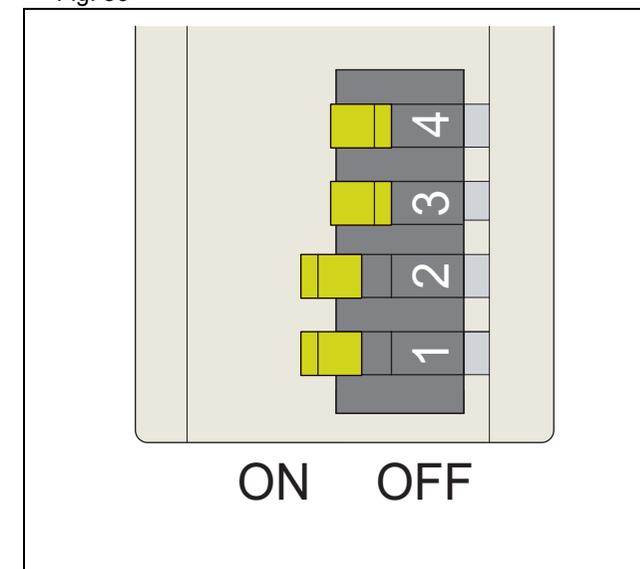


Fig. 36



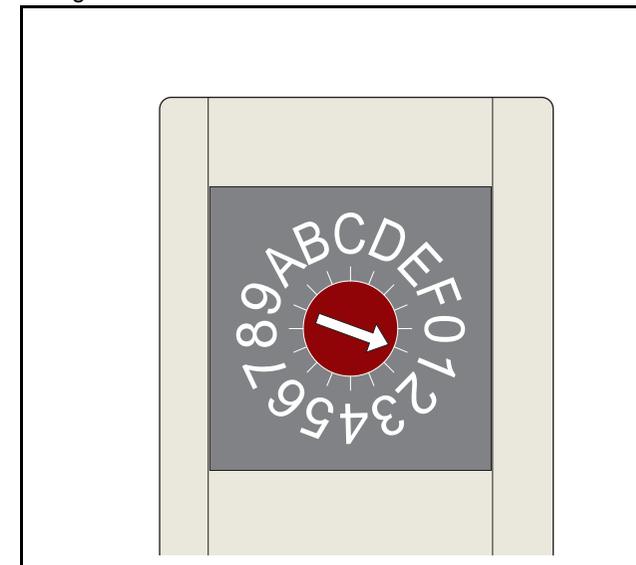
Riferimento hardware

Per assegnare a NS115 l'indirizzo elencato nella tabella riportata di seguito, impostare il selettore dell'indirizzo (A, figura 35) di NS115 su n (dove n può essere un valore compreso tra 0 e F).

Numero del selettore rotativo	DIP switch 3	Indirizzo stazione	Asse nell'unità di controllo assi
1	off	41	0
2	off	42	1
3	off	43	2
4	off	44	3
5	off	45	4
6	off	46	5
7	off	47	6
8	off	48	7
9	off	49	8
A	off	4A	9
B	off	4B	10
C	off	4C	11
D	off	4D	12
E	off	4E	13
F	off	4F	14
0	on	50	15

Non utilizzare l'indirizzo 40 e quelli compresi tra 51-5F. Utilizzare solo gli indirizzi compresi tra 41-50.

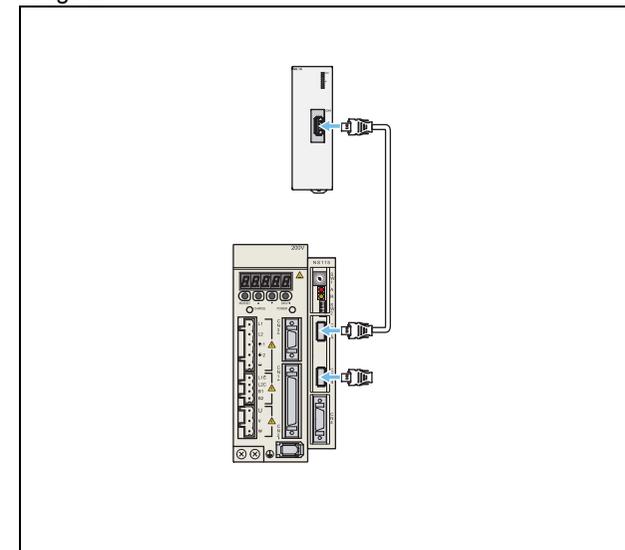
Fig. 37



Connettori per MECHATROLINK (CN1A e CN1B)

Effettuare il collegamento alla rete MECHATROLINK-II come illustrato nella figura, utilizzando un cavo MECHATROLINK-II appropriato. I due connettori sono identici, pertanto è possibile collegare entrambi i cavi a entrambi i connettori. Se il servozionamento è l'ultimo dispositivo della rete, collegare una resistenza per terminatore MECHATROLINK-II a uno dei connettori.

Fig. 38



Connettore CN4 per encoder completamente chiuso

CN4 consente il collegamento di un encoder completamente chiuso, ovvero la posizione viene controllata in base a un encoder esterno, mentre l'anello di velocità e di coppia in base all'encoder del motore. Viene utilizzato quando si installa il motore in macchine in cui è necessario effettuare la misurazione direttamente sul carico per uno dei seguenti motivi:

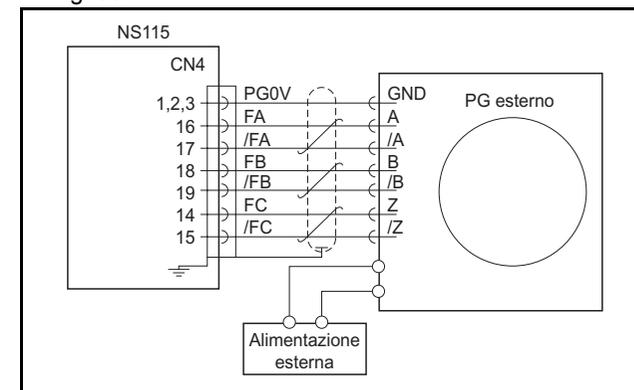
- Presenza di scorrimento o gioco nella trasmissione meccanica.
- La precisione richiesta è estremamente elevata.

L'encoder supportato è line driver e il pinout è illustrato nella figura.

Nella tabella riportata di seguito vengono descritti il layout dei terminali del connettore CN4 e le caratteristiche del connettore.

1	PG0V	Messa a terra
2	PG0V	Messa a terra
3	PG0V	Messa a terra
4	–	–
5	–	–
6	–	–
7	–	–
8	–	–
9	–	–
10	–	–
11	–	–
12	–	–
13	–	–
14	FC	Fase C ingresso +
15	/FC	Fase C ingresso –
16	FA	Fase A ingresso +
17	/FA	Fase A ingresso –
18	FB	Fase B ingresso +
19	/FB	Fase B ingresso –
20	–	–

Fig. 39



Nota

Verificare che sia utilizzato un cavo schermato e che la schermatura sia collegata al guscio del connettore.

Parametri del servozionamento correlati all'utilizzo di Trajexia:

Risoluzione del rapporto di riduzione dell'encoder

Questi due parametri definiscono le unità del sistema in combinazione con UNITS.

- Pn202: numeratore del rapporto di riduzione. Il valore predefinito è 4. Impostare il valore 1 per ottenere la risoluzione massima dell'encoder.
- Pn203: denominatore del rapporto di riduzione. Il valore predefinito è 1.

Encoder assoluto

- Pn205: numero del limite di multigiro. Il valore predefinito è 65.535. Impostare un valore che sia appropriato per la riduzione del rapporto dell'encoder e UNITS.

Encoder completamente chiuso

- Pn002.3: 0 = disattivato, 1 = utilizzo senza Z, 2 = utilizzo con Z, 3 = utilizzo senza rotazione indietro Z, 4 = utilizzo con rotazione indietro Z.
- Pn206: numero di impulsi dell'encoder completamente chiuso per giri del motore. Il valore predefinito è 16.384.

Utilizzo degli ingressi digitali del servozionamento in Trajexia

- Pn511: mapping degli ingressi di registrazione.
- Pn81E: mapping degli ingressi normali.

Per poter leggere tutti gli ingressi del servozionamento Trajexia, si consiglia di effettuare le impostazioni elencate nella tabella riportata di seguito.

Impostazione parametri	Ingresso nel Sigma-II	Bit nel Trajexia
Pn81E = 4.321	CN1-40	DRIVE_INPUTS bit 12
	CN1-41	DRIVE_INPUTS bit 13
	CN1-42	DRIVE_INPUTS bit 14
	CN1-43	DRIVE_INPUTS bit 15
Pn511 = 654X	CN1-44	DRIVE_INPUTS bit 06
	CN1-45	DRIVE_INPUTS bit 07
	CN1-46	DRIVE_INPUTS bit 08

Per gli altri parametri e collegamenti, vedere il manuale del Sigma-II.

3.5.7 Servoazionamenti MECHATROLINK-II serie Junma

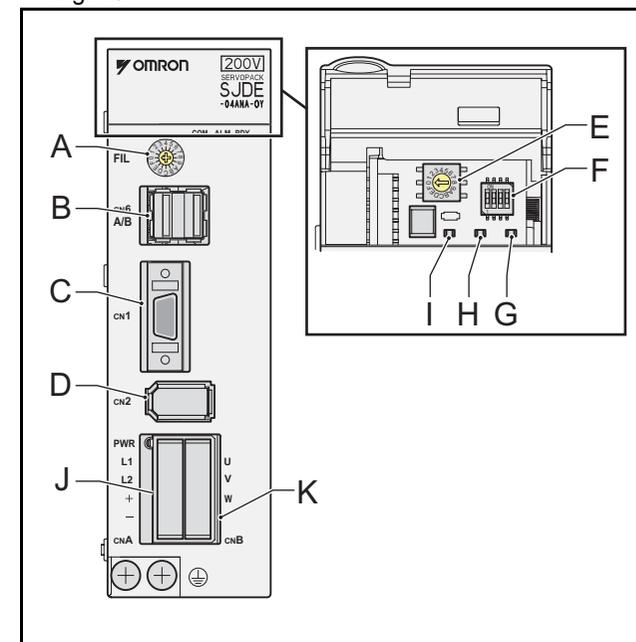
A un sistema Trajexia è possibile collegare anche un servoazionamento Junma.

Etichetta	Terminale/LED	Descrizione
A	FIL	Selettore rotativo per l'impostazione del filtro di riferimento
B	CN6A e CN6B	Connettori bus MECHATROLINK-II
C	CN1	Connettore del segnale di I/O
D	CN2	Connettore di ingresso dell'encoder
E	SW1	Selettore rotativo per le impostazioni degli indirizzi MECHATROLINK-II
F	SW2	DIP switch per le impostazioni della comunicazione MECHATROLINK-II
G	RDY	Indicatore di stato del servoazionamento
H	ALM	Spia di allarme
I	COM	Indicatore di stato della comunicazione MECHATROLINK-II
J	CNA	Connettore per l'alimentazione
K	CNB	Connettore per il servomotore

Indicatori LED

LED	Descrizione
COM	Acceso: comunicazione MECHATROLINK-II in corso Spento: assenza di comunicazione MECHATROLINK-I/II
ALM	Acceso: si è verificato un allarme Spento: assenza di allarme
RDY	Acceso: l'alimentazione è attiva e il dispositivo è in attesa di stabilire la comunicazione Lampeggiante: servoazionamento in stato ON

Fig. 40

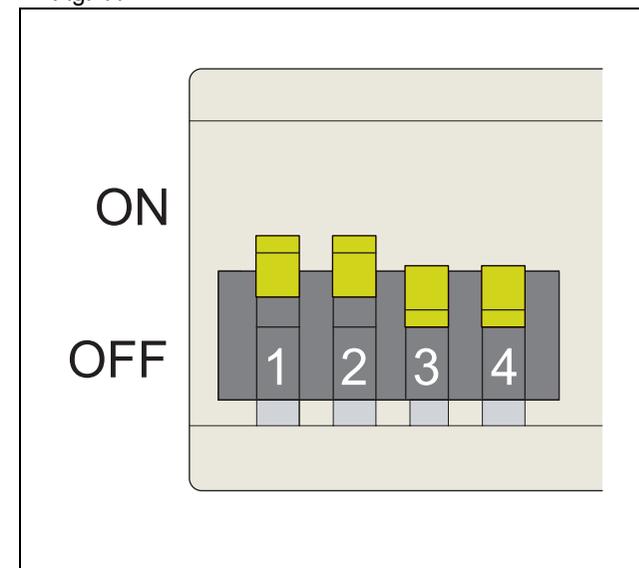


Impostazioni delle comunicazioni (SW2)

I 4 DIP switch consentono di effettuare le impostazioni delle comunicazioni.

DIP switch	Funzione	Impostazione	Descrizione
1	Riservato	ON	Deve sempre essere impostato su ON. L'impostazione OFF non è utilizzata.
2	Lunghezza dati	ON	32 byte
3	indirizzi Intervallo	OFF	Indirizzi 40-4F
		ON	Indirizzi 50-5F
4	Filtro impostazione	OFF	Impostare il filtro mediante il selettore rotativo FIL.
		ON	Impostare il filtro con Pn00A.

Fig. 41



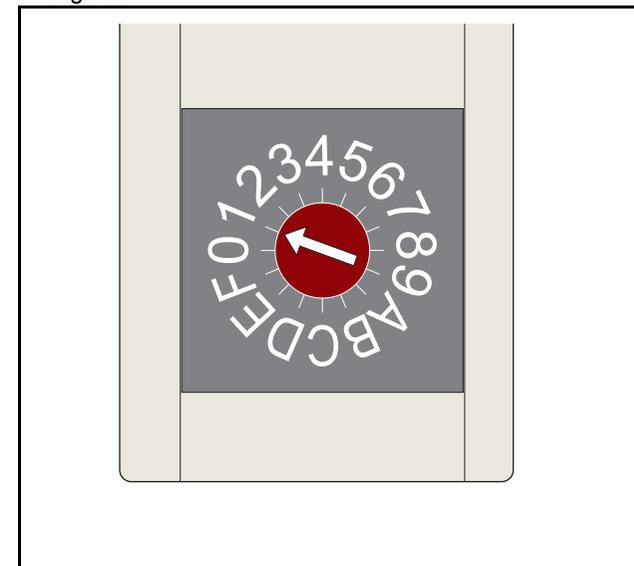
Impostazioni degli indirizzi (SW1)

Per assegnare al servozionamento Junma l'indirizzo di stazione elencato nella tabella riportata di seguito, impostare il relativo selettore dell'indirizzo su n (dove n può essere un valore compreso tra 0 e F).

Numero del selettore rotativo	DIP switch 3	Indirizzo stazione	Asse nell'unità di controllo assi
1	off	41	0
2	off	42	1
3	off	43	2
4	off	44	3
5	off	45	4
6	off	46	5
7	off	47	6
8	off	48	7
9	off	49	8
A	off	4A	9
B	off	4B	10
C	off	4C	11
D	off	4D	12
E	off	4E	13
F	off	4F	14
0	on	50	15

Non utilizzare l'indirizzo 40 e quelli compresi tra 51-5F. Utilizzare solo gli indirizzi compresi tra 41-50.

Fig. 42

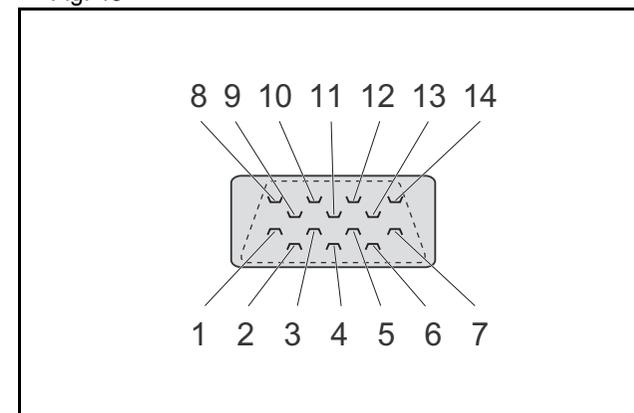


Connettore del segnale di I/O CN1

Nella tabella riportata di seguito viene descritto il layout dei pin del connettore del segnale di I/O (CN1).

Pin	I/O	Codice	Nome segnale
1	Ingresso	/EXT1	Blocco esterno
2	Ingresso	/DEC	Decelerazione a zero
3	Ingresso	N_OT	Marcia indietro inibita
4	Ingresso	P_OT	Marcia avanti inibita
5	Ingresso	+24VIN	Alimentazione ingresso esterna
6	Ingresso	E-STP	Arresto di emergenza
7	Uscita	SG-COM	Messa a terra dell'uscita
8	N/C		
9	N/C		
10	N/C		
11	N/C		
12	Uscita	ALM	Allarme servoazionamento
13	Uscita	/BK	Freno
14	N/C		
Guscio	–	–	FG

Fig. 43



Connettori per MECHATROLINK-II (CN6A e CN6B)

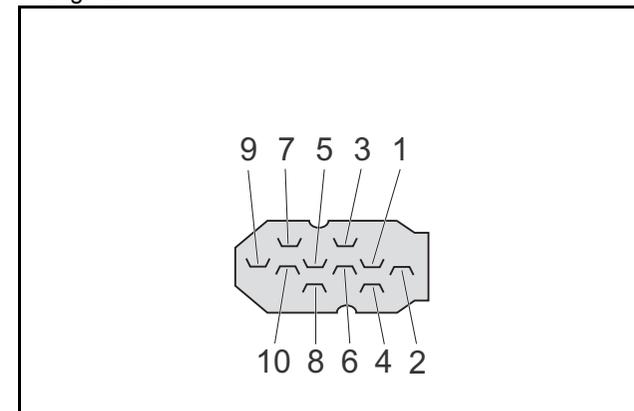
Collegare il servoazionamento Junma alla rete MECHATROLINK-II utilizzando i connettori CN6 e CN6B. Per collegare il dispositivo MECHATROLINK-II precedente o il modulo TJ1-ML__, utilizzare uno dei connettori MECHATROLINK-II. Utilizzare l'altro connettore MECHATROLINK-II per effettuare il collegamento del dispositivo MECHATROLINK-II successivo oppure del terminatore MECHATROLINK-II.

Connettore di ingresso dell'encoder CN2

Nella tabella riportata di seguito viene descritto il layout dei pin del connettore del servozionamento Junma.

