



Allen-Bradley

**Moduli I/O
analogici SLC
500™**

**(Numeri di catalogo
1746-NI4, -NIO4I,
-NIO4V, -NO4I e -NO4V)**

Manuale per l'utente

Allen-Bradley Automation

Informazioni importanti per l'utente

A causa della varietà di utilizzi dei prodotti descritti in questa pubblicazione, i responsabili dell'applicazione e dell'utilizzo di queste apparecchiature di controllo devono essere certi che siano state prese tutte le precauzioni necessarie per accertarsi che ogni applicazione ed utilizzo soddisfi tutti i requisiti di prestazione e di sicurezza, incluse le leggi, i regolamenti, le norme e gli standard.

Le illustrazioni, gli schemi e gli esempi contenuti nel presente manuale vengono inclusi al solo scopo illustrativo. A causa delle molte variabili e dei requisiti associati a ciascuna installazione, la Allen-Bradley Company non si assume alcuna responsabilità (compresa la responsabilità derivante dalla proprietà intellettuale) per l'uso effettivo basato sugli esempi e diagrammi contenuti in questa pubblicazione.

La pubblicazione SGI-1.1 *Safety Guidelines for the Application, Installation and Maintenance of Solid State Controls* (disponibile presso l'ufficio commerciale Allen-Bradley di zona) descrive alcune importanti differenze tra le apparecchiature a stato solido ed i dispositivi elettromeccanici, da tenere presente durante l'impiego di prodotti come quelli descritti in questa pubblicazione.

È proibita la riproduzione totale o parziale del contenuto di questo manuale senza il permesso scritto della Allen-Bradley Company.

In tutto il manuale facciamo uso di avvertimenti per ricordarvi alcune considerazioni di sicurezza.



ATTENZIONE: identifica le informazioni su azioni o le circostanze che possono causare infortuni o morte a persone, danni alla proprietà o perdite economiche

La nota Attenzione vi permette di:

- identificare un pericolo
- evitare un pericolo
- riconoscerne le conseguenze

Importante: identifica le informazioni critiche per un'applicazione soddisfacente e la conoscenza del prodotto.

Riepilogo dei cambiamenti

Le informazioni che seguono riepilogano i cambiamenti apportati a questo manuale dall'ultima stampa come 1746-NM003, Serie B nel febbraio 1994. Questo manuale include l'Aggiornamento al documento dell'ottobre 1995.

Nuove informazioni

La tabella che segue elenca le sezioni che documentano nuove caratteristiche ed informazioni ulteriori rispetto a quelle esistenti, e mostra dove trovare tali informazioni.

Per queste informazioni nuove	Vedete
Avvio rapido per gli utenti esperti	Capitolo 2
Schemi elettrici per connessioni ad ingresso analogico a comune	Capitolo 3
Certificazione CE	Capitolo 3, Appendice A
Circuiti di ingresso e di uscita dei moduli	Appendice D

Informazioni aggiornate

Segue un elenco dei cambiamenti rispetto alla versione precedente che richiedono l'esecuzione di una procedura diversa o che richiedono attrezzature diverse:

- determinazione della tabella degli assorbimenti di corrente: aggiunta di moduli I/O speciali e discreti (vedi Capitolo 3, Installazione del modulo analogico)
- ulteriori informazioni aggiunte alla sezione Collegamento a massa del cavo (vedi Capitolo 3, Installazione del modulo analogico)
- lo schema della guaina schermo del cavo di drenaggio, Figura 3.11, è stato modificato (vedi Capitolo 3, Installazione e cablaggio del modulo analogico).

Prefazione

Chi deve leggere questo manuale	P-1
Scopo di questo manuale	P-1
Termini ed abbreviazioni	P-2
Contenuto del manuale	P-6
Documentazione attinente	P-6
Tecniche comuni usate in questo manuale	P-7
Assistenza Allen-Bradley	P-8
Assistenza locale	P-8
Assistenza tecnica	P-8
Domande o commenti su questo manuale	P-8

Sommario

Capitolo 1

Come usare le grandezze analogiche	1-1
Tipi di modulo analogico	1-2
Moduli analogici misti 1746-NIO4I e NIO4V	1-2
Moduli di uscita 1746-NO4I e NO4V	1-2

Avviamento rapido per utenti esperti

Capitolo 2

Strumenti ed attrezzature richieste	2-1
Procedure	2-2

Installazione e cablaggio del modulo analogico

Capitolo 3

Conformità alle Direttive dell'Unione Europea	3-1
Direttive EMC	3-1
Determinazione degli assorbimenti per un controllore modulare ..	3-2
Determinazione degli assorbimenti per un controllore fisso	3-3
Configurazione del modulo	3-4
Impostazione degli interruttori per 1746-NI4	3-4
Impostazione degli interruttori per 1746-NIO4I e NIO4V ...	3-5
Interruttore di alimentazione esterna per 1746-NO4I e NO4V	3-5
Selezione di uno slot nello chassis	3-6
Installazione del modulo	3-6
Rimozione della morsettiera del modulo analogico	3-7
Considerazioni sul cablaggio	3-8
Criteri per il cablaggio del sistema	3-8
Collegamento a massa del cavo	3-9
Determinazione della lunghezza dei cavi	3-9
Cablaggio del modulo analogico	3-10
Etichettatura ed installazione della morsettiera	3-12
Collegamento a massa degli schermi a foglio metallico e dei fili di drenaggio	3-12
Riduzione al minimo dei disturbi elettrici sui moduli analogici ...	3-16

Funzionamento del modulo e considerazioni sul sistema

Capitolo 4

Interfaccia tra modulo e processore	4-2
Immissione dei codici di ID dei moduli	4-2
Indirizzamento di moduli analogici	4-2
Indirizzamento a livello di bit	4-5
Aggiornamento dei dati analogici del processore	4-6
Monitoraggio dei dati di ingresso e di uscita	4-6
Conversione dei dati di ingresso analogico	4-7
Conversione dei dati di uscita analogici	4-8
Considerazioni sul sistema	4-10
Stato sicuro per le uscite	4-10
Opzione di programmazione ritentiva	4-10
Esempio di uscita analogica ritentiva	4-11
Esempio di uscita analogica non ritentiva	4-11
Durante un cambio di modalità o un ciclo di spegnimento e riaccensione	4-1
Rilevamento di ingresso fuori gamma	4-12
Risposta a disabilitazione slot	4-14
Risposta degli ingressi alla disabilitazione dello slot	4-14
Risposta delle uscite alla disabilitazione dello slot	4-14
Filtraggio dei canali di ingresso	4-15

Collaudo del modulo

Capitolo 5

Collaudo del sistema SLC 500	5-1
Procedure di avviamento	5-1
Ispezione del modulo analogico	5-2
Scollegamento degli organi di movimento primari	5-2
Accensione del sistema SLC 500	5-3
Colladudo degli ingressi analogici	5-4
Collaudo delle uscite analogiche	5-6

Esempi di programmazione

Capitolo 6

Indirizzamento, rilevamento fuori gamma e conversione in scala degli ingressi analogici	6-1
Calcolo della relazione lineare	6-2
Calcolo dell'indicatore di fuori gamma	6-2
Utilizzo di matematica standard	6-4
Utilizzo dell'istruzione di conversione in scala (SCL)	6-5
Indirizzamento e conversione in scala delle uscite	6-8
Calcolo della relazione lineare	6-10
Utilizzo della matematica standard	6-10
Conversione in scala dell'offset quando $>32,767$ o $< -32,768$	6-14
Calcolo della relazione lineare	6-14
Calcolo della relazione lineare spostata	6-10
Utilizzo di matematica standard	6-11
Conversione in scala e controllo gamma degli ingressi ed uscite analogici	6-20
Calcolo della relazione lineare	6-20

	Utilizzo delle istruzioni matematiche standard	6-21
	Conversione in scala e controllo gamma degli ingressi ed uscite analogici	6-23
Manutenzione e sicurezza	Capitolo 7	
	Manutenzione preventiva	7-1
	Considerazioni sulla sicurezza durante l'individuazione dei problemi	7-2
Specifiche	Appendice A	
	Specifiche dei moduli analogici	A-1
	Specifiche generali per i moduli NI4, NIO4I, NIO4V, NO4I e NO4V	A-1
	Specifiche generali degli ingressi analogici di NI4, NIO4I, NIO4V	A-2
	Specifiche degli ingressi ad anello di corrente di NI4, NIO4I e NIO4V	A-3
	Specifiche degli ingressi in tensione di NI4, NIO4I e NIO4V	A-4
	Specifiche delle uscite in corrente NIO4I e NO4I	A-5
	Specifiche delle uscite in tensione per NIO4V e NO4V	A-6
Numeri binari a complemento di due	Appendice B	
	Valori decimali positivi	B-1
	Valori decimali negativi	B-2
Calibrazione software opzionale degli ingressi analogici	Appendice C	
	Calibrazione di un canale di ingresso analogico	C-1
	Calcolo della calibrazione software	C-2
	Procedura	C-2
	Esempio di programma ladder	C-3
Circuiti di ingresso e di uscita dei moduli	Appendice D	
	Circuito di ingresso dei moduli 1746-NI4, -NIO4I e -NIO4V	D-1
	Circuito di uscita in tensione dei moduli 1746-NIO4V	D-1
	Circuito di uscita in corrente dei moduli 1746-NIO4I	D-1
	Schema dell'isolamento	D-2

Prefazione

Leggete questa prefazione per prendere dimestichezza con il resto del manuale. Vi vengono trattati i seguenti argomenti:

- chi deve leggere questo manuale
- lo scopo di questo manuale
- termini ed abbreviazioni
- convenzioni utilizzate in questo manuale
- assistenza Allen-Bradley

Chi deve leggere questo manuale

Usate questo manuale se siete responsabili della progettazione, installazione, programmazione e ricerca guasti dei sistemi di controllo che usano piccoli controllori logici Allen-Bradley.

Si presuppone una conoscenza di base dei prodotti SLC 500™. Dovete conoscere i controllori programmabili ed essere in grado di interpretare le istruzioni a logica ladder richieste per controllare la vostra applicazione. In caso contrario, rivolgetevi ad un rappresentante Allen-Bradley locale per informazioni sui corsi di formazione disponibili prima di utilizzare il prodotto.

Scopo di questo manuale

Questo manuale fa da guida di riferimento ai moduli analogici e descrive le procedure usate per installare i moduli ed integrarli nel vostro sistema SLC 500.

Termini ed abbreviazioni

I seguenti termini ed abbreviazioni sono specifici di questo prodotto. Per un elenco completo della terminologia Allen-Bradley, fate riferimento a *Glossario Allen-Bradley di automazione industriale*, N. di pubblicazione ICCG-7.1.

Conversione A/D – Generazione di un valore digitale la cui grandezza sia proporzionale alla grandezza istantanea di un segnale analogico.

Canale – Si riferisce ad una delle quattro interfacce di ingresso analogico dei segnali sulla morsettiera del modulo. Ciascun canale viene configurato per la connessione ad un dispositivo di ingresso tipo potenziometro o RTD, ed una parola di stato di diagnostica.

Chassis – Struttura hardware che alloggia dispositivi come moduli I/O, moduli adattatore, moduli processore ed alimentatori.

Reiezione di modo comune – Per gli ingressi analogici, il livello massimo al quale una tensione di ingresso di modo comune appare nel valore numerico letto dal processore, espresso in dB.

Tensione di modo comune – Per gli ingressi analogici, la differenza di tensione tra il morsetto negativo ed il comune analogico durante il funzionamento differenziale regolare.

Gamma di tensione di modo comune – Per gli ingressi analogici, la più ampia differenza di tensione ammessa tra il morsetto positivo o negativo ed il comune analogico durante il funzionamento differenziale regolare.

Conversione D/A – Generazione di un segnale analogico la cui grandezza istantanea è proporzionale alla grandezza di un valore digitale.

Funzionamento differenziale – La differenza in tensione tra il morsetto positivo di un canale ed il morsetto negativo.

Tensione differenziale massima – La differenza di tensione più grande ammessa tra il morsetto negativo e quello positivo durante il funzionamento differenziale regolare.

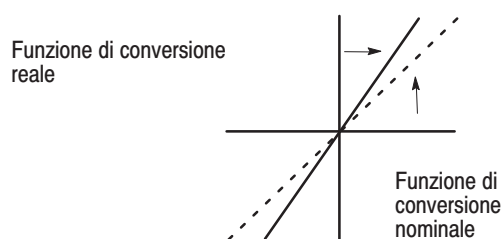
Scala intera – L'intervallo di tensione o di corrente all'interno del quale è permesso il funzionamento regolare.

Guadagno – Il rapporto tra il segnale di uscita e il valore del segnale di ingresso. Il “guadagno” di un’ingresso o di un’uscita analogica è il fattore di scala che regola la relazione di conversione nominale. Solitamente, questo corrisponde alla pendenza della linea quando la tensione o la corrente analogica viene tracciata in funzione dei valori digitali corrispondenti (vedi errore guadagno).

Errore guadagno – Il “guadagno” dell’ingresso o dell’uscita analogica è il fattore di scala che regola la relazione di conversione nominale. Solitamente, corrisponde alla pendenza della linea quando la tensione o la corrente analogica viene tracciata in funzione dei valori digitali corrispondenti.

Figure P.1

Variatione nella pendenza a causa dell’errore di guadagno (esagerato)



L’errore di guadagno corrisponde alla deviazione del fattore di scala o pendenza della linea dal valore ideale o nominale; viene espresso in percentuale del valore di ingresso o di uscita.

Deviazione dall’errore di guadagno – L’effetto della temperatura sull’errore di guadagno viene espresso dalla deviazione. Man mano che la temperatura si discosta dai +25° C, il possibile errore di guadagno aumenta. La deviazione dell’errore di guadagno viene espressa in percentuale del valore di ingresso o di uscita /° C.

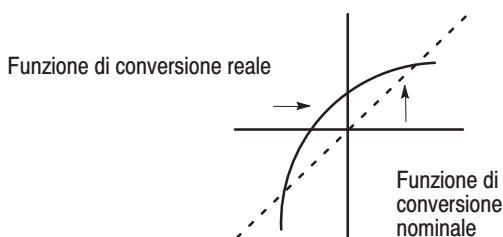
Bit meno significativo (LSB) – La cifra (o bit) in una parola binaria (codice) che contiene il valore di peso meno significativo. Per i moduli analogici, nell’immagine I/O nella scheda vengono usati codici a complemento di due da 16 bit.

Per gli ingressi analogici, l’LSB viene definito come il bit più a destra, ossia il bit 0, del campo da 16 bit. Per le uscite analogiche, i due bit più a destra non sono significativi e l’LSB viene definito come terzo bit da destra, ossia il bit 2, del campo da 16 bit.

Errore lineare – Un ingresso o un'uscita analogici sono composti da una serie di valori in tensione o in corrente corrispondenti a valori digitali. Per un'ingresso o un'uscita analogici ideali, i valori si trovano distribuiti su una retta con differenza di tensione o di corrente corrispondenti a 1 LSB. Qualsiasi deviazione dell'ingresso convertito o dell'uscita reale da questo linea corrisponde all'errore lineare dell'ingresso o dell'uscita. La linearità viene espressa in percentuale dell'ingresso o dell'uscita dell'intera scala.

Figure P.2

Variazione dalla retta a causa dell'errore lineare (esagerato)



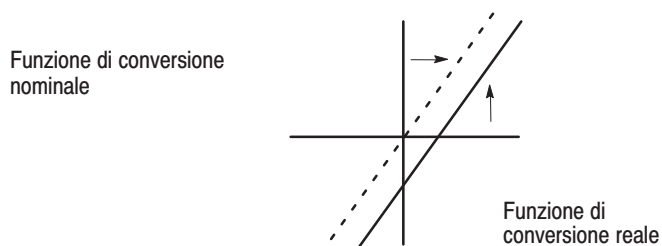
Numero di bit significativi – La potenza di due che rappresenta il numero totale di valori digitali differenti l'uno dall'altro nei quali o dai quali è possibile convertire un segnale analogico.

Offset – La deviazione dallo stato costante di una variabile controllata da un punto prestabilito fisso.

Errore di offset – Per gli ingressi analogici, l'errore di offset corrisponde al valore digitale diverso da zero quando ai terminali di ingresso viene applicata tensione o corrente zero. Per le uscite analogiche, l'errore di offset corrisponde al valore digitale diverso da zero richiesto per ottenere una tensione o una corrente pari a zero ai morsetti di uscita.

Figure P.3

Errore di offset (esagerato)



Variazione dall'errore di offset – L'effetto della temperatura sull'errore di offset viene espresso dalla variazione. Man mano che la temperatura varia rispetto a $+25^{\circ}\text{C}$, il possibile errore di offset aumenta. Lo sbandamento dell'errore di offset viene espresso in $\text{LSB}/^{\circ}\text{C}$ della scala intera.

Precisione assoluta – Il peggior caso di deviazione della tensione o della corrente di uscita dal valore ideale rispetto alla gamma di uscita completa corrisponde alla precisione assoluta. Per gli ingressi, il peggior caso di deviazione della rappresentazione digitale del segnale di ingresso dal valore ideale rispetto alla gamma di ingresso completa corrisponde alla precisione assoluta, espressa in percentuale della scala intera.

L'errore di guadagno, l'errore di offset e l'errore lineare contribuiscono tutti alla precisione dei canali di ingresso e di uscita.

Ripetibilità – La corrispondenza dei valori di ripetute misurazioni della stessa variabile nelle stesse condizioni.

Risoluzione – L'incremento di tensione o di corrente nominale che equivale al cambiamento, incremento o livello minimo rilevato o rappresentato dal canale analogico.

Stato di sicurezza – Lo stato delle uscite analogiche a cui si passa quando il processore non è nella modalità ESECUZIONE. L'utente deve accertarsi che questo sia uno stato sicuro per l'applicazione.

Risposta a una variazione finita – Per gli ingressi, il tempo richiesto perché il segnale di ingresso analogico raggiunga il 95% del valore finale previsto.

Tempo di aggiornamento – Per gli ingressi analogici, il tempo tra un aggiornamento e l'altro della memoria del modulo analogico del valore digitale che rappresenta il segnale di ingresso analogico.

Per le uscite analogiche, il tempo quando il valore digitale viene ricevuto sul modulo analogico e quando il segnale di uscita analogica del valore digitale viene reso sui morsetti del canale di uscita.

Contenuto del manuale

Table P.A

Capitolo	Titolo	Contenuto
	Prefazione	Descrive la funzione, i presupposti e lo scopo del manuale. Specifica inoltre l'utenza a cui il manuale è destinato.
1	Introduzione	Descrive come usare il modulo analogico ed i vari tipi disponibili.
2	Avviamento rapido per gli utenti esperti	Fa da <i>Guida di avviamento rapido</i> per il modulo analogico.
3	Installazione e cablaggio del modulo analogico	Descrive come cablare ed installare i moduli analogici.
4	Funzionamento del modulo e considerazioni sul sistema	Descrive il funzionamento del modulo in un sistema SLC 500 e l'interfaccia operativa.
5	Collaudo del modulo	Descrive come collaudare il modulo.
6	Esempi di programmazione	Contiene esempi di programmi che riportano applicazioni tipiche per il modulo analogico.
7	Manutenzione e sicurezza	Contiene idee per la manutenzione preventiva e considerazioni sulla sicurezza.
Appendice A	Specifiche	Contiene specifiche tecniche dettagliate.
Appendice B	Numeri binari a complemento di due	Descrive i numeri binari a complemento di due.
Appendice C	Calibrazione software di ingressi analogici opzionali	Descrive come calibrare il vostro modulo tramite offset software.
Appendice D	Circuiti di ingresso e di uscita dei moduli	Cablaggio interno dei circuiti I/O del modulo

Documentazione attinente

I seguenti documenti contengono ulteriori informazioni relative ai prodotti Allen-Bradley SLC™ e PLC®. Per ottenerne una copia, contattate il vostro ufficio o distributore Allen-Bradley locale.

Table P.B

Per	Leggete questo documento	N. documento
Introduzione alla famiglia dei prodotti SLC 500	Famiglia SLC 500 di piccoli computer programmabili	1747-2.30IT
Descrizione su come installare ed usare il vostro controllore programmabile SLC 500 <i>modulare</i>	Installation & Operation Manual for Modular Hardware Style Programmable Controllers	1747-6.2
Una descrizione su come installare ed usare il vostro controllore programmabile SLC 500 <i>compatto</i>	Installation & Operation Manual for Fixed Hardware Style Programmable Controllers	1747-NI001
Una manuale di procedure per il personale tecnico che utilizza APS per sviluppare applicazioni di controllo	Software per la programmazione avanzata (APS), Manuale per l'utente	1747-6.4IT
Un manuale di riferimento che contiene dati del file di stato, set di istruzioni ed informazioni sull'individuazione dei problemi relative all'APS	Software di programmazione avanzata (APS), Manuale di riferimento	1747-6.11IT
Un'introduzione all'APS per gli utenti alle prime armi, contenente concetti di base, che si concentra su compiti ed esercizi semplici e che consente al lettore di cominciare a programmare nel più breve tempo possibile	Guida base al software APS, Manuale per l'utente	1747-6.3IT
Un manuale procedurale e di riferimento per il personale tecnico che utilizza HHT per sviluppare applicazioni di controllo	Allen-Bradley Hand-Held Terminal User Manual	1747-NP002
Un'introduzione all'HHT per utenti principianti, contenente concetti di base, che si concentra su compiti ed esercizi semplici e che consente al lettore di cominciare a programmare nel più breve tempo possibile	Getting Started Guide for HHT	1747-NM009
Una guida di addestramento e di consultazione rapida per APS	SLC 500 Software Programmer's Quick Reference Guide Using APS—available on PASSPORT, list price of \$50.00	ABT-1747-TSG001
Una guida di addestramento e di consultazione rapida per A.I.	SLC 500 Troubleshooting Guide Using A.I. Series—available on PASSPORT, list price of \$50.00	ABT-1747-TSJ21
Una guida alle procedure comuni per APS	SLC 500 Family Common Procedures Guide Using APS—available on PASSPORT, list price of \$50.00	ABT-1747-T550
Una guida alle procedure comuni per A.I.	SLC 500 Family Common Procedures Guide Using A.I. Series—available on PASSPORT, list price of \$50.00	ABT-1747-TSJ51
Informazioni dettagliate sulla messa a terra ed il cablaggio dei controllori programmabili Allen-Bradley	Direttive per il cablaggio e la messa a terra per automazione industriale per l'immunità da rumori	1770-4.1IT
Una descrizione delle differenze importanti tra controllori programmabili allo stato solido e dispositivi elettromeccanici cablati	Application Considerations for Solid-State Controls	SGL-1.1
Un articolo sulle dimensioni ed i tipi di fili per la messa a terra di apparecchiature elettriche	National Electrical Code	Publicato dalla National Fire Protection Association of Boston, MA.
Un elenco completo della documentazione attuale della Allen-Bradley, incluse le istruzioni per effettuare ordini. Indica inoltre se i documenti sono su CD-ROM ed in più straniere.	Allen-Bradley Publication Index	SD499
Un glossario di termini ed abbreviazioni di automazione industriale	Glossario Allen-Bradley di automazione industriale	AG-7.1

Tecniche comuni usate in questo manuale

Le seguenti convenzioni vengono applicate nel manuale:

- gli elenchi come questo contrassegnati con dei pallini contengono informazioni e non fasi procedurali
- gli elenchi numerati contengono fasi sequenziali o informazioni in ordine gerarchico
- *il tipo corsivo* viene usato per dare enfasi alle informazioni
- il testo in questo `carattere` indica parole o frasi da digitare.



Questa convenzione viene usata per richiamare l'attenzione del lettore su informazioni utili.

Assistenza Allen-Bradley

Allen-Bradley offre servizi di assistenza in tutto il mondo, con oltre 75 uffici di vendita/assistenza, 512 distributori autorizzati e 260 integratori di sistema autorizzati situati solo negli Stati Uniti, oltre a rappresentanti Allen-Bradley in tutti i Paesi industrializzati del mondo.

Assistenza locale

Contattate il vostro rappresentante Allen-Bradley locale per:

- assistenza vendite ed ordinazioni
- addestramento tecnico sui prodotti
- assistenza in garanzia
- contratti di assistenza tecnica

Assistenza tecnica

Se avete bisogno di contattare la Allen-Bradley per assistenza tecnica, consigliamo di leggere prima le informazioni contenute nel capitolo *Individuazione dei problemi* e di rivolgervi quindi ad un rappresentante Allen-Bradley locale.

Domande o commenti su questo manuale

In caso di problemi, informateci utilizzando l'allegato modulo per segnalare i problemi relativi alle pubblicazioni.

Se avete suggerimenti su come rendere questo manuale più utile per voi, contattate al seguente indirizzo:

Allen-Bradley Company, Inc.
Automation Group
Technical Communication, Dept. 602V, T122
P.O. Box 2086
Milwaukee, WI 53201-2086

Sommario

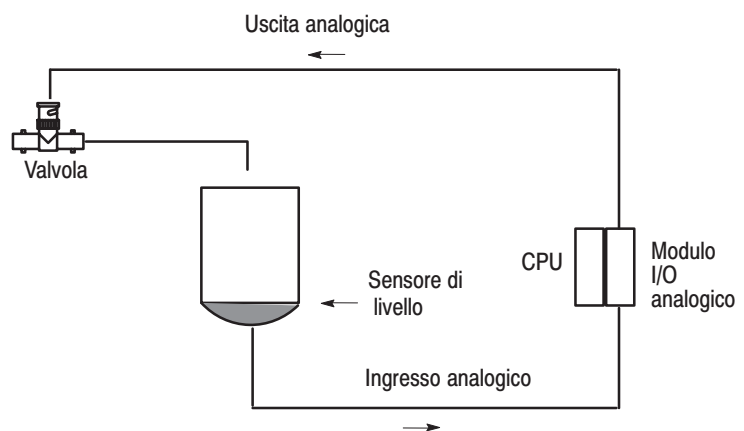
Questo capitolo descrive l'impiego di grandezze analogiche e contiene due esempi di applicazioni di grandezze analogiche. Vengono inoltre descritti i tipi di moduli analogici disponibili e le relative caratteristiche tecniche.

Come usare le grandezze analogiche

Una grandezza analogica è la rappresentazione attraverso una misura di valori numerici di variabili fisiche continue. Le applicazioni analogiche sono presenti in molte forme. Quella che segue riporta un impiego tipico di grandezza analogica.

In questa applicazione il processore controlla la quantità di fluido in un serbatoio regolando la percentuale di apertura della valvola. Inizialmente la valvola è aperta al 100%; man mano che il fluido nel serbatoio raggiunge il livello prestabilito, il processore modifica l'uscita per chiudere gradatamente la valvola al 90%, all'80%, regolandola in modo da mantenere il livello prestabilito.

Figure 1.1



Tipi di modulo analogico

Modulo di ingresso analogico 1746-NI4

Il modulo di ingresso analogico 1746-NI4 dispone di quattro canali di ingresso analogici selezionabili dall'utente canale per canale in tensione o in corrente per supportare una varietà di applicazioni di monitoraggio e di controllo.

