

## GENERALITA'

Questa procedura è un esempio di come configurare un dispositivo SSI (Synchronous Serial Interface) con un PLC Omron. In questo caso il dispositivo è un encoder assoluto multigiro della Lika Electronics. Per il materiale hardware impiegato e la configurazione PLC rifarsi alla tabella sotto.

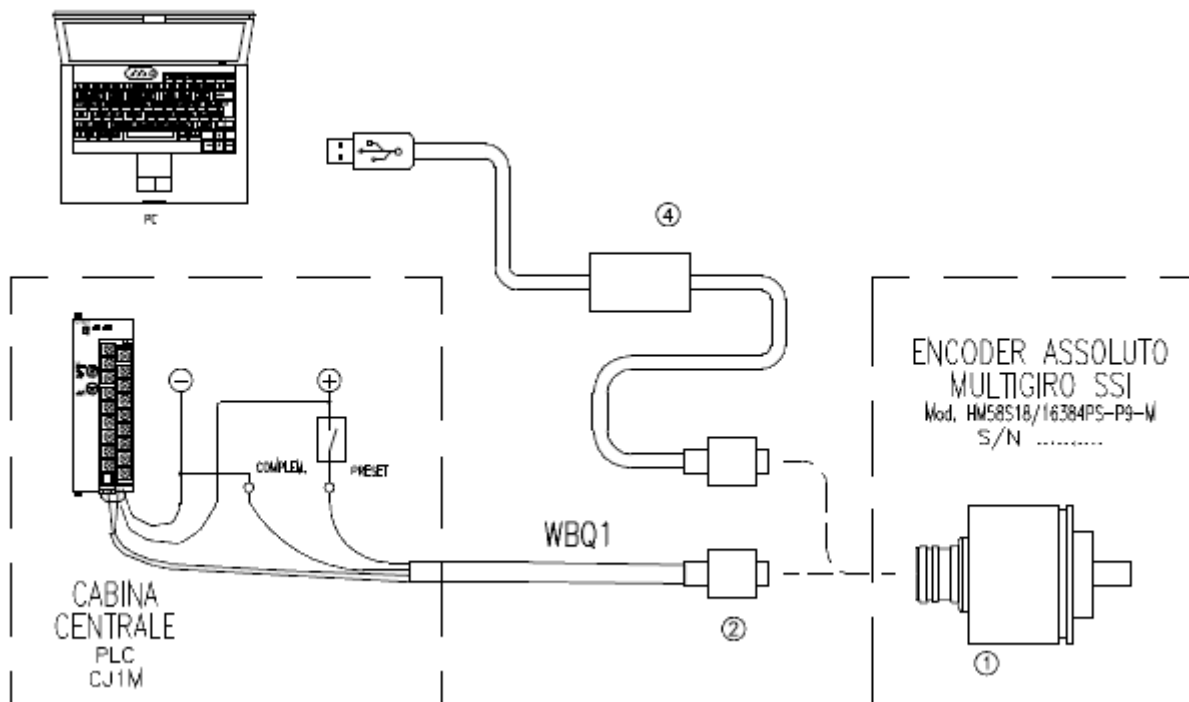
Lo scopo del progetto è rilevare il posizionamento (manuale, tramite volantino) di un carrello per dare l'inizio ad un ciclo automatico: se il carrello è nella posizione corretta per il lavoro che deve eseguire, allora il ciclo può partire.

### Dati tecnologici

Il carrello è mosso da una vite a ricircolo di sfere passo *5mm/giro*. La corsa del carrello è inferiore ai *2 metri*. L'encoder è montato in asse sulla vite *senza riduzioni*. La risoluzione che voglio apprezzare è del *millesimo di millimetro*.