Pin	Segnale
1	PG5V
2	PG0V (GND)
3	Fase A (+)
4	Fase A (-)
5	Fase B (+)
6	Fase B (-)
7	Fase/Z
8	Fase U
9	Fase V
10	Fase W
Guscio	-

Fig. 44

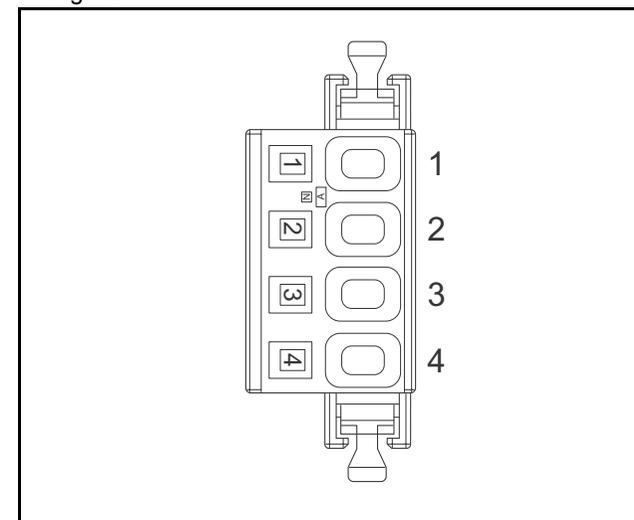


Connettore di alimentazione CNA

Nella tabella riportata di seguito viene descritto il layout dei pin del connettore di alimentazione CNA.

Pin	Segnale	Nome
1	L1	Terminale di alimentazione
2	L2	Terminale di alimentazione
3	+	Terminale di collegamento del modulo di rigenerazione
4	-	Terminale di collegamento del modulo di rigenerazione

Fig. 45

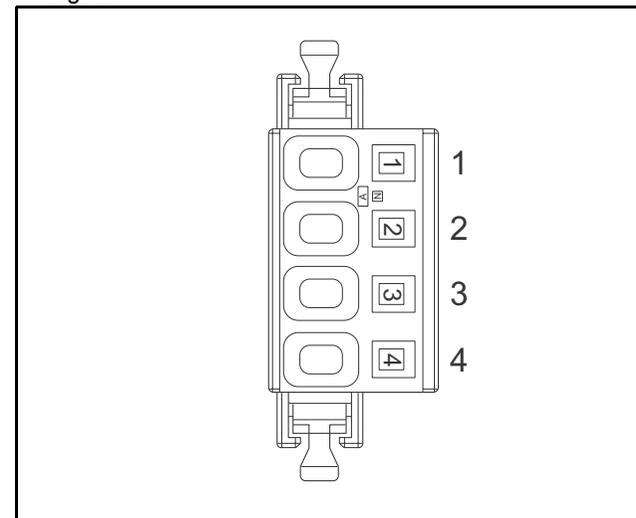


Connettore del servomotore CNB

Nella tabella riportata di seguito viene descritto il layout dei pin del connettore del servomotore CNB.

Pin	Segnale	Nome
1	U	Fase U
2	V	Fase V
3	W	Fase W
4	N/C	

Fig. 46



3.5.8 Scheda MECHATROLINK-II per inverter V7

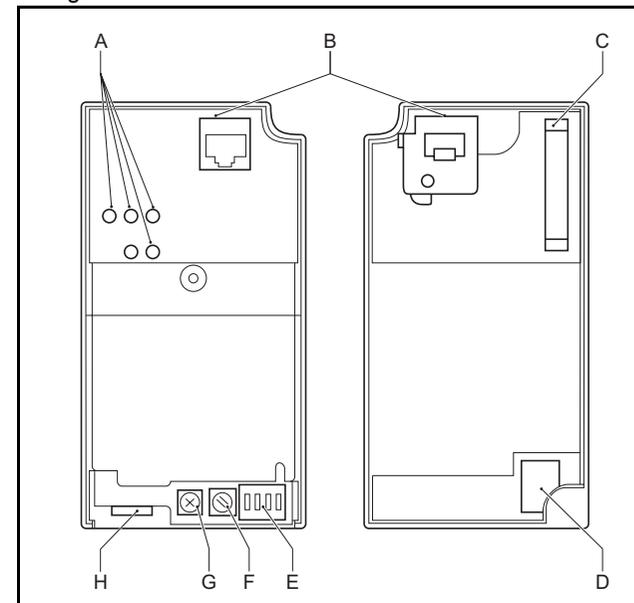
Un inverter V7 insieme a un'interfaccia MECHATROLINK-II consentono di effettuare il controllo di velocità e coppia (se l'inverter supporta questa funzione) di un motore a induzione c.a. Il controllo della posizione non è supportato mediante MECHATROLINK-II.

TJ1-MC__ non considera un inverter come un asse.

La figura mostra l'aspetto esterno dell'unità SI-T/V7.

- A. LED
- B. Spina modulare (CN10)
- C. Connettore opzionale (CN1)
- D. Connettore di comunicazione (CN2)
- E. DIP switch
- F. Selettore rotativo
- G. Terminale di terra
- H. Connettore di comunicazione (CN2)

Fig. 47



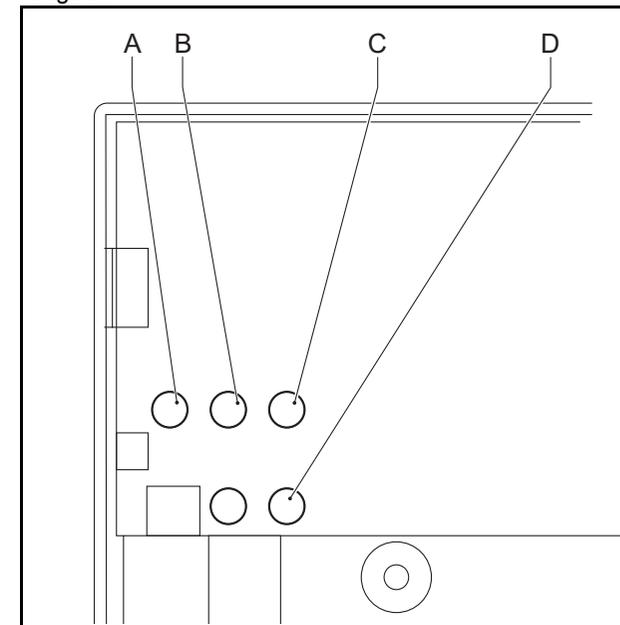
Indicatori LED:

Gli indicatori LED indicano lo stato delle comunicazioni di MECHATROLINK-II e dell'unità SI-T/V7.

- A. Run
- B. TX
- C. RX
- D. ERR

Nome	Display		Spiegazione
	Colore	Stato	
RUN	Verde	Acceso	Funzionamento normale.
	–	Spento	Comunicazioni con la CPU interrotte, reimpostazione dell'hardware, errore nella verifica della RAM, errore nella verifica della DPRAM, errore nell'impostazione dell'indirizzo di stazione o errore nel codice del modello dell'inverter.
ERR	Rosso	Acceso	Errore di timeout di Watchdog, errore nelle comunicazioni o reimpostazione dell'hardware.
	Rosso	Lampeggiante	Errore nella verifica della ROM (una volta)*, errore nella verifica della RAM (due volte)*, errore nella verifica della DPRAM (3 volte)*, errore dell'autodiagnostica ASIC delle comunicazioni (4 volte)*, errore nella verifica della RAM ASIC (5 volte)*, errore nell'impostazione dell'indirizzo di stazione (6 volte)*, errore nel codice del modello dell'inverter (7 volte)*. *: indica il numero di lampeggiamenti.
	–	Spento	Nessun errore di comunicazione o autodiagnostica.
TX	Verde	Acceso	Invio di dati.
	–	Spento	Invio dei dati interrotto, ripristino dell'hardware.
RX	Verde	Acceso	Ricerca della portante di ricezione.
	–	Spento	Nessuna portante di ricezione trovata, ripristino dell'hardware.

Fig. 48



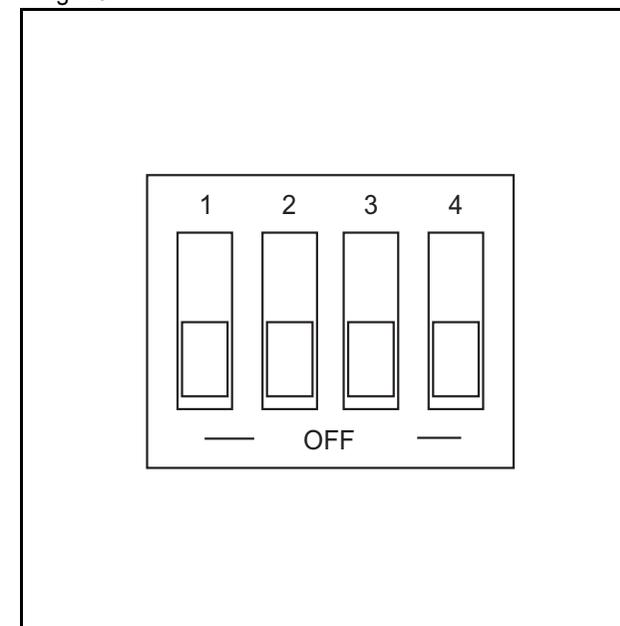
DIP switch

Nella tabella riportata di seguito sono elencate le impostazioni del DIP switch dell'unità SI-T/V7.

Nome	Etichetta	Stato	Funzione
Velocità di trasmissione	S1-1	on	10 Mbps (MECHATROLINK-II).
Lunghezza dati	S1-2	on	Trasmissione dati a 32 byte (MECHATROLINK-II).
Indirizzo stazione	S1-3	off	Imposta su 2 la decima cifra del numero di stazione. Non valido se il numero massimo di unità inclusa S2 del selettore rotativo è 20.
		on	Imposta su 3 la decima cifra del numero di stazione. Non valido se il numero massimo di unità inclusa S2 del selettore rotativo è 3F.
Manutenzione	S1-4	off	Generalmente off ¹
		on	Non utilizzata.

1. Per la manutenzione. Lasciare sempre questo switch su off.

Fig. 49



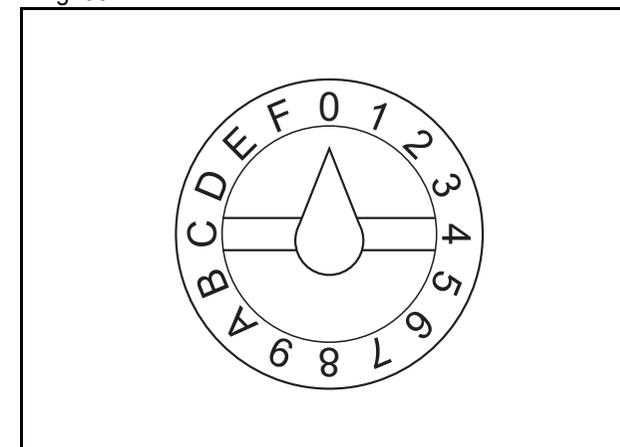
Selettore rotativo

Nella tabella riportata di seguito sono elencate le impostazioni del selettore rotativo dell'unità SI-T/V7.

Etichetta	Stato	Funzione	Impostazione di fabbrica
S2	0 ... F	Consente di impostare la prima cifra del numero di stazione. Non valida se il numero massimo di unità inclusa S1-3 è 20 o 3F.	1

S1-3	S2	Numero di stazione	S1-3	S2	Numero di stazione
off	0	Errore	on	0	30
off	1	21	on	1	31
off	2	22	on	2	32
off	3	23	on	3	33
off	4	24	on	4	34
off	5	25	on	5	35
off	6	26	on	6	36
off	7	27	on	7	37
off	8	28	on	8	38
off	9	29	on	9	39
off	A	2A	on	A	3A
off	B	2B	on	B	3B
off	C	2C	on	C	3C
off	D	2D	on	D	3D
off	E	2E	on	E	3E
off	F	2F	on	F	Errore

Fig. 50



Per utilizzare l'inverter V7 con l'interfaccia MECHATROLINK-II è necessario effettuare nell'inverter le seguenti impostazioni:

- N3 = 3 Sequenza mediante MECHATROLINK-II
- N4 = 9 Riferimento mediante MECHATROLINK-II

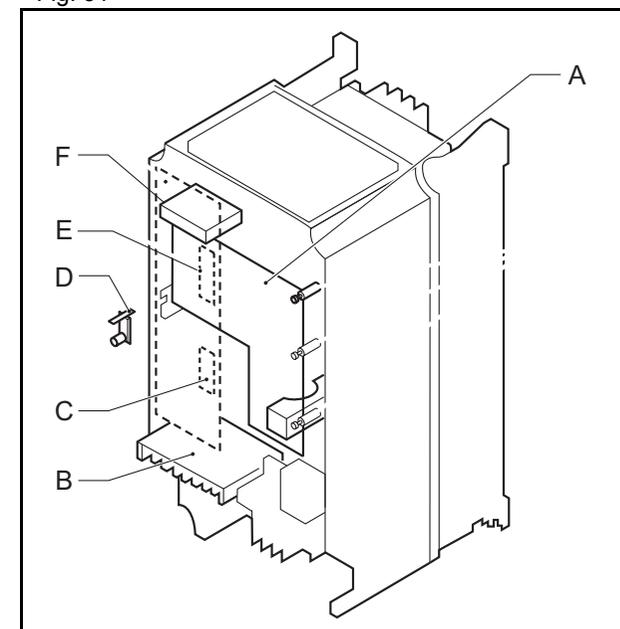
Per ulteriori informazioni sull'inverter V7, vedere il manuale.

3.5.9 Inverter F7 e G7 di MECHATROLINK-II

La figura mostra l'installazione della scheda SI-T.

- A. Scheda SI-T
- B. Terminale di controllo
- C. 3CN: connettore opzionale D
- D. CN opzionale (per fissare il connettore opzionale C o D)
- E. 2CN: connettore opzionale C
- F. 4CN: connettore opzionale A

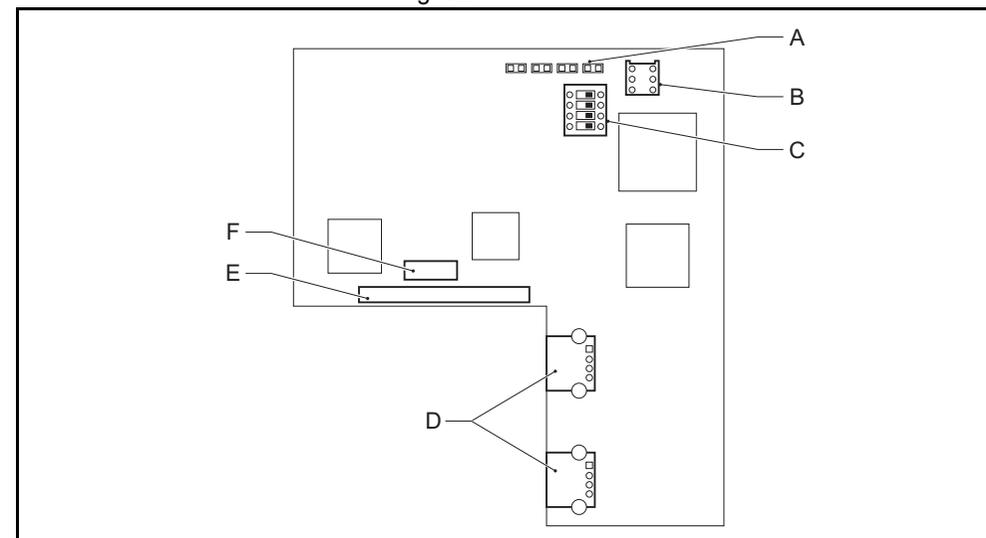
Fig. 51



La figura mostra l'aspetto esterno della scheda SI-T.

- A. LED
- B. Selettore rotativo
- C. DIP switch
- D. Connettore di comunicazione
- E. N. codice
- F. Tipo

Fig. 52



Indicatori LED:

Gli indicatori LED indicano lo stato delle comunicazioni di MECHATROLINK-II e della scheda SI-T.

Nome	Display		Spiegazione
	Colore	Stato	
RUN	Verde	Acceso	Funzionamento normale.
	–	Spento	Comunicazioni con la CPU interrotte, reimpostazione dell'hardware, errore nella verifica della RAM, errore nella verifica della DPRAM, errore nell'impostazione dell'indirizzo di stazione o errore nel codice del modello dell'inverter.
ERR	Rosso	Acceso	Errore di timeout di Watchdog, errore nelle comunicazioni, errore nella diagnosi o reimpostazione dell'hardware.
	Rosso	Lampeggiante	Errore nella verifica della ROM (una volta)*, errore nella verifica della RAM (due volte)*, errore nella verifica della DPRAM (3 volte)*, errore dell'autodiagnostica ASIC delle comunicazioni (4 volte)*, errore nella verifica della RAM ASIC (5 volte)*, errore nell'impostazione dell'indirizzo di stazione (6 volte)*, errore nel codice del modello dell'inverter (7 volte)*. *: indica il numero di lampeggiamenti.
	–	Spento	Nessun errore di comunicazione o autodiagnostica.
TX	Verde	Acceso	Invio di dati
	–	Spento	Invio dei dati interrotto, ripristino dell'hardware.
RX	Verde	Acceso	Ricerca della portante di ricezione.
	–	Spento	Nessuna portante di ricezione trovata, reimpostazione dell'hardware.

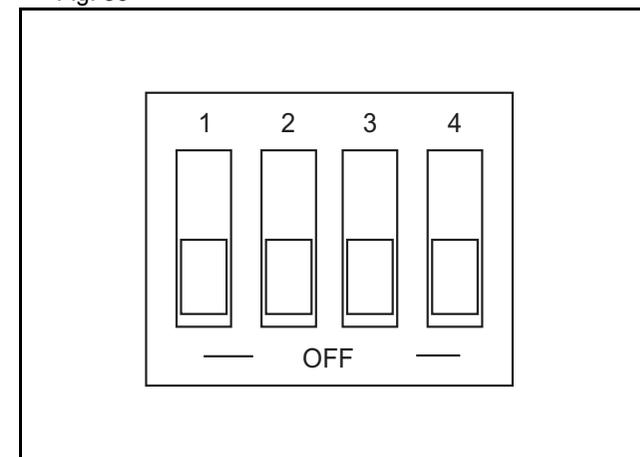
DIP switch

Nella tabella riportata di seguito sono elencate le impostazioni del DIP switch dell'unità SI-T/V7.

Nome	Etichetta	Stato	Funzione
Velocità di trasmissione	S1-1	on	10 Mbps (MECHATROLINK-II).
Lunghezza dati	S1-2	on	Trasmissione dati a 32 byte (MECHATROLINK-II).
Indirizzo stazione	S1-3	off	Imposta su 2 la decima cifra del numero di stazione. Non valido se il numero massimo di unità inclusa S2 del selettore rotativo è 20.
		on	Imposta su 3 la decima cifra del numero di stazione. Non valido se il numero massimo di unità inclusa S2 del selettore rotativo è 3F.
Manutenzione	S1-4	off	Generalmente off ¹ .
		on	Non utilizzata.