Moduli analogici misti 1746-NIO4I e NIO4V

I moduli I/O analogici misti NIO4I e NIO4V dispongono di due canali di ingresso e due di uscita nello stesso modulo a slot singolo. Il modulo 1746-NIO4I dispone di due ingressi in corrente o in tensione (selezionabile dall'utente per ciascun canale) e due uscite in corrente. Il modulo 176-NIO4V contiene due ingressi in corrente o in tensione (selezionabile dall'utente per ciascun canale) e due uscite di tensione.

Moduli di uscita analogici 1746-NO4I e NO4V

I moduli di uscita analogici NO4I e NO4V dispongono di 4 canali di uscita analogici. Il modulo NO4I contiene quattro uscite in corrente. Il modulo NO4V contiene quattro uscite in tensione. Entrambi questi moduli supportano una varietà di applicazioni di monitoraggio e di controllo.

Table 1.C

Catalogo 1746-	Canali di ingresso per modulo	Canali di uscita per modulo	Assorbimento corrente backplane 5V (max.) 24V (max.)		Tolleranza tensione di alimentazione esterna a 24V cc
NI4	4 differenziali, in tensione o in corrente selezionabile per ciascun canale e non isolati singolarmente	NP	35 mA	85 mA	NP
NIO4I	2 differenziali, in tensione o in corrente selezionabile per ciascun canale e non isolati singolarmente	2 uscite in corrente non isolate singolarmente	55 mA	145 mA	NP
NIO4V	2 differenziali, in tensione o in corrente selezionabile per ciascun canale e non isolati singolarmente	2 uscite in tensione non isolate singolarmente	55 mA	115 mA	NP
NO4I	NP	4 uscite in corrente non isolate singolarmente	55 mA	195 mA	24 ±10% a 195 mA max. (da 21,6 a 26,4V cc) ^①
NO4V	NP	4 uscite in tensione non isolate singolarmente	55 mA	145 mA	24 ±10% a 145 mA max. (da 21,6 a 26,4V cc) ^①

^① Richiesto per alcune applicazioni se l'alimentazione dell'SLC 24V è al massimo.

Per ulteriori informazioni sulle caratteristiche tecniche, fare riferimento all'Appendice A.

Avviamento rapido per gli utenti esperti

Questo capitolo vi sarà di aiuto per cominciare ad usare i moduli analogici. Facciamo uso di procedure presupponendo che abbiate una buona conoscenza dei prodotti SLC 500; dovrete pertanto essere in grado di comprendere il controllo elettronico dei processi e di interpretare le istruzioni a logica ladder richieste per generare i segnali elettronici che controllano l'applicazione.

Poiché si tratta di una guida all'avviamento per utenti esperti, questo capitolo *non* contiene spiegazioni dettagliate sulle procedure elencate, fa tuttavia riferimento ad altri capitoli del manuale dove troverete ulteriori informazioni.

In caso di domande o se non avete dimestichezza con i termini usati o i concetti presentati nelle fasi procedurali, *leggete sempre i capitoli di riferimento* e l'altra documentazione consigliata prima di provare ad applicare le informazioni.

Questo capitolo:

- dice quali strumenti ed attrezzature avete bisogno
- elenca delle considerazioni preliminari
- descrive quando configurare il modulo
- spiega come installare e cablare il modulo
- tratta delle procedure di alimentazione del sistema

Strumenti ed attrezzature richiesti

Tenete a portata di mano i seguenti strumenti ed attrezzature:

- un cacciavite piatto piccolo
- un cavo di comunicazione di lunghezza adeguata (Belden 8761) per la vostra applicazione (per le distanze massime dei cavi, fate riferimento al capitolo 3, Installazione e cablaggio del vostro modulo analogico)
- terminale di programmazione

Procedure

1.	Controllate il contenuto della confezione	Riferimento
-----------	--------------------------------------------------	--------------------

Disimballate la confezione per accertarvi che includa:

- il modulo I/O analogico (N. di catalogo 1746- Tipo)
- il manuale per l'utente (Pubblicazione 1746-6.4)

Se il contenuto non è completo, rivolgetevi ad un rappresentante Allen-Bradley di zona per l'assistenza.

-

2.	Determinate gli assorbimenti per il controllore modulare	Riferimento
-----------	-----------------------------------------------------------------	--------------------

Rivedete gli assorbimenti del vostro sistema per accertarvi che lo chassis supporti l'aggiunta del modulo analogico.

- Per i sistemi di tipo modulare, calcolate il carico totale sull'alimentatore del sistema applicando la procedura descritta in SLC Installation & Operation Manual for modular style controllers (Pubblicazione 1747-6.2) o Famiglia SLC 500 di piccoli computer programmabili (Pubblicazione 1747-2.30IT).
- Per i controllori SLC 500 compatti, fate riferimento alla tabella 3.B a pagina 3-3.

Capitolo 3
(Installazione e cablaggio del modulo analogico)

Appendice A
(Caratteristiche tecniche)

N. di catalogo	Assorbimento corrente backplane		Tolleranza tensione a 24 V cc di alimentazione
	5V (max.)	24V (max.)	
1746-NI4	35 mA	85 mA	NA
1746-NIO4I	55 mA	145 mA	NA
1746-NIO4V	55 mA	115 mA	NA
1746-NO4I	55 mA	195 mA	24 ±10% a 195 mA max. (da 21,6 a 26,4V cc) ^①
1746-NO4V	55 mA	145 mA	24 ±10% a 145 mA max. (da 21,6 a 26,4V cc) ^①

^① Richiesto per alcune applicazioni.

3.

Configurate il modulo utilizzando i microinterruttori (solo ingressi analogici)

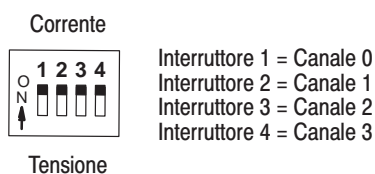
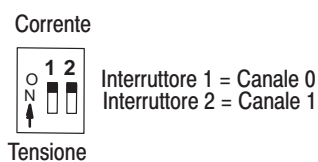
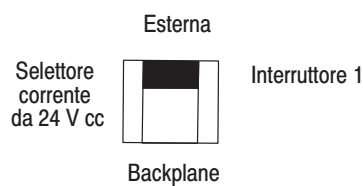
Riferimento

Ciascun canale di ingresso analogico può essere configurato in tensione o in corrente. Individuate i microinterruttori sul vostro modulo ed impostateli per la vostra applicazione.

Capitolo 3
(*Installazione e cablaggio del vostro modulo analogico*)

 ON – Configura il canale per ingresso in corrente

 Off – Configura il canale per ingresso in tensione

1746-NI4**1746-NIO4I, NIO4V****1746-NO4I, NO4V**

4. Installate il modulo	Riferimento
--------------------------------	--------------------

Durante la selezione di uno slot per il modulo analogico, posizionatelo:

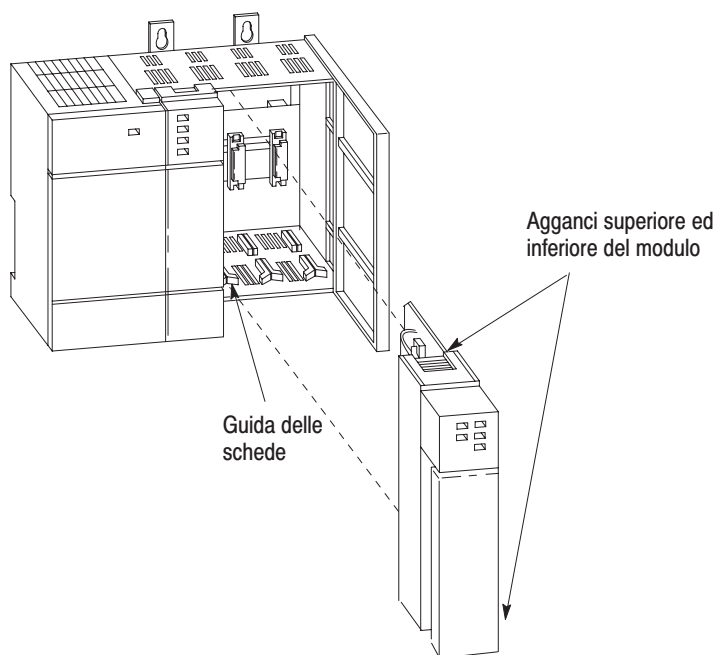
- in uno slot lontano da moduli in ca o cc ad alta tensione
- nello chassis più vicino al fondo della custodia dove è installato il sistema SLC 500
- lontano dall'alimentatore dello chassis se installato in un sistema modulare

Capitolo 3
(Installazione e cablaggio del modulo analogico)



ATTENZIONE: non installate, rimuovete o cablate mai i moduli con lo chassis sotto tensione o i dispositivi cablati al modulo.

Accertatevi che non vi sia corrente ed inserite il modulo analogico nello chassis 1746. In questo esempio di procedura, viene selezionato lo slot locale 1.



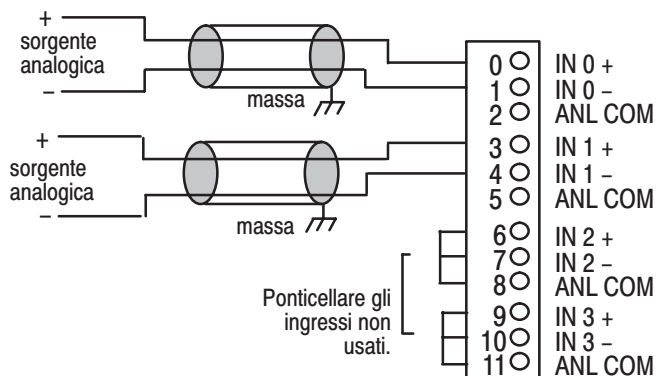
5.	Cablare il modulo	Riferimento
-----------	--------------------------	--------------------

Capitolo 3
(Installazione e cablaggio del modulo analogico)

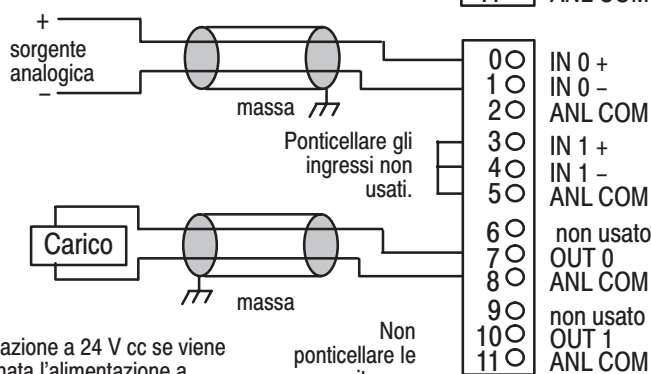
Importante: durante il cablaggio del modulo, seguite questi criteri:

- usate un cavo di comunicazione schermato (Belden 8761) e fatelo il più corto possibile
- collegate solo un'estremità del cavo di schermo a massa
- i canali non sono isolati l'uno dall'altro; tutti i comuni analogici sono collegate insieme internamente
- il modulo non alimenta gli ingressi analogici
- usate un alimentatore conforme alle specifiche del trasmettitore (sensore).

NI4

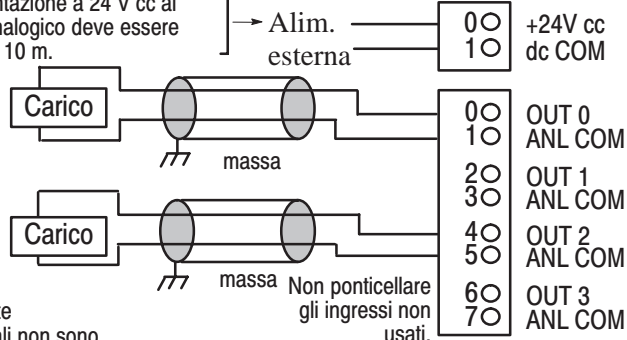


NIO4I & NIO4V



NO4I & NO4V

Alimentazione a 24 V cc se viene selezionata l'alimentazione a 24V cc esterna. La lunghezza cavo dall'alimentazione a 24 V cc al modulo analogico deve essere inferiore a 10 m.



I comuni analogici sono collegate internamente nel modulo. I canali non sono isolati l'uno dall'altro.

6.	Definite la configurazione I/O del vostro sistema	Riferimento
-----------	----------------------------------------------------------	--------------------

Definite la configurazione I/O del sistema per il particolare slot nel quale si trova il modulo analogico. Durante l'assegnazione di un modulo I/O ad uno slot, selezionate il modulo dall'elenco visualizzato. Se non fa parte dell'elenco, selezionate *ALTRO* al fondo dell'elenco ed al sollecito immettete il codice I/O del modulo.

Chapter 4
(*Funzionamento del modulo e considerazioni sul sistema*)

N. di catalogo	Codice ID modulo
1746-NI4	4401
1746-NIO4I	3201
1746-NIO4V	3202
1746-NO4I	5401
1746-NO4V	5402

7.	Controllate che il modulo funzioni correttamente	Riferimento
-----------	---------------------------------------------------------	--------------------



ATTENZIONE: il movimento della macchina durante il controllo del sistema può rappresentare un pericolo per il personale. Durante queste procedure scollegate i dispositivi che, se alimentati, potrebbero causare il movimento della macchina.

Capitolo 5
(*Prova del modulo*)

Alimentate il sistema compatto o modulare. Il LED del modulo analogico (rosso) deve essere illuminato ad indicare che il modulo sta ricevendo alimentazione a 24 V cc.

8. Comprensione degli ingressi analogici**Riferimento**

Gli ingressi analogici convertono segnali in corrente e in tensione in valori interi a 16 bit (max) e li pongono nell'immagine degli ingressi relativa allo slot in cui risiede il modulo analogico.

Capitolo 4
(Funzionamento del modulo e considerazioni sul sistema)

Indirizzo	NI4
I:e.0	Canale ingresso 0
I:e.1	Canale ingresso 1
I:e.2	Canale ingresso 2
I:e.3	Canale ingresso 3

Indirizzo	NIO4I, NIO4V
I:e.0	Canale ingresso 0
I:e.1	Canale ingresso 1

e=numero dello slot

Gamma tensione/corrente	Rappresentazione numeri interi
da -10V cc a +10V cc	da -32.768 a +32.767
da 0 a 10V cc	da 0 a 32.767±10V cc
da 0 a 5V cc	da 0 a 16.384
da 1 a 5V cc	da 3.277 a 16.384
da -20 mA a +20 mA	da -16.384 a +16.384
da 0 a 20 mA	da 0 a 16.384±20 mA
da 4 a 20 mA	da 3.277 a 16,384

9. Comprensione delle uscite analogiche**Riferimento**

Le uscite analogiche convertono i valori di numeri interi a 16 bit posizionati nell'immagine delle uscite in segnali in corrente o in tensione per lo slot in cui si trova la scheda analogica.

Capitolo 4
(Funzionamento del modulo e considerazioni sul sistema)

Indirizzo	NO4
O:e.0	Canale uscita 0
O:e.1	Canale uscita 1
O:e.2	Canale uscita 2
O:e.3	Canale uscita 3

Indirizzo	NIO4I, NIO4V
O:e.0	Canale uscita 0
O:e.1	Canale uscita 1

NO4I, NIO4I	
Gamma corrente	Rappresentazione decimale per parola di uscita
da 0 a 21 mA	da 0 a 32.764
da 0 a 20 mA	da 0 a 31.208
da 4 a 20 mA	da 6.242 a 31.208

NO4V, NIO4V	
Gamma tensione	Rappresentazione decimale per parola di uscita
da -10 a +10V cc	da -32.768 a +32.764
da 0 a 10V cc	da 0 a 32.764
da 0 a 5V cc	da 0 a 16.384
da 1 a 5V cc	da 3.277 da 16.384

10.	Scrivete la logica ladder per elaborare i dati analogici del modulo	Riferimento
	<p>Il capitolo 6 contiene diversi esempi di programmazione che dimostrano come mettere in scala i dati originali provenienti dalla scheda analogica in unità tecniche come psi, percentuale, ecc. Valutate questi esempi ed applicateli dove di pertinenza nelle vostre applicazioni.</p>	<p>Capitolo 5 <i>(Prova del vostro modulo)</i></p> <p>Capitolo 6 <i>(Esempi di programmazione)</i></p>

Installazione e cablaggio del modulo analogico

Per ottenere le massime prestazioni da un modulo analogico, occorre assicurare una corretta installazione del modulo. Questo capitolo descrive le procedure da seguire durante l'installazione del modulo analogico in un sistema SLC 500. Viene descritto quanto segue:

- conformità alle Direttive dell'Unione Europea
- determinazione degli assorbimenti
- configurazione del modulo
- selezione di uno slot nello chassis
- installazione del modulo
- considerazioni sul cablaggio
 - criteri per il cablaggio del sistema
 - messa a terra del cavo
 - determinazione della lunghezza del cavo
- cablaggio del modulo analogico
- riduzione al minimo del disturbo elettrico sul modulo analogico

Conformità alle Direttive dell'Unione Europea

Se questo prodotto viene installato in un Paese CEE o EEA e riporta il marchio CE, varranno le regole che seguono.

Direttive EMC

Questo prodotto è collaudato per soddisfare la Direttiva del Consiglio 89/336/EEC sulla Compatibilità Elettromagnetica (EMC) ed i seguenti standard, nella loro interezza o in parte, documentati in un file di costruzione:

- EN 50081-2
EMC – Standard sulle Emissioni Generiche, Parte 2 – Ambiente Industriale
- EN 50082-2
EMC – Standard Generici sull'Immunità, Parte 2 – Ambiente Industriale

Questo prodotto è inteso per essere utilizzato in ambienti industriali.

Determinazione degli assorbimenti per un controllore modulare

I moduli analogici richiedono un'alimentazione a 5 V cc e 24 V cc dal backplane del sistema SLC 500. Tuttavia, i moduli analogici NO4I e NO4V possono usare un alimentatore a 24 V cc esterno, che elimina l'assorbimento di corrente a 24 V cc dal backplane, offrendo flessibilità di configurazione nei casi in cui il carico di alimentazione SLC è di vitale importanza. Questi due moduli permettono l'alimentazione esterna a 24 V cc fornita dall'utente. ^①

La seguente tabella mostra gli assorbimenti per ciascun modulo analogico utilizzando corrente dal backplane. Utilizzate questa tabella per calcolare il carico totale sull'alimentazione del sistema modulare. Per ulteriori informazioni, fate riferimento a Installation & Operation Manual for modular controllers.

Importante: i moduli analogici non forniscono corrente all'anello del dispositivo di ingresso. Per i dispositivi di ingresso alimentati ad anello dovete fornire corrente all'anello.

Tabella 3.A

N. di catalogo	Alimentazione a 5 Volt	Alimentazione a 24 Volt
1746-NI4	35 mA	85 mA
1746-NIO4I	55 mA	145 mA
1746-NIO4V	55 mA	115 mA
1746-NO4I	55 mA	195 mA ^②
1746-NO4V	55 mA	145 mA ^②

^① Il collegamento di un alimentatore utente a 24V cc su un SLC 500 compatto è in grado di alimentare un modulo analogico NO4I o NO4V. Tuttavia, la regolazione sulla connessione utente a 24V cc su un alimentatore SLC 500 modulare, N. di catalogo 1746-P1, -P2, -P4 non rientra nei requisiti dei moduli analogici NO4I e NO4V e non può essere utilizzata.

^② Omettete questi valori dai vostri calcoli del carico di alimentazione dall'SLC se decidete di usare un alimentatore esterno.

Determinazione degli assorbimenti per un controllore fisso

La seguente tabella contiene le combinazioni possibili di moduli analogici nello chassis di espansione di un controllore compatto.

Tabella 3.B

- combinazione valida
- combinazione errata
- combinazione valida se usata con alimentatore esterno

NI4	NIO4I	NIO4V	NO4I	NO4V	
•	•	•	–	•	IA4
•	•	•	∇	•	IA8
•	•	•	∇	•	IA16
•	•	•	∇	•	IM4
•	•	•	∇	•	IM8
•	•	•	∇	•	IM16
•	•	•	∇	•	OA8
			∇	∇	OA16
			∇	∇	OAP12
•	•	•	∇	•	IB8
•	•	•	∇	•	IB16
•	•	•	∇	•	IV8
•	•	•	∇	•	IV16
•	•	•	∇	•	IG16
•	•	•	∇	•	OV8
•		•	∇	∇	OV16
•	•	•	∇	•	OB8
•	•	•	∇	•	OG16
•		•	∇	∇	OW4
•			∇	∇	OW8
			∇	∇	OW16
•	•	•	∇	•	IO4
•		•	∇	∇	IO8
•			∇	∇	IO12
•			∇	∇	NI4
			∇	∇	NIO4I
			∇	∇	NIO4V
			∇	∇	DCM
•			∇	∇	HS
•			∇	∇	OB16
•	•	•	∇	•	IN16
			∇	∇	BASIC net
•		•	∇	∇	BASIC
					OB32
					OV32
•	•	•	∇	•	IV32
•	•	•	∇	•	IB32
•			∇	∇	OX8
∇	∇	∇	∇	∇	NO4I
∇	∇	∇	∇	∇	NO4V
•	•	•	∇	•	ITB16
•	•	•	∇	•	ITV16
•	•	•	∇	•	IC16
•		•	∇	∇	OBP16
•		•	∇	∇	OVP16
•	•	•	∇	•	NT4
•	•	•	∇	•	NR4

Importante: i moduli NO4I e NO4V consentono connessioni di alimentazione a 24 V cc fornita dall'utente. Quando il modulo NO4I viene usato in un controllore compatto, si deve fornire alimentazione esterna.



Quando il modulo NO4I o NO4V viene usato con un alimentatore esterno a 24 V cc e viene posizionato in uno chassis di espansione di un controllore compatto, risulta compatibile con quei moduli riportati nella tabella delle compatibilità di cui alla pagina precedente.^① Quando impostato per alimentazione esterna, il modulo assorbe corrente a 5 V solo dal backplane. Per ulteriori informazioni su come configurare il modulo per alimentazione esterna, fate riferimento alla prossima sezione.

^① Il collegamento di corrente utente da 24V cc su un SLC 500 fisso è in grado di alimentare un modulo analogico NO4I o NO4V. Tuttavia, la regolazione sulla connessione utente di 24V cc su un alimentatore SLC 500 modulare, N. di catalogo 1746-P1, -P2, -P4 non rientra nei requisiti dei moduli analogici NO4I e NO4V e non può essere utilizzata.

Configurazione del modulo

I moduli analogici NI4, NIO4I e NIO4V dispongono di microinterruttori con impostazioni selezionabili dall'utente che consentono di configurare i canali di ingresso come ingressi in corrente o in tensione. Gli interruttori sono situati sulla scheda del modulo analogico. Le illustrazioni che seguono riportano le impostazioni ON (accesso) e OFF (spento). L'orientamento degli interruttori è riportato sulla targhetta del modulo.

Figura 3.1

-  ON - Configura il canale per l'ingresso in corrente
-  OFF - Configura il canale per l'ingresso in tensione

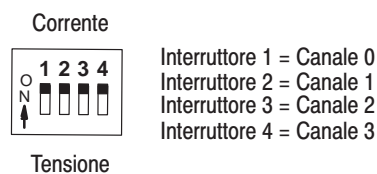


ATTENZIONE: fate attenzione a non collegare una fonte di tensione ad un canale configurato come ingresso in corrente. Ne possono derivare il funzionamento errato del modulo o danni allo stesso.

Impostazioni degli interruttori per 1746-NI4

Il NI4 dispone di 4 microinterruttori singoli che controllano la modalità di ingresso dei canali di ingresso da 0 a 3. Un interruttore nella posizione ON (accesso) configura il canale per l'ingresso in corrente, mentre un interruttore in posizione OFF (spento) configura l'ingresso in tensione.

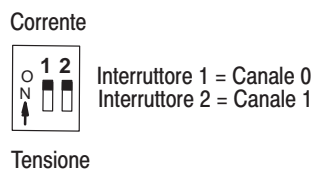
Figura 3.2



Impostazioni degli interruttori per 1746-NIO4I e -NIO4V

I NIO4I e NIO4V dispongono di 2 distinti interruttori etichettati 1 e 2, che controllano la modalità di ingresso dei canali di ingresso 0 e 1. Un interruttore in posizione ON configura il canale per l'ingresso in corrente, mentre un interruttore in posizione OFF ne configura l'ingresso in tensione.

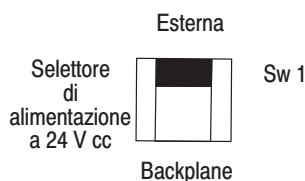
Figura 3.3



Interruttore di alimentazione esterna per 1746-NO4I e -NO4V

I moduli di uscita analogica NO4I e NO4V dispongono di un interruttore per alimentazione esterna a 24 V cc, SW1, che vi dà l'opzione di utilizzare un alimentatore esterno.^① Nella posizione UP (su), la corrente viene assorbita da un alimentatore esterno, mentre in posizione DOWN (giù), la corrente viene assorbita dal backplane del modulo. L'interruttore si trova sulla scheda del modulo analogico. L'orientamento dell'interruttore è riportato sulla targhetta del modulo.

Figura 3.4



^① Il collegamento di un alimentatore utente da 24V cc su un SLC 500 compatto è in grado di alimentare un modulo analogico NO4I o NO4V. Tuttavia, la regolazione sulla connessione utente a 24V cc su un alimentatore SLC 500 modulare, N. di catalogo 1746-P1, -P2, -P4 non rientra nei requisiti dei moduli analogici NO4I e NO4V e non può essere utilizzata.

Selezione di uno slot nello chassis

Due fattori determinano l'ubicazione del modulo analogico all'interno dello chassis: la temperatura ambiente ed i disturbi elettrici. Durante la selezione di uno slot per un modulo analogico, considerate quanto segue e posizionate il modulo:

- in uno slot lontano da un modulo in ca o in cc ad alta tensione
- nello chassis più vicino al fondo della custodia dove si trova installato il sistema SLC 500
- lontano dall'alimentatore dello chassis se installato in un sistema modulare

Installazione del modulo

Tutti i moduli vengono montati in uno slot singolo. Ricordate che in un sistema modulare il processore occupa sempre il primo slot del primo chassis.

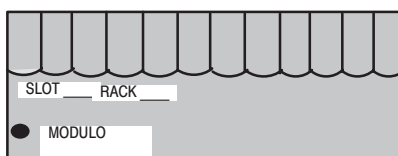
Durante l'installazione di un modulo analogico in uno chassis, non è necessario rimuovere la morsettiera dal modulo; tuttavia, se questa viene rimossa, usate l'etichetta per le annotazioni sul lato della morsettiera per identificare l'ubicazione ed il tipo di modulo.



ATTENZIONE: non installare, rimuovere o cablare mai moduli con lo chassis sotto tensione. Fate inoltre attenzione a non esporre mai i moduli analogici a superfici o altre aree che potrebbero presentare una carica elettrostatica in grado di danneggiare il circuito analogico.