### Materiali

Q.tà	Descrizione	Codice	Produttore
1	ALIMENTATORE 24 Vc.c., 25 W	CJ1W-PD025	Omron
1	CPU Fino a 320 I/O 100 ns 10 Kstep Programma, 32 Kword DM	CJ1M-CPU12	Omron
1	Moduli controlli asse CJ1 con uscita a treno di impulsi open collector. 1 asse	CJ1W-NC113	Omron
1	Moduli contatori veloci a 2 assi con interfaccia SSI per CJ1	<b>CJ1W-CTS21-E</b>	Omron
1	INGRESSI DC 32 punti 24 Vc.c., NPN/PNP Connettore MIL-C	CJ1W-ID232	Omron
1	USCITE DC 32 punti (PNP): 0,3 A/24 Vc.c. Connettore MIL-C	CJ1W-OD232	Omron
1	Encoder assoluto multigiro programmabile, signal out SSI, Gray Bin BCD, max 262144 x 16384 imp/giri, +/-0.007° acc., 10÷30VDC, albero 9.52 mm, 9000 rpm, connettore M12 (1)	<b>HM58S 18/16384 PS-P9-M</b>	Lika
1	Cavo connettorato per encoder HM58S, M12, assiale, PUR per posa mobile, lungh.10mt.(2)	EC-M12F12-LK-T12-10	Lika
1	Flangia quadra 63x63 per montaggio encoder HM58S	PF5000A	Lika
1	Cavo per programmazione encoder HM58S, connettore M12, convertitore USB/RS232.(4)	KIT EM58PAM12	Lika



## PROCEDURA HARDWARE

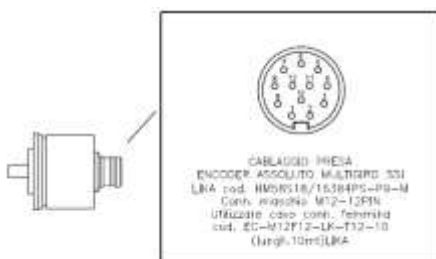
### • Cablaggio scheda PLC CJ1W-CTS21-E

Item	Description Row B	Terminal no.	Description Row A
SSI DATA CH1	DATA1 -	B1	
		A1	DATA1 +
SSI Clock CH1	CLOCK1 -	B2	
		A2	CLOCK1 +
SSI Power Supply OUT CH1	0V_ENC_PS <sup>1</sup>	B3	
		A3	+_ENC_PS <sup>2</sup>
	N.C.	B4	
		A4	N.C.
SSI DATA CH2	DATA2 -	B5	
		A5	DATA2 +
SSI Clock CH2	CLOCK2 -	B6	
		A6	CLOCK2 +
SSI Power Supply OUT CH2	0V_ENC_PS <sup>1</sup>	B7	
		A7	+_ENC_PS <sup>2</sup>
	N.C.	B8	
		A8	N.C.
Encoder Power Supply Input	0V_ENC_PS <sup>1</sup>	B9	
		A9	+_ENC_PS <sup>2</sup>

(1)(2): All these pins are internally connected.

- 1) Utilizzo solo canale 1; il secondo è disabilitato tramite software.
- 2) Vedi schema **\TamRiv#1.dwg** per dettagli di collegamento.
- 3) Impostazione Mach. No. Switch  $x10^1=0$   $x10^0=1$  (Indirizzo macchina 1 perché 0 già occupato da CJ1W-NC113)

### • Cablaggio encoder HM58S 18/16384 PS



SSI + RS-232 serial connection			
Signals	M23 12 pin	M12 12 pin	Cavo
Clock IN +	2	3	Viola
Clock IN -	1	4	Giallo
Data OUT +	3	5	Grigio
Data OUT -	4	6	Rosa
RD RS-232	5	9	Verde
OVDC RS-232	6	10	Marrone
TD RS-232	7	11	Rosso
not connected	10	12	Nero
Complementary	8	8	Blu
Preset	9	7	Bianco
OVDC	12	1	Bianco/Verde
+10VDC +30VDC	11	2	Marrone/Verde
Shield	Case	Case	Schermo