1. Per la manutenzione. Lasciare sempre questo switch su off.

Fig. 53



Selettore rotativo

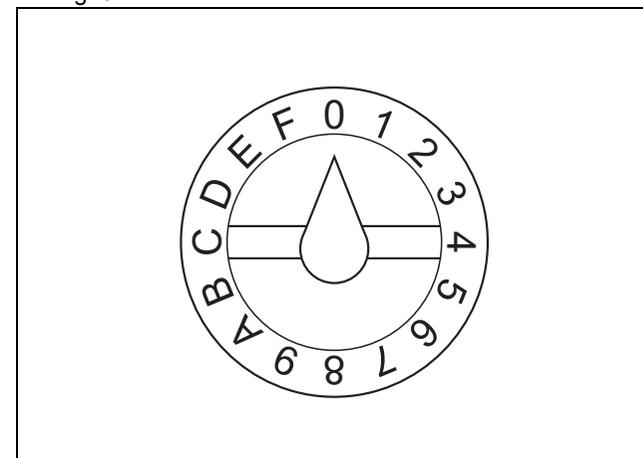
Nella tabella riportata di seguito sono elencate le impostazioni del selettore rotativo dell'unità SI-T/V7.

Etichetta	Stato	Funzione	Impostazione di fabbrica
S2	0 ... F	Consente di impostare la prima cifra del numero di stazione X0H-XFH. Non valida se il numero massimo di unità inclusa S1-3 è 20 o 3F.	1

Impostazione del selettore e numero di stazione:

S1-3	S2	Numero di stazione	S1-3	S2	Numero di stazione
off	0	Errore	on	0	30
off	1	21	on	1	31
off	2	22	on	2	32
off	3	23	on	3	33
off	4	24	on	4	34
off	5	25	on	5	35
off	6	26	on	6	36
off	7	27	on	7	37
off	8	28	on	8	38
off	9	29	on	9	39
off	A	2A	on	A	3A
off	B	2B	on	B	3B
off	C	2C	on	C	3C
off	D	2D	on	D	3D
off	E	2E	on	E	3E
off	F	2F	on	F	Errore

Fig. 54



Per utilizzare l'inverter F7 o G7 con l'interfaccia MECHATROLINK-II è necessario effettuare nell'inverter le seguenti impostazioni:

- B1-01 = 3 Sequenza mediante MECHATROLINK-II
- B1-02 = 3 Riferimento mediante MECHATROLINK-II

Per ulteriori informazioni sull'inverter F7 o G7, vedere il relativo manuale.

3.5.10 Moduli slave di I/O digitali MECHATROLINK-II

Un dispositivo di I/O consente di integrare nel sistema uscite e ingressi digitali e analogici remoti, che vengono rilevati e allocati in modo automatico dal sistema Trajexia.

Modulo di I/O digitale: JEPMC IO2310/IO2330

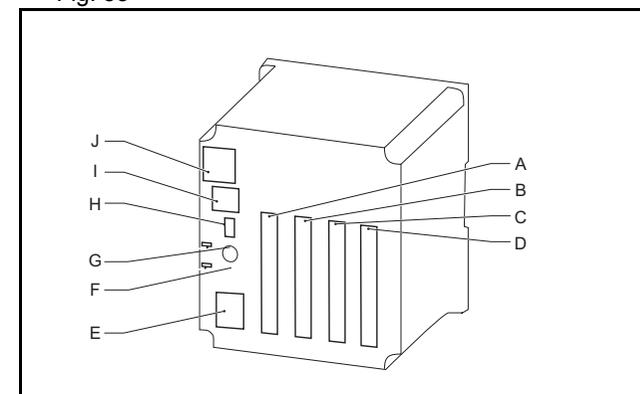
Si tratta di un modulo slave MECHATROLINK-II di ingresso digitale a 64 canali e di uscita digitale a 64 canali. Il sistema Trajexia alloca automaticamente in base al numero di unità gli ingressi e le uscite digitali, che possono essere letti da Trajexia a partire da IN(32) e OP(32).

Gli ingressi e le uscite Trajexia vengono mappati automaticamente a partire da IN(32) e OP(32), in base al numero di nodo MECHATROLINK-II. Nel caso esistano più unità IO2310, quella con il numero di nodo più basso corrisponde all'intervallo compreso tra IN(32) e IN(95) e tra OP(32) e OP(95), quella con il penultimo numero di nodo più basso corrisponde all'intervallo compreso tra IN(156) e IN(219) e tra OP(156) e OP(219).

Il valore viene aggiornato ad ogni tempo di servoazionamento.

- A. Segnale di ingresso connettore 1
- B. Segnale di uscita connettore 1
- C. Segnale di ingresso connettore 2
- D. Segnale di uscita connettore 2
- E. Terminali di alimentazione
- F. Selettore dell'indicatore di I/O
- G. Selettore del numero di stazione
- H. DIP switch per l'impostazione
- I. Connettore MECHATROLINK-II
- J. Indicatori di I/O

Fig. 55



Descrizione del connettore

Indicatori di I/O e di stato

Nome indicatore	Colore indicatore	Significato quando acceso
R	Giallo	Non utilizzato, rimane acceso.
ATTIVO	Giallo	Invio dei dati mediante MECHATROLINK-II.
F	Rosso	Fusibile guasto.
1 ... 32	Giallo	Controllo del segnale di ingresso e di uscita. Il significato di questi indicatori dipende dall'impostazione del selettore dell'indicatore di I/O.

Selettore dell'indicatore

Consente di selezionare quali dei 32 punti di I/O vengono monitorati dagli indicatori di I/O.

- IN1: segnali di ingresso 1 ... 32
- IN2: segnali di ingresso 33 ... 64
- OUT1: segnali di uscita 1 ... 32
- OUT2: segnali di uscita 33 ... 64

Connettore MECHATROLINK-II

Consente di effettuare il collegamento mediante un cavo MECHATROLINK-II.

Connettore del segnale di I/O

Consente di collegare il modulo di I/O a segnali di I/O esterni mediante il cavo di I/O.

Numero di punti di I/O: 64 ingressi e 64 uscite.

Fig. 56

R	Attivo	F
1	9	17 25
2	10	18 26
3	11	19 27
4	12	20 28
5	13	21 29
6	14	22 30
7	15	23 31
8	16	24 32

Fig. 57

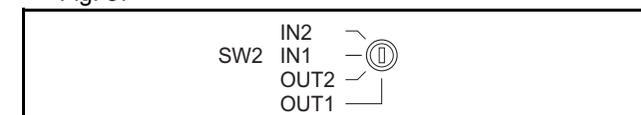


Fig. 58

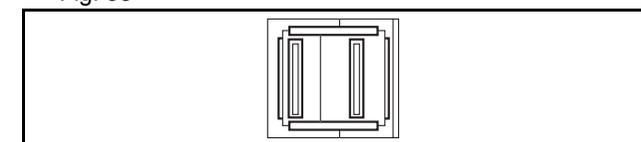
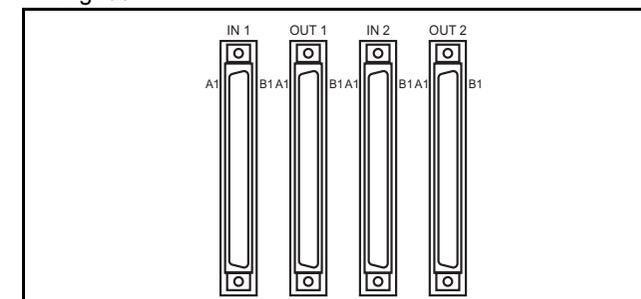


Fig. 59



Layout I/O digitali

Il layout dei pin dei connettori di I/O è lo stesso di quello dei moduli IO2310 e IO2330. Nella tabella riportata di seguito viene descritto il layout dei pin del connettore IN1.

N.	Nome segnale	Commenti	N.	Nome segnale	Commenti
A1	(NC)		B1	(NC)	
A2	+24V_2	Alimentazione 2 a 24 V	B2	+24V_2	Alimentazione 2 a 24 V
A3	IN32	Ingresso 32	B3	IN31	Ingresso 31
A4	IN30	Ingresso 30	B4	IN29	Ingresso 29
A5	IN28	Ingresso 28	B5	IN27	Ingresso 27
A6	IN26	Ingresso 26	B6	IN25	Ingresso 25
A7	IN24	Ingresso 24	B7	IN23	Ingresso 23
A8	IN22	Ingresso 22	B8	IN21	Ingresso 21
A9	IN20	Ingresso 20	B9	IN19	Ingresso 19
A10	IN18	Ingresso 18	B10	IN17	Ingresso 17
A11	IN16	Ingresso 16	B11	IN15	Ingresso 15
A12	IN14	Ingresso 14	B12	IN13	Ingresso 13
A13	IN12	Ingresso 12	B13	IN11	Ingresso 11
A14	IN10	Ingresso 10	B14	IN09	Ingresso 9
A15	IN08	Ingresso 8	B15	IN07	Ingresso 7
A16	IN06	Ingresso 6	B16	IN05	Ingresso 5
A17	IN04	Ingresso 4	B17	IN03	Ingresso 3
A18	IN02	Ingresso 2	B18	IN01	Ingresso 1
A19	(NC)		B19	(NC)	
A20	+24V_1	Alimentazione 1 a 24 V	B20	+24V_1	Alimentazione 1 a 24 V

Nota: il segnale +24V_1 è utilizzato per l'intervallo compreso tra IN01 e IN16, mentre il segnale +24V_2 è utilizzato per l'intervallo compreso tra IN17 e IN32.

Nella tabella riportata di seguito viene descritto il layout dei pin del connettore IN2.

N.	Nome segnale	Commenti	N.	Nome segnale	Commenti
A1	(NC)		B1	(NC)	
A2	+24V_4	Alimentazione e 4 a 24 V	B2	+24V_4	Alimentazione 4 a 24 V
A3	IN64	Ingresso 64	B3	IN63	Ingresso 63
A4	IN62	Ingresso 62	B4	IN61	Ingresso 61
A5	IN60	Ingresso 60	B5	IN59	Ingresso 59
A6	IN58	Ingresso 58	B6	IN57	Ingresso 57
A7	IN56	Ingresso 56	B7	IN55	Ingresso 55
A8	IN54	Ingresso 54	B8	IN53	Ingresso 53
A9	IN52	Ingresso 52	B9	IN51	Ingresso 51
A10	IN50	Ingresso 50	B10	IN49	Ingresso 49
A11	IN48	Ingresso 48	B11	IN47	Ingresso 47
A12	IN46	Ingresso 46	B12	IN45	Ingresso 45
A13	IN44	Ingresso 44	B13	IN43	Ingresso 43
A14	IN42	Ingresso 42	B14	IN41	Ingresso 41
A15	IN40	Ingresso 40	B15	IN39	Ingresso 39
A16	IN38	Ingresso 38	B16	IN37	Ingresso 37
A17	IN36	Ingresso 36	B17	IN35	Ingresso 35
A18	IN34	Ingresso 34	B18	IN33	Ingresso 33
A19	(NC)		B19	(NC)	
A20	+24V_3	Alimentazione e 3 a 24 V	B20	+24V_3	Alimentazione 3 a 24 V

Nota: il segnale +24V_3 è utilizzato per l'intervallo compreso tra IN33 e IN48, mentre il segnale +24V_4 è utilizzato per l'intervallo compreso tra IN49 e IN64.

Nella tabella riportata di seguito viene descritto il layout dei pin del connettore OUT1.

N.	Nome segnale	Commenti	N.	Nome segnale	Commenti
A1	024V_6	Messa a terra comune 6	B1	024V_6	Messa a terra comune 6
A2	+24V_6	Alimentazione 6 a 24 V	B2	+24V_6	Alimentazione 6 a 24 V
A3	OUT32	Uscita 32	B3	OUT31	Uscita 31
A4	OUT30	Uscita 30	B4	OUT29	Uscita 29
A5	OUT28	Uscita 28	B5	OUT27	Uscita 27
A6	OUT26	Uscita 26	B6	OUT25	Uscita 25
A7	OUT24	Uscita 24	B7	OUT23	Uscita 23
A8	OUT22	Uscita 22	B8	OUT21	Uscita 21
A9	OUT20	Uscita 20	B9	OUT19	Uscita 19
A10	OUT18	Uscita 18	B10	OUT17	Uscita 17
A11	OUT16	Uscita 16	B11	OUT15	Uscita 15
A12	OUT14	Uscita 14	B12	OUT13	Uscita 13
A13	OUT12	Uscita 12	B13	OUT11	Uscita 11
A14	OUT10	Uscita 10	B14	OUT09	Uscita 9
A15	OUT08	Uscita 8	B15	OUT07	Uscita 7
A16	OUT06	Uscita 6	B16	OUT05	Uscita 5
A17	OUT04	Uscita 4	B17	OUT03	Uscita 3
A18	OUT02	Uscita 2	B18	OUT01	Uscita 1
A19	024V_5	Messa a terra comune 5	B19	024V_5	Messa a terra comune 5
A20	+24V_5	Alimentazione 5 a 24 V	B20	+24V_5	Alimentazione 5 a 24 V

Nota: i segnali +24V_5 e 024V_5 sono utilizzati per l'intervallo compreso tra OUT01 e OUT16; i segnali +24V_5 e 024V_6 sono utilizzati per l'intervallo compreso tra OUT17 e OUT32.

Nella tabella riportata di seguito viene descritto il layout dei pin del connettore OUT2.

N.	Nome segnale	Commenti	N.	Nome segnale	Commenti
A1	024V_8	Messa a terra comune 8	B1	024V_8	Messa a terra comune 8
A2	+24V_8	Alimentazione 8 a 24 V	B2	+24V_8	Alimentazione 8 a 24 V
A3	OUT64	Uscita 64	B3	OUT63	Uscita 63
A4	OUT62	Uscita 62	B4	OUT61	Uscita 61
A5	OUT60	Uscita 60	B5	OUT59	Uscita 59
A6	OUT58	Uscita 58	B6	OUT57	Uscita 57
A7	OUT56	Uscita 56	B7	OUT55	Uscita 55
A8	OUT54	Uscita 54	B8	OUT53	Uscita 53
A9	OUT52	Uscita 52	B9	OUT51	Uscita 51
A10	OUT50	Uscita 50	B10	OUT49	Uscita 49
A11	OUT48	Uscita 48	B11	OUT47	Uscita 47
A12	OUT46	Uscita 46	B12	OUT45	Uscita 45
A13	OUT44	Uscita 44	B13	OUT43	Uscita 43
A14	OUT42	Uscita 42	B14	OUT41	Uscita 41
A15	OUT40	Uscita 40	B15	OUT39	Uscita 39
A16	OUT38	Uscita 38	B16	OUT37	Uscita 37
A17	OUT36	Uscita 36	B17	OUT35	Uscita 35
A18	OUT34	Uscita 34	B18	OUT33	Uscita 33
A19	024V_7	Messa a terra comune 7	B19	024V_7	Messa a terra comune 7
A20	+24V_7	Alimentazione 7 a 24 V	B20	+24V_7	Alimentazione 7 a 24 V

Nota: i segnali +24V_7 e 024V_7 sono utilizzati per l'intervallo compreso tra OUT33 e OUT48; i segnali +24V_8 e 024V_8 sono utilizzati per l'intervallo compreso tra OUT49 e OUT64.

Riferimento hardware

Cavo di I/O

La tabella seguente elenca i modelli del cavo di I/O standard, utilizzato per entrambi i moduli IO2310 e IO2330.

Nome	Modello	Lunghezza (m)
Cavo di I/O	JEPMC-W5410-05	0,5
	JEPMC-W5410-10	1
	JEPMC-W5410-30	3

Impostazioni del numero di stazione e del DIP switch

Il selettore del numero di stazione consente di impostare il numero di stazione del modulo presente nel sistema MECHATROLINK-II. L'intervallo è compreso tra 0 e F.

Se sono collegati due o più moduli, utilizzare un numero di stazione univoco per ciascun modulo.

Impostazioni del DIP switch

Il DIP switch consente di impostare i parametri di comunicazione.

Display (n. DIP switch)	Nome	Stato	Funzione
–	Riservato dal sistema	–	Accertarsi che sia spento
3	Impostazione della parte superiore (UAP) dell'indirizzo di MECHATROLINK-II	on	7xh
		off	6xh
2	Impostazione del byte di I/O	on	Modalità a 32 byte
1	Impostazione velocità di trasmissione	on	10 Mbps

I dati nelle parentesi indicano gli indirizzi MECHATROLINK-II.

Fig. 60

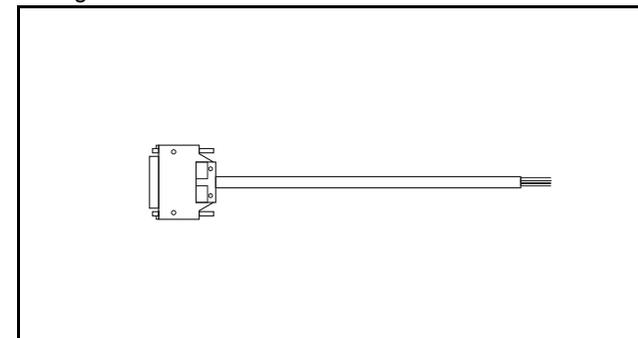


Fig. 61

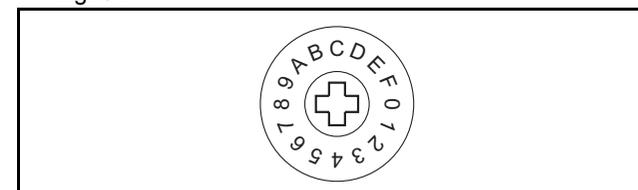
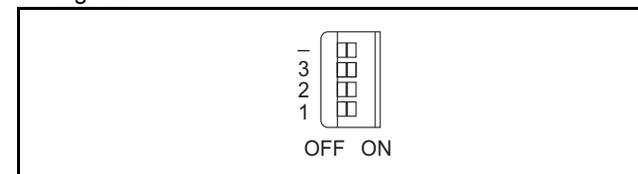


Fig. 62



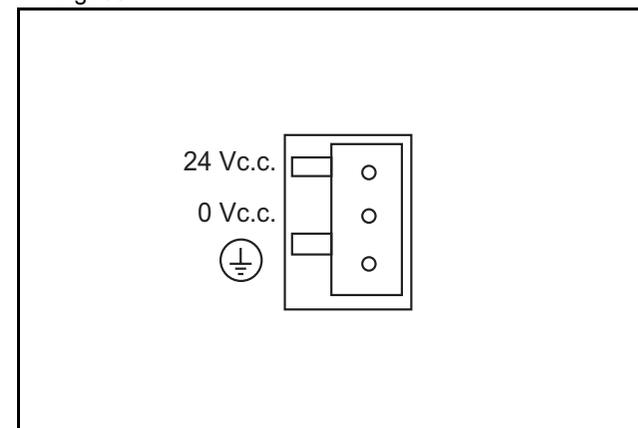
Indirizzo stazione	DIP switch 3	Selettore del numero di stazione	Indirizzo stazione	DIP switch 3	Selettore del numero di stazione
1(61h)	off	1	16(70h)	on	0
2(62h)	off	2	17(71h)	on	1
3(63h)	off	3	18(72h)	on	2
4(64h)	off	4	19(73h)	on	3
5(65h)	off	5	20(74h)	on	4
6(66h)	off	6	21(75h)	on	5
7(67h)	off	7	22(76h)	on	6
8(68h)	off	8	23(77h)	on	7
9(69h)	off	9	24(78h)	on	8
10(6Ah)	off	A	25(79h)	on	9
11(6Bh)	off	B	26(7Ah)	on	A
12(6Ch)	off	C	27(7Bh)	on	B
13(6Dh)	off	D	28(7Ch)	on	C
14(6Eh)	off	E	29(7Dh)	on	D
15(6Fh)	off	F	Non utilizzato	on	E, F

Ingresso dell'alimentazione

Il terminale di cablaggio esterno fornisce al modulo di I/O l'alimentazione a 24 Vc.c.