Figura 3.5

Morsettiera



Rimozione della morsettiera del modulo analogico

Per rimuovere la morsettiera, afferratela in cima ed in basso e tirate in fuori e verso il basso.

Importante: il potenziometro imposta la tensione durante la calibrazione di fabbrica su 2,5 volt; questa viene impostata e bloccata in fabbrica e non richiede ulteriori regolazioni.

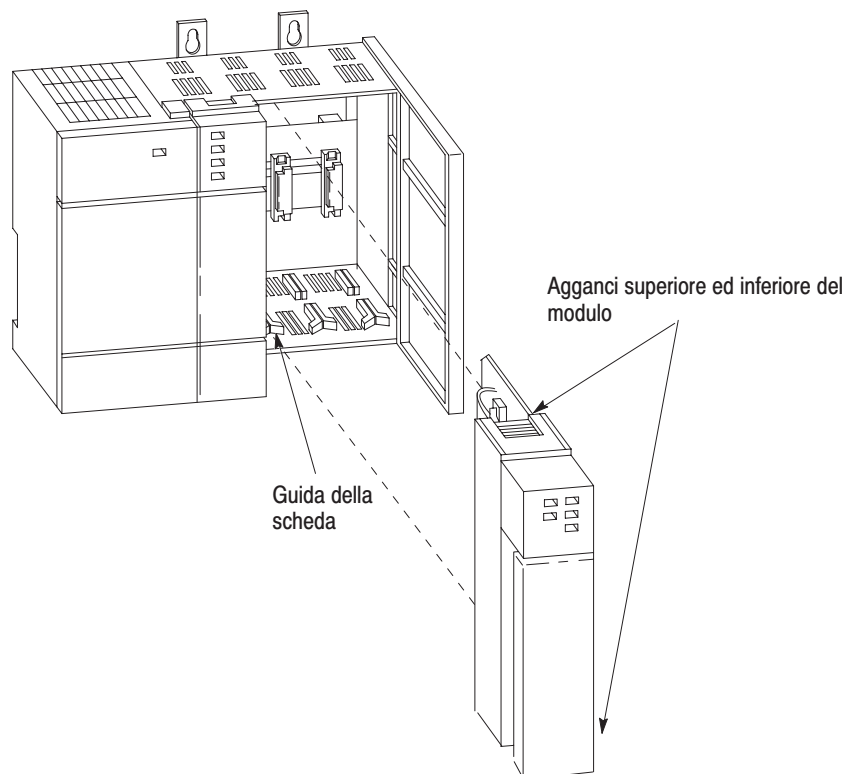
1. Controllate che tutti gli interruttori siano impostati correttamente per l'applicazione.



ATTENZIONE: fate attenzione ad evitare il collegamento di una sorgente di tensione ad un canale configurato per un ingresso in corrente.

2. Allineate la scheda del modulo analogico alla guida della scheda dello chassis (Figura 3.6).
3. Fate scorrere il modulo fin quando entrambi i fermagli di fissaggio superiore ed inferiori sono bloccati in posizione.
4. Per rimuovere il modulo, fate pressione sui fermagli di fissaggio del modulo facendolo scorrere quest'ultimo verso l'esterno.

Figura 3.6



Considerazioni sul cablaggio

La seguente sezione contiene i criteri per il cablaggio del sistema, come collegare a massa un cavo Belden e come determinare la lunghezza dei cavi.



ATTENZIONE: prima di cablare un modulo analogico, togliete la corrente dal sistema SLC 500 e da qualsiasi altra fonte al modulo analogico.

Criteri per il cablaggio del sistema

Durante la definizione del cablaggio del sistema di moduli analogici, fate riferimento ai criteri riportati di seguito.

- Tutti i morsetti comuni analogici (ANL COM) sono collegati elettricamente all'interno del modulo. ANL COM *non* è collegato a massa all'interno del modulo.
- Le tensioni sui morsetti IN+ e IN- devono rientrare in ± 20 Volt rispetto a ANL COM per garantire un adeguato funzionamento dei canali di ingresso; questo è vero per il funzionamento dei canali di ingressi in corrente e in tensione.
- Le uscite in tensione (OUT 0 e OUT 1) di NIO4V e NO4V sono riferite a ANL COM. La resistenza di carico (R1) per un canale di uscita in tensione deve essere uguale o superiore a 1K ohm.
- I canali di uscita in corrente (OUT 0 e OUT 1) di NIO4I e NO4I forniscono corrente che torna all'ANL COM. La resistenza di carico (R1) per un canale di uscita in corrente deve rimanere tra 0 e 500 ohm.

Collegamento a massa del cavo

Il cavo Belden #8761 dispone di due fili per il segnale (nero e trasparente), un filo di drenaggio ed uno schermo a foglio metallico. Fate riferimento alla Figura 3.7. Il filo di drenaggio e lo schermo a foglio metallico devono essere collegati a massa ad un'estremità soltanto del cavo. *Non* collegate a massa il filo di drenaggio e lo schermo a foglio metallico ad *entrambe* le estremità del cavo.

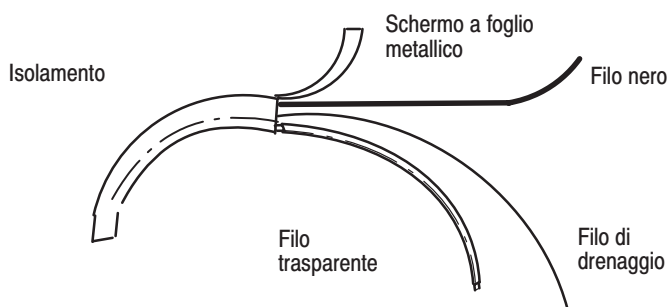
Canale di uscita – Usare una linguetta di montaggio dello chassis come massa per il filo di scarico e lo schermo a foglio metallico.

Canale di uscita – Collegate a massa il filo di drenaggio e lo schermo a foglio metallico al carico analogico.

Importante: se non potete collegare a massa il canale di uscita al carico, collegate a massa il filo di drenaggio e lo schermo a foglio metallico alla linguetta di montaggio dello chassis. *Non* collegate lo schermo a foglio metallico ed il filo di drenaggio alla morsettiera analogica; questi *devono* avere un collegamento a terra, non fornito dal modulo analogico.

Figura 3.7

Cavo Belden #8761



Determinazione della lunghezza dei cavi

Determinate la lunghezza dei cavi di cui avete bisogno per collegare un canale al dispositivo di ingresso o di uscita corrispondente. Ricordatevi di lasciarlo lungo a sufficienza per instradare il filo di scarico e lo schermo a foglio metallico per il collegamento a terra.

Cablaggio del modulo analogico

Dopo aver installato correttamente il modulo analogico nello chassis, applicate la seguente procedura di cablaggio. Durante il cablaggio di moduli analogici, viene consigliato il cavo Belden #8761. Questa sezione presume che abbiate installato il modulo analogico correttamente.



ATTENZIONE: prima di cablare un modulo analogico, togliete corrente al sistema SLC 500 e da qualsiasi altra fonte al modulo analogico.

Per cablare un modulo analogico, seguite le fasi di cui sotto e fate riferimento alle Figure 3.8 e 3.9.

1. Designate l'estremità del cavo dove il filo di drenaggio e lo schermo a foglio metallico vanno collegati a massa come estremità 1 e designate l'altra estremità come 2.
2. A ciascuna estremità del cavo asportate un tratto di rivestimento in modo da liberare i singoli fili.
3. Tagliate i fili del segnale ad una lunghezza di 2 pollici; togliete circa 3/16 di pollice (4,76mm) di isolamento in modo da scoprire l'estremità del cavo.
4. All'estremità 1, attorcigliate insieme il filo di drenaggio e lo schermo a foglio metallico, piegateli allontanandoli dal cavo ed avvolgeteli con nastro isolante.
5. All'estremità 2, tagliate il filo di drenaggio e lo schermo a foglio metallico fino al rivestimento ed avvolgeteli con nastro isolante.
6. Collegare i fili del segnale (nero e trasparente) alla morsettiera ed ai dispositivi di ingresso e di uscita. La coppia massima consigliata equivale a 5 libbre-pollice (0,565 NM) per tutti i morsetti.
 - Se lo schermo a foglio metallico ed il filo di drenaggio del canale sono collegati a massa al dispositivo di sorgente, assicuratevi che l'estremità 2 del cavo sia collegata alla morsettiera.
 - Se lo schermo a foglio metallico ed il filo di drenaggio sono collegati a massa alla linguetta di montaggio dello chassis, assicuratevi che l'estremità 1 sia collegata alla morsettiera.
7. Ripetete le fasi da 1 a 6 per ciascun canale sul modulo analogico. Ponticellate fra loro i morsetti inutilizzati più (+), meno (-) e comune di ciascun canale di ingresso. I morsetti di uscita e i comuni relativi utilizzati devono essere lasciati scollegati.

Le Figure 3.8 e 3.9 riportano la corretta preparazione dei cavi per estremità 1 e 2. Ogni estremità del cavo viene avvolta con nastro isolante. Accertatevi che lo schermo a foglio metallico ed il filo di drenaggio sull'estremità 1 siano lunghi quanto basta per raggiungere i loro punti di massa designati.

Figura 3.8

Preparazione dei cavi

END 1

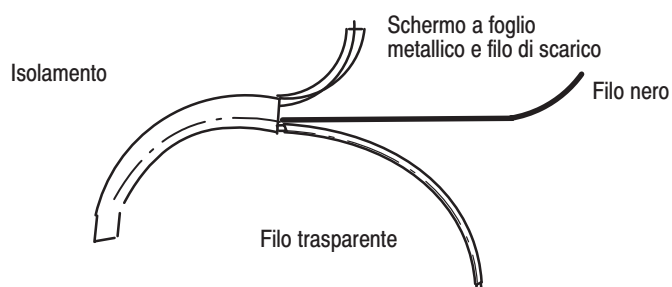
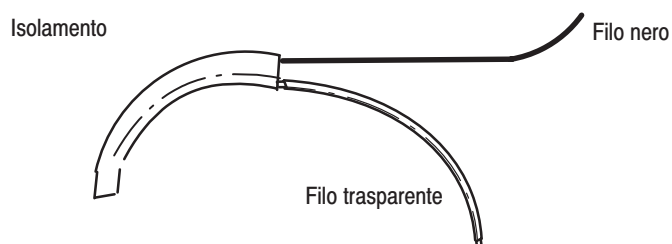


Figura 3.9

END 2

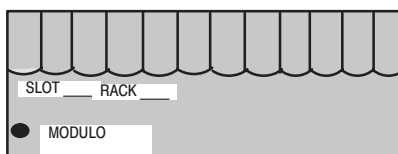


Etichettatura ed installazione della morsettiera

La morsettiera è fornita di una targhetta per annotazioni. L'etichettatura della morsettiera garantisce che questa venga installata sul modulo giusto.

Figura 3.10

Morsettiera



Nota: il punto nero sull'etichetta della morsettiera indica la posizione del morsetto 0.

Una volta cablato il modulo analogico ed etichettata la morsettiera, installate quest'ultima sul modulo analogico. Per fare questo:

1. allineate la morsettiera alla sua sede.
2. inserite la morsettiera e premete fermamente sulle parti superiore e inferiore fin quando non risulta ben fissata.

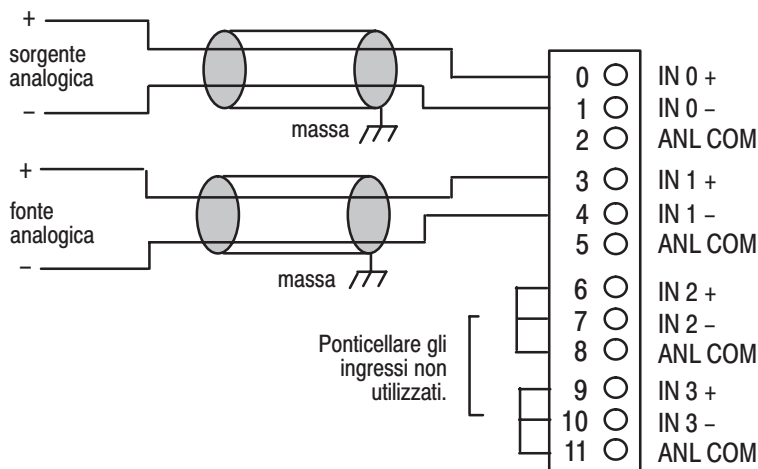
Collegamento a massa degli schermi a foglio metallico e dei fili di drenaggio

Adesso siete pronti per il collegamento a massa dello schermo a foglio metallico e del filo di drenaggio di ciascun cavo, facendo attenzione a non collegarli alla morsettiera del modulo analogico. Lo schermo a foglio metallico ed il filo di drenaggio *devono* essere collegati a massa, non disponibile sulla morsettiera. Per gli schemi di cablaggio dei moduli analogici, fate riferimento alla Figura 3.11.

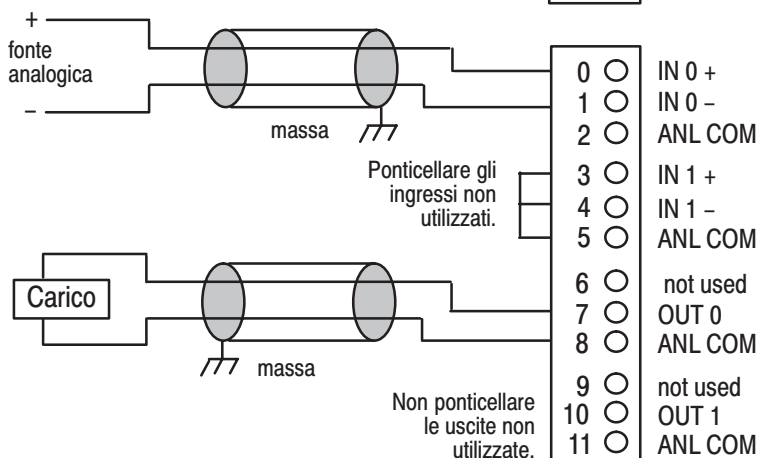
Figura 3.11

**Schema di cablaggio
(riportanti gli ingressi differenziali)**

NI4

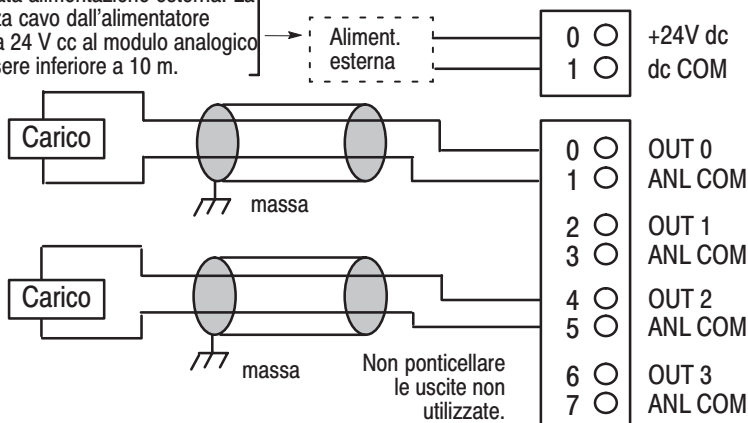


NIO4I & NIO4V



NO4I & NO4V

Alimentazione a 24 V cc se viene selezionata alimentazione esterna. La lunghezza cavo dall'alimentatore esterno a 24 V cc al modulo analogico deve essere inferiore a 10 m.



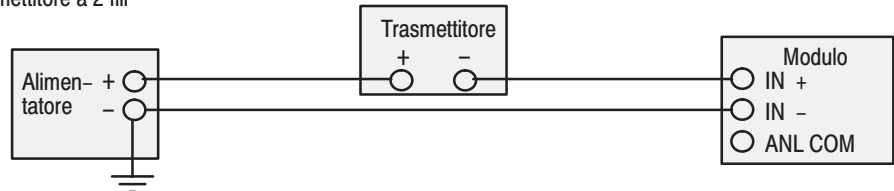
I comuni analogici sono collegati internamente nel modulo. I canali non sono isolati l'uno dall'altro.

Figura 3.12

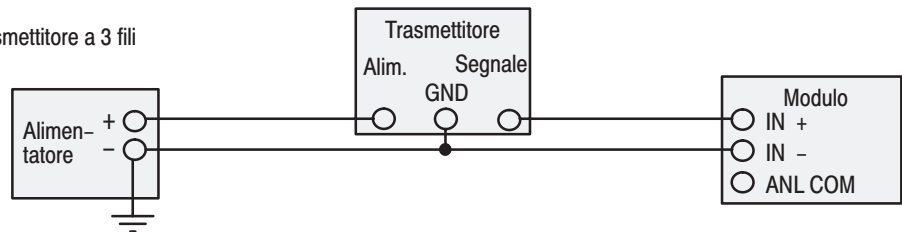
Schemi di cablaggio per dispositivi di ingresso analogico a 2, 3 e 4 fili

Importante: il modulo *non* alimenta l'anello degli ingressi analogici.
Usate un alimentatore conforme alle specifiche del trasmettitore.

Trasmettitore a 2 fili



Trasmettitore a 3 fili



Trasmettitore a 4 fili

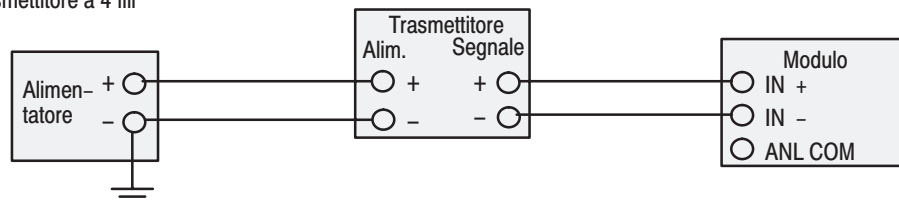
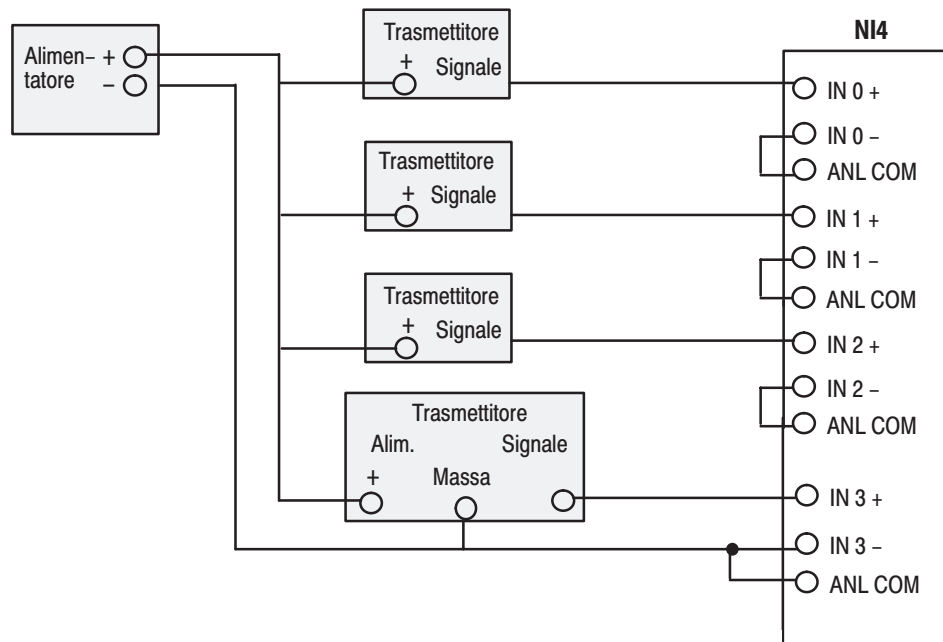


Figura 3.13

Schema di cablaggio per collegamenti di ingressi analogici ad estremità singola

Durante il cablaggio di dispositivo di ingresso analogico ad estremità singola alla scheda di ingresso analogico, il numero totale di fili necessari può essere limitato utilizzando il morsetto COMUNE ANALOGICO. Notate che gli ingressi differenziali sono più immuni ai disturbi degli ingressi ad estremità singola.



Riduzione al minimo dei disturbi elettrici sui moduli analogici

Gli ingressi sui moduli analogici impiegano filtri digitali per l'alta frequenza che riducono di molto gli effetti dei disturbi elettrici sui segnali di ingresso. Tuttavia, data la varietà di applicazioni e di ambienti in cui i moduli analogici vengono installati ed impiegati, è impossibile garantire l'eliminazione di tutti i disturbi ambientali con questi filtri di ingresso.

Sebbene lo scopo di questo manuale non sia quello di trattare le procedure per i sistemi SLC 500, è possibile applicare alcune fasi per contribuire alla riduzione degli effetti dei disturbi dell'ambiente sui segnali analogici:

- installate il sistema SLC 500 in una custodia del tipo adeguato (ad es., NEMA) ed accertatevi che il sistema SLC 500 sia collegato a massa
- usate un cavo Belden #8761 per il cablaggio dei moduli analogici accertandovi che il filo di drenaggio e lo schermo a foglio metallico siano messi a terra adeguatamente
- posate il cavo Belden separatamente da qualsiasi altro cablaggio; è possibile ottenere una maggiore immunità ai disturbi posando i cavi in una canalina a massa
- raggruppate i moduli in cc ed analogici a bassa tensione lontano dai moduli I/O in ca o in cc ad alta tensione.

Un sistema potrebbe funzionare male a causa di un cambiamento dell'ambiente operativo dopo un certo periodo di tempo.

Consigliamo di controllare periodicamente il funzionamento del sistema, in particolar modo quando macchinari nuovi o altre fonti di disturbo sono installate in prossimità del sistema SLC 500. Per ulteriori informazioni sull'installazione e l'avviamento del sistema, fate riferimento a:

- Modular Hardware Style Installation & Operation Manual
- Fixed Hardware Style Installation & Operation Manual
- Safety Guidelines for the Application, Installation Maintenance of Solid State Control – Pubblicazione A-B SGI-1.1.

Funzionamento del modulo e considerazioni sul sistema

Dopo aver installato il modulo analogico, se ne consideri il funzionamento all'interno del sistema SLC 500 ed in'applicazione specifica. Questo capitolo descrive gli argomenti di cui sotto.

Interfaccia tra modulo e processore

- immissione dei codici di ID dei moduli
- indirizzamento dei moduli analogici
- aggiornamento dei dati analogici del processore
- monitoraggio di dati di ingresso e di uscita
- conversione di ingressi analogici
- conversione di uscite analogiche

Considerazioni sul sistema

- stato sicuro per le uscite
- programmazione ritentiva
- rilevamento fuori gamma di ingressi
- risposta a disabilitazione slot
- filtraggio dei canali di ingresso

Interfaccia tra modulo e processore

Questa sezione descrive come impostare un modulo analogico in un sistema SLC 500.

Immissione dei codici di ID dei moduli

Durante la configurazione di un modulo analogico per un sistema SLC 500 utilizzando il vostro software di programmazione, disporrete quasi sicuramente di un elenco dei diversi moduli I/O, inclusi i moduli analogici; se l'elenco non è disponibile, dovete immettere il codice di identificazione del modulo durante la configurazione dello slot. Fate riferimento alla tabella che segue per il codice di ID adeguato del modulo analogico.

Facendo uso del Terminale portatile (HHT) firmware v1.1, immettete il CODICE ID MODULO adeguato nella selezione "altro". La versione 2.0 o successive del firmware HHT contiene un elenco di moduli I/O. Per informazioni dettagliate, fate riferimento alle seguenti pubblicazioni:

- il manuale per l'utente del vostro software di programmazione
- il manuale per l'utente del terminale portatile

Tabella 3.C

N. catalogo	Codice ID modulo
1746-NI4	4401
1746-NIO4I	3201
1746-NIO4V	3202
1746-NO4I	5401
1746-NO4V	5402

Indirizzamento di moduli analogici

NI4 – Ciascun canale di ingresso del NI4 viene indirizzato come parola singola nella tabella immagine degli ingressi. Il NI4 utilizza un totale di 4 parole nella tabella immagine degli ingressi. I valori convertiti dai canali da 0 a 3 vengono indirizzati come parole di ingresso da 0 a 3 rispettivamente per lo slot dove risiede il modulo.

Esempio – Se volete indirizzare il canale di ingresso 2 del NI4 nello slot 4, indirizzatelo come parola di ingresso 2 nello slot 4 (I:4.2).

NIO4I e NIO4V – Ciascun canale di ingresso di NIO4I e NIO4V viene indirizzato come parola singola nella tabella immagine degli ingressi e ciascun canale di uscita del modulo viene indirizzato come parola singola nella tabella immagine delle uscite. Entrambi NIO4I e NIO4V utilizzano un totale di 2 parole di ingresso e 2 di uscita.

I valori di ingresso convertiti dai canali di ingresso 0 e 1 vengono indirizzati come parole 0 e 1 dello slot dove risiede il modulo. I valori di uscita per i canali di uscita 0 e 1 vengono indirizzati come parole di uscita 0 e 1 dello slot dove risiede il modulo.

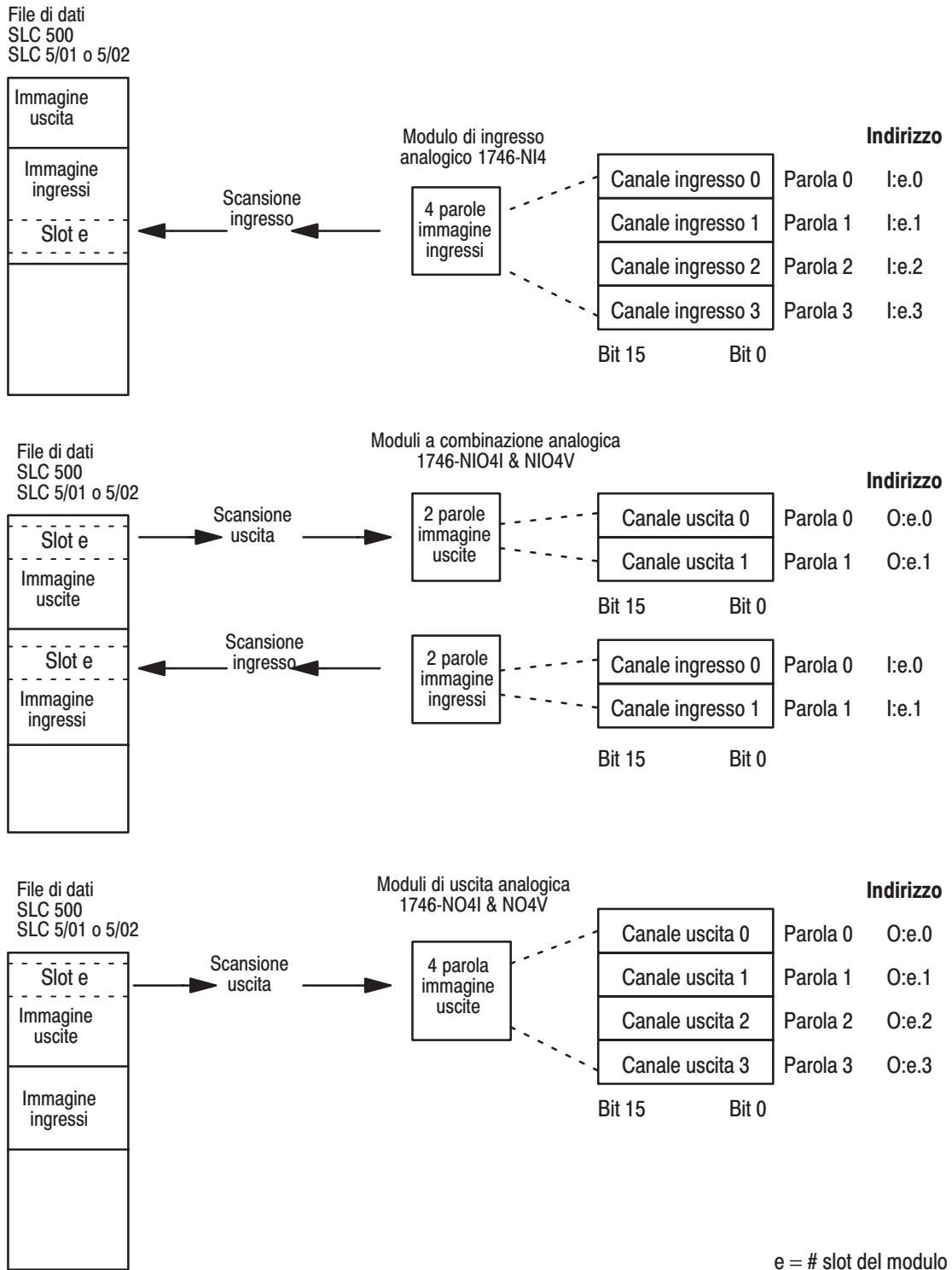
Esempio – Se volete indirizzare il canale di uscita 0 di NIO4I nello slot 3, indirizzatelo come parola di uscita 0 nello slot 3 (O:3.0).