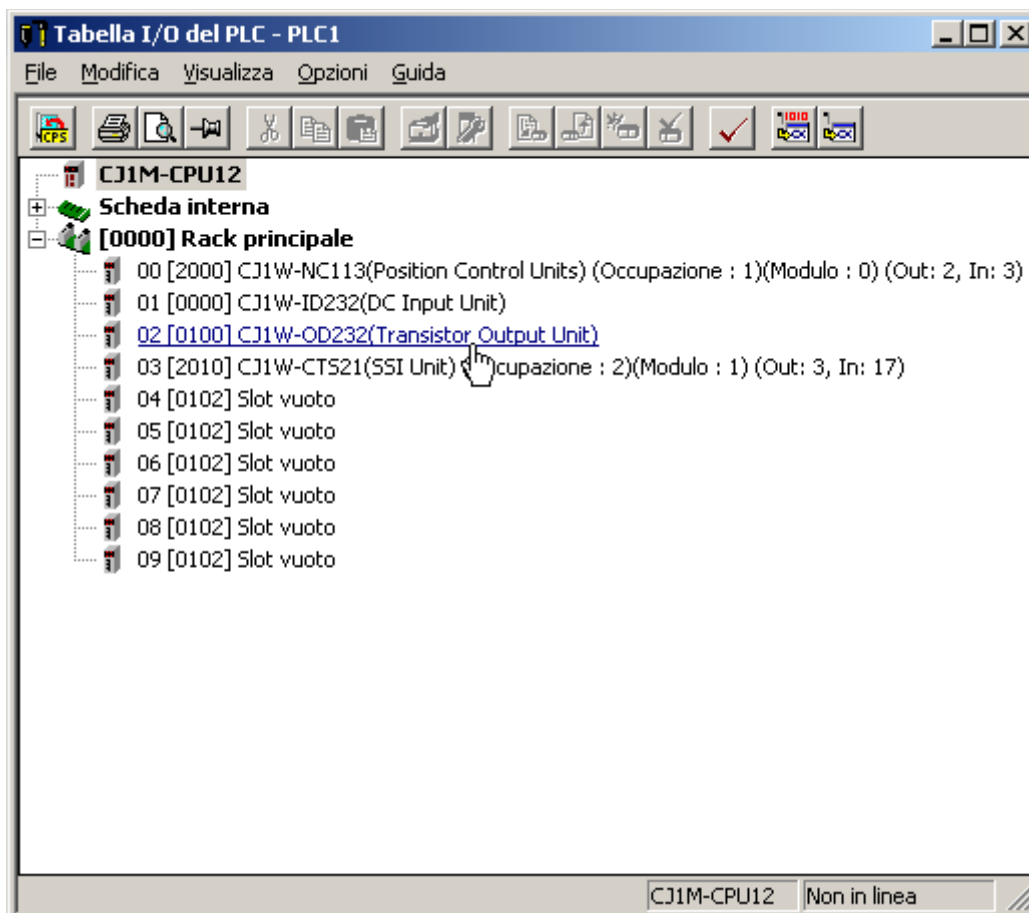
PC connection	
Sub-D 9 pin female	
—	
—	
—	
—	
3	
5	
2	
—	
—	
—	
—	
—	

RS-232 interface	
Baud rate	9600
Byte size	8
Parity	None
Stop bits	1

## PROCEDURA SOFTWARE

- **Impostazione software su PLC (CX\_Programmer)**

Configurare correttamente l'hardware con il software del PLC (CX-Programmer) come da esempio da tabella seguente.



Caricare i valori nei data memory di configurazione come da seguente tabella.

Simbolo	Indirizzo	Valore	Descrizione	Simbolo	Indirizzo	Bit	Descrizione
<b>General</b>				<b>General</b>			
m	D20100	0	Reserved	n	CIO2010	00-15	Reserved
m+1	D20101	0	Reserved	n+1	CIO2011	00	Read next error from history
m+2	D20102	0	Reserved			01	Clear all error from history
m+3	D20103	0	Reserved	n+2	CIO2012	00-15	Reserved
m+4	D20104	0	Reserved	n+3	CIO2013	00-15	Reserved
m+5	D20105	0	Reserved	n+4	CIO2014	00-15	Reserved
m+6	D20106	0	Reserved	n+5	CIO2015	00-15	Reserved
m+7	D20107	0	Delay SSI startup: 2000ms	n+6	CIO2016	00-15	Error code
m+8	D20108	0	Reserved	n+7	CIO2017	00-15	Error code
m+9	D20109	0	Reserved	n+8	CIO2018	00	Global error
<b>SSI Canale 1</b>							02
m+10	D20110	0	SSI baudrate: 400kHz	n+9	CIO2019	00-15	Reserved
m+11	D20111	1	Coding: Binary	<b>SSI Canale 1</b>			
m+12	D20112	0	Enc.resolution: 24bit	n+10	CIO2020	00-15	Current SSI data
m+13	D20113	0	Leading bits: 0	n+11	CIO2021	00-15	
m+14	D20114	0	Trailing bits: 0	n+12	CIO2022	00-15	Status
m+15	D20115	0	Status bits: 0	n+13	CIO2023	00-15	Reserved
m+16	D20116	0	Parity: no parity chk	n+14	CIO2024	00-15	Reserved
m+17	D20117	0	Mono flop time: 40us	<b>SSI Canale 2</b>			
m+18	D20118	0	Reserved	n+15	CIO2025	00-15	Current SSI data
m+19	D20119	0	Reserved	n+16	CIO2026	00-15	
<b>SSI Canale 2</b>				n+17	CIO2027	00-15	Status
m+20	D20120	FFFF	SSI baudrate: not used	n+18	CIO2028	00-15	Reserved
m+11 to m+29	D20121 to D20129	0	Same SSI Canale1	n+19	CIO2029	00-15	Reserved