Nome del terminale	Funzione
DC24V	+24 Vc.c.
DC0V	0 Vc.c.
FG	Terminale di messa a terra di protezione.

Fig. 63



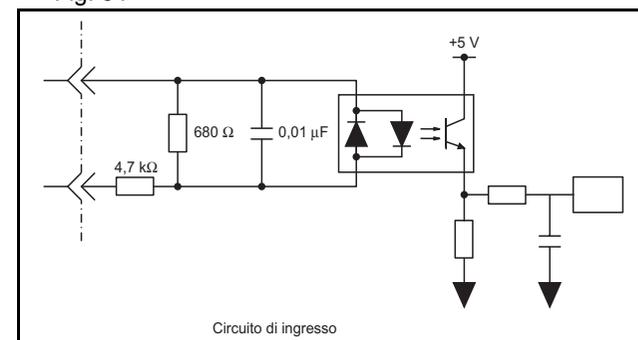
Caratteristiche

Circuito di ingresso

Di seguito sono riportate le caratteristiche del circuito di ingresso, utilizzato per entrambi i moduli IO2310 e IO2330.

Voce	Caratteristiche
Numero punti di ingresso	64 punti (32 punti x 2)
Ingresso	PNP o NPN
Isolamento	Fotoaccoppiatore
Tensione di ingresso	24 Vc.c. (20,4 ... 28,8 Vc.c.)
Corrente di ingresso	5 mA/punto
Tensione/corrente di attivazione	9 V min./1,6 mA min.
Tensione/corrente di disattivazione	7 V max./1,3 mA max.
Tempo di risposta attivazione/disattivazione	Attivazione: 2 ms, disattivazione: 3 ms
Punti di uscita per comune	16 punti per comune (1 ... 16, 17 ... 32, 33 ... 48, 49 ... 64)

Fig. 64



Circuito di uscita

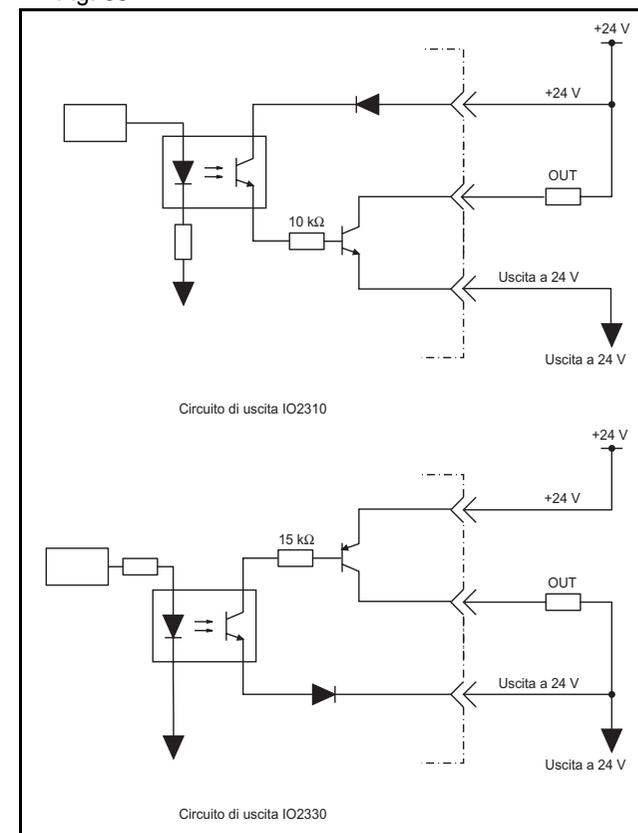
Di seguito sono riportate le caratteristiche del circuito di uscita.

Voce	Caratteristiche	
Modulo	IO2310	IO2330
Numero di punti di uscita	64 punti (32 punti x 2)	
Uscita	Transistor, collettore aperto o NPN	Transistor, collettore aperto o PNP
Isolamento	Fotoaccoppiatore	
Tensione di uscita	24 Vc.c. (20,4 ... 28,8 Vc.c.)	
Corrente di uscita	50 mA/punto	
Corrente di dispersione quando disattivo	0,1 mA max.	
Tempo di risposta attivazione/disattivazione	Attivazione: 2 ms max., disattivazione: 4 ms max.	
Punti di uscita per comune	16 punti per comune (1 ... 16, 17 ... 32, 33 ... 48, 49 ... 64)	
Fusibili	Un fusibile per ciascun punto comune per evitare incendi provocati dal cortocircuito delle uscite	
Rilevamento degli errori	Rilevamento di fusibile bruciato	

Caratteristiche generali

Voce	Caratteristiche
Nome	Modulo di I/O a 64 punti
Descrizione del modello	IO2310/IO2330
Codice del modello	JEPMC-IO2310/JEPMC-IO2330
Alimentazione esterna	24 Vc.c. (20,4 ... 28,8 Vc.c.)
Corrente nominale	0,5 A
Corrente di picco di entrata	1 A
Dimensioni (mm)	120 x 130 x 105 (L x A x P)

Fig. 65



3.5.11 Modulo di ingresso analogico a 4 canali MECHATROLINK-II

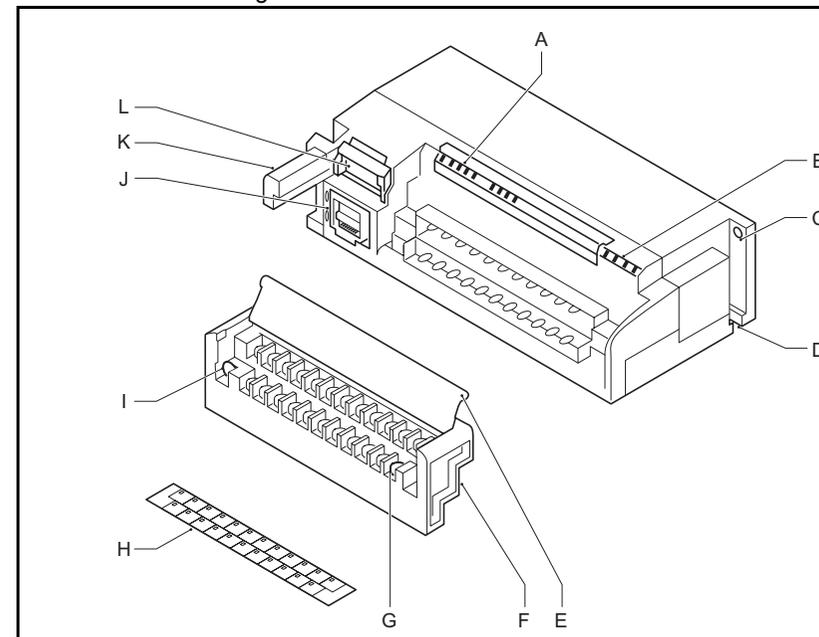
Modulo slave MECHATROLINK-II di ingresso analogico a 4 canali. Il sistema Trajexia alloca automaticamente in base al numero di unità gli ingressi digitali, che possono essere letti da Trajexia a partire da AIN(0).

Gli ingressi e le uscite vengono mappati automaticamente a partire da AIN(x) in base al numero di nodo MECHATROLINK-II. Nel caso esistano più unità AN2900, quella con il numero di nodo più basso corrisponde all'intervallo compreso tra AIN(0) e AIN(3), quella con il penultimo numero di nodo più basso corrisponde all'intervallo compreso tra AIN(4) e AIN(7).

Il valore viene aggiornato ad ogni tempo di scansione del servoazionamento.

- A. Indicatori LED
- B. Descrizione del modulo (AN2900)
- C. Fori di montaggio del modulo (per viti M4) per il fissaggio della parte posteriore
- D. Fori di montaggio del modulo (per viti M4) per il fissaggio della parte inferiore
- E. Copriterminali
- F. Terminale estraibile
- G. Terminali del connettore esterno (M3, a croce)
- H. Etichetta del segnale
- I. Viti per il montaggio della morsettiere (due viti M3.5)
- J. Connettore MECHATROLINK-II
- K. Coperchio frontale
- L. DIP switch

Fig. 66



Descrizione del connettore

Indicatori LED

Nome indicatore	Colore indicatore	Significato quando acceso o lampeggiante	
RDY	Verde	Acceso	Il modulo funziona correttamente.
		Lampeggiante	Il cavo di trasmissione è scollegato oppure il modulo è in attesa di comunicare con il master.
TX	Verde	Acceso	Invio di dati.
RX	Verde	Acceso	Ricezione di dati.
ERR	Rosso	Acceso	Si è verificato un errore di comunicazione.
FLT	Rosso	Acceso	Errore nell'impostazione di offset/guadagno.
		Lampeggiante	Errore di autodiagnostica.
CH1 ... CH4	Verde	Acceso	Ciascun LED indica che l'ingresso per quel canale non è compreso nell'intervallo. Gli ingressi fuori dall'intervallo sono: +10,02 V < Segnale di ingresso del canale Segnale di ingresso del canale < -10,02 V

Funzioni del DIP switch

Il DIP switch è costituito da otto pin, numerati da 1 a 8, come mostrato nella figura. Per attivare un pin, portarlo in posizione superiore.

Nella tabella riportata di seguito viene descritta la funzione di ciascuno switch.

Tutti i pin tranne il settimo diventano effettivi quando viene modificato uno switch.

Fig. 67

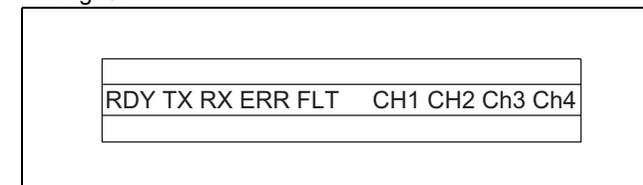
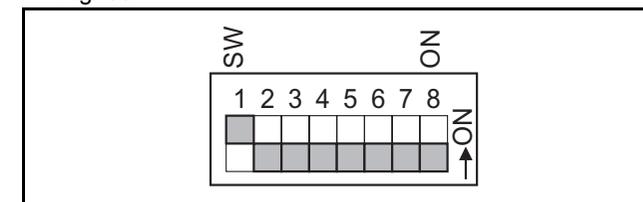


Fig. 68



Pin n°	Impostazione	Funzione
1 ... 5	on	Consentono di impostare l'indirizzo del modulo slave dei pin 1 ... 5. Per ulteriori informazioni, vedere la tabella riportata di seguito.
	off	
6	on	Trasmissione dati a 32 byte (MECHATROLINK-II).
7	on	Il filtro software (la media è 5 volte) è impostato su "Abilitato".
	off	Il filtro software è impostato su "Disabilitato".
8	on	Consente di impostare la velocità di trasmissione su 10 Mbps.

Impostazioni dell'indirizzo del modulo slave

Consentono di impostare l'indirizzo del modulo slave con i pin da 1 a 5 sul DIP switch nella parte anteriore del modulo di I/O distribuito. Vedere la tabella riportata di seguito e impostare gli indirizzi del modulo slave come richiesto.

Pin n°					Indirizzo modulo slave
1	2	3	4	5	
0	0	0	0	0	Non utilizzato
1	0	0	0	0	1
0	1	0	0	0	2
1	1	0	0	0	3
0	0	1	0	0	4
1	0	1	0	0	5
0	1	1	0	0	6
1	1	1	0	0	7
0	0	0	1	0	8
1	0	0	1	0	9
0	1	0	1	0	10
1	1	0	1	0	11
0	0	1	1	0	12

Pin n°					Indirizzo modulo slave
1	2	3	4	5	
1	0	1	1	0	13
0	1	1	1	0	14
1	1	1	1	0	15
0	0	0	0	1	16
1	0	0	0	1	17
0	1	0	0	1	18
1	1	0	0	1	19
0	0	1	0	1	20
1	0	1	0	1	21
0	1	1	0	1	22
1	1	1	0	1	23
0	0	0	1	1	24
1	0	0	1	1	25
0	1	0	1	1	26
1	1	0	1	1	27
0	0	1	1	1	28
1	0	1	1	1	29
0	1	1	1	1	30
1	1	1	1	1	Non utilizzato

Caratteristiche

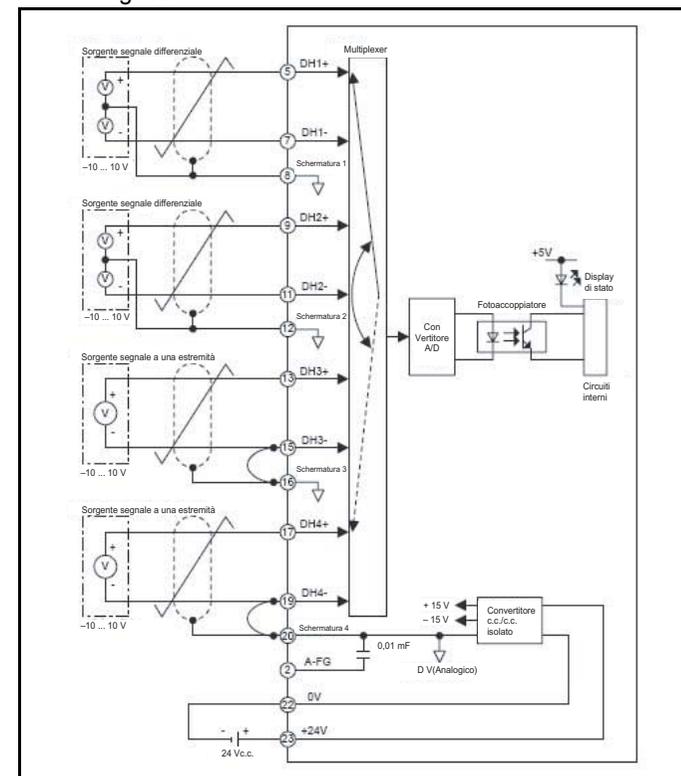
Nella tabella riportata di seguito sono elencate le caratteristiche relative alle prestazioni del modulo di ingresso analogico (± 10 V, 4 CH).

Voce	Caratteristiche
Nome	Modulo di ingresso analogico ($-10 \dots +10$ V, 4 CH)
Descrizione del modello	AN2900
Codice del modello	JEPMC-AN2900
Intervallo dei segnali in ingresso	$-10 \dots 10$ V
Ingressi speciali	Nessuno
Numero di canali di ingresso	4 canali, isolati come un gruppo
Impedenza di ingresso	1 M Ω min.
Sovraccarico massimo consentito	$-20 \dots 20$ V
Risoluzione digitale	16 bit
Formato dei dati	Binario (complemento a 2) $-32.000 \dots 32.000$
Errore	$\pm 0,5\%$ F.S. (a 25°C) $\pm 1\%$ F.S. (da 0 a 60°C)
Tempo di ritardo dell'ingresso	4 ms max.
Intervallo di campionamento	I dati di ingresso vengono aggiornati a ogni ciclo di comunicazione
Caratteristiche del filtro di ingresso	Filtro software
Numero di canali assegnati	5 canali/modulo
Funzioni di manutenzione/diagnostica	Timer Watchdog
Collegamenti esterni	Morsettiera rimovibile con 23 terminali a vite M3

Voce		Caratteristiche
Isolamento del circuito di ingresso	Metodo di isolamento	Fotoaccoppiatore (assenza di isolamento tra i canali di ingresso)
	Rigidità dielettrica	1.500 Vc.a. per 1 minuto tra i terminali di ingresso e i circuiti interni
	Resistenza di isolamento	100 MΩ min. a 500 Vc.c. tra i terminali di ingresso e i circuiti interni (a temperatura e umidità ambiente)
Alimentazione esterna		Alimentazione esterna principale: 24 Vc.c. (20,4 ... 26,4 Vc.c.), 120 mA massimo
Declassamento		Con alcune posizioni di montaggio, la temperatura massima dell'ambiente di funzionamento è limitata
Valore di riscaldamento massimo		2,88 W
Sostituzione a caldo		Morsettiera: non consentita Connettore di comunicazione: consentita
Peso		Circa 300 g
Dimensioni (mm)		161 x 44 x 79 (L x A x P)

Nella figura è illustrata la configurazione del circuito per il modulo di ingresso analogico.

Fig. 69



3.5.12 Modulo di uscita analogica a 2 canali MECHATROLINK-II

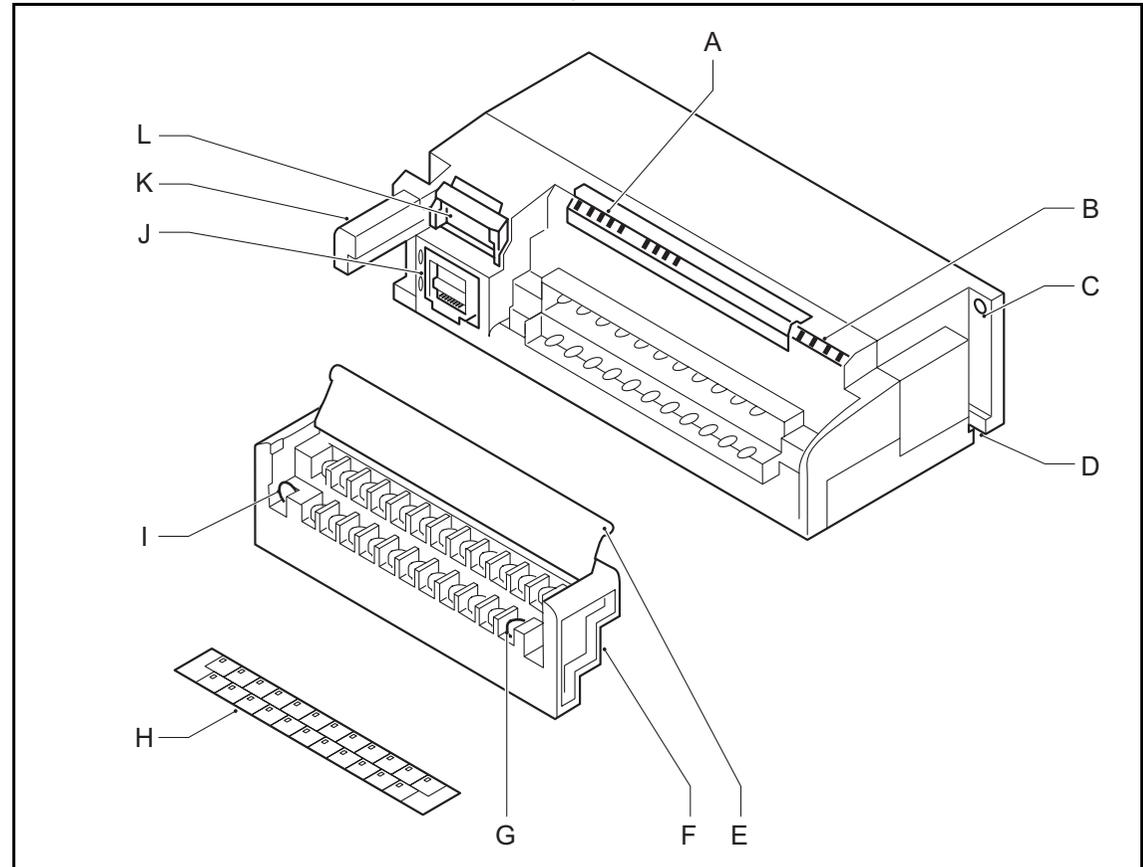
Modulo slave MECHATROLINK-II di uscita analogica a 2 canali. Il sistema Trajexia alloca automaticamente in base al numero di unità l'uscita analogica, che può essere letta da Trajexia a partire da AOUT(0).