NO4I e NO4V – Ciascuna canale di uscita di NO4I e NO4V viene indirizzato come parola singola nella tabella immagine delle uscite. Entrambi i moduli utilizzano un totale di 4 parole di uscita. I valori di ingresso convertiti dai canali di uscita da 0 a 3 vengono indirizzati come parole da 0 a 3 rispettivamente per lo slot dove risiede il modulo.

Esempio – Se volete indirizzare il canale di uscita 3 di NO4I nello slot 3, indirizzatelo come parola di uscita 3 nello slot 3 (O:3.3).

La Figura 4.1 riporta l'indirizzamento I/O per i moduli analogici.

Figura 4.1
Indirizzamento del vostro modulo



e = # slot del modulo

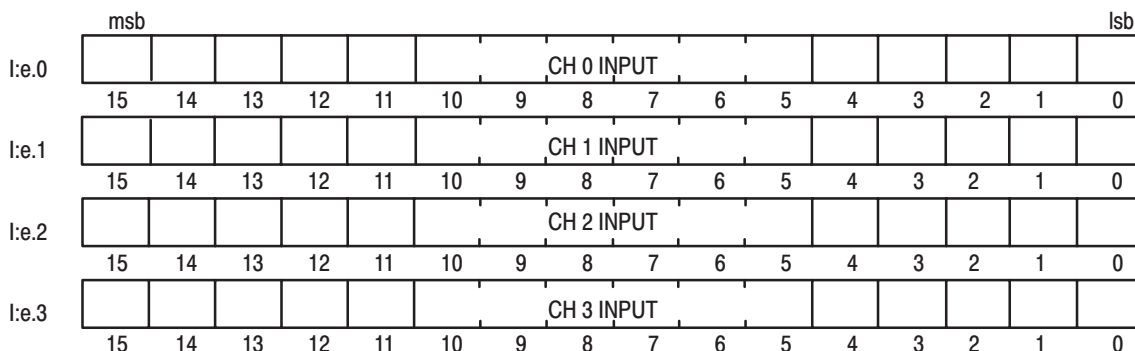
Indirizzamento a livello di bit

Le seguenti mappe di bit mostrano l'indirizzamento a livello di bit per ingressi ed uscite analogici. La risoluzione del convertitore dei canali di ingresso è di 16 bit o 1 parola, mentre quella dei canali di uscita è di 14 bit e viene caricata dai 14 bit più significativi della parola di uscita associata.

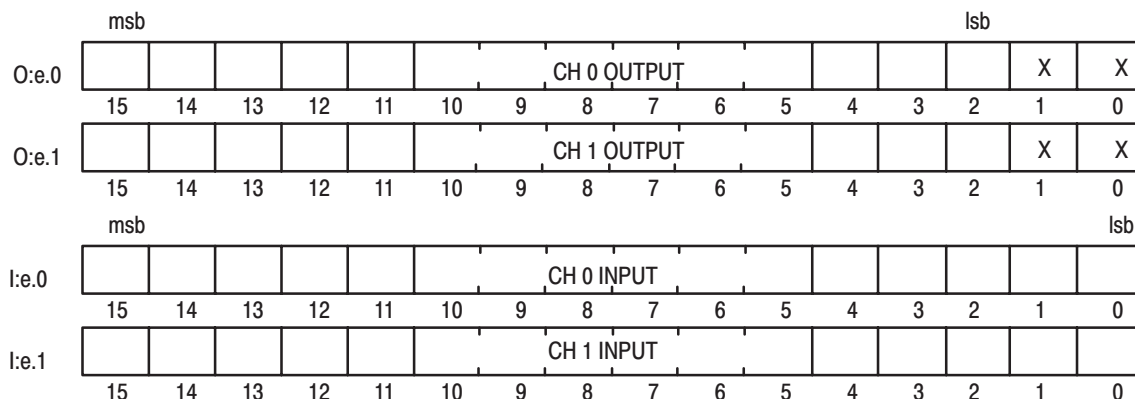
I due bit meno significativi (O:e.0/0 e O:e.0/1) della parola di uscita non hanno effetto sul valore di uscita reale.

Figura 4.2

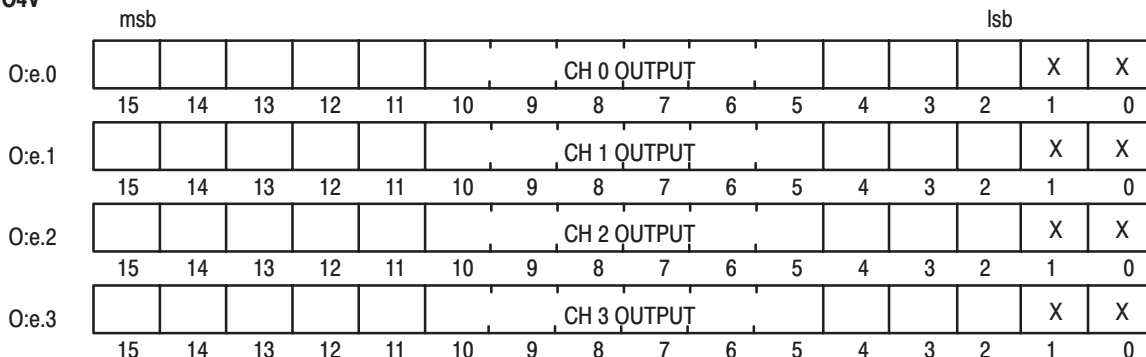
1746-NI4



1746-NIO4I & NIO4V



1746-NO4I & NO4V



e = numero di slot del modulo

x = bit non usato

Aggiornamento dei dati analogici del processore

I dati analogici di ingresso e di uscita vengono aggiornati dal processore una volta durante ogni scansione del programma utente. La tabella che segue mostra i tempi di scansione di aggiornamento analogico tipici ed il numero di bit di ingresso e di uscita per i moduli specificati.

Se un'applicazione richiede aggiornamenti più frequenti dal processore dei dati analogici, usate un'istruzione di Ingresso immediato o Uscita immediata, che solitamente aggiornano 16 bit (o 1 canale analogico) in 1 millisecondo.

Fate riferimento al manuale per l'utente del vostro software di programmazione o al manuale per l'utente del terminale portatile per ulteriori informazioni.

Tabella 3.D

Tempo tipico per aggiornamento di dati analogici nell'immagine degli ingressi e delle uscite del processore	
Una volta per scansione del processore (automatica)	10 millisecondi per un programma tipico di 1 K
Con istruzione di ingresso o uscita immediati	1 millisecondo per canale analogico

Tabella 3.E

Numero di bit di ingresso e di uscita che rappresentano i dati analogici		
Descrizione	Bit di ingresso	Bit di uscita
NI4	64	-
NI4OI e NIO4V (2 canali di ingresso e 2 di uscita)	32	32
NO4I e NO4V	-	64

Monitoraggio dei dati di ingresso e di uscita

I dati analogici di ingresso e di uscita possono essere monitorati in diverse basi numeriche utilizzando il vostro software di programmazione. Visualizzando la base decimale potrete visualizzare i dati di ingresso e di uscita come rappresentazioni decimali delle parole di numeri interi.

Durante il monitoraggio in base binaria, i dati vengono visualizzati nella rappresentazione a complemento di due per i valori negativi. L'Appendice B contiene una descrizione dei dati a complemento di due.

Se state usando il terminale portatile (HHT) o il modulo di accesso alla tabella dati (DTAM) per monitorare i dati di ingresso e di uscita, la base binaria è l'unica opzione disponibile. Per visualizzare i dati di ingresso e di uscita in base decimale, i dati devono essere spostati in un file di dati interi.

Conversione dei dati di ingresso analogico

Gli ingressi analogici convertono segnali di corrente e di tensione in valori binari a complemento di due di 16 bit.

La tabella che segue identifica le gamme di ingresso in corrente e in tensione per i canali di ingresso, il numero di bit significativi per le applicazioni utilizzando gamme di ingresso inferiori alla scala completa e la risoluzione corrispondente.

Tabella 3.F

Gamma tensione/corrente	Rappresentazione decimale	N. di bit significativi	Risoluzione per LSB
Da -10V cc a +10V cc - 1LSB	Da -32.768 a +32.767	16 bit	305,176 μ V
Da 0 a 10V cc - 1LSB	Da 0 a 32.767	15 bit	
Da 0 a 5V cc	Da 0 a 16.384	14 bit	
Da 1 a 5V cc	Da 3.277 a 16.384	13.67 bit	
Da -20 mA a +20 mA	Da -16.384 a +16.384	15 bit	1,22070 μ A
Da 0 a +20 mA	Da 0 a 16.384	14 bit	
Da 4 a +20 mA	Da 3.277 a 16.384	13.67 bit	

Per determinare una tensione approssimativa rappresentata da un valore di ingresso, usate una delle seguenti equazioni:

$$\frac{10V}{32,768} \times \text{valore ingresso}^{\textcircled{1}} = \text{tensione ingresso}(V)$$

^①Il valore ingresso è il valore decimale della parola nell'immagine degli ingressi per l'ingresso analogico corrispondente.

Ad esempio, se nell'immagine degli ingressi, c'è un valore di ingresso - 16,021, la tensione di ingresso calcolata è:

$$\frac{10V}{32,768} \times 16.201 = -4,889221(V)$$

Notate che questo è il valore calcolato. Il valore reale può variare nei limiti di precisione del modulo.

Per determinare una corrente approssimativa rappresentata da un valore di ingresso, potete usare la seguente equazione:

$$\frac{20\text{ mA}}{16.384} \times \text{valore ingresso}^{\textcircled{2}} = \text{corrente ingresso (mA)}$$

^②Il valore ingresso è il valore decimale della parola nell'immagine degli ingressi per l'ingresso analogico corrispondente.

Ad esempio, se nell'immagine degli ingressi c'è un valore ingresso di 3096, la corrente di ingresso calcolata è:

$$\frac{20\text{ mA}}{16.384} \times 4096 = 5(\text{mA})$$

Notate che questo è il valore calcolato; quello reale può variare entro i limiti di precisione del modulo.

Conversione dei dati di uscita analogici

Le uscite analogiche convertono un valore binario a complemento di due di 16 bit in un segnale di uscita analogica. Poiché i canali di uscita analogica hanno un convertitore a 14 bit, i 14 bit più significativi di questo numero a 16 bit sono quelli che il canale di uscita converte.

NIO4I e NO4I dispongono rispettivamente di due e quattro uscite in corrente, con una gamma da 0 mA ad un massimo di 21 mA. NIO4V e NO4V dispongono rispettivamente di due e quattro uscite in tensione, con una gamma da -10 a +10 Volt cc.

Le seguenti tabelle identificano le gamme di uscita di corrente e di tensione per i canali di uscita, il numero di bit significativi per le applicazioni che usano le gamme di uscita inferiori a scala piena e la rispettiva risoluzione.

Tabella 3.G Conversione di uscita analogiche NIO4I e NO4I

Gamma corrente	Rappresentazione decimale per parola di uscita	N. di bit significativi	Risoluzione per LSB
Da 0 a 21 mA - 1LSB	Da 0 a +32.764	13 bit	2.56348 μ A
Da 0 a +20 mA	Da 0 a +31.208	12,92 bit	
Da 4 a +20 mA	Da 6.242 a +31.208	12,6 bit	

Tabella 3.H Conversione di uscite analogiche NIO4V e NO4V

Gamma tensione	Rappresentazione decimale per parola di uscita	N. di bit significativi	Risoluzione per LSB
Da -10 a +10V cc - 1LSB	Da -32.768 a +32.764	14 bit	1.,2070 mV
Da 0 a +10V cc - 1LSB	Da 0 a +32.764	13 bit	
Da 0 a 5V cc	Da 0 a +16.384	12 bit	
Da 1 a 5V cc	Da +3.277 a +16.384	11,67 bit	

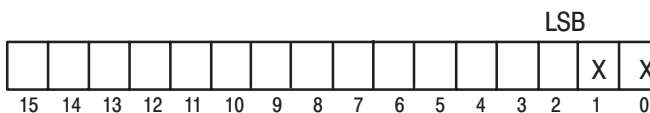
Usate la seguente equazione per determinare il valore decimale per l'uscita in corrente:

$$\frac{32,768}{21 \text{ mA}} \times \text{Uscita in corrente desiderata (mA)} = \text{Valore decimale uscita}$$

Ad esempio, se si desidera un valore di uscita di 4 mA, il valore da mettere nella parola corrispondente nell'immagine delle uscite viene calcolato come segue:

$$\frac{32,768}{21 \text{ mA}} \times 4 \text{ mA} = 6242$$

Nota: la risoluzione reale per le uscite in corrente analogiche è 2,56348 µA per LSB, dove la posizione LSB nella parola di uscita viene indicata come:



X = Bit non usato

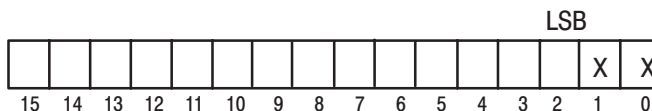
Usate la seguente equazione per determinare il valore decimale per l'uscita in tensione:

$$\frac{32,768}{10 \text{ V dc}} \times \text{Uscita in tensione desiderata (V cc)} = \text{Valore decimale uscita}$$

Ad esempio, se si desidera un valore di uscita di 1 V cc, il valore da porre nella parola corrispondente nell'immagine delle uscite può essere calcolato come segue:

$$\frac{32,768}{10 \text{ V cc}} \times 1 \text{ V cc} = 3277$$

Nota: la risoluzione reale per le uscite in tensione analogiche è 1,22070 mV per LSB, dove la posizione LSB nella parola di uscita viene indicata come:



X = Bit non usato

Considerazioni sul sistema

Questa sezione descrive le considerazioni sul sistema per un modulo analogico. Queste includono:

- stato sicuro per le uscite
- programmazione ritentiva
- rilevamento di ingresso fuori gamma
- risposta a disabilitazione slot
- filtraggio canali di ingresso

Stato sicuro per le uscite

Quando un sistema SLC 500 NON è nella modalità ESECUZIONE, le uscite sul modulo analogico vengono automaticamente forzate su 0 Volt o 0 milliampere dal sistema SLC 500. Questo si verifica quando il processore si trova in:

- modalità GUASTO
- modalità PROGRAMMAZIONE
- modalità PROVA



ATTENZIONE: durante la designazione e l'installazione del sistema SLC 500, i dispositivi collegati ai canali di uscita del modulo analogico devono essere posti in uno stato sicuro ogni volta che un'uscita analogica è 0 Volt o 0 milliampere (\pm l'errore di offset).

Opzione di programmazione ritentiva

Questa sezione descrive gli effetti di un cambio di modalità del processore sulle uscite analogiche. Le seguenti informazioni valgono per i moduli analogici 1746-NIO4I, NIO4V, NO4I e NO4V.

Questa opzione di programmazione vi consente di tenere i dati analogici nelle tabella immagine degli ingressi e delle uscite quando il processore SLC 500:

- passa dalla modalità ESECUZIONE-PROGRAMMA-ESECUZIONE O
- quando viene spento e riaccessato

In entrambi i casi, quando viene riapplicata, l'alimentazione, i dati vengono trasferiti al modulo quando il ramo di programmazione è vero o falso.

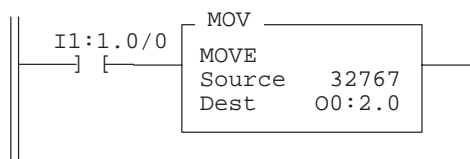
Se un sistema SLC 500 rileva una condizione di errore, le uscite analogiche vanno a zero. I dati nella tabella immagine delle uscite vengono mantenuti durante l'errore. Una volta corretta la condizione di errore ed il bit di errore grave nel processore viene azzerato, i dati mantenuti vengono inviati ai canali di uscita analogica.

Se decidete di non usare l'opzione di programmazione ritentiva, i dati mantenuti non vengono inviati ai canali di uscita.

La sezione seguente contiene degli esempi di opzioni di programma per i dati ritentivi e non ritentivi.

Esempio di uscita analogica ritentiva

Se un sistema modulare viene configurato con la CPU nello slot 0, un modulo I/O discreto nello slot 1 ed un modulo di uscita analogica nello slot 2, può essere programmato il seguente ramo a logica ladder.

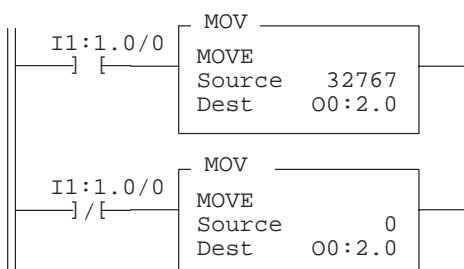


Quando il bit 0 del modulo I/O discreto si accende (ON), il ramo è vero ed il valore 32767 passa alla tabella immagini di uscita che corrisponde al canale di uscita analogica 0 nello slot 2. Alla fine della scansione, questo valore viene trasferito al modulo dove viene convertito in tensione o corrente corrispondente (a seconda del tipo di modulo usato).

Se alla scansione di programma successiva il ramo diventa falso, lo spostamento del valore 32767 alla tabella immagini di uscita non si verifica. A meno che un altro ramo non venga aggiunto ai dati di trasferimento all'immagine di uscita sul presupposto che questo ramo sia falso, i dati precedenti vengono mantenuti. Ossia, il valore 32767 rimane nella tabella immagini di uscita e viene trasferito al modulo analogico alla fine delle scansioni di programma successive fin quando non viene cambiato dal programma utente.

Esempio di uscita analogica non ritentiva

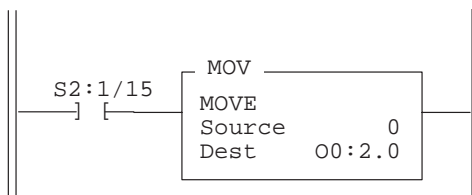
L'esempio seguente mostra un programma non ritentivo durante un'esecuzione di un programma e per un cambio di modalità o un ciclo di spegnimento ed accensione.



Nell'esempio di cui sopra, fin quando un ingresso discreto 0 è attivo (ON), il valore 32767 viene trasferito al canale 0 di uscita analogica. Se l'ingresso discreto 0 diventa disattivo (OFF), il valore 0 viene trasferito al canale 0 di uscita analogica.

Durante un cambio di modalità o un ciclo di spegnimento e riaccensione

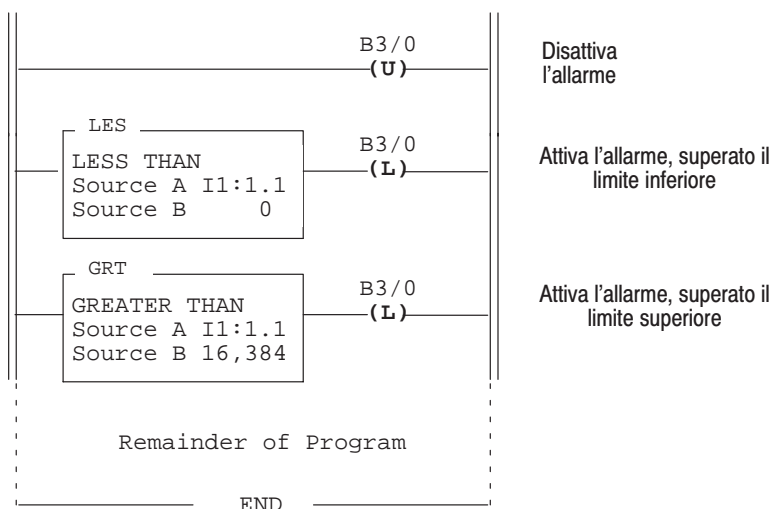
Il bit di primo passo nel file di stato viene usato per inizializzare l'uscita analogica a seguito di un'accensione in modalità ESECUZIONE o di un passaggio alla modalità ESECUZIONE o PROVA. L'indirizzo del bit di primo passo è S2:1/15. Quando questo bit è attivo (ON), si verifica il primo passo della scansione del programma. Pertanto, il seguente ramo ladder può essere programmato in modo da azzerare sempre il canale di uscita analogica durante la prima scansione di programma.



Rilevamento di ingresso fuori gamma

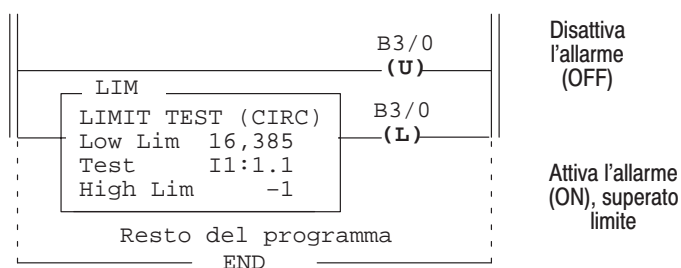
I moduli analogici non offrono al processore un segnale di ingresso fuori gamma. Tuttavia, se questa funzione è importante per un'applicazione specifica, potete programmare il processore affinché sia disponibile.

Il seguente programma vale per tutti i processori SLC 500. Il programma riporta due istruzioni di confronto che controllano i valori di ingresso analogico che eccedono rispettivamente i limiti basso ed alto. Per questo esempio, il valore di ingresso analogico è nella parola 1 dello slot 1 (I1:1.1). Ogni volta che il valore di ingresso eccede un limite, questo programma aggancia una variabile binaria nella memoria che può servire come indicazione di allarme in un altro punto del programma.



Il secondo programma è per i processori SLC 5/02. Questo programma utilizza l'istruzione Test di limiti che controlla i limiti alto e basso in un'istruzione singola. Si presume che il valore di ingresso analogico sia nella parola 1 dello slot 1 (I1:1.1).

Come nel programma di cui sopra, ogni volta che il valore di ingresso supera un limite, questo programma aggancia una variabile binaria che potrebbe servire come indicazione di allarme in un altro punto del programma.



Risposta a disabilitazione slot

Avete la possibilità di disabilitare qualsiasi slot nello chassis con il processore. Prima di disabilitare uno slot contenente un modulo analogico, è importante considerare come il modulo analogico reagisce.



ATTENZIONE: accertatevi che le implicazioni derivanti dalla disabilitazione di uno slot del modulo analogico siano ben comprese prima di utilizzare questa funzione.

La risposta alla disabilitazione degli slot per ingressi ed uscite è la stessa per tutti i moduli analogici.

Risposta degli ingressi alla disabilitazione dello slot

Il modulo continua l'aggiornamento dei valori di ingresso sul processore. Tuttavia, non legge gli ingressi da un modulo disabilitato. Pertanto, quando il processore disabilita lo slot del modulo analogico, gli ingressi del modulo che appaiono nella tabella immagini del processore rimangono nell'ultimo stato. Quando il processore riabilita lo slot del modulo analogico, lo stato corrente degli ingressi del modulo viene ricevuto dal processore durante la scansione successiva.

Risposta delle uscite alla disabilitazione dello slot

Il processore può cambiare i dati di uscita del modulo analogico rispetto alla tabella immagine del processore. Tuttavia, questi dati non vengono trasferiti al modulo analogico.

Il modulo analogico tiene invece le uscite nell'ultimo stato. Quando lo slot viene riabilitato, i dati che appaiono nella tabella immagine del processore vengono trasferiti sul modulo analogico alla scansione successiva.

Filtraggio dei canali di ingresso

I canali di ingresso di tutti i moduli analogici includono un ampio condizionamento dei segnali delle schede. Lo scopo di tale condizionamento è di discriminare i disturbi ad alta frequenza che possono essere associati ad un segnale di ingresso analogico al passaggio delle regolari variazioni del segnale di ingresso. Il condizionamento viene eseguito facendo passare il segnale di ingresso attraverso un filtro digitale Gaussian a 6 poli.

Il taglio di questo filtro viene dimostrato nel grafico della risposta alle frequenze, Figura 4.3. Le componenti della frequenza del segnale di ingresso alla frequenza tipica o inferiore a 10 Hz passano con attenuazione inferiore a 3 dB. Questa banda di passaggio consente la normale variazione degli ingressi dei sensori come temperatura, pressione e trasduttori di flusso come dati nel processore.

I segnali di disturbo associati con frequenze superiori alla banda di passaggio di 10 Hz vengono tagliati di netto. Prestate particolare attenzione alla zona dei 50/60 Hz, dove si verifica un rilevamento delle linee dell'alimentazione. Dal diagramma della risposta in frequenza, vedrete che un segnale di 60 Hz sull'ingresso più (+) rispetto all'ingresso meno (-) viene attenuato di oltre 55 dB (rifiuto di modalità regolare da 60 Hz).

Se il disturbo della linea dell'alimentazione viene associato al segnale di ingresso attraverso il cavo di ingresso, l'uso adeguato degli ingressi differenziali riduce gli effetti del disturbo. Con gli ingressi differenziali, il disturbo si associa in entrambi gli ingressi di più (+) e meno (-), dove viene attenuato di oltre 105 dB (reiezione della comune di 60 Hz).

Gli effetti del filtraggio rispetto al tempo può essere osservato esaminando la risposta alla variazione del canale di ingresso. La Figura 4.4 mostra la risposta del valore di ingresso rispetto al tempo quando si verifica una variazione nella tensione o nella corrente sul terminale di ingresso. La risposta del filtro mette in evidenza nessun overshoot ed un tempo di adattamento rapido. Il valore di ingresso si adatta fino al 95% del valore finale in 60 millisecondi, indipendentemente dall'ampiezza dell'ingresso.