Vedi i dettagli dei valori impostati nella pagina seguente (estratto da Omron "1634330-1A InstrSheet CJ1W-CTS21-E"). Sono evidenziati in giallo i valori selezionati per questa applicazione.

NOTA: N = 1 = The Machine Number of the Unit.

m = D20000 + (Nx100), with N the Machine Number of the Unit.

n = CIO2000 + (Nx10), with N the Machine Number of the Unit.

## Configuring the Unit via DM

m = D20000 + (Nx100), with N the Machine Number of the Unit.

DM Word	Bit	Function
<b>General</b>		
m	00-15	Reserved*
m+1	00-15	Reserved*
m+2	00-15	Reserved*
m+3	00-15	Reserved*
m+4	00-15	Reserved*
m+5	00-15	Reserved*
m+6	00-15	Reserved*
m+7	00-15	Additional SSI-communication start-up delay **: 0 = 200ms delay 1 = 1050ms delay 2 = 500ms delay 3 = no delay
m+8 to m+9	00-15	Reserved*
<b>SSI Channel 1 ***</b>		
m+10	00-15	SSI baudrate: 0 = 400kHz 1 = 100kHz 2 = 200kHz 3 = 300kHz 4 = 400kHz 5 = 500kHz 6 = 1MHz 7 = 1.5MHz FFFF = No encoder connected (the rest of settings is not processed)
m+11	00-15	Value coding: 0 = Gray code 1 = Binary 2 = Raw SSI data only (settings m+13..16 are not processed)
m+12	00-15	Encoder resolution: Number of data bits: [9..31] (in BCD), 0 means value = 24 bits
m+13	00-15	Leading bits ****: Number of bits preceding encoder data: [0..31] (in BCD) $\Sigma$ m+12..13 $\leq$ 31
m+14	00-15	Trailing bits ****: Number of bits following encoder data: [0..31] (in BCD) $\Sigma$ m+12..14 $\leq$ 31
m+15	00-15	Optional SSI encoder status bits (see CIO n+12 bits 00-07): Number of bits succeeding trailing bits: [0..8] $\Sigma$ m+12..15 $\leq$ 31
m+16	00-07	Parity check: 0 = no parity check 1 = check for even parity 2 = check for odd parity Parity is calculated over all bits received.
	08-15	Not used
m+17	00-15	Mono-flop time: check if the data line is high after the mono-flop time has expired. Set in tens of microseconds (BCD). 0=40us
m+18	00-15	Reserved*
m+19	00-15	Reserved*
<b>SSI Channel 2 ***</b>		
m+20 to m+29	00-15	Same as SSI channel 1, see m+10 to m+19

Reserved\*: Address should not be used, value must be 0000

\*\* This delay is additional to the PLC-system start-up time.

\*\*\* Refer to the operation manual of the SSI encoder for proper configuration of the SSI Unit's channels.

\*\*\*\* Trailing and leading bits are to be used for connecting Tannenbaum coded SSI-encoders. E.g. for a 24-bit Tannenbaum encoder with 10 multi-turn and 10 single turn-bits and 1 status bit, centred around bit 12/13, the leading bits have to be set to 2 and the trailing bits to 2.