Gli ingressi e le uscite vengono mappati automaticamente a partire da AOUT(x) in base al numero di nodo MECHATROLINK-II. Nel caso esistano più unità AN2910, quella con il numero di nodo più basso corrisponde all'intervallo compreso tra AOUT(0) e AOUT(1), quella con il penultimo numero di nodo più basso corrisponde all'intervallo compreso tra AOUT(3) e AOUT(4).

Il valore viene aggiornato ad ogni **SERVO_PERIOD**.

- A. Indicatori LED
- B. Descrizione del modulo (AN2910)
- C. Fori di montaggio del modulo (per viti M4) per il fissaggio della parte posteriore
- D. Fori di montaggio del modulo (per viti M4) per il fissaggio della parte inferiore
- E. Copriterminali
- F. Terminale estraibile
- G. Terminali del connettore esterno (M3, a croce)
- H. Etichetta del segnale
- I. Viti per il montaggio della morsettieria (due viti M3.5)
- J. Connettore MECHATROLINK-II
- K. Coperchio frontale
- L. DIP switch

Fig. 70



Descrizione del connettore

Indicatori LED

Nome indicatore	Colore indicatore	Significato quando acceso o lampeggiante	
RDY	Verde	Acceso	Il modulo funziona correttamente.
		Lampeggiante	Il cavo di trasmissione è scollegato oppure il modulo è in attesa di comunicare con il master.
TX	Verde	Acceso	Invio di dati.
RX	Verde	Acceso	Ricezione di dati.
ERR	Rosso	Acceso	Si è verificato un errore di comunicazione.
FLT	Rosso	Acceso	Errore nell'impostazione di offset/guadagno.
		Lampeggiante	Errore di autodiagnostica.

Funzioni del DIP switch

Il DIP switch è costituito da otto pin, numerati da 1 a 8, come mostrato nel diagramma seguente. Per attivare un pin, portarlo in posizione superiore.

L'impostazione di ciascun pin diventa effettiva non appena il DIP switch viene modificato.

Nella tabella riportata di seguito sono elencate le funzioni che corrispondono alle impostazioni di ciascun pin.

Fig. 71

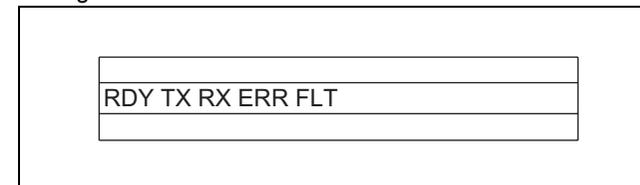
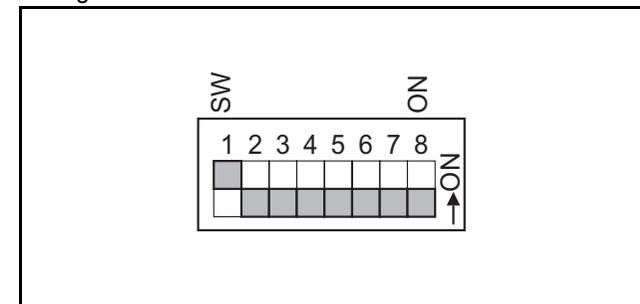


Fig. 72



N. pin	Impostazione	Funzione
1 ... 5	on	Consentono di impostare l'indirizzo del modulo slave dei pin da 1 a 5. Per ulteriori informazioni, vedere la tabella riportata di seguito.
	off	
6	on	Trasmissione dati a 32 byte (MECHATROLINK-II).
7	on	Quando la comunicazione si interrompe, l'uscita viene impostata su "dati immediatamente prima dell'arresto".
	off	Quando la comunicazione si interrompe, l'uscita viene impostata su "0".
8	on	Consente di impostare la velocità di trasmissione su 10 Mbps.

Impostazioni dell'indirizzo del modulo slave

Consentono di impostare l'indirizzo del modulo slave mediante i pin da 1 a 5 del DIP switch presente nella parte anteriore del modulo di I/O distribuito.

Vedere la tabella riportata di seguito e impostare gli indirizzi del modulo slave come richiesto.

N. pin					Indirizzo modulo slave
1	2	3	4	5	
0	0	0	0	0	Non utilizzato
1	0	0	0	0	1
0	1	0	0	0	2
1	1	0	0	0	3
0	0	1	0	0	4
1	0	1	0	0	5
0	1	1	0	0	6
1	1	1	0	0	7
0	0	0	1	0	8
1	0	0	1	0	9
0	1	0	1	0	10
1	1	0	1	0	11

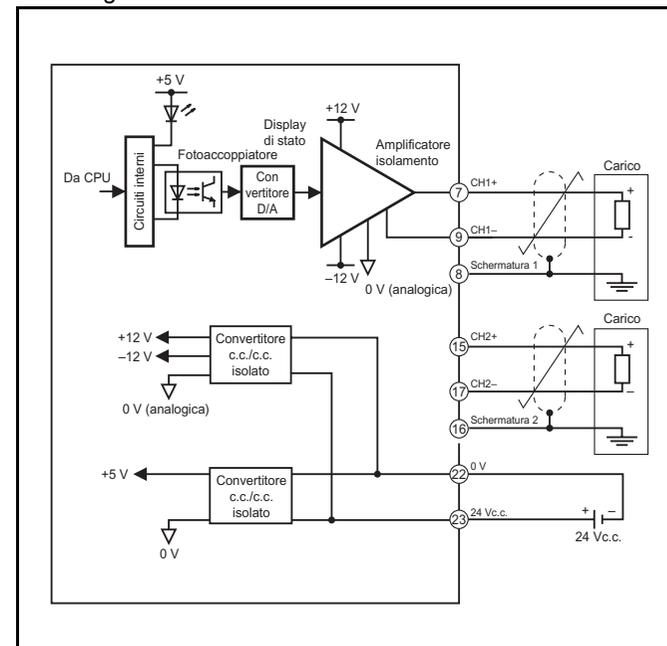
N. pin					Indirizzo modulo slave
1	2	3	4	5	
0	0	1	1	0	12
1	0	1	1	0	13
0	1	1	1	0	14
1	1	1	1	0	15
0	0	0	0	1	16
1	0	0	0	1	17
0	1	0	0	1	18
1	1	0	0	1	19
0	0	1	0	1	20
1	0	1	0	1	21
0	1	1	0	1	22
1	1	1	0	1	23
0	0	0	1	1	24
1	0	0	1	1	25
0	1	0	1	1	26
1	1	0	1	1	27
0	0	1	1	1	28
1	0	1	1	1	29
0	1	1	1	1	30
1	1	1	1	1	Non utilizzato

Caratteristiche

Nella tabella riportata di seguito sono elencate le caratteristiche relative alle prestazioni del modulo di uscita analogica (± 10 V, 2 CH). Nella figura è illustrata la configurazione del circuito per il modulo di uscita analogica.

Voce	Caratteristiche
Nome	Modulo di uscita analogica ($-10 \dots +10$ V, 2 CH)
Descrizione del modello	AN2910
Codice del modello	JEPMC-AN2910
Intervallo dei segnali in ingresso	$-10 \dots 10$ V
Numero di canali di uscita	2 canali
Corrente di carico massima consentita	± 5 mA (2 k Ω)
Risoluzione digitale	16 bit
Formato dei dati	Binario (complemento a 2) $-32.000 \dots 32.000$
Errore	$\pm 0,2\%$ F.S. (a 25°C) $\pm 0,5\%$ F.S. (da 0 a 60°C)
Tempo di ritardo dell'uscita	1 ms
Numero di canali assegnati	2 canali/modulo
Funzioni di manutenzione/ diagnostica	Timer Watchdog
Stato dell'uscita all'arresto del modulo master	Modalità selezionata con il DIP switch (SW7): SW7 off: cancellazione delle uscite (output a 0 V) SW7 on: mantenimento dello stato precedente dell'uscita
Collegamenti esterni	Morsettiera rimovibile con terminali a vite M3

Fig. 73



Voce		Caratteristiche
Isolamento del circuito di uscita	Isolamento	Fotoaccoppiatore (assenza di isolamento tra i canali)
	Rigidità dielettrica	1.500 Vc.a. per 1 minuto tra i terminali di uscita e i circuiti interni
	Resistenza di isolamento	100 M Ω min. a 500 Vc.c. tra i terminali di ingresso e i circuiti interni (a temperatura e umidità ambiente)
Alimentazione esterna		Alimentazione esterna principale: 24 Vc.c. (20,4 ... 26,4 Vc.c.), 120 mA massimo
Declassamento		Con alcune posizioni di montaggio, la temperatura massima dell'ambiente di funzionamento è limitata
Valore di riscaldamento massimo		2,88 W
Sostituzione a caldo		Morsettiera: non consentita Connettore di comunicazione: consentita
Peso		Circa 300 g
Dimensioni (mm)		161 x 44 x 79 (L x A x P)

3.5.13 Ripetitore MECHATROLINK-II

JEPMC-REP2000 è un ripetitore MECHATROLINK-II che consente di estendere l'indirizzamento e il numero massimo di dispositivi MECHATROLINK-II possibili nella rete MECHATROLINK-II.

Terminale/LED	Etichetta	Descrizione
A	TX1	Indicatore di comunicazione CN1
B	TX2	Indicatore di comunicazione CN2
C	POWER	Indicatore di alimentazione
D	SW	DIP switch
E	CN1 e CN2	Connettori MECHATROLINK-II
F	CN3	Connettore di alimentazione

Indicatori LED

LED	Descrizione
POWER	Acceso: alimentazione attiva Spento: mancanza di alimentazione
TX1	Acceso: comunicazione mediante CN1 Spento: comunicazione mediante CN1 assente
TX2	Acceso: comunicazione mediante CN2 Spento: comunicazione mediante CN2 assente

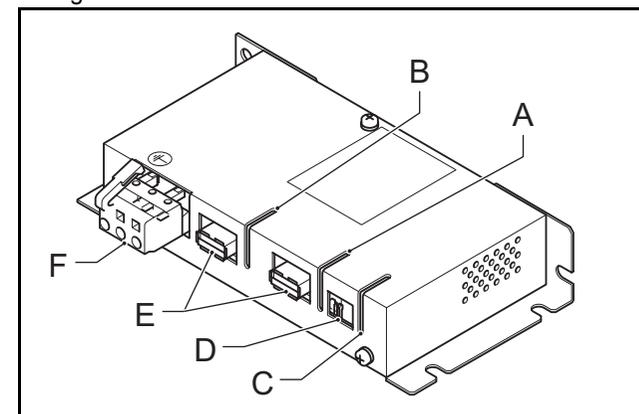
Connettori MECHATROLINK-II

Utilizzare un connettore MECHATROLINK-II (CN1 o CN2) per collegare il ripetitore al lato master della rete, ovvero alla parte in cui è presente il modulo TJ1-ML__. Utilizzare l'altro connettore per collegare il ripetitore all'estensione di rete. Entrambi i connettori dispongono di un terminatore incorporato.

Connettore di alimentazione

Collegare una fonte di alimentazione esterna a 24 Vc.c. al connettore di alimentazione (CN3).

Fig. 74



Riferimento hardware

Nella tabella riportata di seguito viene descritto il layout dei pin del connettore di alimentazione.

Pin	Segnale	Descrizione
1	FG	Messa a terra dell'involucro
2	0 V	Ingresso 0 Vc.c.
3	+24 V	Ingresso 24 Vc.c.

Impostazioni del DIP switch (SW)

Il DIP switch è per utilizzo futuro. Impostare tutti i pin su OFF.

Configurazione del sistema

Il numero massimo di dispositivi MECHATROLINK-II che è possibile collegare in una rete MECHATROLINK-II con un ripetitore è determinato dalla lunghezza del cavo MECHATROLINK-II.

Parte di rete	MECHATROLINK-II Lunghezza del cavo	Numero massimo di dispositivi MECHATROLINK-II ¹
Lato master (B)	30 m max.	16
	50 m max.	15
Estensione (C)	30 m max.	16
	50 m max.	15

1. Il ripetitore stesso è incluso nel numero massimo di dispositivi MECHATROLINK-II.

Il numero totale di dispositivi MECHATROLINK-II è determinato da TJ1-ML__:

- TJ1-ML04 può avere fino a 4 dispositivi MECHATROLINK-II.
- TJ1-ML16 può avere fino a 16 dispositivi MECHATROLINK-II.

Terminare l'ultimo dispositivo MECHATROLINK-II con un terminatore MECHATROLINK-II (A).

Fig. 75

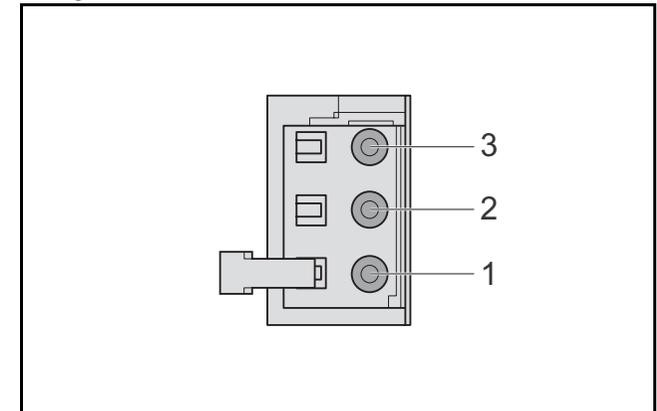
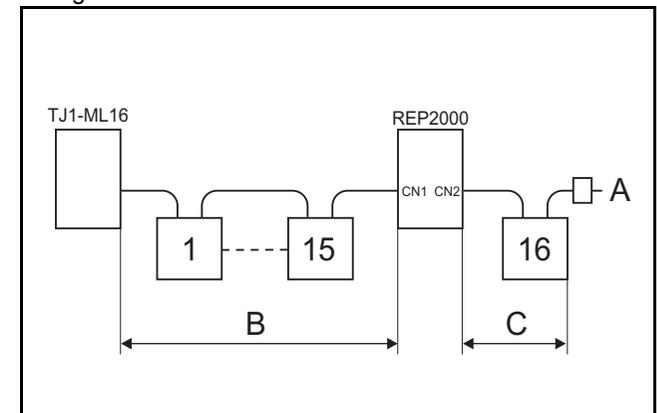


Fig. 76



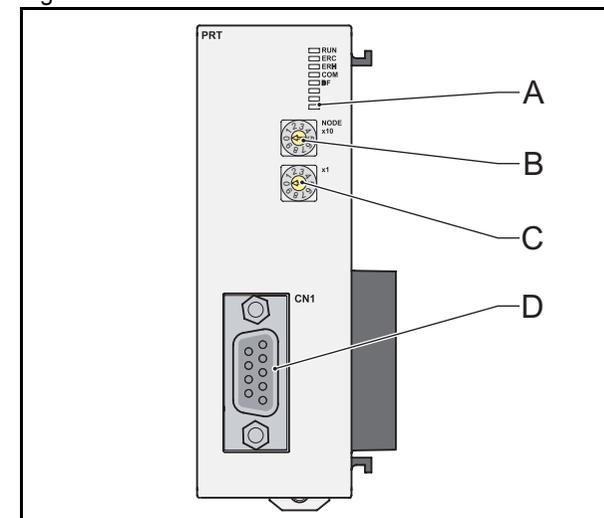
3.6 TJ1-PRT

3.6.1 Introduzione

TJ1-PRT è un'interfaccia tra il sistema Trajexia e una rete PROFIBUS. TJ1-PRT presenta i seguenti componenti visibili.

Componente	Descrizione
A	LED
B e C	Selettori del numero di nodo
D	Connettore PROFIBUS

Fig. 77



3.6.2 Descrizione dei LED

Etichetta	Stato	Descrizione
run	Spento	Test di avvio non riuscito. L'unità non è operativa. Funzionamento interrotto. Errore fatale.
	Acceso	Test di avvio completato. Funzionamento normale.
ERC	Spento	Funzionamento normale.
	Lampeggiante	Errore all'avvio.
	Acceso	Errore fatale nel programma. Errore durante la lettura o scrittura del registro degli errori.
ERH	Spento	Funzionamento normale.
	Lampeggiante	Dimensioni di I/O non configurate.
	Acceso	Rilevato errore nella comunicazione con l'unità di controllo.

Etichetta	Stato	Descrizione
COM	Spento	Comunicazione di scambio dati PROFIBUS assente.
	Acceso	Lo scambio dati di I/O in PROFIBUS è attivo.
BF	Spento	Nessun errore di comunicazione PROFIBUS.
	Lampeggiante	I valori dei parametri inviati dal modulo master PROFIBUS non sono validi. Non è possibile effettuare lo scambio dei dati di I/O.
	Acceso	Nessuna comunicazione PROFIBUS rilevata dall'unità.

3.6.3 Selettori del numero di nodo

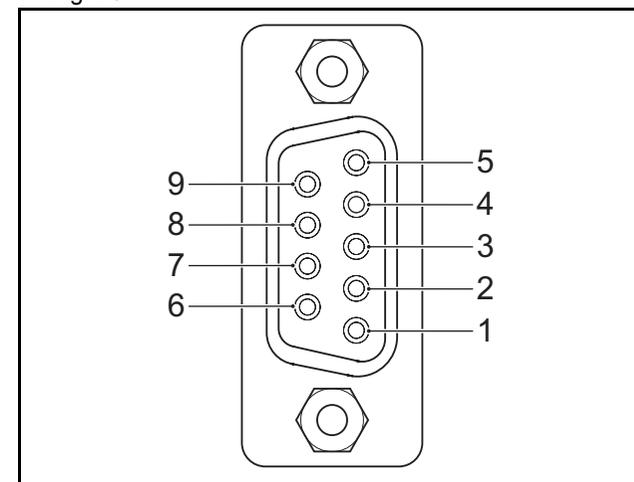
È possibile utilizzare i selettori del numero di nodo per assegnare al modulo TJ1-PRT un numero di nodo che consenta di identificare TJ1-PRT nella rete PROFIBUS.