Esempio – Se l'ingresso cambia simultaneamente da 0 a 10 Volt, il valore convertito dal modulo analogico dopo 60 millisecondi è di 9,5 Volt. Entro questo periodo di tempo il modulo analogico aggiorna il valore dei dati di ingresso in memoria con una risposta intermedia ogni 512 microsecondi.

Figura 4.3
Risposta in frequenza del canale di ingresso

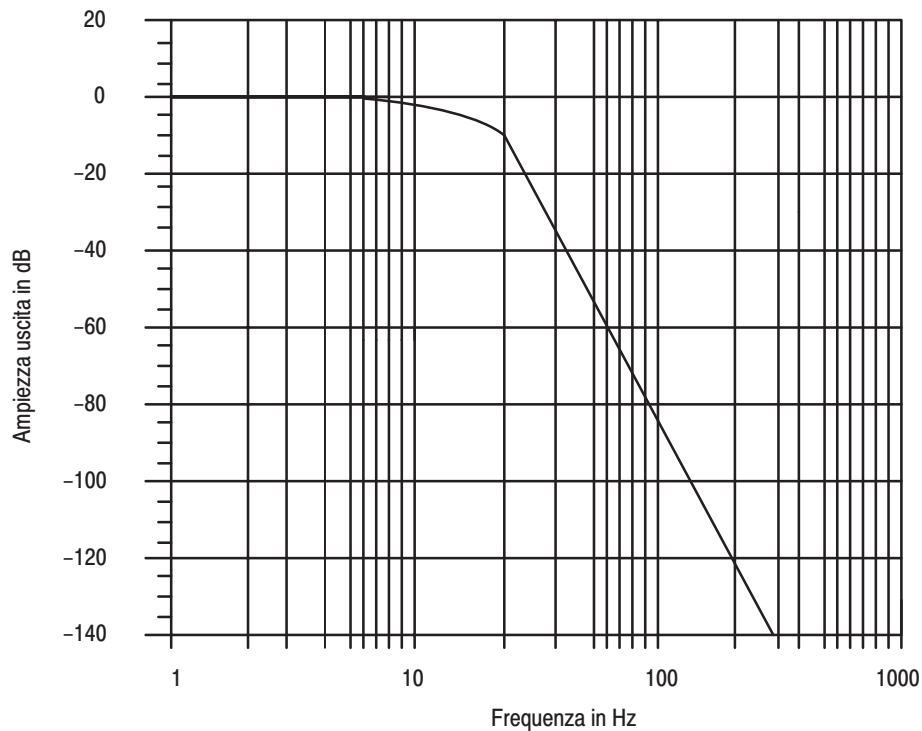
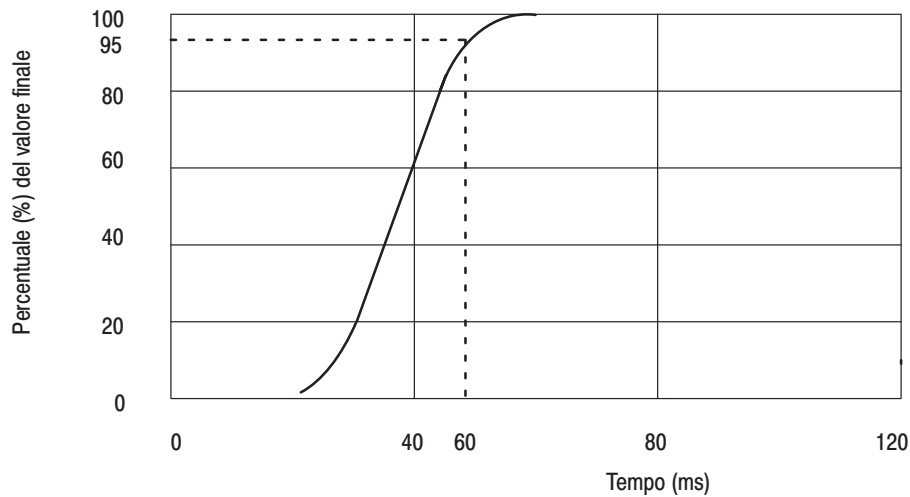


Figura 4.4
Risposta alla variazione del canale di ingresso



Collaudo del modulo

Lo scopo di questo capitolo è di aiutarvi ad isolare i problemi in modo sistematico e controllato prima di cominciare il regolare funzionamento del sistema.

Collaudo del sistema SLC 500

Se il vostro modulo analogico viene installato nello chassis di espansione di un sistema compatto, collaudate il vostro sistema impiegando le procedure descritte in Fixed Hardware Style Installation & Operation Manual prima di eseguire le procedure di avviamento del modulo analogico.

Se il vostro modulo analogico è installato in un sistema modulare, collaudate quest'ultimo impiegando le procedure descritte in Modular Hardware Style Installation & Operation Manual prima di eseguire le procedure di avviamento del sistema analogico.

Procedure di avviamento

Una volta collaudato il vostro sistema SLC 500, seguite le fasi di cui sotto in sequenza per collaudare il vostro modulo analogico:

1. ispezionate il modulo analogico.
2. scollegate gli organi di movimento primari.
3. accendete il sistema SLC 500.
4. collaudate gli ingressi analogici.
5. collaudate le uscite analogiche.
6. avviate il sistema.

Ispezione del modulo analogico

I problemi possono essere prevenuti ispezionando il modulo analogico prima di installarlo in un sistema SLC 500. L'ispezione deve includere le seguenti fasi:

1. accertatevi che i microinterruttori di selezione della modalità tensione/corrente sia impostati correttamente (solo ingressi)
2. accertatevi che tutte le connessioni di cablaggio del modulo analogico siano corrette e che non vi siano fili mancanti o rotti. Controllate che tutti i morsetti siano ben serrati per garantire che i fili siano in posizione.



ATTENZIONE: fate attenzione ad evitare la connessione di una fonte di tensione ad un canale configurato come ingresso in corrente, onde evitare il funzionamento errato del modulo o danni allo stesso.

3. Accertatevi che lo schermo del cavo usato per il cablaggio del modulo analogico sia ben collegato a massa. Per ulteriori informazioni, fate riferimento al capitolo 3.



ATTENZIONE: non collegate lo schermo a foglio metallico Belden #8761 ed il cavo di drenaggio alla morsettiera del modulo analogico; questi devono essere collegati a massa, non disponibile sulla morsettiera del modulo analogico.

4. Accertatevi che la morsettiera removibile sul modulo analogico sia fissata sul modulo.

Scollegamento degli organi di movimento primari

Durante le seguenti procedure di collaudo il processore rimane alimentato. Come precauzione di sicurezza, accertatevi che la macchina non si muova. Per fare questo:

scollegate i cavi dei motori dai contattori o di motori stessi; questo vi consente di collaudare il funzionamento della bobina dei contattori, verificando che il vostro circuito di uscita sia cablato correttamente e che funzioni.

Per scollegare un solenoide, sganciate la valvola e lasciate la bobina attaccata.

In alcuni casi, non sarete in grado di scollegare un dispositivo come vorreste. In questi casi, aprite il circuito di uscita in un punto il più vicino possibile al dispositivo che causa il movimento. Ad esempio, la vostra uscita potrebbe essere una bobina di un relè che a sua volta attiva un contattore. Se non siete in grado di scollegare i cavi del motore, aprite il circuito in un punto tra il contattore ed il contatto del relè.



ATTENZIONE: il movimento della macchina durante il controllo del sistema può essere pericoloso per il sistema. Durante le procedure di controllo, scollegate tutti i dispositivi che, se alimentati, potrebbero causare il movimento della macchina.

Accensione del sistema SLC 500

Alimentate il sistema compatto o modulare. Il LED (rosso) del modulo analogico deve essere acceso, ad indicare che il modulo è alimentato a 24 V cc.

Mentre un LED del modulo analogico illuminato non garantisce che il modulo stia funzionando correttamente, un LED non illuminato indica che il modulo analogico non funziona. Non continuate con la procedura di collaudo fin quando il LED non è illuminato.

Le quattro cause più probabili di un LED non illuminato sono:

- il sistema SLC 500 non riceve corrente dall'alimentatore. Controllate il LED POWER sull'unità del sistema compatto o l'alimentatore sul sistema modulare. Se il LED non è illuminato, fate riferimento a Fixed Hardware Style Installation & Operation Manual oppure al Modular Hardware Style Installation & Operation Manual. Se il modulo è un 1746-NO4I o NO4V, controllate lo stato dell'interruttore dell'alimentatore opzionale a 24V cc. Se viene selezionata l'alimentazione esterna, non collegata però al lato anteriore del modulo, il LED POWER non si illumina.
- La corrente dall'alimentatore non arriva al resto del sistema SLC 500. Potete eseguire un collaudo tentando di passare online con il dispositivo di programmazione.
- Lo slot nello chassis dove si trova il modulo analogico non funziona. Togliete corrente al sistema SLC 500, spostate il modulo analogico in un altro slot e riaccendete. Se lo slot risulta essere difettoso, sostituite lo chassis.
- Il modulo analogico è difettoso.

Collaudo degli ingressi analogici

Prima di collaudare i canali di ingresso del modulo analogico, il sistema SLC 500 deve essere installato e collaudato secondo il SLC 500 Fixed or Modular Style Installation & Operation Manual. Il processore deve essere collegato ad un dispositivo di programmazione, configurato in modo corretto e non deve avere rami nel suo programma ladder. Inoltre, il LED del modulo analogico deve essere illuminato.



ATTENZIONE: la procedura descritta in questa sezione per il collaudo dei canali di ingresso del modulo analogico presume che tutte le uscite del modulo I/O che solitamente attivano i dispositivi di movimento o altri dispositivi potenzialmente pericolosi, siano state scollegate da questi ultimi.

Non tentate di collaudare i canali di ingresso del modulo analogico a meno che i dispositivi di movimento e gli altri dispositivi potenzialmente pericolosi siano stati scollegati dai moduli I/O.

I dispositivi collegati ai canali di ingresso del modulo analogico sono anche noti come “sensori”. Se è possibile variare manualmente la gamma di funzionamento di questi sensori, usate questi dispositivi per collaudare i canali di ingresso del modulo analogico.

Se non è possibile variare manualmente i sensori, occorre una fonte di tensione o di corrente per collaudare i canali di ingresso. In questo caso, scollegate i canali di ingresso del modulo analogico dal sensore per collaudare il cablaggio della morsettiera. Le fasi che seguono possono essere applicate per entrambe le procedure di collaudo.

Importante: la seguente procedura non garantisce che il microinterruttore della modalità di ingresso sia configurato correttamente. Ispezionate visivamente questo microinterruttore prima di installare il modulo analogico nello chassis.



ATTENZIONE: fate attenzione a non collegare una fonte di tensione ad un canale configurato per un ingresso in corrente, onde evitare il funzionamento scorretto del modulo o danni allo stesso.

Per collaudare gli ingressi analogici, eseguite quanto segue.

1. Determinate le condizioni limite per il canale di ingresso del modulo analogico. Ad esempio, se il canale di ingresso è collegato ad un sensore con una gamma di uscita da 1 mA a 5 mA, le condizioni limite saranno 1 mA (inferiore) e 5 mA (superiore).

2. Utilizzando le formule contenute a pagina 4-7, calcolate i valori decimali di ingresso che devono apparire nella tabella immagini del processore quando le condizioni limite sono presenti sul canale di ingresso del modulo analogico.

Ad esempio, se le condizioni limite sono 1 mA e 5 mA, i valori decimali dovrebbero essere 819 e 4096.

3. Presumendo che il dispositivo di programmazione sia on-line con il processore, selezionate la modalità di collaudo e la funzione di modalità di scansione continua.
4. Visualizzate i dati nel File 1 (tabella immagine degli ingressi).
5. Cambiate la base numerica della visualizzazione in decimale.
6. Se il canale di ingresso del modulo è stato scollegato dal suo sensore, collegate una fonte di tensione (ingresso in tensione) o di corrente (ingresso in corrente) all'ingresso ed impostate la fonte sulla condizione di *limite inferiore*.

Se il canale di ingresso è collegato al suo sensore, impostate il sensore sulla condizione di limite inferiore.

7. Individuate i dati dell'immagine del canale di ingresso nella tabella corrispondente. La parola dell'immagine degli ingressi per il canale di ingresso in fase di collaudo deve leggere all'incirca il limite inferiore calcolato nella fase 2.

Il valore esatto della parola immagine viene influenzato dalla precisione del modulo analogico e dal sensore di ingresso. Accertatevi che la deviazione dal valore limite rientri nelle tolleranze dell'applicazione analogica.

8. Se il canale di ingresso è stato scollegato dal suo sensore, collegate la fonte di tensione (ingresso in tensione) o di corrente (ingresso in corrente) all'ingresso ed impostate la fonte sulla condizione di *limite superiore*.

Se il canale di ingresso è collegato al suo sensore, impostate il sensore sulla condizione di limite superiore.

9. Ripetete la fase 7 per la condizione di limite superiore.
10. Ripetete le fasi da 1 a 8 per i restanti ingressi analogici.

11. Se uno di questi canali di ingresso analogico non superano la procedura di avviamento, controllatene le potenziali cause:

- il processore non si trova nella modalità di scansione COLLAUDO/CONTINUO.
- la morsettiera non è fissata al modulo analogico.
- la morsettiera del modulo analogico non è cablata correttamente o i fili sono rotti; per informazioni sul cablaggio del modulo analogico, fate riferimento al capitolo 3.
- il sensore del canale di ingresso del modulo analogico (o fonte di tensione o fonte di corrente di collaudo) non funziona correttamente.

Se una fonte di corrente non è disponibile per collaudare un canale di ingresso in corrente, è possibile applicare una tensione di collaudo al canale di ingresso in corrente per raggiungere le condizioni limite di ingresso. Durante il funzionamento regolare, la fonte di tensione non deve essere collegata ad un canale di ingresso analogico nella modalità in corrente. Per determinare le condizioni limite, usate la seguente equazione:

$$\text{Tensione di ingresso (V)} = \text{Corrente di ingresso (mA)} \times 0,25$$

Esempio – Se le condizioni limite di ingresso in corrente sono 1 mA e 5 mA, le condizioni limite in Volt saranno 0,25 Volt e 1,25 Volt. Se questo calcolo è corretto, la tensione di collaudo non deve superare i 5 Volt.

Collaudo delle uscite analogiche

Prima di collaudare i canali di uscita del modulo analogico, il sistema SLC 500 deve essere installato e collaudato secondo SLC 500 Fixed or Modular Style Installation & Operation Manual. Il processore deve essere collegato ad un dispositivo di programmazione, configurato correttamente, e non deve avere rami nel programma ladder. Inoltre, il LED del modulo analogico deve essere illuminato.



ATTENZIONE: la procedura descritta in questa sezione per il collaudo dei canali di ingresso del modulo analogico presume che tutte le uscite del modulo I/O che solitamente alimentano i dispositivi di movimento o altri dispositivi potenzialmente pericolosi, siano state scollegate da questi ultimi.

Non tentate di collaudare i canali di ingresso del modulo analogico a meno che i dispositivi di movimento e gli altri dispositivi potenzialmente pericolosi siano stati scollegati dai moduli I/O.

I dispositivi collegati direttamente alle uscite del modulo analogico sono noti anche come “attuatori”. Se gli attuatori non influiscono sui dispositivi di movimento o non avviano alcun funzionamento pericoloso, potete utilizzarli per collaudare le uscite.

Se invece gli attuatori influiscono sui dispositivi di movimento o avviano un funzionamento pericoloso, utilizzate un voltmetro per collaudare le uscite in tensione ed un amperometro per collaudare le uscite in corrente. Notate che questi misuratori sono affetti anch’essi dei margini di errore.

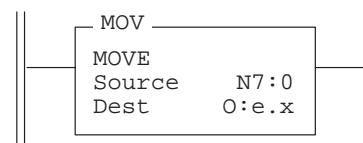
Nell’ultimo dei due casi, scollegate gli attuatori alle uscite del modulo analogico per collaudare le morsettiere.

La seguente procedura viene applicata ad entrambe le situazioni di cui sopra.

1. Determinate le condizioni limite per il canale di uscita del modulo analogico. Ad esempio, se il canale di uscita è collegato ad un attuatore con una gamma di ingresso da 1 a 5 Volt, le condizioni limite sono 1 Volt (inferiore) e 5 Volt (superiore).
2. Utilizzando le formule contenute a pagina 4–9, calcolate i valori decimali di uscita da immettere nella tabella immagine del processore per rispecchiare le condizioni limite del canale di uscita del modulo analogico determinate nella fase 1.

Ad esempio, se le condizioni limite sono 1 Volt e 5 Volt, i valori decimali saranno 3277 e 16384.

3. Create e salvate il ramo di collaudo di cui sotto.



“e” è il numero di slot del modulo analogico

“x” è il numero del canale di uscita del modulo analogico in fase di collaudo

4. Caricate il programma sul processore e passate alla modalità ESECUZIONE.
5. Visualizzate i dati nell'indirizzo N7:0.
6. Immettete in N7:0 il valore della condizione limite inferiore. Ad esempio, se la condizione limite inferiore è 1 Volt, immettete 3277 in N7:0.

7. Se il canale di uscita non è stato scollegato dal suo attuatore, quest'ultimo ne assume la condizione di limite inferiore.

Se il canale di uscita è stato scollegato dall'attuatore, collegate l'amperometro (uscita in corrente) o il voltmetro (uscita in tensione) al canale di uscita del modulo analogico. Il valore esatto della lettura della misura viene influenzato dalla precisione del modulo analogico e dal misuratore. Accertatevi che la deviazione dalla condizione limite inferiore rientri nelle tolleranze dell'applicazione nella quale viene usato il modulo analogico.

Ad esempio, se la condizione limite inferiore è 1 Volt, il voltmetro deve leggere all'incirca 1 Volt.

8. Immettete in N7:0 il valore della condizione limite superiore. Ad esempio, se la condizione è 5 Volt, immettete 16384 in N7:0.
9. Ripetete la fase 7 per la condizione limite superiore.
10. Ripetete le fasi da 1 a 9 per ciascun canale di uscita.
11. Se uno dei canali di uscita non supera la procedura di avviamento, controllatene le potenziali cause:
 - il processore non è nella modalità ESECUZIONE
 - la morsettiera non è fissata nel modulo analogico
 - la morsettiera del modulo analogico non è cablata correttamente o i fili sono rotti; per informazioni sul cablaggio del modulo analogico, fate riferimento al capitolo 3
 - l'attuatore o l'amperometro/voltmetro di collaudo non funziona correttamente.

Esempi di programmazione

Questo capitolo contiene diversi esempi di programmazione con capacità aggiuntive come:

- indirizzamento, rilevamento di fuori gamma e conversione in scala degli ingressi analogici
- indirizzamento e conversione in scala di uscite analogiche
- conversione in scala degli offset quando > 32.767 o < -32.768
- conversione in scala e controllo gamma degli ingressi e delle uscite analogici

Importante: gli esempi di programmazione contenuti in questo capitolo sono solo a scopo informativo. A causa delle molte variabili e requisiti associati alle singole applicazioni, la Allen-Bradley Company non si assume la responsabilità dell'uso effettivo basato sugli esempi riportati qui.

Indirizzamento, Rilevamento fuori gamma e Conversione in scala degli ingressi analogici

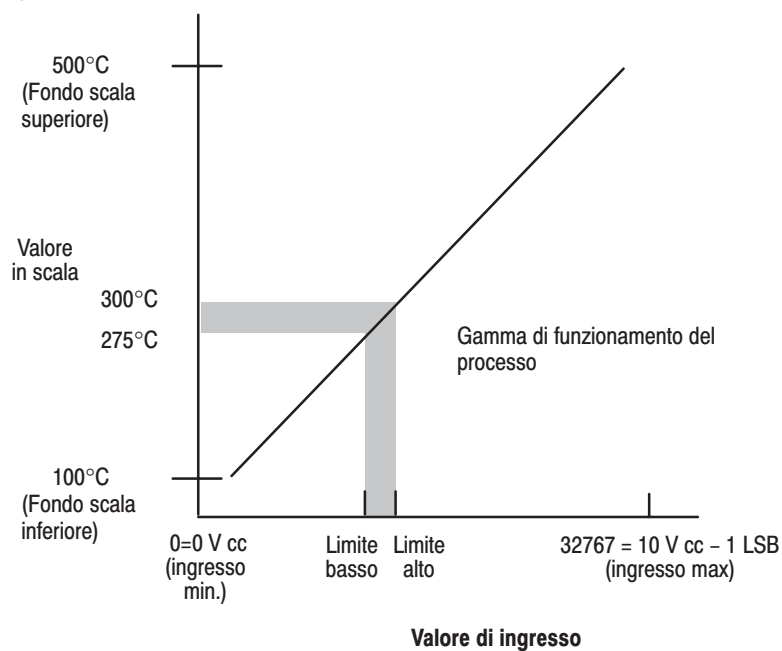
L'esempio che segue utilizza un modulo di ingresso analogico NI4 per illustrare l'indirizzamento degli ingressi, il controllo gamma e la conversione in scala di ingressi analogici in unità ingegneristiche.

Partiamo dai seguenti presupposti:

- l'NI4 si trova nello slot 3 di un sistema modulare
- un trasduttore di temperatura con un'uscita da 0 a 10 V cc viene cablato al secondo canale di ingresso sul modulo analogico
- il segnale di tensione del trasduttore è proporzionale ad una gamma da 100° C a 500° C (da 212° F a 932° F)
- la temperatura di processo deve rimanere tra 275° e 300° C (da 527° F a 572° F). Se la temperatura devia da questa gamma, viene impostato un indicatore e questo valore fuori gamma non viene elaborato. I dati vengono presentati in gradi centigradi a scopo di monitoraggio e visualizzazione.

Il grafico che segue visualizza l'operazione di conversione in scala e riporta la relazione lineare tra l'ingresso ed i valori in scala che ne risultano.

Figura 6.1



Calcolo della relazione lineare

Usate le seguenti equazioni per esprimere la relazione lineare tra il valore di ingresso ed il valore in scala che ne risulta.

Valore in scala = (valore di ingresso x coefficiente angolare) + offset

Curva = (fondo scala superiore - fondo scala inferiore) / (ingresso max - ingresso min.)

$$(500 - 100) / (32.767 - 0) = 400/32.767$$

Offset = fondo scala inferiore - (ingresso min. x coefficiente angolare)

$$100 - (0 \times (400/32.767)) = 100$$

Valore in scala = (valore ingresso x (400 / 32767)) + 100

Calcolo dell'indicatore di fuori gamma con l'istruzione di conversione in scala

Usate la seguente equazione per calcolare i valori limite di ingresso basso ed alto che determinano l'indicatore di fuori gamma.

$$\text{Valore ingresso} = (\text{valore in scala} - \text{offset}) / \text{coefficiente angolare}$$

$$\text{limite basso} \quad (275 - 100) / (400/32.767) = 14.344$$

$$\text{limite alto} \quad (300 - 100) / (400/32.767) = 16.393$$

Una volta calcolati la relazione lineare ed il valore dell'indicatore di fuori gamma, il seguente esempio vi consente di:

- accendere un riscaldatore o una ventola per mantenere la temperatura di processo tra 275° e 300° C utilizzando gli indicatori di gamma
- monitorare la temperatura di processo utilizzando un Modulo di accesso alla tabella dati (DTAM) o un Terminale portatile (HHT)
- usare la temperatura di processo come uscita per un'interfaccia di funzionamento tramite:
 - spostamento (MOV) del valore in scala su un modulo di uscita come dati variabili per un Dataliner
 - conversione del valore in scala in BCD (con l'istruzione TOD) e spostamento (MOV) ad un display LED

I seguenti programmi ladder mostrano come programmare il processore. Il primo esempio utilizza le istruzioni matematiche standard disponibili in qualsiasi processore SLC 500; il programma ladder previene l'errore di un processore sganciando il bit di overflow matematico S2:5/0 prima della fine della scansione.

Il secondo esempio utilizza l'istruzione di conversione in scala (SCL)^① disponibile nei processori 5/02 e superiori. Il parametro di conversione viene calcolato moltiplicando il coefficiente angolare per 10.000.

$$\text{parametro di conversione} = (400/32767) \times 10.000 = 122$$

Il terzo esempio utilizza l'istruzione SCP (conversione in scala con parametri) disponibile solo nei processori SLC 5/03 (OS302 o successivi) e SLC 5/04 (OS401 o successivi).

① Se il risultato di Sorgente moltiplicato per il parametro di velocità, diviso 10000 è maggiore di 32767, l'istruzione SCL va in overflow causando l'errore 0020 (bit di errore minore), e pone 3,767 nella Destinazione. Questo si verifica indipendentemente dall'offset corrente. Per un metodo alternativo, fate riferimento a pagina 6-14.

Utilizzo di matematica standard

Ramo 2:0

Controllare la gamma minima permessa

		Flag gamma	
		minima	
	+LES-----+	B3	
	--+LESS THAN	+------()-----	
	Source A I:1.1	0	
	Source B 14344		
	+-----+		

Ramo 2:1

Controllare la gamma massima permessa

		Flag gamma	
		massima	
	+GRT-----+	B3	
	--+GREATER THAN	+------()-----	
	Source A I:1.1	1	
	Source B 16383		
	+-----+		

Ramo 2:2

Attivare l'uscita allarme gamma minima quando l'ingresso analogico è inferiore alla gamma accettabile

	Flag gamma	Flag gamma	
	minima	minima	
	B3	O:2	
	----] [-----	+------()-----	
	0	0	

Ramo 2:3

Attivare l'uscita allarme gamma massima quando l'ingresso analogico è superiore alla gamma accettabile

	Flag gamma	Flag gamma	
	massima	massima	
	B3	O:2	
	----] [-----	+------()-----	
	1	1	

La logica ladder continua alla pagina seguente.

Ramo 2:4

Convertire in scala il valore di ingresso analogico ed elaborarne
il risultato solo se rientra nella gamma accettabile

Flag gamma minima	Flag gamma massima	Moltiplicare per la gamma scalata
B3 0	B3 1	+MUL-----+ MULTIPLY Source A I:1.1 Source B 400 Dest N7:0 0
		Dividere il risultato per la gamma di ingresso +DDV-----+
		+DOUBLE DIVIDE Source 32767 Dest N7:0 0
		Agg. offset (N7:0 contiene la tempera- tura di ra- processo) +ADD-----+
		+ADD Source A N7:0 0 Source B 100 Dest N7:0 0
		Azzerare il bit di errore dall'overflow S:5 +-----+(U) 0
		+END+

Ramo 2:5

Utilizzo dell'istruzione di conversione in Scala (SCL)

Ramo 2:0

Controllare la gamma minima permessa

	Flag gamma minima
+LES-----+	B3
--LESS THAN +------()----	
Source A I:1.1	0
0	
Source B 14344	
+-----+	

Ramo 2:1

Controllare la gamma massima permessa

	Flag gamma massima
+GRT-----+	B3
--GREATER THAN +------()----	
Source A I:1.1	1
0	
Source B 16383	
+-----+	

Ramo 2:2

Attivare l'uscita allarme gamma minima quando l'ingresso analogico è inferiore alla gamma accettabile

Flag gamma minima	Flag gamma minima
B3	0:2
----] [------()----	
0	0

Ramo 2:3

Attivare l'uscita allarme gamma massima quando l'ingresso analogico è superiore alla gamma accettabile

Flag gamma massima	Flag gamma massima
B3	0:2
----] [------()----	
1	1

Ramo 2:4

Convertire in scala il valore di ingresso analogico ed elaborarne il risultato solo se rientra nella gamma accettabile

Flag gamma minima	Flag gamma massima	Moltiplicare per la gamma scalata
B3	B3	+SCL-----+
----]/[-----]/[-----+SCALE +--		
0	1	Source I:1.1
(2:0)	(2:1)	0
		Rate [/10000] 122
		Offset 100
		Dest N7:0
		0
		+-----+

Ramo 2:5

-----+END+-----

Utilizzo dell'istruzione di conversione in scala Scala con parametri (SCP)

Ramo 2:0

Controllare la gamma minima permessa

	Flag gamma minima
+LES-----+	B3
-+LESS THAN +------()-----	
Source A I:1.1	0
0	
Source B 14344	
+-----+	

Ramo 2:1

Controllare la gamma massima permessa

	Flag gamma massima
+GRT-----+	B3
-+GREATER THAN +------()-----	
Source A I:1.1	1
0	
Source B 16383	
+-----+	

Ramo 2:2

Attivare l'uscita allarme gamma minima quando l'ingresso analogico è inferiore alla gamma accettabile

Flag gamma minima	Flag gamma minima
B3	0:2
-----] [------()-----	
0	0

Ramo 2:3

Attivare l'uscita allarme gamma massima quando l'ingresso analogico è superiore alla gamma accettabile

Flag gamma massima	Flag gamma massima
B3	0:2
-----] [------()-----	
1	1

Ramo 2:4

Flag gamma minima	Flag gamma massima	Convertire in scala l'ingresso analogico
B3	B3	+SCP-----+
-----] [------()-----		+SCALE W/PARAMETERS+-----
0	1	Input I:1.1
		0
		Input Min. 0
		Input Max. 32767
		Scaled Min. 100
		Scaled Max. 500
		Scaled Output N7:0
		0
		+-----+

Ramo 2:5

-----+END+-----

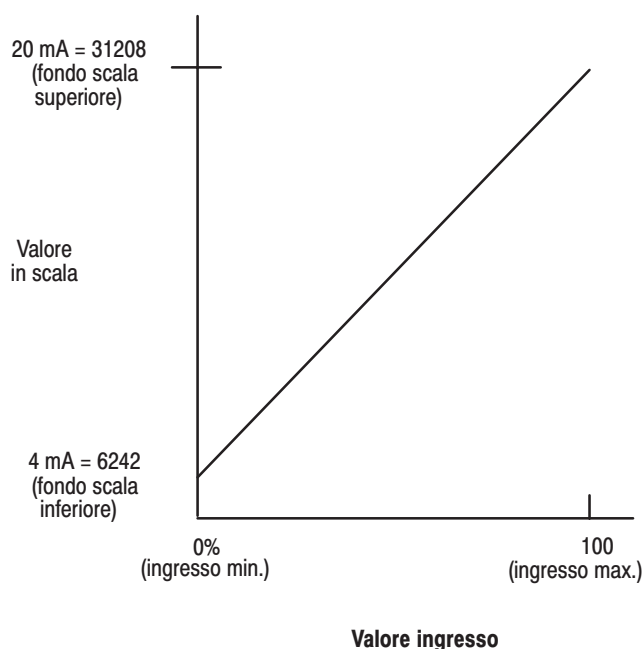
Indirizzamento e conversione in scala delle uscite

Partiamo dai seguenti presupposti:

- il NIO4I è situato nello slot 2 di un sistema SLC 500
- un attuatore da una valvola di controllo flusso viene cablato al canale di uscita 0
- l'attuatore accetta da 4 mA a 20 mA di segnale proporzionale dall'apertura della valvola da 0 a 100%. Per questo esempio l'attuatore dei segnali non è in grado di ricevere un'uscita non rientrante nella gamma da 4 mA a 20 mA
- la percentuale di apertura della valvola viene immessa manualmente nell'SLC.

Il grafico che segue visualizza la relazione lineare.

Figura 6.2



Calcolo della relazione lineare

Per calcolare il valore di uscita in scala usate le seguenti equazioni:

$$\text{Valore in scala} = (\text{valore ingresso} \times \text{coefficiente angolare}) + \text{offset}$$

$$\text{Curva} = (\text{fondo scala superiore} - \text{fondo scala inferiore}) / (\text{ingresso max.} - \text{ingresso min.})$$

$$(31.208 - 6.242) / (100 - 0) = 24.966/100$$

$$\text{Offset} = \text{fondo scala inferiore} - (\text{ingresso min.} \times \text{coefficiente angolare})$$

$$6.242 - (0 \times (24.966/100)) = 6.242$$

$$\text{Valore in scala} = (\text{valore ingresso} \times (24.966/100)) + 6,242$$

I limiti di fuori gamma vengono predeterminati poiché qualsiasi valore inferiore allo 0% corrisponde a 6.242 e qualsiasi valore superiore al 100% corrisponde a 31.208. La logica ladder controlla l'indicatore di fuori gamma per verificare che non meno di 4 mA e non più di a 20 mA siano inviati fuori dal canale di uscita analogica.

La percentuale di apertura della valvola può essere *immessa* nel processore:

- immettendo i dati attraverso il DTAM o l'HHT
- spostando (MOV) i dati dai selettori rotativi o dal tastierino (possibilmente convertendo i dati da BCD con l'istruzione FRD)

La percentuale di apertura valvola può essere *usata come uscita* per un'interfaccia operatore:

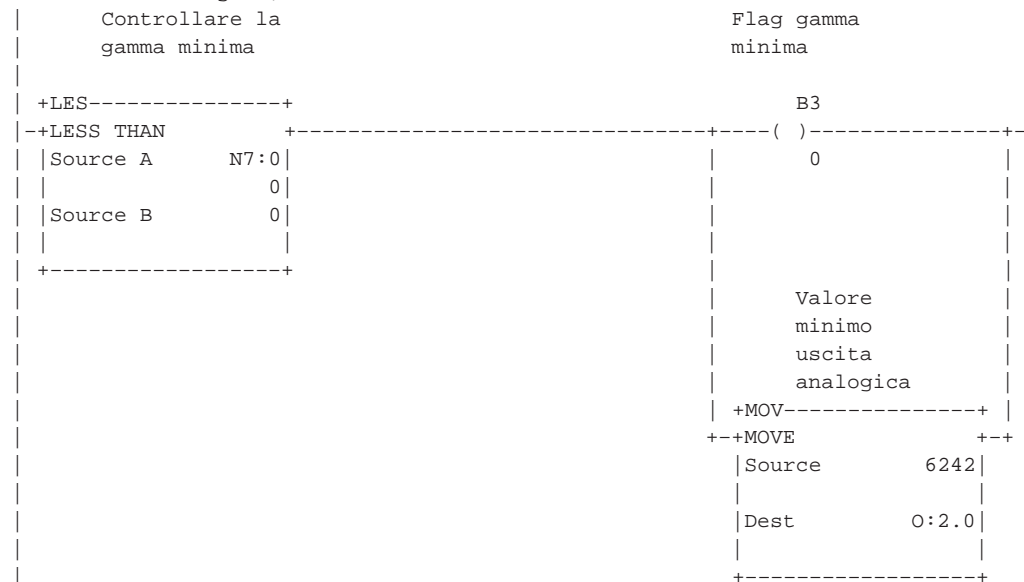
- monitorare i dati con il DTAM o l'HHT
- spostare (MOV) i dati su un modulo di uscita come dati variabili per un Dataliner
- convertire i dati in BCD (con l'istruzione TOD) e spostarli (MOV) su un display LED.

Poiché la pendenza è maggiore a 3,2767, è possibile usare solo la matematica standard per il programma ladder con processori SLC 500 compatti, SLC 5/01, 5/02, 5/03 (OS300 o OS301) e 5/04 (OS400). Il programma ladder previene un errore del processore sganciando il bit di overflow matematico S2:5/0 prima della fine della scansione. Fate riferimento all'esempio ladder campione riportato alla pagina seguente. All'esempio di matematica standard segue un diagramma ladder con istruzione SCP, disponibile solo su SLC 5/03 (OS302 o successivi) e SLC 5/04 (OS401 o successivi).

Utilizzo della matematica standard

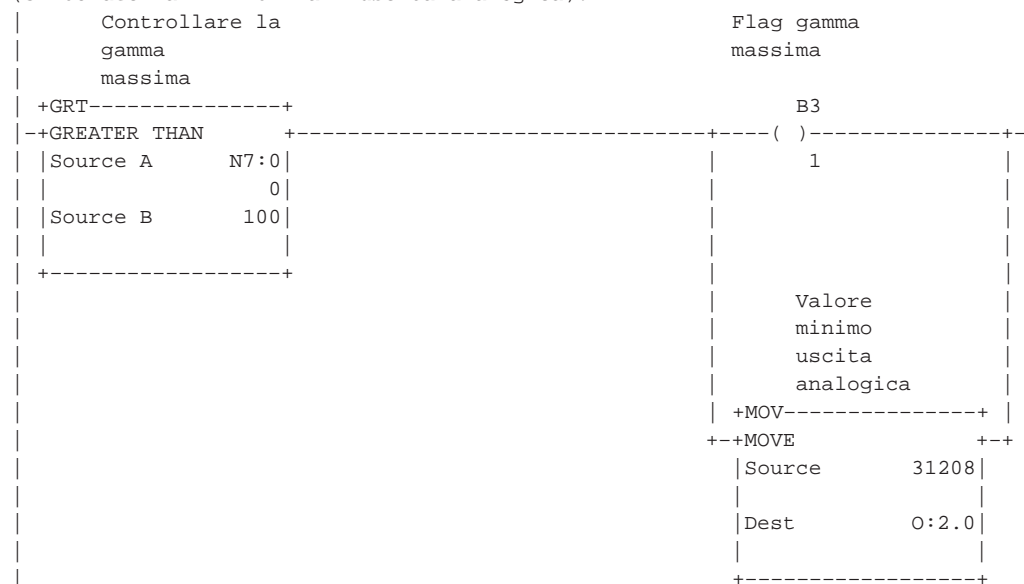
Ramo 2:0

N7:0 contiene la percentuale della valvola aperta. Se questo valore è inferiore a 0, spostare il valore minimo sull'uscita analogica (6242 decimali = 4 mA all'uscita analogica).



Ramo 2:1

N7:0 contiene la percentuale della valvola aperta. Se questo valore è superiore a 100, spostare il valore massimo sull'uscita analogica (31208 decimali = 20 mA all'uscita analogica).



La logica ladder continua alla pagina seguente.

Ramo 2:2

Convertire in scala i valori nella gamma da 0 a 100% alla gamma decimale per l'uscita analogica 4-20 mA.

Flag gamma minima	Flag gamma massima	Moltiplicare per la gamma scalata	
B3	B3	+MUL-----+	
0	1	+MULTIPLY	+--+
		Source A	N7:0
			0
		Source B	24966
		Dest	N7:1
			0
		+-----+	
		Dividere per la gamma di ingresso	
		+DDV-----+	
		+--+DOUBLE DIVIDE	+--+
		Source	100
		Dest	N7:1
			0
		+-----+	
		Agg. offset	
		+ADD-----+	
		+--+ADD	+--+
		Source A	N7:1
			0
		Source B	6242
		Dest	0:2.0
		+-----+	
		Azzerare il bit di overflow matematico	
		S:5	
		+---(U)-----+	
			0
		+END+	

Ramo 2:3

+END+

Utilizzo dell'istruzione di conversione in Scala con parametri (SCP)

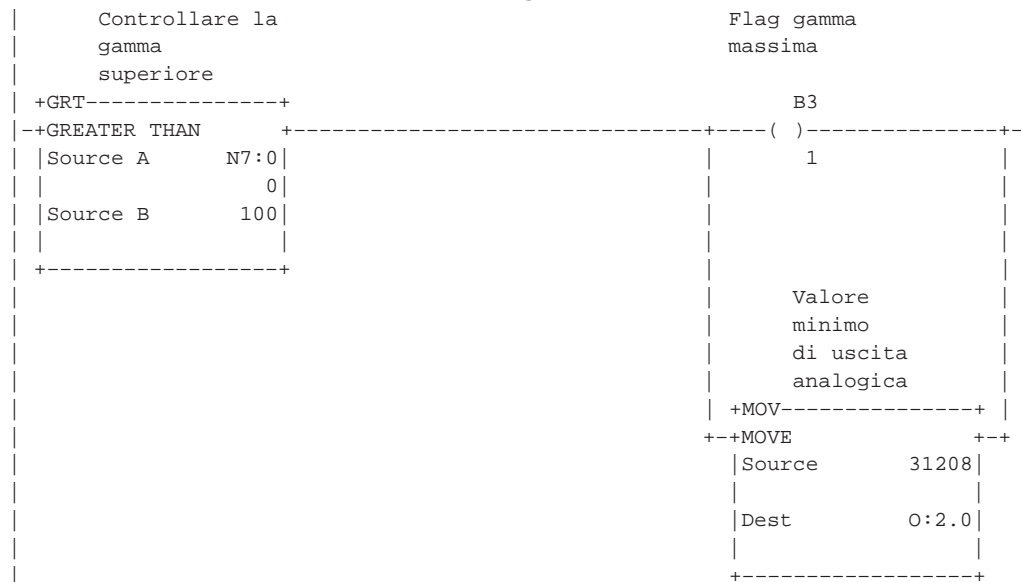
Ramo 2:0

N7:0 contiene la percentuale della valvola aperta. Se questo valore è inferiore a 0, spostare il valore minimo sull'uscita analogica (6242 decimali = 4 mA all'uscita analogica).



Ramo 2:1

N7:0 contiene la percentuale della valvola aperta. Se questo valore è superiore a 100, spostare il valore massimo sull'uscita analogica (31208 decimali = 20 mA all'uscita analogica).



La logica ladder continua alla pagina seguente.

Ramo 2:2

Convertire in scala i valori nella gamma da 0 a 100% alla gamma decimale per l'uscita analogica 4-20 mA.

Flag gamma minima	Flag gamma massima	Moltiplicare per la gamma scalata
B3	B3	+SCP-----+
] / [-----] / [-----]		+SCALE W/PARAMETERS +-
0	1	Input N7:0
		Input Min. 0
		Input Max. 100
		Scaled Min. 6242
		Scaled Max. 31208
		Scaled Output 0:2.0
		+-----+

Ramo 2:3

-----+END+-----

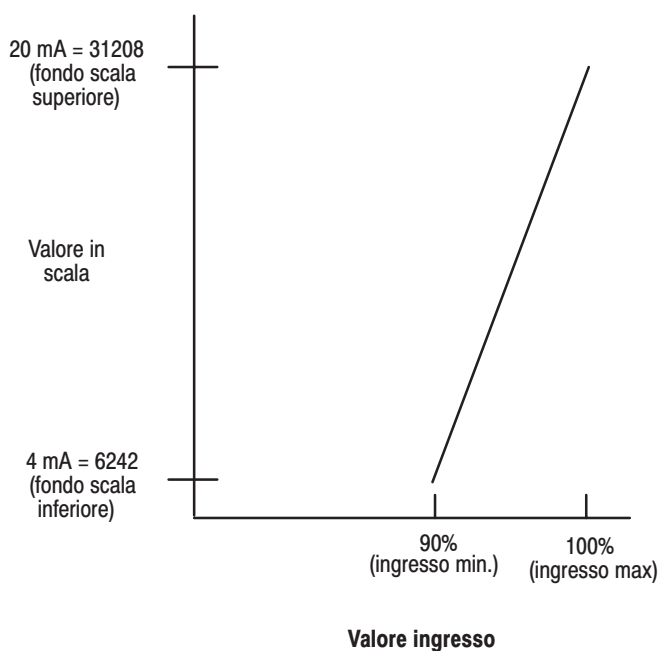
Conversione in scala dell'offset quando >32.767 o < -32.768

Potrebbero esserci applicazioni in cui il valore dell'offset inserito nelle istruzioni di matematica standard è maggiore di 32.767 o minore di -32.768. In questi casi, è più facile far scorrere la relazione lineare lungo l'asse dei valori di ingresso e ridurre i valori.

Questo esempio è simile alla situazione descritta nell'esempio 2, con l'eccezione che il segnale da 4 mA a 20 mA viene convertito in scala su un valore compreso tra 90 e 100%. Il NIO4I è situato nello slot 2 ed il dispositivo di uscita viene cablato al canale 0.

Il seguente grafico visualizza la relazione lineare.

Figura 6.3



Calcolo della relazione lineare

Per calcolare le unità in scala, usate le seguenti equazioni:

$$\text{Valore in scala} = (\text{valore ingresso} \times \text{coefficiente angolare}) + \text{offset}$$

$$\text{Curva} = (\text{fondo scala superiore} - \text{fondo scala inferiore}) / (\text{ingresso max} - \text{ingresso min.})$$

$$(31.208 - 6.242) / (100 - 90) = 24.966/10$$

$$\text{Offset} = \text{fondo scala inferiore} - (\text{ingresso min.} \times \text{coefficiente angolare})$$

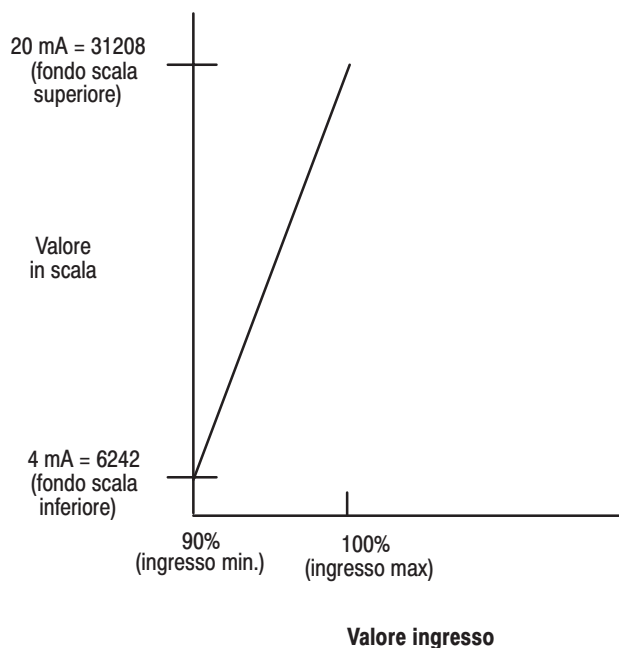
$$6242 - (90 \times (24.966/10)) = -218.452$$

$$\text{Valore in scala} = (\text{valore ingresso}) \times (24.966/10) - 218.452$$

Notate che il valore di offset è inferiore a -32.768.

Il seguente grafico mostra la relazione lineare spostata. Notate la riduzione del valore di offset che ne risulta.

Figura 6.4



Calcolo della relazione lineare spostata

Per ricalcolare la relazione lineare, usate le seguenti equazioni:

Valore in scala = ((valore ingresso - ingresso min.) x coefficiente angolare) + offset

Curva = (fondo scala superiore - fondo scala inferiore) / (ingresso max - ingresso min.)

$$(31.208 - 6.242) / (100-90) = 24.966/10$$

Offset = fondo scala inferiore

$$6.242$$

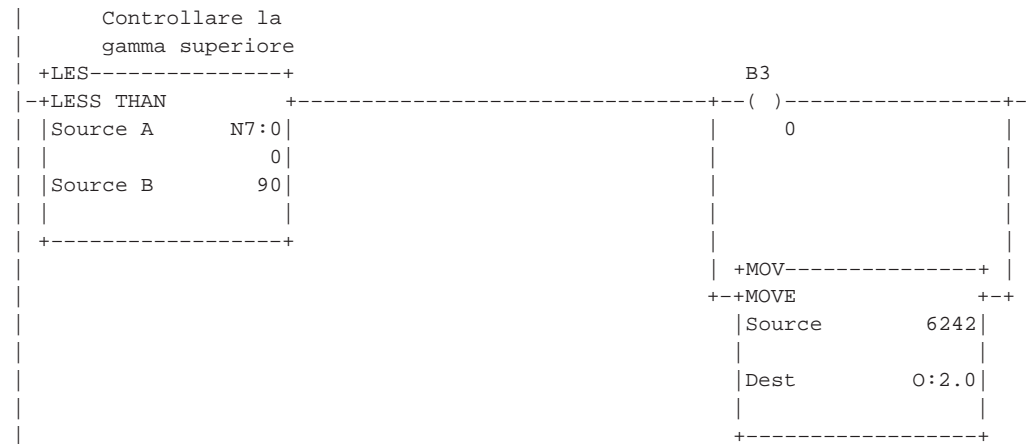
$$\text{Valore in scala} = ((\text{valore ingresso} - 90) \times (24.966/10)) + 6242$$

Poiché il coefficiente angolare è maggiore di 3,2767, è possibile usare solo la matematica standard nel programma ladder con processori SLC 500 compatti, SLC 5/01, 5/02, 5/03 (OS300 e 301) e 5/04 (OS400). Il seguente diagramma ladder previene l'errore di un processore sganciando il bit di overflow matematico S2:5/0 prima della fine della scansione. Fate riferimento all'esempio di programma ladder nella pagina seguente. Questo esempio è seguito da un altro diagramma ladder dalla stessa funzione, che utilizza l'istruzione SCP (conversione in scala con parametri) disponibile solo nei processori SLC 5/03 (OS302) e SLC 5/04 (OS401).

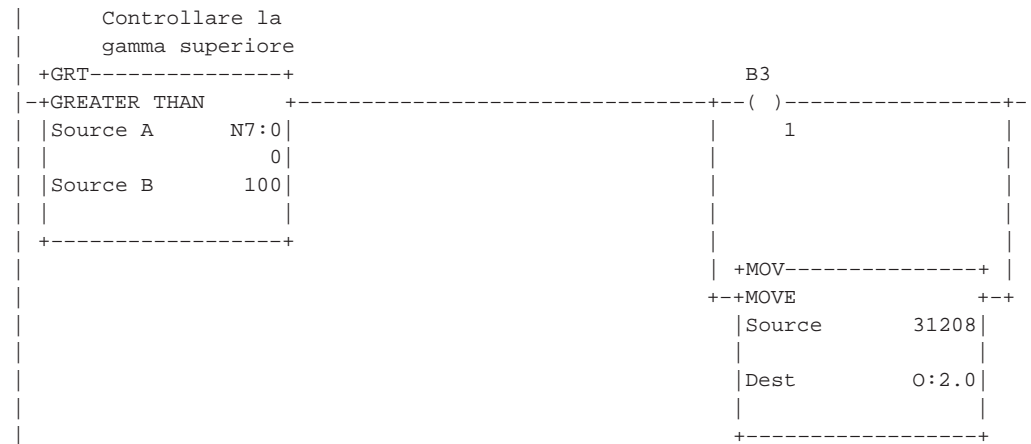
Utilizzo di matematica standard

Ramo 2:0

N7:0 contiene la percentuale della valvola aperta.



Ramo 2:1

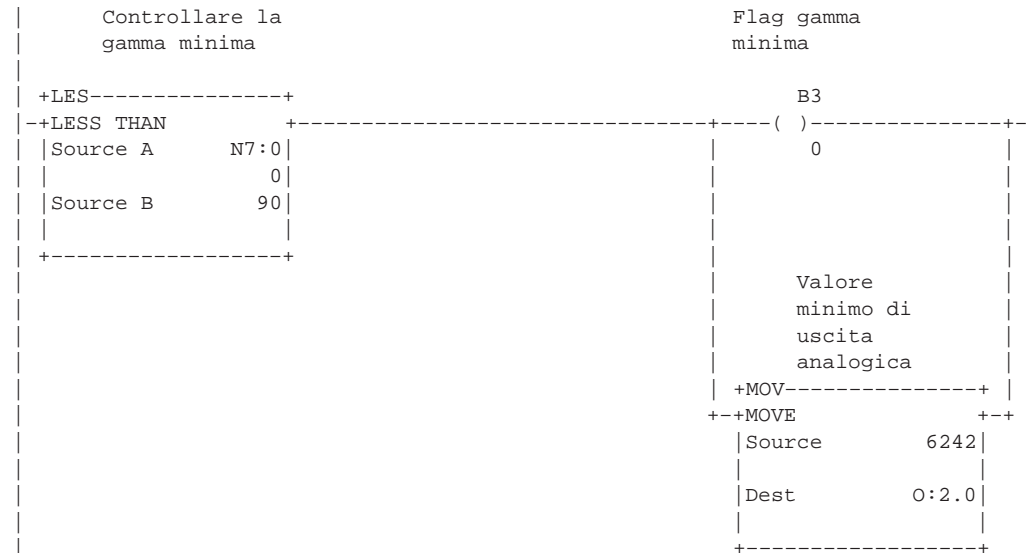


La logica ladder continua alla pagina seguente.

Utilizzo dell'istruzione di conversione in Scala con parametri (SCP)

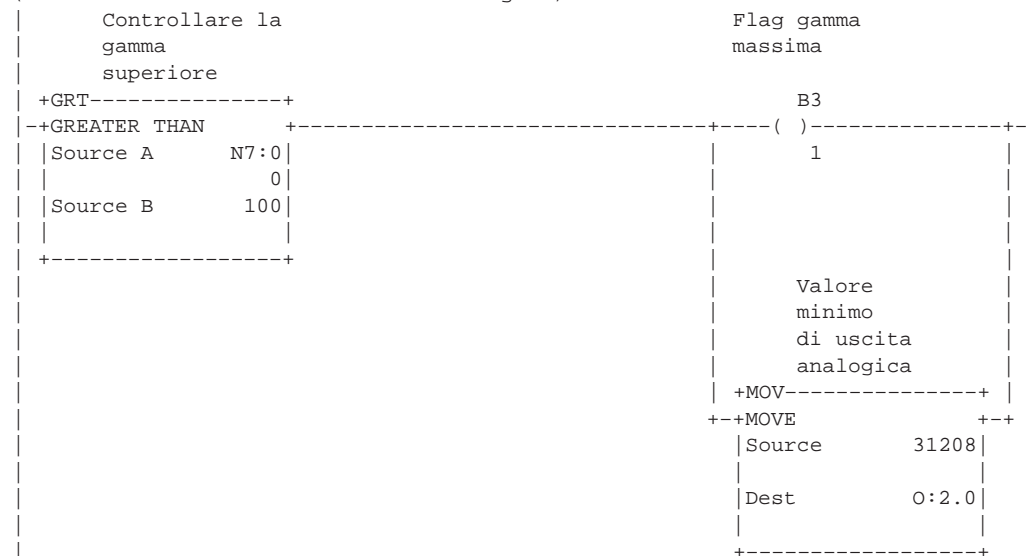
Ramo 2:0

N7:0 contiene la percentuale della valvola aperta. Se questo valore è inferiore a 0, spostare il valore minimo sull'uscita analogica (6242 decimali = 4 mA all'uscita analogica).