Il selettore del numero di nodo superiore consente di impostare le decine del numero di nodo, mentre quello inferiore imposta le unità. L'intervallo di valori disponibili per entrambi i selettori è compreso tra 0 e 9. Per impostare un selettore su n , ruotare la freccia in modo che punti all'etichetta n . Vedere il capitolo sui protocolli di comunicazione nel Manuale di programmazione.

3.6.4 Collegamenti di TJ1-PRT

Pin	Segnale	Descrizione
1	Shield	Collegato al guscio metallico
2	N/D	N/D
3	Linea B	Segnale dati
4	RTS	Segnale di controllo della direzione per i ripetitori
5	DGND	Dati a 0 Volt
6	VP	Uscita di alimentazione per la terminazione, 5 V, 10 mA
7	N/D	N/D
8	Linea A	Segnale dati
9	N/D	N/D

Fig. 78



3.6.5 Caratteristiche di TJ1-PRT

Voce	Caratteristiche
Alimentazione	5 Vc.c. (fornita da TJ1-MC__)
Assorbimento	0,8 W
Assorbimento di corrente	150 mA a 5 Vc.c.
Peso approssimativo	100 g
Caratteristiche elettriche	Conforme allo standard PROFIBUS-DP EN50170 (DP-V0)
Connettore di comunicazione	1 connettore slave PROFIBUS-DP
Velocità di trasmissione	9,6, 19,2, 45,45, 93,75, 187,5, 500, 1.500, 3.000, 6.000 e 12.000 Kbps
Numeri di nodo	0 ... 99
Dimensioni di I/O	0 ... 120 canali (16 bit), configurabili, per entrambe le direzioni
Isolamento galvanico	Sì

3.6.6 Contenuto della confezione di TJ1-PRT

Confezione di TJ1-PRT:

- Istruzioni di sicurezza.
- TJ1-PRT.
- Etichetta di protezione attaccata alla superficie superiore del modulo.

3.7 TJ1-DRT

3.7.1 Introduzione

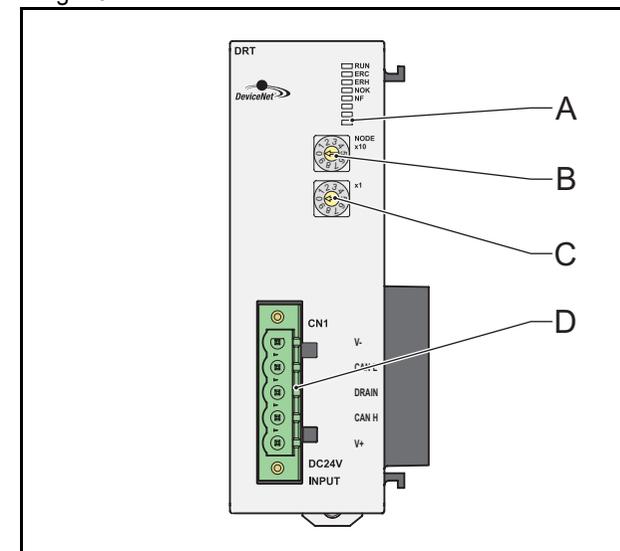
TJ1-DRT è un'interfaccia tra il sistema Trajexia e una rete DeviceNet.

Componente	Descrizione
A	LED
B e C	Selettori del numero di nodo
D	Connettore DeviceNet

3.7.2 Descrizione dei LED

Etichetta	Stato	Descrizione
run	Spento	Test di avvio non riuscito. L'unità non è operativa. Funzionamento interrotto. Errore fatale.
	Acceso	Test di avvio completato. Funzionamento normale.
ERC	Spento	Funzionamento normale.
	Lampeggiante	Errore all'avvio.
	Acceso	Errore fatale nel programma. Errore durante la lettura o scrittura del registro degli errori.
ERH	Spento	Funzionamento normale.
	Lampeggiante	Dimensioni di I/O non configurate.
	Acceso	Rilevato errore nella comunicazione con l'unità di controllo.
NOK	Spento	Velocità di trasmissione non rilevata o verifica della duplicazione degli indirizzi di nodo non completata.
	Lampeggiante	Slave non assegnato a un master DeviceNet.
	Acceso	Slave in linea e assegnato a un master DeviceNet.

Fig. 79



Etichetta	Stato	Descrizione
NF	Spento	Nessun errore di rete rilevato.
	Lampeggiante	Rilevato il timeout del collegamento di I/O per il master DeviceNet.
	Acceso	Rilevato un altro dispositivo con lo stesso numero di nodo oppure rilevato un errore di rete grave.

3.7.3 Selettori del numero di nodo

È possibile utilizzare i selettori del numero di nodo per assegnare al modulo TJ1-DRT un numero di nodo che consenta di identificare TJ1-DRT nella rete PROFIBUS.

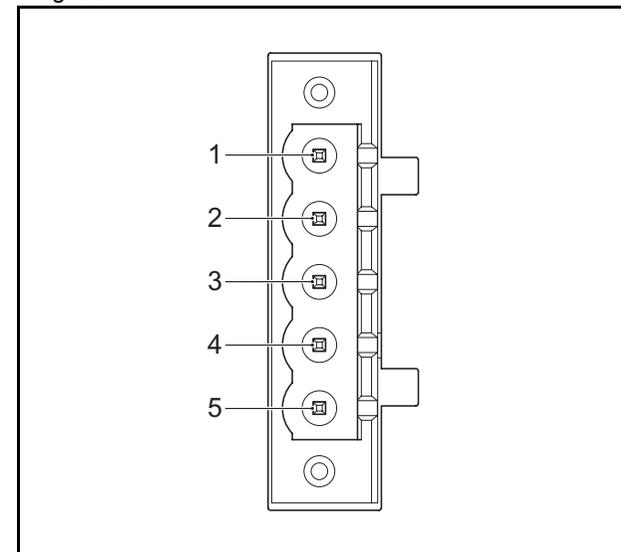
Il selettore del numero di nodo superiore consente di impostare le decine del numero di nodo, mentre quello inferiore imposta le unità. L'intervallo di valori disponibili per entrambi i selettori è compreso tra 0 e 9. Per impostare un selettore su n , ruotare la freccia in modo che punti all'etichetta n . Vedere il capitolo sui protocolli di comunicazione nel Manuale di programmazione.

L'intervallo dei numeri di nodo di DeviceNet è compreso tra 0 e 63. Se mediante il selettore si seleziona un numero di nodo non compreso in questo intervallo, ciò corrisponde a selezionare il numero di nodo impostato dal software. I nodi che consentono le impostazioni del software sono quelli compresi tra 64 e 99.

3.7.4 Collegamenti di TJ1-DRT

Pin	Segnale	Descrizione
1	V-	Ingresso dell'alimentazione, tensione negativa
2	CAN-L	Linea di comunicazione, basso
3	DRAIN	Schermo
4	CAN-H	Linea di comunicazione, alto
5	V+	Ingresso dell'alimentazione, tensione positiva

Fig. 80



3.7.5 Caratteristiche di TJ1-DRT

Voce	Caratteristiche
Alimentazione	5 Vc.c. (fornita da TJ1-MC__)
Assorbimento	120 mA a 5 Vc.c.
Alimentazione di rete	24 Vc.c.
Assorbimento di corrente massimo	15 mA a 24 Vc.c.
Dissipazione	0,6 W
Peso approssimativo	100 g
Caratteristiche elettriche	Conforme allo standard DeviceNet dell'edizione CIP 1
Connettore di comunicazione	1 connettore slave DeviceNet
Velocità di trasmissione	125, 250 e 500 Kbps, rilevata automaticamente
Numeri di nodo	0 ... 63
Dimensioni di I/O	0 ... 32 canali (16 bit), configurabili, per entrambe le direzioni
Isolamento galvanico	Sì

3.7.6 Contenuto della confezione di TJ1-DRT

Confezione di TJ1-DRT:

- Istruzioni di sicurezza.
- TJ1-DRT.
- Connettore DeviceNet.
- Etichetta di protezione attaccata alla superficie superiore del modulo.

3.8 TJ1-FL02

3.8.1 Introduzione



AVVERTENZA

Avviare il sistema solo dopo aver verificato che gli assi sono presenti e sono del tipo corretto.

Il numero degli assi flessibili cambia se durante l'avvio si verificano errori di rete MECHATROLINK-II oppure se la configurazione di rete MECHATROLINK-II viene modificata.

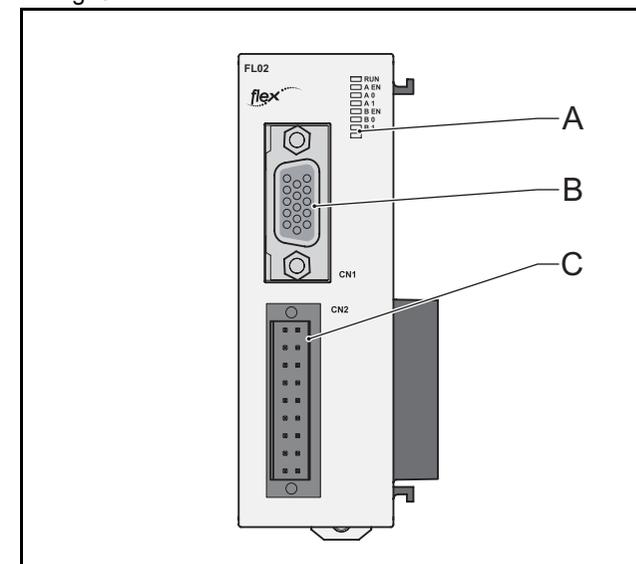
TJ1-FL02 è un modulo di controllo analogico che controlla fino a due assi A e B nelle seguenti modalità:

- Velocità di riferimento analogica con retroazione dell'encoder.
- Ingresso dell'encoder incrementale o assoluto.
- Uscita a impulsi.

All'avvio, TJ1-MC__ assegna il modulo TJ1-FL02 ai primi due assi liberi presenti nella sequenza. Quando sono collegati più moduli TJ1-FL02, questi vengono assegnati alla sequenza di moduli da 0 a 6. Gli assi MECHATROLINK assegnati (mediante i selettori di azionamento) non saranno modificati. TJ1-MC__ assegna quindi il successivo asse libero. TJ1-FL02 presenta i seguenti componenti visibili.

Componente	Descrizione
A	LED
B	Connettore a 15 pin
C	Connettore a 18 pin

Fig. 81



3.8.2 Descrizione dei LED

La funzione dei LED è definita dal parametro **AXIS_DISPLAY**. Per ulteriori informazioni su **AXIS_PARAMETER**, vedere il Manuale di programmazione.

Asse	Etichetta	Stato	Parametro AXIS_DISPLAY			
			0	1	2	3
Tutti	run	Acceso	TJ1-MC__ riconosce il modulo TJ1-FL02			
A	A EN	Acceso	Asse abilitato			
		Lampeggiante	Errore asse			
		Spento	Asse disabilitato			
	A 0	Acceso	REG 0	AUX	OUT 0	Encoder A
	A 1	Acceso	REG 1	Encoder Z	OUT 1	Encoder B
B	B EN	Acceso	Asse abilitato			
		Lampeggiante	Errore asse			
		Spento	Asse disabilitato			
	B 0	Acceso	REG 0	AUX	OUT 0	Encoder A
	B 1	Acceso	REG 1	Encoder Z	OUT 1	Encoder B

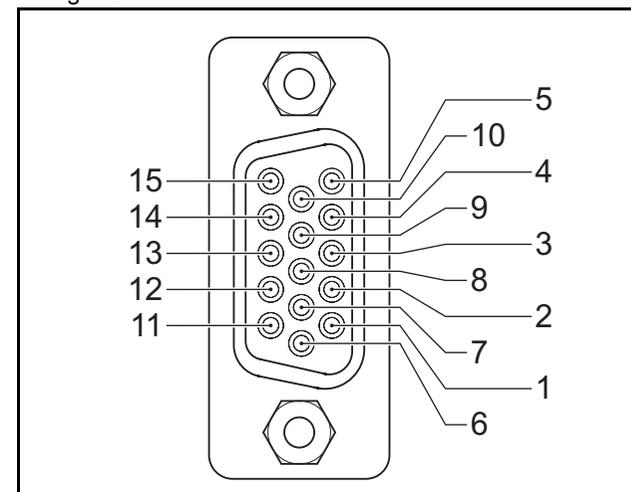
3.8.3 Collegamenti di TJ1-FL02

I segnali del connettore a 15 pin dipendono dal tipo di interfaccia selezionato.

Connettore a 15 pin

Pin	Asse	Ingresso encoder	Uscita encoder	Uscita passo-passo	SSI/ EnDat	Tamagawa
1	A	A+	A+	Step+	Clock+	
2	A	A-	A-	Step-	Clock-	
3	A	B+	B+	Dir+		
4	A	B-	B-	Dir-		
5		GND	GND	GND	GND	GND
6	A	Z+		Enable+	Dati+	SD+
7	A	Z-		Enable-	Dati-	SD-
8	B	Z+	Enable+	Enable+	Dati+	SD+
9	B	Z-	Enable-	Enable-	Dati-	SD-
10		Uscita +5 V	Non utilizzare	Non utilizzare	Non utilizzare	Non utilizzare
11	B	A+	A+	Step+	Clock+	
12	B	A-	A-	Step-	Clock-	
13	B	B+	B+	Dir+		
14	B	B-	B-	Dir-		
15		GND	GND	GND	GND	GND

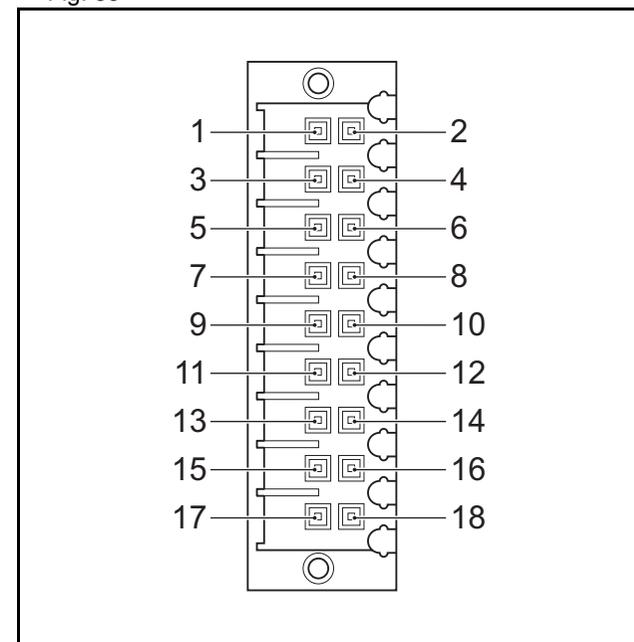
Fig. 82



Connettore a 18 pin

Pin	Asse	Segnale	Pin	Asse	Segnale	Descrizione
1	A	Vout	2	B	Vout	Uscita analogica
3	A	0 V	4	B	0 V	Riferimento di 0 V per Vout
5		Wdog-	6		Wdog+	Abilita i contatti a relè
7	A	Reg 0	8	B	Reg 0	Ingressi di registrazione a 24 V
9	A	Reg 1	10	B	Reg 1	Ingressi di registrazione a 24 V
11	A	AUX	12	B	AUX	Ingressi ausiliari a 24 V
13	A	OUT 0	14	B	OUT 0	Uscite dei selettori di posizione (HW_PSWITCH)
15	A	OUT 1	16	B	OUT 1	Uscite ausiliarie OUT1
17		I/O 0 V Comune	18		I/O +24 V	Ingresso dell'alimentazione a 24 V per le uscite

Fig. 83



Ingressi digitali

Nella tabella e nella figura riportate di seguito sono elencate le specifiche degli ingressi digitali.

Voce	Caratteristiche
Tipo	PNP
Tensione massima	24 Vc.c. + 10%
Corrente di ingresso	8 mA a 24 Vc.c.
Tensione di attivazione	18,5 Vc.c. min.
Tensione di disattivazione	5 Vc.c. max.

Tempo di risposta dell'ingresso (registrazione):

- senza filtro di protezione dalle interferenze: 0,5 μ s max.
- con filtro di protezione dalle interferenze: 3,5 μ s max.



Nota

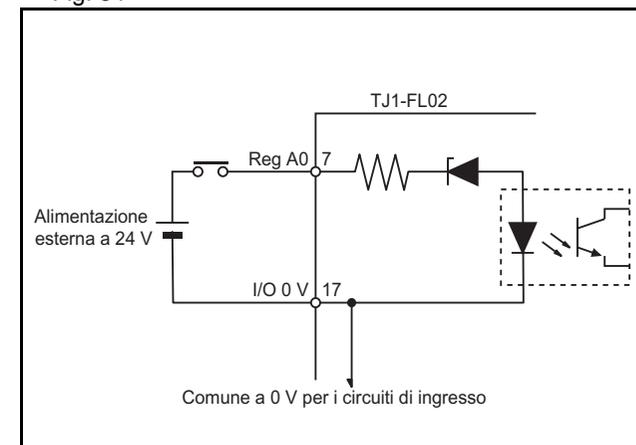
In caso di registrazione non corretta a causa di interferenze o soglie basse, è possibile abilitare un filtro digitale di protezione dalle interferenze con il comando **REGIST**. Vedere i comandi BASIC nel Manuale di programmazione.



Nota

Sono consentiti fino a 4 ingressi contemporaneamente.

Fig. 84



Uscite digitali

Nella tabella e nella figura riportate di seguito sono elencate le specifiche delle uscite digitali.

Voce	Caratteristiche
Tipo	PNP
Tensione massima	24 Vc.c. + 10%
Corrente erogabile	100 mA per uscita (400 mA per un gruppo di 4)
Tensione massima	24 Vc.c. + 10%
Protezione	Sovracorrente, temperatura oltre i limiti e un fusibile da 2 A sul Comune

Tempo di risposta dell'uscita (PSwitch):

- 140 μ s max.

Uscite analogiche

Nella tabella e nella figura riportate di seguito sono elencate le specifiche delle uscite analogiche.

Voce	Caratteristiche
Tensione di uscita	-10 ... +10 V
Risoluzione	16 bit
Impedenza di uscita	100 Ω
Impedenza di carico	10 k Ω min.