Ramo 2:1

N7:0 contiene la percentuale della valvola aperta. Se questo valore è superiore a 100, spostare il valore massimo sull'uscita analogica (31208 decimali 20 mA all'uscita analogica).



La logica ladder continua alla pagina seguente.

Ramo 2:2

Convertire in scala i valori nella gamma da 90 a 100% alla gamma decimale per l'uscita analogica 4-20 mA.

Flag gamma minima	Flag gamma massima	Convertire in scala l'uscita analogica
B3	B3	+SCP-----+
----	----	+SCALE W/PARAMETERS +--
0	1	Input N7:0
		0
		Input Min. 90
		Input Max. 100
		Scaled Min. 6242
		Scaled Max. 31208
		Scaled Output 0:2.0
		-----+

Ramo 2:3

-----+END+-----

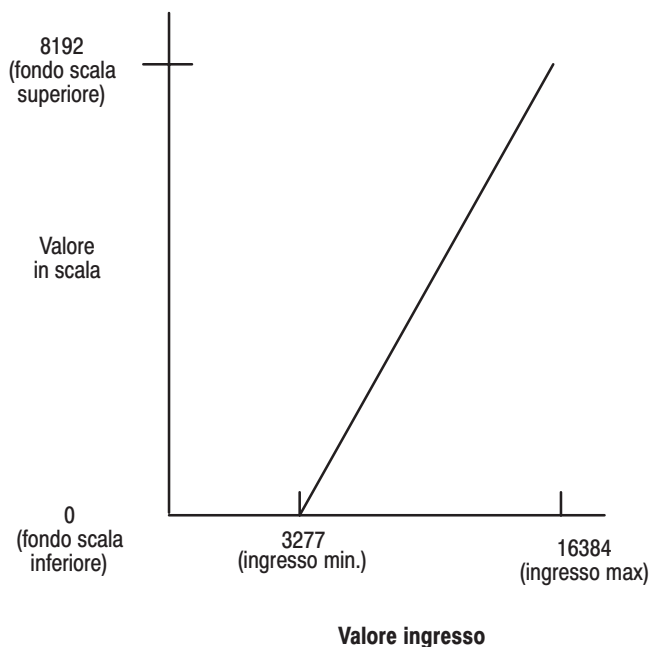
Conversione in scala e controllo gamma degli ingressi ed uscite analogici

Questo esempio illustra l'indirizzamento di I/O analogici e la conversione in scala ed il controllo gamma dei valori degli ingressi e delle uscite analogici. Un NIO4V viene posto nello slot 1 di un sistema SLC 500. Un sensore di pressione da 0 a 20 mA viene immesso nel canale 0; il valore di ingresso viene controllato per assicurarsi che rimanga nei valori di gamma da 4 mA a 20 mA.

Viene quindi convertito in scala e reso in uscita come segnale da 0 a 2,5 Volt su un display della misura della pressione collegata al canale di uscita 0. Se viene rilevata una condizione fuori gamma, viene impostato un bit di indicazione. L'operazione di conversione in scala viene riportata di seguito.

Il grafico visualizza la relazione lineare tra il valore di ingresso ed il valore in scala che ne risulta.

Figura 6.5



Calcolo della relazione lineare

Per esprimere la relazione lineare tra il valore di ingresso ed il valore in scala che ne risulta, usate le seguenti equazioni:

$$\text{Valore in scala} = (\text{valore ingresso} \times \text{coefficiente angolare}) + \text{offset}$$

$$\text{Curva} = (\text{fondo scala superiore} - \text{fondo scala inferiore}) / (\text{ingresso max} - \text{ingresso min.})$$

$$(8192 - 0) / (16384 - 3277) = 8192/13107$$

$$\text{Offset} = \text{fondo scala inferiore} - (\text{ingresso min.} \times \text{coefficiente angolare})$$

$$0 - 3277 (8192/13.107) = -2048$$

$$\text{Valore in scala} = (\text{valore ingresso} \times (8192/13017)) - 2048$$

Ramo 2:1

Controllare la gamma superiore.

+GRT-----+		B3
+GREATER THAN		()
Source A	I:1.0	1
Source B	16384	
+-----+		
		+MOV-----+
		+MOVE
Source	8192	
Dest	O:1.0	
		+-----+

Ramo 2:2

Convertire in scala l'ingresso analogico per l'uscita analogica.

		Moltiplicare per la gamma in scala
B3	B3	+MUL-----+
0	1	MULTIPLY
		Source A I:1.0
		Source B 8192
		Dest N7:0
		0
		+-----+
		Dividere il risultato per la gamma di ingresso
		+DDV-----+
		+DOUBLE DIVIDE
		Source 13107
		Dest N7:0
		0
		+-----+
		Agg. offset
		+ADD-----+
		+ADD
		Source A N7:0
		0
		Source B -2048
		Dest O:1.0
		+-----+
		Azzerare il bit di errore dall'overflow
		S:5
		+-----+(U)-----+
		0

Ramo 2:3

+-----+END+-----+	
-------------------	--

Utilizzo dell'istruzione di conversione in Scala con parametri (SCP)

Ramo 2:0

Controllare la gamma inferiore.

+LES-----+		B3
--+LESS THAN		()
Source A	I:1.0	0
Source B	3277	
+-----+		
		+MOV-----+
		+--+MOVE
		Source 0
		Dest 0:1.0
		+-----+

Ramo 2:1

Controllare la gamma superiore.

+GRT-----+		B3
--+GREATER THAN		()
Source A	I:1.0	1
Source B	16384	
+-----+		
		+MOV-----+
		+--+MOVE
		Source 8192
		Dest 0:1.0
		+-----+

Ramo 2:2

Convertire in scala l'ingresso analogico per l'uscita analogica.

B3	B3	+SCP-----+
----	----	+SCALE W/PARAMETERS
0	1	Input I:1.0
		Input Min. 3277
		Input Max. 16384
		Scaled Min. 0
		Scaled Max. 8192
		Scaled Output 0:1.0
		+-----+

Ramo 2:3

+-----+	
+END+	
+-----+	

Manutenzione e sicurezza

Questo capitolo contiene informazioni sulla manutenzione preventiva e considerazioni sulla sicurezza durante l'individuazione dei problemi di un sistema SLC 500.

Manutenzione preventiva

Le schede a circuito stampato dei moduli analogici devono essere protette da sporco, olio, umidità ed altre sostanze contaminanti presenti nell'aria. Per proteggere tali schede, il sistema SLC 500 deve essere installato in una custodia adatta all'ambiente, il cui interno deve essere pulito, con lo sportello sempre chiuso (se possibile).

Ispezionate periodicamente che le connessioni dei morsetti siano ben serrate. Connessioni allentate possono causare un funzionamento errato del sistema SLC 500 o danneggiare i componenti dello stesso.



ATTENZIONE: per garantire la sicurezza delle persone e per proteggere le apparecchiature da danni, ispezionate le connessioni con l'alimentazione in entrata su OFF (spento).

Per le procedure di manutenzione generale in caso di apparecchiature elettriche, fate riferimento ai requisiti specifici della vostra zona geografica.

- *Europa:* fate riferimento agli standard contenuti in EN 60204 ed ai regolamenti del vostro Paese.
- *Stati Uniti:* fate riferimento all'articolo 70B dell'Associazione Nazionale per la Protezione Antiincendi (NFPA), che descrive i requisiti generali relativi alla sicurezza sul lavoro.

Considerazioni sulla sicurezza durante l'individuazione dei problemi

Le considerazioni sulla sicurezza sono un elemento importanti per una corretta individuazione dei problemi. È estremamente importante pensare alla vostra sicurezza, così come a quella degli altri. Per ulteriori informazioni sulle procedure di individuazione dei problemi, fate riferimento a Fixed or Modular I/O Hardware Installation and Operation manual.

La sezione che segue descrive diverse aree di sicurezza di cui essere consci durante l'individuazione dei problemi di un sistema SLC 500.

Spie di indicazione – Quando il LED rosso sul modulo analogico è illuminato, indica che sul modulo è presente corrente a 24 V cc.

Attivazione di dispositivi durante l'individuazione dei problemi – Durante l'individuazione dei problemi, non infilatevi mai nella macchina per attivare un dispositivo, poiché la macchina potrebbe muoversi improvvisamente. Usate invece un pezzo di legno.

State lontano dalla macchina – Durante l'individuazione dei problemi di un sistema SLC 500, accertatevi che il personale si tenga a distanza dalla macchina. Il problema potrebbe essere intermittente e la macchina potrebbe muoversi improvvisamente. Accertatevi che vi sia qualcuno pronto a spingere il pulsante di emergenza in caso di necessità per spegnere la macchina.

Durante l'individuazione dei problemi, fate attenzione a questa avvertenza generale:



ATTENZIONE: non infilatevi mai nella macchina per attivare un dispositivo, poiché quest'ultima potrebbe muoversi improvvisamente e causare lesioni gravi.

Aprite gli interruttori principali di sezionamento prima di controllare le connessioni elettriche o gli ingressi/le uscite che causano il movimento della macchina.

Alterazione dei programmi – Vi sono diverse cause di alterazione del programma utente, incluse condizioni ambientali estreme, interferenze elettromagnetiche (EMI), messa a terra errata, connessioni di cablaggio scorrette e manipolazione non autorizzata. Se pensate che il programma sia stato alterato, confrontatelo con quello salvato in precedenza su un modulo di memoria EEPROM o UVPRM.

Circuiti di sicurezza – I circuiti installati sulla macchina per motivi di sicurezza, come ad esempio gli interruttori di fine corsa, i pulsanti di arresto e gli interblocchi, devono sempre essere cablati al relè di controllo principale. Tali dispositivi devono essere cablati in serie in modo che quando uno di essi si apre, il relè di controllo principale viene disattivato togliendo quindi corrente alla macchina. Non alterate mai questi circuiti per disattivarne la funzione, onde evitare lesioni gravi o danni alla macchina.

Specifiche

Specifiche dei moduli analogici

Questa sezione elenca le specifiche per i moduli analogici 1746-NI4, NIO4I, NIO4V, NO4I e NO4V. Esse includono:

- specifiche generali
- specifiche degli ingressi in corrente e in tensione
- specifiche delle uscite in corrente e in tensione

Specifiche generali per i moduli NI4, NIO4I, NIO4V, NO4I e NO4V

Tabella A.A

Descrizione	Specifica
Formato di comunicazione SLC	Binario a complemento di due da 16 bit
Isolamento del cablaggio di campo del backplane	500V cc
Tempo di aggiornamento	512 μ s per tutti i canali in parallelo
Cavo consigliato	Belden #8761 schermato
Dimensioni massime cavo	#14 AWG (massimo)
Morsettiera	Rimovibile
Ubicazione	Chassis 1746
Calibrazione	Calibrato di fabbrica (fate riferimento alla procedura di calibrazione, pagina C-2)
Immunità da disturbi	NEMA Standard ICS 2-230
Condizioni ambientali	
Temperatura di funzionamento	Da 0° a +60° C (da +32° a +140° F)
Temperatura di stoccaggio	Da -40° a +85° C (da -40° a +185° F)
Umidità relativa	Da 5 a 95% (senza condensa)
Ente di certificazione (quando il prodotto o la confezione sono contrassegnati)	<ul style="list-style-type: none"> • Certificato da CSA • CSA Classe I, Divisione 2 Gruppi A, B, C, D certificato • Elencato da UL • Contrassegnato da CE per tutte le normative di pertinenza

Tabella A.B

Catalogo 1746-	Canali di ingresso per modulo	Canali di uscita per modulo	Assorbimento dal backplane		Tolleranza alimentazione esterna a 24V cc
			5V (max)	24V (max)	
NI4	4 differenziali, in tensione o in corrente, selezionabile per ciascun canale, non isolato singolarmente	NP	35 mA	85 mA	NP
NIO4I	2 differenziali, in tensione o in corrente, selezionabile per ciascun canale, non isolati singolarmente	2 uscite in corrente, non isolate singolarmente	55 mA	145 mA	NP
NIO4V	2 differenziali, in tensione o in corrente, selezionabile per ciascun canale, non isolati singolarmente	2 uscite in tensione, non isolate singolarmente	55 mA	115 mA	NP
NO4I	NP	4 uscite in corrente, non isolate singolarmente	55 mA	195 mA	24 ±10% a 195 mA max (da 21,6 a 26,4V cc) ^①
NO4V	NP	4 uscite in tensione, non isolate singolarmente	55 mA	145 mA	24 ±10% a 145 mA max (da 21,6 a 26,4V cc) ^①

^① Richiesto per alcune applicazioni se l'alimentazione SLC 24V è al massimo.

Specifiche generali degli ingressi analogici di NI4, NIO4I, NIO4V

Tabella A.C

Descrizione	Specifica
Risoluzione convertitore	16 bit
Ripetibilità	±1 LSB
Posizione di LSB nella parola immagini I/O	0000 0000 0000 0001
Non linearità	0,01%
Gamma tensione modalità comune	Da -20 a +20 Volt
Reiezione modalità comune da 0 a 10 Hz (min.)	50 dB
Reiezione modalità comune a 60 Hz (min.)	105 dB
Reiezione modalità normale a 60 Hz (min.)	55 dB
Larghezza banda canale	10 Hz
Risposta alla variazione	60 ms a 95%
Metodo di conversione	Modulazione Delta-Sigma
Impedenza a ANL COM	500K ohm
Impedenza da canale a canale	1M ohm

Allen-Bradley Automation

Specifiche degli ingressi ad anello di corrente di NI4, NIO4I e NIO4V

Tabella A.D

Descrizione	Specificaa
Gamma ingresso (funzionamento regolare)	Da -20 a +20 mA
Corrente ingresso massima assoluta	Da -30 a +30 mA
Tensione ingresso massima assoluta	$\pm 7,5V$ cc o 7,5V ca RMS
Codificazione ingresso corrente da -20 a +20 mA	Da -16.384 a +16.384
Impedenza ingresso	250 Ohm
Risoluzione	1,22070 μA per LSB
Scala intera	20 mA
Precisione assoluta a +25° C (77° F) (max)	$\pm 0,365\%$ della scala intera
Precisione assoluta da 0° a +60° C (da 32° a 140° F) (max)	$\pm 0,642\%$ della scala intera ^①
Scostamento precisione generale (max)	+79ppm/5 C di scala intera
Errore guadagno a +25° C (77° F) (max)	+0,323%
Errore guadagno da 0° a +60° C (da 32° a 140° F) (max)	$\pm 0,556\%$
Scostamento errore di guadagno (max)	$\pm 67ppm/^{\circ}C$
Errore offset Error a +25° C (77° F) (max) (lin = 0, Vcm = 0)	± 7 LSB
Errore offset da 0° a +60° C (da 32° a 140° F) (max) (lin = 0, Vcm = 0)	± 14 LSB
Scostamento errore offset (max) (lin = 0, Vcm = 0)	$\pm 0,20$ LSB/ $^{\circ}C$

^① Fate riferimento all'Appendice C per un metodo per migliorare la precisione in relazione alla temperatura.

Specifiche degli ingressi in tensione di NI4, NIO4I e NIO4V

Tabella A.E

Descrizione	Specifica
Gamma ingresso	Da -10 a +10V cc - 1 LSB
Codificazione ingresso tensione (da -10 a +10V cc - 1 LSB)	Da -32.768 a +32.767
Impedenza ingresso	1M ohm
Risoluzione	305,176 μ V per LSB
Scala intera	10V cc
Precisione assoluta a +25° C (77° F) (max)	$\pm 0,284\%$ della scala piena
Precisione assoluta da 0° a +60° C (da 32° a 140° F) (max)	$\pm 0,504\%$ della scala intera ^①
Scostamento precisione assoluta (max)	± 63 ppm/° C della scala intera
Errore guadagno a +25° C (77° F) (max)	$\pm 0,263\%$
Errore guadagno da 0° a +60° C (da 32° a 140° F) (max)	$\pm 0,461\%$
Scostamento errore guadagno (max)	± 57 ppm/° C
Errore offset a +25° C (77° F) (max)	± 7 LSB
Errore offset Error da 0° a +60° C (da 32° a 140° F) (max)	± 14 LSB
Scostamento errore offset (max)	$\pm 0,20$ LSB/° C
Protezione sovratensione (max attraverso IN+ ai terminali IN-)	220V ca RMS continui o 220V cc continui

^① Fate riferimento all'Appendice C per un metodo per migliorare la precisione in relazione alla temperatura.

Specifiche delle uscite in corrente per NIO4I e NO4I

Tabella A.F

Descrizione	Specifica
Risoluzione convertitore	14 bit
Posizione di LSB nella parola immagine I/O	0000 0000 0000 01XX
Non linearità	0,05%
Metodo di conversione	R-2R Ladder
Risposta a variazione	2,5 ms (a 95%)
Gamma di carico	Da 0 a 500 Ohm
Reattanza carico massimo	100 μ H
Codificazione uscita in corrente (da 0 a +21 mA - 1 LSB)	Da 0 a +32764
Gamma di uscita (regolare)	Da 0 a +20 mA
Capacità di sovragama	5% (da 0 a +21 mA - 1 LSB)
Risoluzione	2,56348 μ A per LSB
Scala intera	21 mA
Precisione assoluta a +25° C (77° F) (max)	$\pm 0,298\%$ della scala intera
Precisione assoluta da 0° a +60° C (da 32° a 140° F) (max)	$\pm 0,541\%$ della scala intera
Scostamento precisione assoluta (max)	± 70 ppm/° C della scala intera
Errore guadagno a +25° C (77° F) (max)	$\pm 0,298\%$
Errore guadagno da 0° a +60° C (da 32° a 140° F) (max)	$\pm 0,516\%$
Scostamento errore guadagno (max)	± 62 ppm/° C
Errore offset a +25° C (77° F) (max)	± 10 LSB
Errore offset da 0° a +60° C (da 32° a 140° F) (max)	± 12 LSB
Scostamento errore offset (max)	$\pm 0,06$ LSB/° C

Specifiche delle uscite in tensione per NIO4V e NO4V

Tabella A.G

Descrizione	Specifica
Risoluzione convertitore	14 bit
Posizione di LSB nella parola di immagini I/O	0000 0000 0000 01XX
Non linearità	0,05%
Metodo di conversione	R-2R Ladder
Risposta a variazione	2,5 ms (a 95%)
Corrente carico massima	1K a ∞ Ohm
Gamma di carico	10 mA
Reattanza carico massimo	1 μ F
Codificazione uscita di corrente (da 0 a +21 mA - 1 LSB)	Da -32.768 a +32.764
Gamma di uscita (regolare)	Da -10 a +10 Volt - 1 LSB
Risoluzione	1,22070 mV per LSB
Scala intera	10V cc
Precisione assoluta a +25° C (77° F) (max)	$\pm 0,208\%$ della scala intera
Precisione assoluta da 0° a +60° C (da 32° a 140° F) (max)	$\pm 0,384\%$ della scala intera
Scostamento precisione assoluta (max)	$\pm 54\text{ppm}/^\circ\text{C}$ della scala intera
Errore guadagno a +25° C (77° F) (max)	$\pm 0,208\%$
Errore guadagno da 0° a +60° C (da 32° a 140° F) (max)	$\pm 0,374\%$
Scostamento errore guadagno (max)	$\pm 47\text{ppm}/^\circ\text{C}$
Errore offset a +25° C (77° F) (max)	± 9 LSB
Errore offset da 0° a +60° C (da 32° a 140° F) (max)	± 11 LSB
Sbandamento errore offset (max)	$\pm 0,05$ LSB/ $^\circ\text{C}$

Numeri binari a complemento di due

La memoria del processore SLC 500 memorizza numeri binari a 16 bit. Il binario a complemento di due viene usato durante l'esecuzione dei calcoli matematici interni al processore. I valori di ingresso analogici dai moduli analogici vengono riportati al processore nel formato binario a complemento di due a 16 bit. Per i numeri positivi, la notazione binaria e la notazione binaria a complemento di due sono identiche.

Come indicato nella figura nella pagina seguente, ciascuna posizione nel numero ha un valore decimale, cominciando da destra con 2^0 e terminando a sinistra con 2^{15} . Ciascuna posizione può essere 0 o 1 nella memoria del processore. 0 indica un valore di 0; 1 indica il valore decimale della posizione. Il valore decimale equivalente del numero binario corrisponde alla somma dei valori positivi.

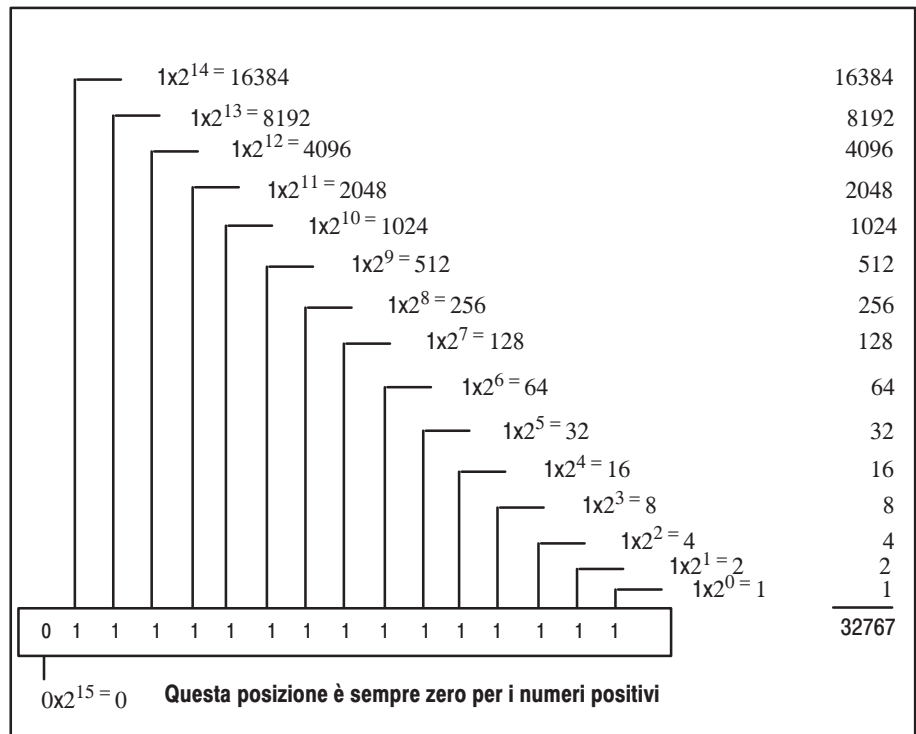
Valori decimali positivi

La posizione più a sinistra è sempre 0 per i valori positivi. Come indicato nella pagina seguente, questo limita il valore decimale positivo massimo su 32767 (tutte le posizioni sono 1 ad eccezione della posizione più a sinistra). Ad esempio:

$$\begin{aligned} 0000\ 1001\ 0000\ 1110 &= 2^{11} + 2^8 + 2^3 + 2^2 + 2^1 \\ &= 2048 + 256 + 8 + 4 + 2 = 2318 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 0010\ 0011\ 0010\ 1000 &= 2^{13} + 2^9 + 2^8 + 2^5 + 2^3 \\ &= 8192 + 512 + 256 + 32 + 8 = 9000 \end{aligned}$$

Figura B.1

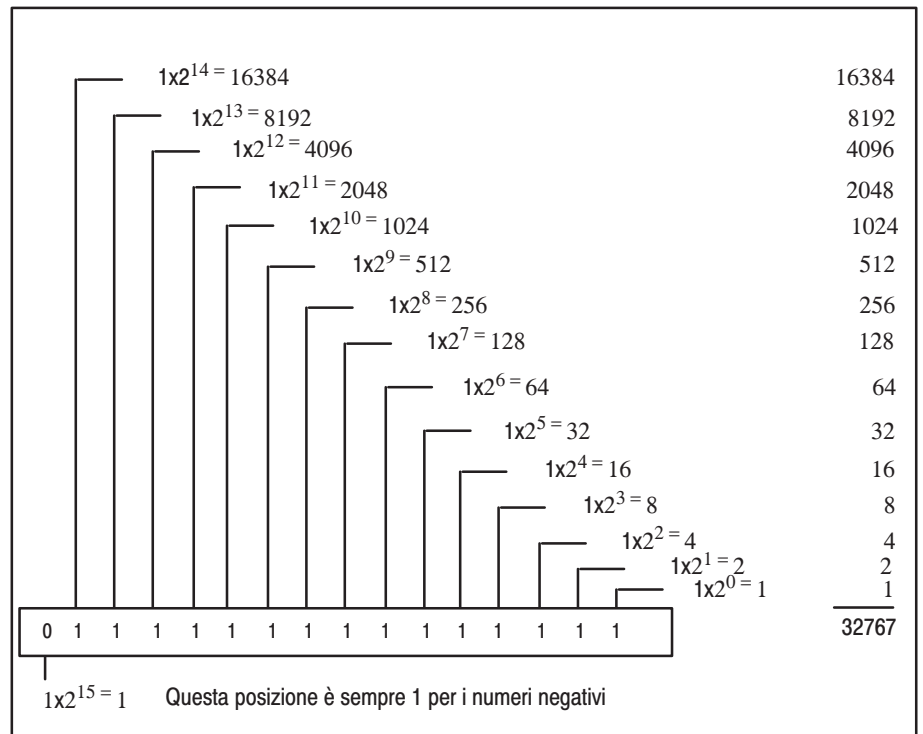


Valori decimali negativi

Nella notazione a complemento di due, la posizione più a sinistra è sempre 1 per i valori negativi. Il valore decimale equivalente del numero binario si ottiene sottraendo il valore della posizione più a sinistra, 32768, dalla somma dei valori delle altre posizioni. Nella figura nella pagina seguente (tutte le posizioni sono 1), il valore è $32767 - 32768 = -1$. Ad esempio:

$$\begin{aligned}
 &1111\ 1000\ 0010\ 0011 = \\
 &(2^{14} + 2^{13} + 2^{12} + 2^{11} + 2^5 + 2^1 + 2^0) - 2^{15} = \\
 &(16384 + 8192 + 4096 + 2048 + 32 + 2 + 1) - 32768 = \\
 &30755 - 32768 = -2013.
 \end{aligned}$$

Figura B.2



Calibrazione software opzionale degli ingressi analogici

Questa appendice vi aiuta nella calibrazione di un canale di ingresso analogico utilizzando offset software per incrementare la precisione prevista di un circuito di ingresso analogico. Gli esempi di equazioni e di programmi ladder sono solo di riferimento. Una calibrazione software riduce l'errore di offset e l'errore di guadagno ad una data temperatura convertendo in scala i valori letti al momento della calibrazione (fate riferimento alla Prefazione per una definizione dei termini).