Fig. 85

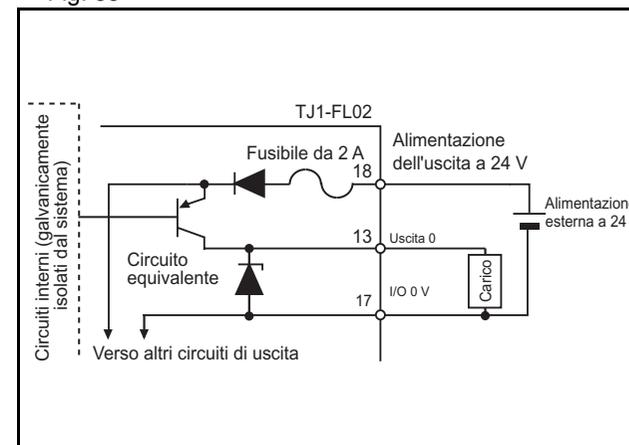
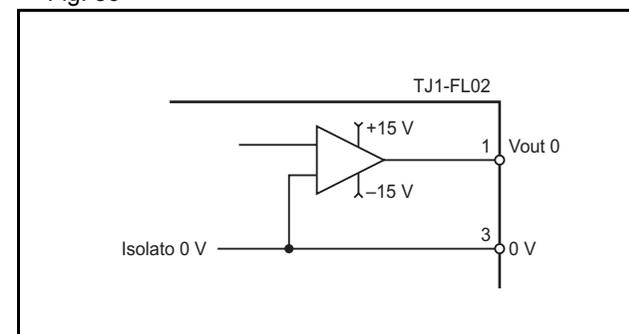


Fig. 86



Relè Wdog

Nella tabella e nella figura riportate di seguito sono elencate le specifiche del relè Wdog.

Voce	Caratteristiche
Tipo	Relè statico (SSR)
Corrente erogabile	50 mA
Resistenza di attivazione	25 Ω max.
Tensione massima	24 Vc.c. + 10%

Interfaccia encoder

Nella tabella e nella figura riportate di seguito sono elencate le specifiche dell'interfaccia encoder.

Voce	Caratteristiche
Tipo	Encoder incrementale a differenziale di fase
Livello segnale	Standard EIA RS-422- A (line driver)
Impedenza di ingresso	48 k Ω min.
Impedenza di carico	220 Ω min.
Terminazione	Nessuno

Fig. 87

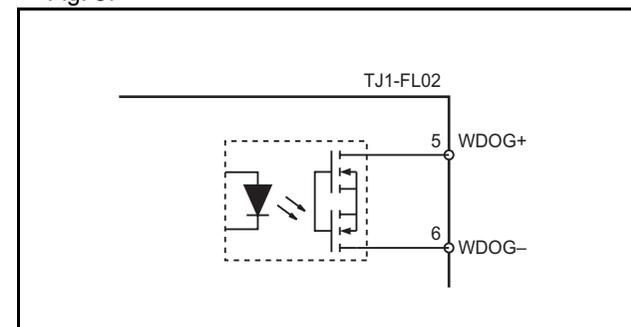
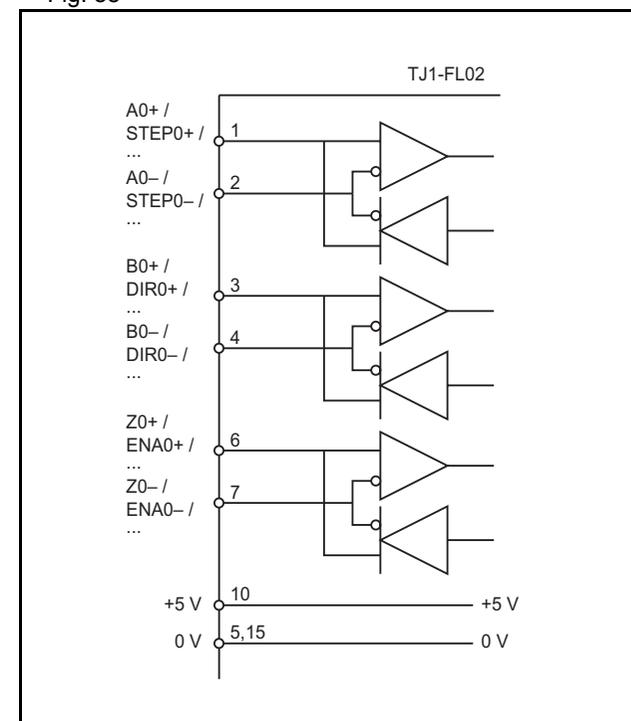


Fig. 88



Esempio di collegamento

L'esempio mostra i collegamenti del modulo TJ1-FL02 a un inverter F7 per il controllo della posizione.

L'encoder del motore deve essere collegato all'interfaccia encoder (PG-X2) dell'inverter (connettore TA1). Il segnale dell'encoder viene inoltrato nel connettore TA2 di PG-X2.

Effettuare i collegamenti del connettore a 18 pin del modulo TJ1-FL02 alla morsettiera dell'inverter F7 come indicato di seguito.

TJ1-FL02 numero pin	Inverter F7 TA1	Segnale	Descrizione
1	A1	Vout	Uscita analogica
3	AC	0 V	Riferimento di 0 V per Vout
5	S1	Wdog-	Abilita i contatti a relè
6	SP	Wdog+	Abilita i contatti a relè

Il cavo per i pin 1 e 3 deve essere a doppini intrecciati schermato. I cavi per i pin 5 e 6 sono due fili singoli.

Effettuare i collegamenti del connettore a 15 pin del modulo TJ1-FL02 alla scheda opzionale PG-X2 dell'inverter F7 come indicato di seguito.

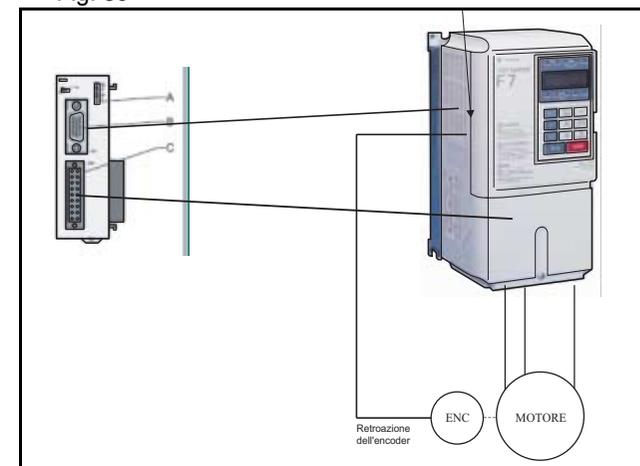
TJ1-FL02 numero pin	Inverter F7 TA2	Segnale	Descrizione
1	1	A+	Fase A+ dell'ingresso del monitoraggio a impulsi
2	2	A-	Fase A- dell'ingresso del monitoraggio a impulsi
3	3	B+	Fase B+ dell'ingresso del monitoraggio a impulsi
4	4	B-	Fase B- dell'ingresso del monitoraggio a impulsi
5	7	GND	GND isolato del circuito dell'unità di controllo



Nota

I cavi sono a doppini intrecciati (A+, A- e B+, B-) e schermati con la schermatura collegata al guscio del connettore a 15 pin del modulo TJ1-FL02.

Fig. 89



3.8.4 Caratteristiche di TJ1-FL02

Voce	Caratteristiche
Alimentazione	5 Vc.c. e 24 Vc.c. (fornita da TJ1-MC__)
Assorbimento totale	3,35 W
Assorbimento di corrente	190 mA a 5 Vc.c. e 100 mA a 24 Vc.c.
Peso approssimativo	110 g
Isolamento galvanico	<ul style="list-style-type: none"> • Interfaccia encoder • Uscite analogiche • Interfaccia digitale
Alimentazione in uscita	5 Vc.c., 150 mA max.
Numero di assi	2
Metodo di controllo	<ul style="list-style-type: none"> • Uscita analogica +/-10 V in anello chiuso • Uscita del treno di impulsi in anello aperto
Retroazione su posizione/velocità dell'encoder	Incrementale e assoluto
Supportati gli standard per encoder assoluto	<ul style="list-style-type: none"> • SSI 200 kHz • EnDat 1 MHz • Tamagawa
Frequenza massima di ingresso encoder	6 MHz
Frequenza massima encoder/uscita a treno di impulsi	2 MHz
Lunghezza massima del cavo	<ul style="list-style-type: none"> • SSI 200 kHz, 100 m • EnDat 1 MHz, 40 m • Tamagawa, 50 m • Ingresso encoder, 100 m • Uscita encoder/passa passo, 100 m
I/O ausiliari	<ul style="list-style-type: none"> • Due ingressi di registrazione rapida per asse • Due ingressi impostabili • Due uscite dei selettori di posizione hardware • Un'uscita di abilitazione • Due uscite impostabili



Nota

L'alimentazione 5 Vc.c. può essere utilizzata solo quando entrambi gli assi sono in modalità **SERVO_AXIS (ATYPE = 44)**.

3.8.5 Encoder incrementale

Un encoder incrementale presenta la seguente definizione di fase:

- Una fase avanzata A per la rotazione in avanti.
- Una fase avanzata B per la rotazione indietro.

Monitorando la relativa fase dei due segnali, la direzione di rotazione è facilmente rilevabile. Se il segnale A prevale sul segnale B, il movimento è in senso orario e il valore del contatore aumenta. Se il canale B prevale sul canale A, il movimento è in senso antiorario e il valore del contatore diminuisce.

La maggior parte degli encoder rotativi dispone anche di un ulteriore marker Z, che costituisce un impulso di riferimento all'interno di ciascuna rotazione. Con questi tre segnali, è possibile determinare la direzione, la velocità e la posizione relativa.

Ingresso dell'encoder

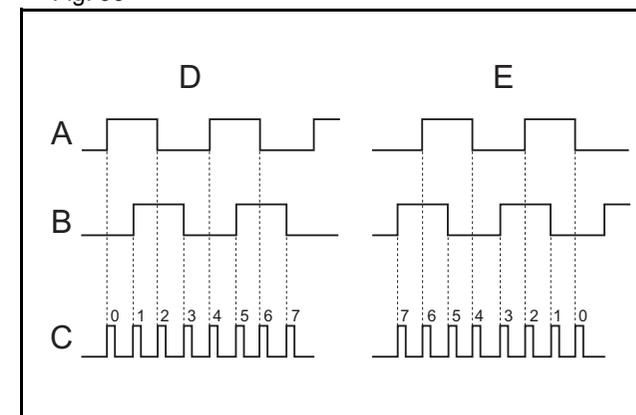
Il rapporto degli impulsi di TJ1-MC__ è 1: ciascun margine dell'encoder (ovvero un margine di impulso per la fase A o B) è uguale a un conteggio interno.

Nella figura sono illustrate la fase A (A), la fase B (B) e il numero di conteggi (C) per la rotazione in avanti o senso orario (D) e per la rotazione indietro o senso antiorario (E).

I segnali A, B e Z appaiono fisicamente come A+ e A-, B+ e B-, Z+ e Z- e come segnali di differenziale negli ingressi con cavo a doppipli intrecciati. Ciò assicura che le interferenze della modalità comune vengano rifiutate.

Quando si utilizza un encoder di altri produttori, verificare attentamente nelle specifiche dell'encoder la fase di avanzamento. Se la definizione della fase è diversa da quella delle apparecchiature OMRON standard, invertire il cablaggio della fase B tra l'unità TJ1-MC__ e l'encoder.

Fig. 90



Il modulo TJ1-FL02 non dispone di una terminazione interna. In caso di lunghe distanze o comunicazione disturbata, aggiungere una terminazione esterna al modulo TJ1-FL02.

Nella tabella riportata di seguito e nella figura viene illustrato un esempio di collegamento dell'encoder OMRON E6B2-CWZ1Z al modulo TJ1-FL02.

Encoder		TJ1-FL02	
Segnale	Colore del cavo	Pin	Segnale
A+	Nero	1	A+
A-	Nero/rosso	2	A-
B+	Bianco	3	B+
B-	Bianco/rosso	4	B-
Z+	Arancione	6	Z+
Z-	Arancione/rosso	7	Z-
0 V (COM)	Blu	5	GND
5 Vc.c.	Marrone	10	+5 V

Uscita dell'encoder

Il modulo TJ1-FL02 è in grado di generare impulsi come quelli di un encoder. Per ciascun conteggio interno (C), TJ1-FL02 produce un margine dell'encoder per la fase A (A) o per la fase B (B).

Fig. 91

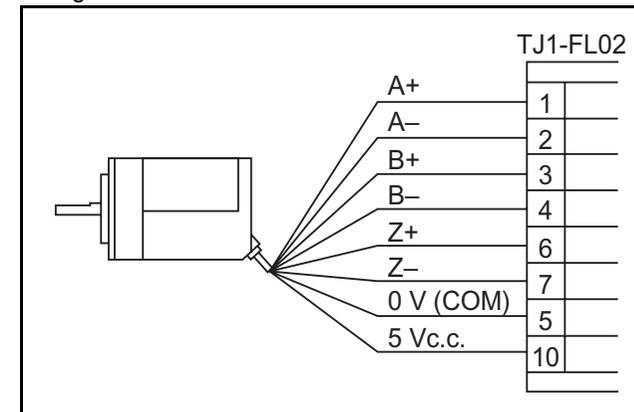
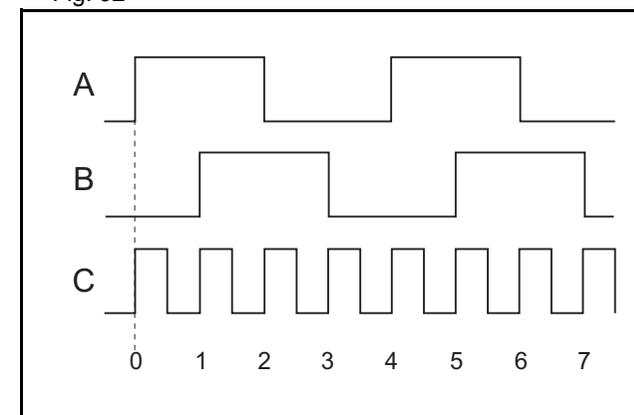


Fig. 92



3.8.6 Encoder assoluto

SSI

SSI (Synchronous Serial Interface, interfaccia seriale sincrona) è un sistema digitale per il trasferimento dei dati in forma seriale ed è l'interfaccia seriale più comunemente utilizzata tra sensori assoluti e unità di controllo. SSI utilizza un treno di impulsi proveniente dall'unità di controllo per effettuare il clock out dei dati provenienti dal sensore.

L'interfaccia SSI del modulo TJ1-FL02 accetta valori assoluti da un encoder quando i dati sono in formato codice Gray o binario e se la risoluzione è uguale o inferiore a 24 bit. Il numero di bit, e quindi il numero di impulsi di clock inviati dall'encoder in ciascun frame, può essere programmato utilizzando il comando BASIC **ENCODER_BITS = n**.

Una volta inizializzato il modulo TJ1-FL02 con il comando **ENCODER_BITS**, TJ1-FL02 invia continuamente all'encoder impulsi di clock in frame di $n+2$ impulsi, dove n è il conteggio di bit impostato. La velocità di clock è fissa a 200 kHz. L'intervallo di clock tra i frame è 32 μ s. La lunghezza massima risultante per il cavo presente tra l'unità di controllo e il sensore è di 200 m. Legenda della figura:

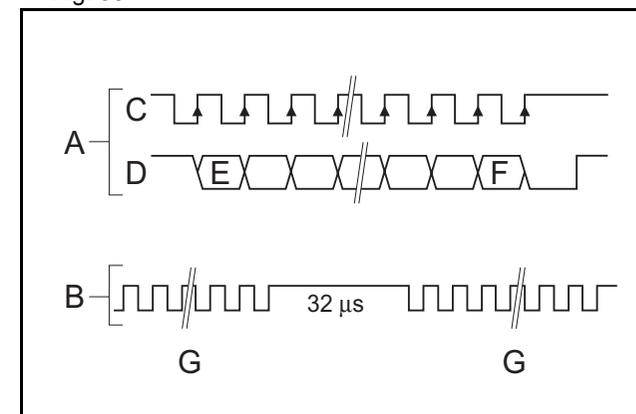
- A. Schema di temporizzazione
- B. Sequenza di clock
- C. Clock
- D. Dati
- E. MSB (Most Significant Bit, bit più significativo)
- F. LSB (Least Significant Bit, bit meno significativo)
- G. Frame di clock

Quando nell'unità TJ1-MC__ viene calcolato il clock dei dati, il valore della posizione viene interpretato per produrre un valore per **MPOS** e un errore di posizione, che viene utilizzato per chiudere l'anello di controllo.

I collegamenti per SSI sono i seguenti.

Segnale encoder	Asse A	Asse B
DATI+	6	8

Fig. 93



Segnale encoder	Asse A	Asse B
DATI-	7	9
CLOCK+	1	11
CLOCK-	2	12
GND	5/15	5/15



Il modulo TJ1-FL02 non dispone di una terminazione interna. In caso di lunghe distanze o comunicazione disturbata, aggiungere una terminazione esterna al modulo TJ1-FL02.

Nella tabella riportata di seguito e nella figura viene illustrato un esempio di collegamento dell'encoder Stegmann ATM 60-A al modulo TJ1-FL02.

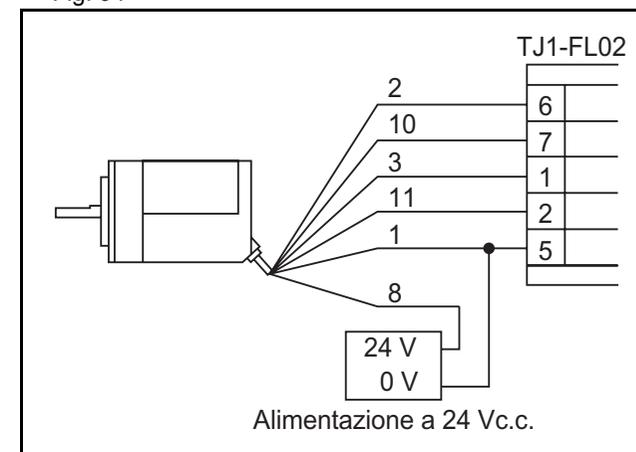
Encoder			TJ1-FL02	
Pin	Segnale	Colore del cavo	Pin	Segnale
2	DATI+	Bianco	6	DATI+
10	DATI-	Marrone	7	DATI-
3	CLOCK+	Giallo	1	CLOCK+
11	CLOCK-	Lilla	2	CLOCK-
1	GND	Blu	5	GND
8	Us	Rosso	Vedere nota ¹	

1. Utilizzare un'alimentazione esterna

EnDat

È possibile configurare il modulo TJ1-FL02 per l'interfacciamento diretto con gli encoder assoluti EnDat, che rispondono su un'interfaccia seriale RS485 dedicata con segnale di Clock e Dati a 1 MHz quando l'unità di controllo richiede la loro posizione. Quando si imposta la modalità dell'encoder, l'asse trasmette all'encoder una richiesta di informazioni su un ciclo fisso di 250 μ s. I collegamenti per EnDat sono i seguenti.

Fig. 94



Segnale encoder	Asse A	Asse B
DATI	6	8
/DATI	7	9
CLOCK	1	11
/CLOCK	2	12
GND	5/15	5/15



Il modulo TJ1-FL02 non dispone di una terminazione interna. In caso di lunghe distanze o comunicazione disturbata, aggiungere una terminazione esterna al modulo TJ1-FL02.