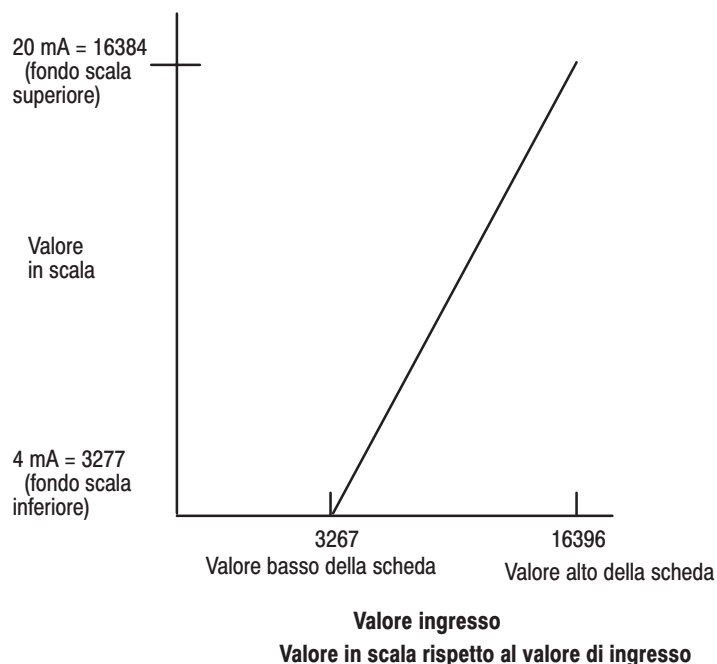
Calibrazione di un canale di ingresso analogico

La seguente procedura può essere adattata a tutti gli ingressi analogici, sia in corrente che in tensione. Per questo esempio, viene usato il 1746-NI4 con un ingresso da 4 mA a 20 mA. Fate riferimento alle specifiche 1746-NI4 contenute nell'Appendice A, che rappresentano il peggior caso dei valori. L'errore per il NI4, garantito come non superiore a $\pm 0,365\%$ include non linearità, ripetibilità, errore di offset e errore di guadagno ad una data temperatura.

L'errore di $\pm 0,365\%$ a 20 mA equivale a ± 60 LSB di errore, o ad una gamma del codice da 16324 a 16444. Qualsiasi valore in questa gamma viene riportato da un canale di ingresso analogico a 20 mA. Il valore nominale previsto a 20 mA è di 16384. Dopo aver eseguito una calibrazione software, l'errore viene ridotto a 3 LSB, o ad una gamma del codice da 16381 a 16387.

Il grafico della pagina seguente mostra la relazione lineare tra il valore di ingresso ed il valore in scala che ne risulta. I valori in questo grafico provengono dal programma di esempio.

Figura C.1



Calcolo della calibrazione software

Per eseguire la calibrazione software, usate la seguente equazione:

$$\text{Valore in scala} = (\text{valore ingresso} \times \text{coefficiente angolare}) + \text{offset}$$

$$\text{Coefficiente angolare} = (\text{fondo scala superiore} - \text{fondo scala inferiore}) / (\text{ingresso max} - \text{ingresso min.})$$

$$\text{Offset} = \text{Fondo scala inferiore} - (\text{ingresso min.} \times \text{coefficiente angolare})$$

Procedura

1. Ponete il vostro sistema SLC 500 alla temperatura normale di funzionamento. Accertatevi che i moduli I/O adiacenti nel vostro sistema non causino fluttuazioni di temperatura. Ad esempio, ponete i moduli I/O di alta potenza e con carico casuale lontano dal modulo di ingresso analogico.
2. Determinate i valori di fondo scala superiore ed inferiore che volete usare nella vostra applicazione. In questo esempio, il fondo scala superiore è 16384 e quello inferiore è 3277.
3. Utilizzando una fonte di calibrazione di ingressi analogici o il dispositivo di ingresso del vostro sistema posto sulla posizione 4 mA, fissate il valore basso attivando l'ingresso basso di calibrazione. Accertatevi che il vostro valore basso rientri nella gamma di conversione del vostro ingresso analogico.

4. Utilizzando una fonte di calibrazione di ingressi analogici o il dispositivo di ingresso del vostro sistema posto sulla posizione 20 mA, fissate il valore alto attivando l'ingresso alto di calibrazione. Accertatevi che il vostro valore alto rientri nella gamma di conversione del vostro ingresso analogico.
5. Attivate l'ingresso di calibrazione per fare in modo che l'SLC calcoli i valori di pendenza e di offset usati per eseguire la correzione degli errori sull'ingresso analogico.

Il canale analogico viene quindi calibrato su ± 3 LSB alla temperatura di calibrazione. Usate lo scostamento dall'errore dell'offset e del guadagno per calcolare l'ammontare di errore addizionale introducibile nel vostro sistema a causa della variazione della temperatura.

Il periodo di calibrazione consigliato è una volta ogni 6 mesi. Se un'applicazione ha una vasta gamma di temperature di funzionamento, la calibrazione software viene eseguita ogni 3-4 mesi.

Esempio di programma ladder

Il seguente programma ladder richiede 3 ingressi esterni usati per eseguire la procedura di calibrazione. Lo (basso) fa sì che il programma ladder catturi un valore di calibrazione di 4 mA, mentre Hi (alto) di 20 mA. Cal (calcolo) fa sì che il diagramma ladder converta in scala i valori Lo e Hi sui valori nominali, che a loro volta forniscono i valori di pendenza e di offset usati per calibrare il canale di ingresso analogico.

In questo esempio vengono usati i seguenti simboli:

Cal_Lo	= I:1.0/0
Cal_Hi	= I:1.0/1
Calibra	= I:1.0/2
Abilita conversione	= N10:0/3
Analog_In	= I:2.0
Lo_Value	= N10:1
Hi_Value	= N10:2
Scale_Hi	= N10:3
Scale_Lo	= N10:4
Scale_Span	= N10:7
Span	= N10:9
Slope_x10K	= N10:18
Offset	= N10:19
Analog_Scl	= N10:20

```

Ramo 2:0
| Cal_Lo
| I:1      N10:0
|-----] [-----[OSR]-----+MOV-----+
|          0          0
|                                     |Source  ANALOG_IN|
|                                     |          8000|
|                                     |Dest    LO_VALUE|
|                                     |          3267|
|                                     +-----+
Ramo 2:1
| Cal_Hi
| I:1      N10:0
|-----] [-----[OSR]-----+MOV-----+
|          1          1
|                                     |Source  ANALOG_IN|
|                                     |          8000|
|                                     |Dest    HI_VALUE|
|                                     |         16396|
|                                     +-----+
Ramo 2:2
| Calibra
| I:1      N10:0
|-----] [-----[OSR]-----+SUB-----+
|          2          2
|                                     |Source A  HI_VALUE|
|                                     |         16396|
|                                     |Source B  LO_VALUE|
|                                     |          3267|
|                                     |Dest      SPAN|
|                                     |         13129|
|                                     +-----+
|                                     +SUB-----+
|                                     +-+SUBTRACT +-----+
|                                     |Source A  SCALE_HI|
|                                     |         16384|
|                                     |Source B  SCALE_LO|
|                                     |          3277|
|                                     |Dest      SCALE_SPAN|
|                                     |         13107|
|                                     +-----+
|                                     +MUL-----+
|                                     +-+MULTIPLY +-----+
|                                     |Source A    SCALE_SPAN|
|                                     |         13107|
|                                     |Source B    10000|
|                                     |Dest        N10:16|
|                                     |         32767|
|                                     +-----+
|                                     +DDV-----+
|                                     +-+DOUBLE DIVIDE +-----+
|                                     |Source      SPAN|
|                                     |         13129|
|                                     |Dest      SLOPE_X10K|
|                                     |          9983|
|                                     +-----+

```

La logica ladder continua alla pagina seguente.


```

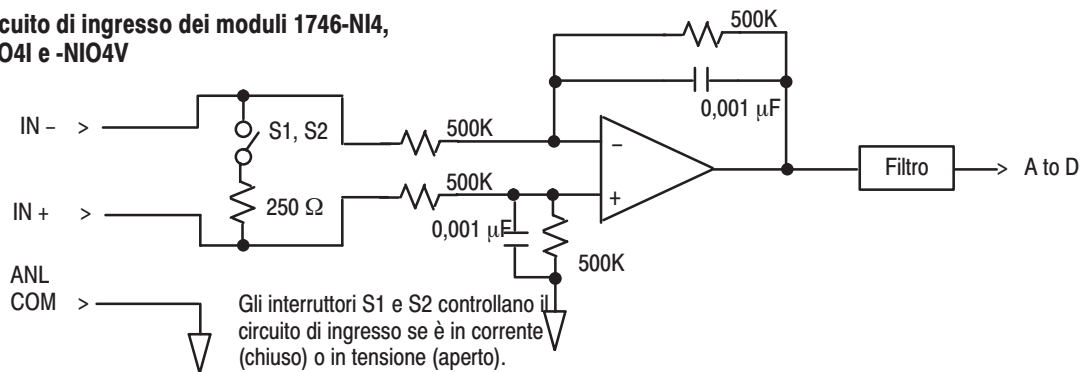
| +MUL-----+ |
+--+MULTIPLY      +--+ |
| Source A      LO_VALUE | |
|                3267 | |
| Source B      SLOPE_X10K | |
|                9983 | |
| Dest          N10:5 | |
|                32767 | |
+-----+ |
| +DDV-----+ |
+--+DOUBLE DIVIDE  +-----+ |
| Source          10000 | |
|                | |
| Dest           N10:6 | |
|                3261 | |
+-----+ |
| +SUB-----+ |
+--+SUBTRACT      +-----+ |
| Source A      SCALE_LO | |
|                3277 | |
| Source B      N10:6 | |
|                3261 | |
| Dest          OFFSET | |
|                16 | |
+-----+ |
| S:5 |
+--(U)-----+ |
| 0 |
|
Ramo 2:3
| Abilta
| conversione
| N10:0
|-----] [-----+-----+
| 3 | +MUL-----+ | |
| | +MULTIPLY      +--+ |
| | Source A      ANALOG_IN | |
| |                8000 | |
| | Source B      SLOPE_X10K | |
| |                9983 | |
| | Dest          N10:8 | |
| |                0 | |
+-----+ |
| S:5 |
+--(U)-----+ |
| 0 |
| +DDV-----+ |
+--+DOUBLE DIVIDE  +-----+ |
| Source          10000 | |
|                | |
| Dest           N10:12 | |
|                0 | |
+-----+ |
| +ADD-----+ |
+--+ADD            +-----+ |
| Source A      N10:12 | |
|                0 | |
| Source B      OFFSET | |
|                16 | |
| Dest          ANALOG_SCL | |
|                8002 | |
+-----+ |
Ramo 2:4
|-----+-----+-----+
| +END+ |

```

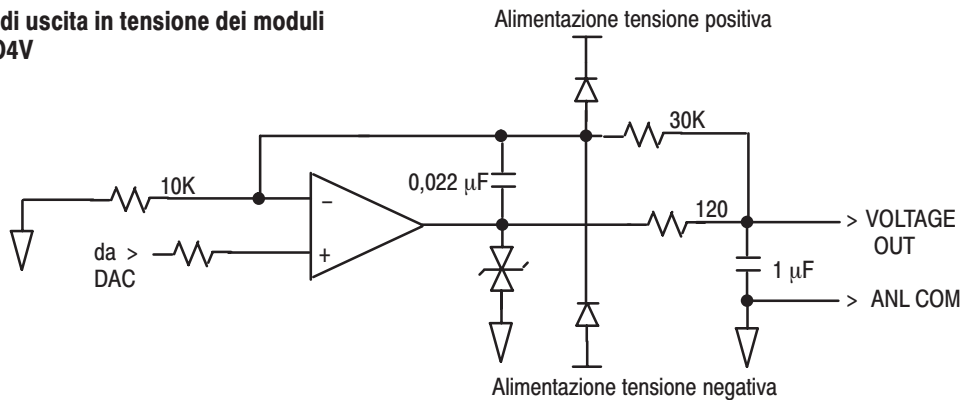
Circuiti di ingresso e di uscita dei moduli

Figura D.1

Circuito di ingresso dei moduli 1746-NI4, -NIO4I e -NIO4V



Circuito di uscita in tensione dei moduli 1746-NIO4V



Circuito di uscita in corrente dei moduli 1746-NIO4I

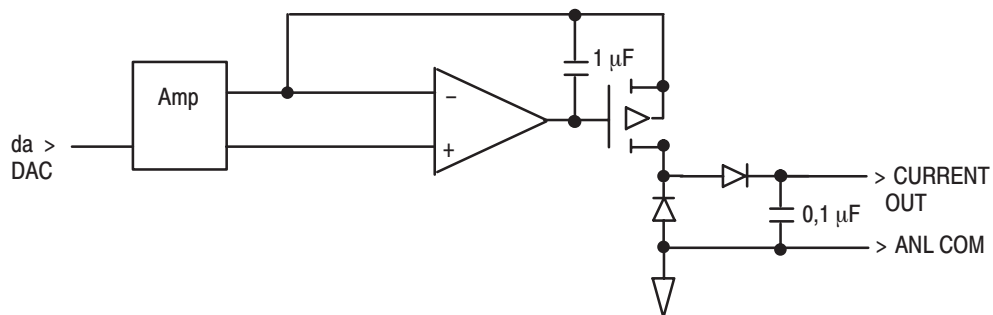
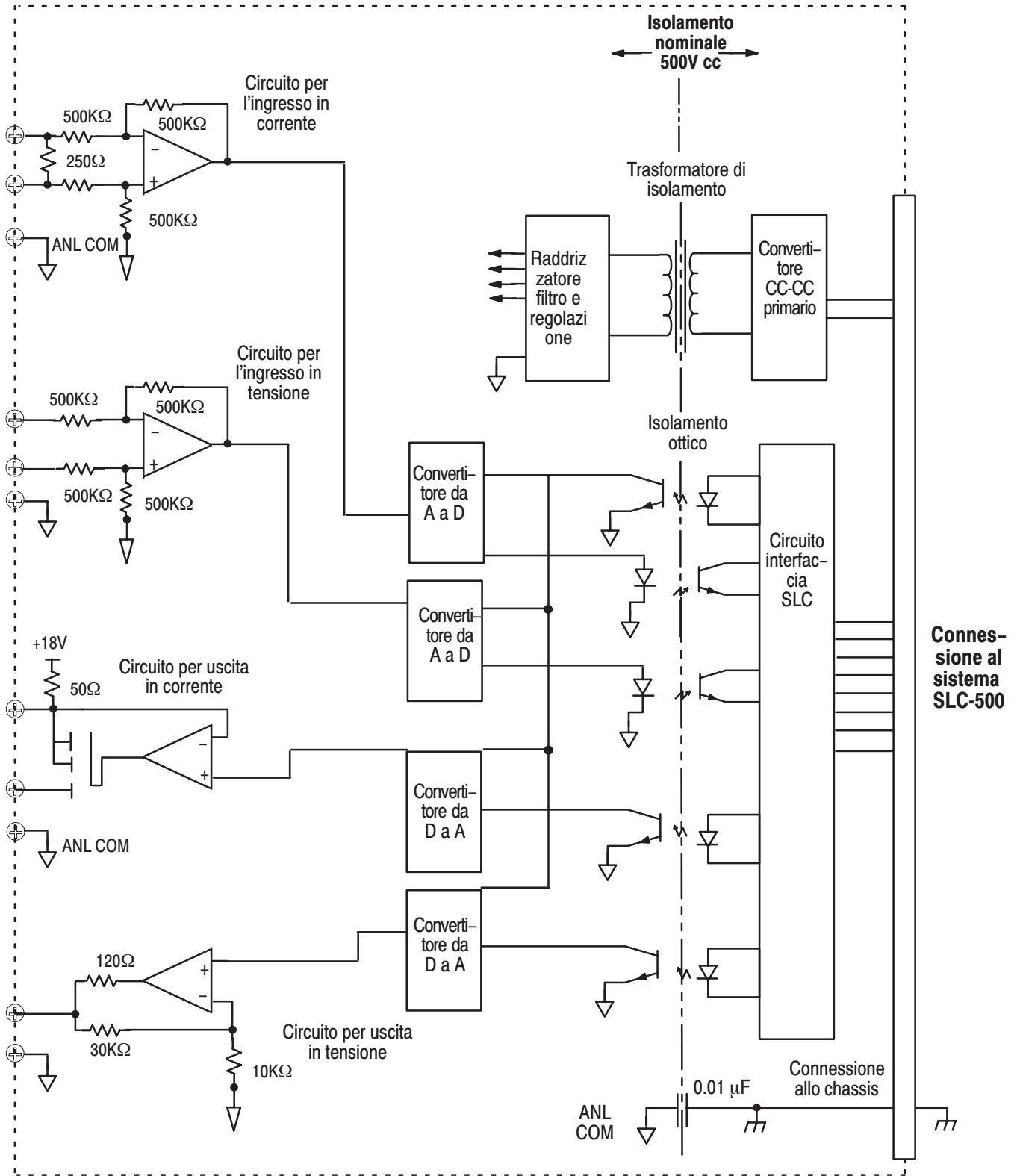


Figura D.2
Schema dell'isolamento



A

Accensione del sistema SLC 500, 5-3
Aggiornamento dei dati analogici del processore, 4-6
Allen-Bradley, come contattare per assistenza, P-8
Assorbimenti
 controllore fisso, 3-3
 controllore modulare, 3-2
Attrezzature necessarie, 2-1
Avviamento
 introduzione, 2-1
 procedure, 2-2
Avviamento rapido, 2-1
Avviamento rapido per gli utenti esperti, 2-1

B

Bit meno significativo (LSB), P-3

C

Cablaggio del modulo analogico, 3-10
Calcolo della calibrazione software, C-2
Calibrazione software di ingressi analogici opzionali,
 Calibrazione di un canale di ingresso analogico, C-1
Canale, P-2
Certificazione CE, 3-1
Chassis, P-2
Circuiti di ingresso e di uscita dei moduli
 Circuiti di uscita di tensione per i moduli 1746-NIO4V, D-1
 Circuito di ingresso per i moduli 1746-NI4, -NIO4I e -NIO4V, D-1
 Circuito di uscita di corrente per i moduli 1746-NIO4I, D-1
Circuito di ingresso per i moduli 1746-NI4, -NIO4I e -NIO4V, D-1
Circuito di uscita di corrente per i moduli 1746-NIO4I, D-1
Circuito di uscita di tensione per i moduli 1746-NIO4V, D-1

Codici ID dei moduli, immissione, 4-2
Collaudo degli ingressi analogici, 5-4
Collaudo delle uscite analogiche, 5-6
Collegamento a massa degli schermi a foglio metallico e dei fili di drenaggio, 3-12
Come contattare Allen-Bradley per assistenza, P-8
Come usare le grandezze analogiche, 1-1
Configurazione del modulo
 Impostazioni degli interruttori per 1746-NI4, 3-4
 Impostazioni degli interruttori per 1746-NIO4I e NIO4V, 3-5
 Interruttore di alimentazione esterna 1746-NO4I e NO4V, 3-5
Conformità alle Direttive dell'Unione Europea, 3-1
Considerazioni sul cablaggio
 Collegamento a massa del cavo, 3-9
 Determinazione della lunghezza dei cavi, 3-9
 Direttive sul cablaggio del sistema, 3-8
Considerazioni sul sistema, 4-10
Considerazioni sulla sicurezza durante l'individuazione dei problemi, 7-2
Contenuto del manuale, P-6
Controllore fisso, assorbimento, 3-3
Controllore modulare, assorbimenti, 3-2
Conversione A/D, P-2
Conversione D/A, definizione, P-2
Conversione dei dati di uscita analogici, 4-8
Conversione di dati di ingresso analogici, 4-7

D

Definizioni, P-2

Determinazione degli assorbimenti
 controllore fisso, 3-3
 controllore modulare, 3-2

Disturbo elettrico, riduzione al
 minimo, 3-16

Documentazione relativa, P-6

E

Errore di offset, P-4

Errore guadagno, P-3

Errore lineare, P-4

Esempio di uscita analogica non
 ritentiva, 4-11

Etichettatura ed installazione della
 morsettiera, 3-12

F

Filtraggio dei canali di ingresso,
 4-15

Funzionamento differenziale, P-2

G

Gamma di tensione di modo
 comune, P-2

Guadagno, P-3

I

Indirizzamento a livello di bit, 4-5

Indirizzamento e conversione in
 scala delle uscite, introduzione,
 6-8

Indirizzamento e scalaggio di uscite
 Calcolo della relazione lineare,
 6-8
 Utilizzo dell'istruzione Scala con
 parametri (SCP), 6-12
 Utilizzo di matematica standard,
 6-10

Indirizzamento moduli analogici,
 4-2

Indirizzamento, Rilevamento fuori
 gamma e Conversione in scala
 di ingressi analogici,
 introduzione, 6-1

Indirizzamento, Rilevamento fuori
 gamma e Scalaggio di ingressi
 analogici

Calcolo dell'indicatore di fuori
 gamma con l'istruzione
 Scala, 6-3

Calcolo della relazione lineare,
 6-2

Utilizzo dell'istruzione Scala
 (SCL), 6-6

Utilizzo dell'istruzione Scala con
 parametri (SCP), 6-7

Utilizzo di matematica standard,
 6-4

Individuazione dei problemi, come
 contattare Allen-Bradley, P-8

Installazione, avviamento, 2-1

Installazione del vostro modulo,
 3-6

Ispezione dei moduli analogici,
 5-2

Istruzioni di avviamento, 2-1

M

Manuali, relativi, P-6

Manutenzione preventiva, 7-1

Moduli analogici
 cablaggio, 3-10
 configurazione, 3-4
 considerazioni sul sistema, 4-10
 indirizzamento, 4-2
 installazione, 3-6
 ispezione, 5-2
 riduzione al minimo dei disturbi
 elettrici, 3-16
 specifiche, A-1
 tipi, 1-2

Monitoraggio dei dati di ingresso e
 di uscita, 4-6

Morsettiera
 etichettatura ed installazione,
 3-12
 rimozione, 3-7

N

Numeri binari a complemento di
 due, Valori decimali positivi,
 B-1, B-2

Numero di bit significativi, P-4

Allen-Bradley Automation

O

- Offset, P-4
- Opzione di programmazione ritentiva, 4-10

P

- Precisione assoluta, P-5
- Pubblicazioni, relative, P-6

R

- Reiezione modo comune, P-2
- Riduzione al minimo dei disturbi elettrici, 3-16
- Rilevamento di ingresso fuori gamma, 4-12
- Ripetibilità, P-5
- Risoluzione, P-5
- Risposta a disabilitazione slot, 4-14
- Risposta a una variazione finita, P-5
- Risposta di ingresso alla disabilitazione slot, 4-14
- Risposta di uscita alla disabilitazione slot, 4-14

S

- Scala intera, P-2
- Scalaggio di offset quando >32.767 o <-32.768
 - Calcolo della relazione lineare, 6-14
 - Introduzione, 6-14
 - Utilizzo dell'istruzione Scala con parametri (SCP), 6-18
 - Utilizzo di matematica standard, 6-16
- Scalaggio e controllo gamma di ingressi ed uscite analogici
 - Calcolo della relazione lineare, 6-20
 - introduzione, 6-20
 - Utilizzo dell'istruzione Scala con parametri (SCP), 6-24
 - Utilizzo dell'istruzione SCL, 6-23
 - Utilizzo delle istruzioni matematiche standard, 6-21

- Scalaggio in scala e controllo gamma degli ingressi e delle uscite analogici, introduzione, 6-23

- Scalaggio offset quando >32.767 o <-32.768 , Calcolo della relazione lineare spostata, 6-15

- Scollegamento degli organi di movimento primari, 5-2

- Selezione di uno slot nello chassis, 3-6

Specifiche

- anello di corrente per NI4, NIO4I, NIO4V, A-3
- generali, A-1
- ingresso di tensione per NI4, NIO4I, NIO4V, A-4
- ingresso per NI4, NIO4I, NIO4V, A-2
- uscite in corrente per NIO4I, NO4I, A-5
- uscite in tensione per NIO4V, NO4V, A-6

- stato di sicurezza, P-5

- Strumenti ed attrezzature necessari, 2-1

- strumenti necessari, 2-1

T

- Tempo di aggiornamento, P-5

- Tensione di modo comune, P-2

- Tensione differenziale massima, P-2

- Termini, P-2

- Tipi di moduli analogici, Moduli ad uscita analogica 1746-NIO4I e NO4V, 1-2

- Tipi di modulo analogico
 - Moduli a combinazione analogica 1746-NIO4I e NIO4V, 1-2
 - Modulo ad ingresso analogico 1746-NI4, 1-2

U

- Utilizzo delle grandezze analogiche, 1-1

V

Valori decimali negativi, B-2

Valori decimali positivi, B-1

Variazione dall'errore di guadagno,
P-3

Variazione dall'errore di offset,
P-4

Allen-Bradley Automation



Rockwell Automation aiuta i propri clienti ad ottenere i massimi risultati dai loro investimenti tramite l'integrazione di marchi prestigiosi nel settore dell'automazione industriale, creando una vasta gamma di prodotti di facile integrazione. Tali prodotti sono supportati da una rete di assistenza tecnica locale disponibile in ogni parte del mondo, da una rete globale di integratori di sistemi e dalle risorse tecnologicamente avanzate della Rockwell.



Rappresentanza mondiale.

Arabia Saudita • Argentina • Australia • Austria • Bahrain • Belgio • Bolivia • Brasile • Bulgaria • Canada • Cile • Cipro • Colombia • Corea • Costa Rica • Croazia • Danimarca
Ecuador • Egitto • El Salvador • Emirati Arabi Uniti • Filippine • Finlandia • Francia • Germania • Ghana • Giamaica • Giappone • Giordania • Gran Bretagna • Grecia
Guatemala • Honduras • Hong Kong • India • Indonesia • Iran • Irlanda-Eire • Islanda • Israele • Italia • Kuwait • Libano • Macao • Malesia • Malta • Marocco
Messico • Nigeria • Norvegia • Nuova Zelanda • Oman • Paesi Bassi • Pakistan • Panama • Perù • Polonia • Portogallo • Portorico • Qatar • Repubblica Ceca • Repubblica del
Sud Africa • Repubblica Dominicana • Repubblica Popolare Cinese • Romania • Russia • Singapore • Slovacchia • Slovenia • Spagna • Stati Uniti • Svezia • Svizzera
Tailandia • Taiwan • Trinidad • Tunisia • Turchia • Ungheria • Uruguay • Venezuela

Rockwell Automation, Sede Centrale, 1201 South Second Street, Milwaukee, WI 53204 USA, Tel: (1) 414 382-2000, Fax: (1) 414 382-4444
Rockwell Automation, Sede per l'Europa, avenue Hermann Debrouxaan, 46, 1160 Bruxelles, Belgio, Tel: (32) 2 663 06 00, Fax: (32) 2 663 06 40

SEDE ITALIANE: Rockwell Automation S.r.l., Viale De Gasperi 126, 20017 Mazzeo do Rho Mi, Tel: (+39-2) 939721, Fax (+39-2) 93972201
Rockwell Automation S.r.l., Divisione Componenti, Via Cardinale Riboldi 151, 20037 Paderno Dugnano Mi, Tel: (+39-2) 990601, Fax: (+39-2) 99043939
Reliance Electric S.p.A., Via Volturno 46, 20124 Milano, Tel: (+39-2) 698141, Fax (+39-2) 66801714

FILIALI ITALIANE: Rockwell Automation S.r.l., Milano, Torino, Padova, Brescia, Bologna, Roma, Napoli