Nella tabella riportata di seguito e nella figura viene illustrato un esempio di collegamento dell'encoder Heidenhain ROC 425 2048 5XS08-C4 al modulo TJ1-FL02.

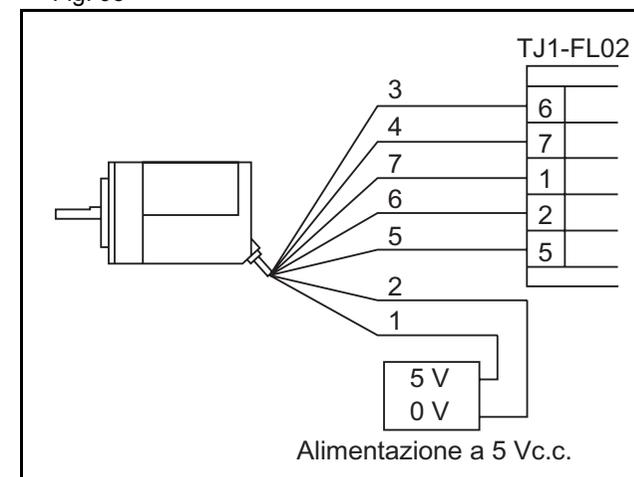
Encoder			TJ1-FL02	
Pin	Segnale	Colore del cavo	Pin	Segnale
3	DATI	Grigio	6	DATI
4	/DATI	Rosa	7	/DATI
7	CLOCK	Viola	1	CLOCK
6	/CLOCK	Giallo	2	/CLOCK
5	GND	Bianco/Verde	5	GND
2	0 V	Bianco	Vedere nota ¹	
1	Up	Blu		

1. Utilizzare un'alimentazione esterna

Tamagawa

Il modulo TJ1-FL02 è in grado di effettuare l'interfacciamento diretto con gli encoder assoluti Tamagawa "SmartAbs", che rispondono su un'interfaccia seriale RS485 dedicata a 2,5 MHz quando l'unità di controllo richiede la loro posizione.

Fig. 95



Quando si imposta la modalità dell'encoder, l'asse trasmette all'encoder una richiesta di informazioni su un ciclo fisso di 250 μ s. I dati restituiti sono disponibili in BASIC ed è possibile utilizzarli per l'azionamento di un servomotore. Nella figura, A indica il lato dell'encoder, mentre B indica il lato di ricezione.

I collegamenti per Tamagawa sono i seguenti.

Segnale encoder	Asse A	Asse B
SD	6	8
/SD	7	9
GND	5/15	5/15

 Il modulo TJ1-FL02 non dispone di una terminazione interna. In caso di lunghe distanze o comunicazione disturbata, aggiungere una terminazione esterna al modulo TJ1-FL02.

Nella tabella riportata di seguito e nella figura viene illustrato un esempio di collegamento dell'encoder Tamagawa TS5667N420 al modulo TJ1-FL02.

Encoder		TJ1-FL02	
Segnale	Colore del cavo	Pin	Segnale
SD	Blu	6	SD
/SD	Blu/Nero	7	/SD
GND	Nero	5	GND
Vcc	Rosso	Vedere nota ¹	

1. Utilizzare un'alimentazione esterna

Fig. 96

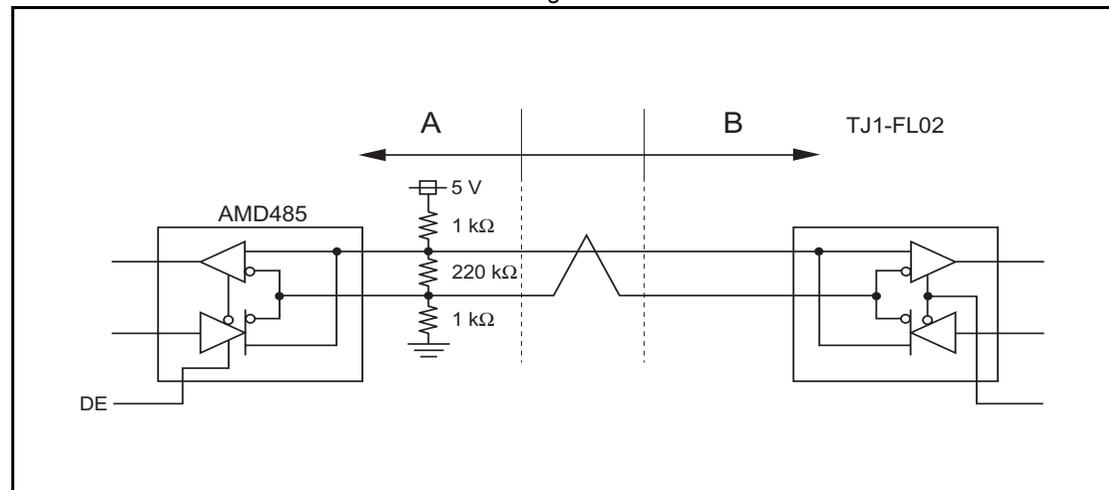
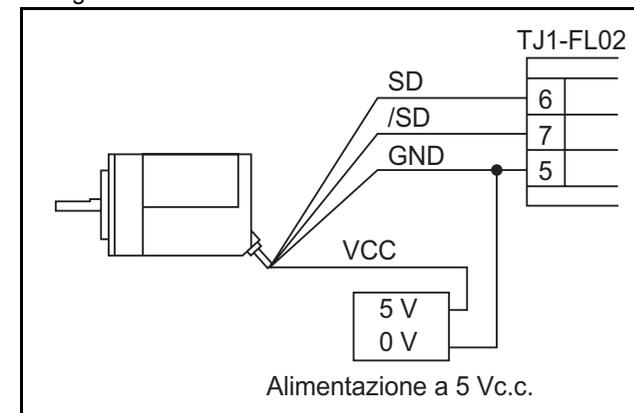


Fig. 97



3.8.7 Passo-passo

Il modulo TJ1-FL02 è in grado di generare impulsi per l'azionamento di un amplificatore esterno di motore passo-passo. Con questa interfaccia è possibile utilizzare azionamenti a singoli passi, metà passi e micro passi. Segnali applicabili:

- Enable
- Step
- Direction

3.8.8 Registrazione

Il modulo TJ1-FL02 è in grado di salvare in un registro la posizione di un asse quando si verifica un evento, chiamato ingresso di registrazione evento. Sul fronte di salita o discesa di un segnale di ingresso, che può essere il marker Z o un ingresso, TJ1-FL02 registra nell'hardware la posizione di un asse. Tale posizione può quindi essere utilizzata per correggere possibili errori tra la posizione attuale e quella desiderata. Per impostare la registrazione dell'evento, utilizzare il comando **REGIST**.

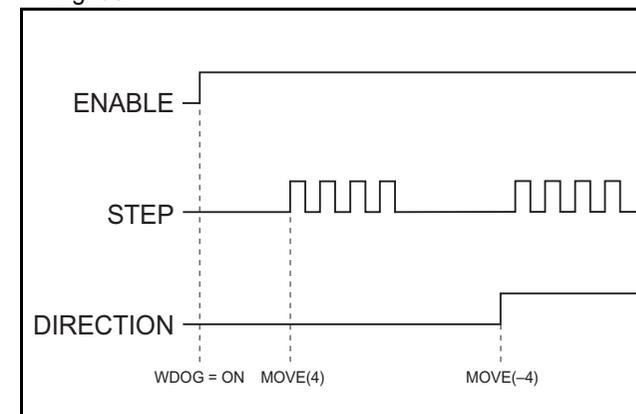
Poiché la posizione viene registrata nell'hardware, non si verifica il software overhead. Ciò elimina la necessità di dover far fronte ai problemi associati alla tempistica.

Poiché gli ingressi di registrazione sono molto veloci, in combinazione con i fronti di salita e di discesa lenti sono soggetti a interferenze.

Per ovviare a questo problema, è possibile utilizzare un filtro digitale di protezione dalle interferenze che consente di aumentare il tempo di risposta 0,5 μ s ... 3,5 μ s.

Per ulteriori informazioni sull'utilizzo degli ingressi di registrazione, vedere il comando **REGIST** nel Manuale di programmazione di Trajexia.

Fig. 98



3.8.9 Hardware PSWITCH

Il modulo TJ1-FL02 dispone di 2 uscite che è possibile utilizzare come selettori di posizione dell'hardware. Tali uscite diventano attive quando viene raggiunta la posizione misurata dell'asse specificato e diventano disattive quando viene raggiunta un'altra posizione misurata.

Le uscite sono azionate solamente dall'hardware: ciò significa che i tempi di risposta non subiscono ritardi software.

Per ulteriori informazioni sull'utilizzo dei selettori di posizione, vedere il comando **HW_PSWITCH** nel Manuale di programmazione di Trajexia.

3.8.10 Contenuto della confezione di TJ1-FL02

- Istruzioni di sicurezza.
- TJ1-FL02.
- Etichetta di protezione attaccata alla superficie superiore del modulo.
- Parti per un connettore a 15 pin.
- Parti per un connettore a 18 pin.

A

Algoritmo dell'anello di posizione	41
Architettura	30
Architettura del sistema	30
Asse flessibile	
Servoasse	45
Uscita encoder	46
Uscita passo-passo	45
Asse virtuale	43
Assoluto	
EnDat	46
SSI	46
Tamagawa	46
Attenzione, sicurezza	8

B

Batteria	76
Buffer	30, 48
Buffer di movimento	30, 48
Buffer di processo	48

C

Caratteristiche	
Caratteristiche generali	61
JEPMC IO2310/IO2330	115
JEPMC-AN2900	121
JEPMC-AN2910	127
Modulo di alimentazione	67
TJ1-DRT	137
TJ1-FL02	146
TJ1-MC__	77
TJ1-ML__	84
TJ1-PRT	133

Caratteristiche distintive	52
Coefficiente di inerzia	50
Collegamento	
JEPMC IO2310/IO2330	108
Modulo di alimentazione	66
TJ1-DRT	136
TJ1-FL02	140
TJ1-MC__	70
TJ1-ML__	80
TJ1-PRT	132
Comunicazione	30
Condizioni ambientali	61
Condizioni di stoccaggio	61
Controllo assi	16
Controllo di movimento	20
Punto a punto	17
Riduzione elettronica	22
Controllo del programma	30
Controllo della coppia	44
Controllo della velocità	44
Controllo posizione	43
D	
Definizione	
Processo	15
Programma	15
Sequenza del movimento	14
Task CPU	15
Tempo di ciclo	14
Tempo di servoazionamento	14
Descrizione dei buffer di movimento	30

Descrizione dei LED	
JEPMC IO2310/IO2330	108
JEPMC-AM2900	118
JEPMC-AN2910	124
JUSP-NS115	86
Scheda SI-T inverter F7 e G7	104
Scheda SI-T inverter V7	99
TJ1-DRT	134
TJ1-FL02	139
TJ1-MC__	74
TJ1-ML__	80
TJ1-PRT	131
Dimensioni	62
Direttiva	
Bassa tensione	13
EMC	13
Unione Europea	13
Direttive dell'Unione Europea	13
Display a LED di TJ1-MC__	69
Dispositivi periferici	30
E	
Encoder	
Assoluto	149
EnDat	150
Incrementale	147
SSI	149
Tamagawa	151
EnDat	46
Esempi di configurazione	34

Esempio	
Buffer di movimento	49
Configurazione	34
Multitasking	39
Tempo di servoazionamento	32
Esempio di collegamento	
TJ1-FL02	145
TJ1-ML__	81, 82, 83
Esempio di multitasking	39
F	
Frequenza di risonanza	50
G	
Generatore di profili	41
Guida DIN	58
H	
Hardware PSWITCH	154
I	
Impostazione dell'indirizzo	
Inverter V7	100
JEPMC IO2310/IO2330	113
JEPMC-AN2900	118
JEPMC-AN2910	124
JUSP-NS115	86
Scheda SI-T	105
Installazione	54
Inverter F7	102
Inverter G7	102
Inverter V7	98

J

JEPMC IO2310/IO2330	107
---------------------------	-----

M

MECHATROLINK-II

Cavi	84
Controllo della coppia	44
Controllo della velocità	44
Controllo posizione	43
I/O digitale	107
Inverter F7, G7	102
Inverter V7	98
Modulo di ingresso analogico JEPMC-AN2900	117
Modulo di uscita analogica JEPMC-AN2910	123
Modulo master TJ1-ML__	79
Resistenza di terminazione	84
Servoazionamenti	85
Modulo assi flessibile	138
Modulo di alimentazione	66
Modulo slave DeviceNet	134
Modulo slave di I/O MECHATROLINK-II	107
Modulo slave PROFIBUS-DP	131
MTYPE	48

N

NTYPE	48
-------------	----

P

Panoramica generale	54
Parametri di servoazionamento per JUSP-NS115	89
Passo-passo	153
Porta Ethernet	70
Porta I/O di TJ1-MC__	73

Porte seriali	71
Priorità	
Controllo del programma	37
Priorità del controllo del programma	37
Processo	15
Processo 0	38
Profilo complesso	43
Programma in BASIC	15
R	
Registrazione	153
Riferimento della posizione	45, 46
Rigidità	50
Ripetitore	128
S	
Scheda controllo assi	68
Sequenza del movimento	14, 30
Sequenza dell'asse	41
Servoazionamento	
Junma	92
Sigma II	85
Servosistema	27
Algoritmo di controllo assi	28
Funzionamento di TJ1-MC__	27
Sistema ad anello semichiuso	27
Sicurezza	
Ambiente operativo	9
Applicazione	10
Assemblaggio dell'unità	13
Software di programmazione	53

Spiegazione	
Buffer di movimento	48
Comunicazione	30
Controllo del programma	30
Dispositivi periferici	30
Multitasking	38
Sequenza del movimento	30, 40
Tempo di ciclo	31
Tempo di servoazionamento	31
SSI	46
T	
Tamagawa	46
Task CPU	15
Tempo di ciclo	14, 31
Tempo di servoazionamento	14
Esempi	32
Regole	33
Terminatore	78
Tipi di buffer	48
Tipo di asse	41
TJ1-DRT	134
TJ1-FL02	138
TJ1-MC__	68
TJ1-ML__	79
TJ1-PRT	131
Trajexia Tools	53
V	
Velocità di riferimento	45
EnDat	46
SSI	46
Tamagawa	46

A Differenze tra Sigma-II e Junma

Di seguito sono riportate le differenze tra i motori e i servoazionamenti Sigma-II e Junma.

1. Motore

- Il servoazionamento Sigma-II è in grado di controllare un'ampia gamma di servomotori, comprendente motori rotativi, DD e lineari con differenti encoder, velocità IP, inerzia e altre caratteristiche elettriche e meccaniche.
- Junma è in grado di controllare solo motori Junma con un encoder incrementale a 13 bit, che presentano bassa velocità IP e inerzia media.

2. Intervallo di potenza e tensione

- L'intervallo della potenza di uscita dei servoazionamenti e motori Sigma-II è compreso tra 30 W e 15 kW. Le tensioni di ingresso dei servoazionamenti e motori Sigma-II sono 200 V monofase e 400 V trifase.
- L'intervallo della potenza di uscita dei servoazionamenti e motori Junma è compreso tra 100 W e 800 W, mentre la tensione di ingresso è 200 V monofase.

3. Circuito di alimentazione

- Sigma-II dispone sempre di un interruttore di ciclo di frenatura e la maggior parte dei modelli presenta anche una resistenza di frenatura interna. La tensione per i circuiti di alimentazione e di controllo viene fornita separatamente.
- Junma non dispone né di interruttore di ciclo di frenatura, né di resistenza. La tensione fornita per i circuiti di alimentazione e di controllo è la stessa per entrambi.

4. Algoritmo di controllo assi

- Sigma-II dispone di un algoritmo di controllo PID tradizionale, che nella maggior parte dei casi richiede regolazioni e modifiche appropriate ai parametri. Tali modifiche possono talvolta richiedere del tempo, ma riguardano una così ampia gamma di applicazioni relative alle caratteristiche meccaniche del sistema, come rapporto di inerzia, rigidità e così via, da rappresentare un vantaggio.
- Junma supporta un algoritmo di controllo nuovo e innovativo con regolazione automatica che non richiede alcun intervento da parte dell'utente. Il vantaggio offerto da questo algoritmo è che la messa

a punto del sistema è molto veloce e facile, ma la gamma di applicazioni interessate è piuttosto limitata, soprattutto per quanto riguarda il rapporto di inerzia. I servoazionamenti e motori Junma non possono essere utilizzati in applicazioni in cui il rapporto di inerzia è maggiore di 1:10, approssimativamente.

5. Modalità di controllo

- Sigma-II può funzionare in tutte e tre le modalità di controllo: modalità posizione (**ATYPE = 40**), modalità velocità (**ATYPE = 41**) e modalità coppia (forza) (**ATYPE = 42**).
- Junma può funzionare solo in modalità posizione (**ATYPE = 40**). Se si tenta di impostare su un'altra modalità di controllo un asse assegnato a un servoazionamento e motore Junma, si verifica un allarme.

6. I/O

- Sigma-II dispone di 7 ingressi digitali e 4 uscite digitali. La funzionalità di tali I/O è molto flessibile e può essere configurata mediante i parametri dei servoazionamenti. Il controllo analogico è possibile mediante il modulo TJ1-FL02. È disponibile anche un'uscita per encoder ed è possibile effettuare la configurazione di encoder esterni.
- Junma dispone di 4 ingressi digitali e 2 uscite digitali, che non sono flessibili ma hanno funzionalità fisse. La configurazione di encoder esterni non è possibile.

7. Interfaccia operatore e impostazioni

- I servoazionamenti Sigma-II dispongono di un'interfaccia operatore completa, costituita da un display a 4 cifre e 4 pulsanti. È possibile utilizzare l'interfaccia per monitorare e modificare i parametri, effettuare la regolazione e così via. È inoltre possibile modificare i parametri mediante il software CX-Drive o l'invio di comandi MECHATROLINK-II da parte di Trajexia.
- Il servoazionamento Junma dispone di un'interfaccia operatore limitata, costituita da un display a una cifra che mostra lo stato dell'azionamento e gli allarmi. Il monitoraggio e la modifica dei parametri è possibile solo mediante un pannello di controllo separato, il software CX-Drive o l'invio di comandi MECHATROLINK-II da parte di Trajexia.

Per ulteriori informazioni sulle differenze tra servoazionamenti e motori Sigma-II e Junma, vedere i rispettivi manuali.

Storico delle revisioni

Il suffisso al numero di catalogo stampato sulla copertina del manuale indica il codice di revisione del documento.

Codice di revisione	Data	Contenuto modificato
01	Agosto 2006	Originale
02	Ottobre 2006	Aggiornamento per DeviceNet
03	Maggio 2007	Aggiornato con TJ1-MC04, TJ1-ML04, i servoazionamenti della serie JUNMA e il ripetitore MECHATROLINK-II. Aggiornato con i concetti di controllo assi, i principi del servosistema e informazioni dettagliate sugli encoder.