## Operating the Unit via CIO

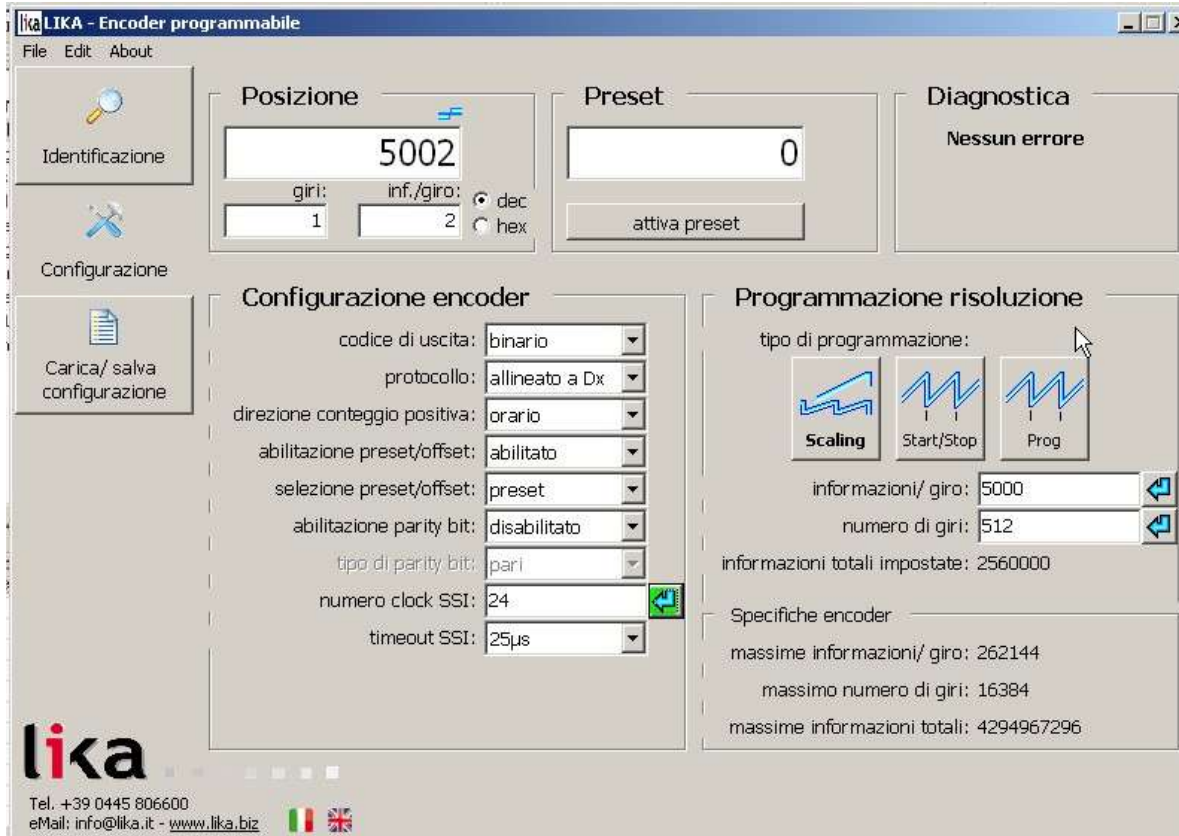
n = CIO2000 + (Nx10), with N the Machine Number of the Unit.

Word (output)	Bit	Function
<b>General</b>		
n	00-15	Reserved*
n+1	00	Read (next) Error (0→1) from error history
	01	Clear all Errors (0→1) from error history
	02-15	Reserved*
n+2	00-15	Reserved*
n+3	00-15	Reserved*
n+4	00-15	Reserved*
n+5	00-15	Reserved*
n+6, n+7	00-15	Error Code (See Error Processing section for details)
n+8	00	Global Error Indication
	01	Reserved*
	02	Unit initialising after restart or power-up
	03-15	Reserved*
n+9	00-15	Reserved*
<b>SSI Channel 1</b>		
n+10, n+11	00-15	Current SSI data
n+12	00-07	Optional SSI encoder status (see DM m+15)
	08	Valid SSI data received since previous I/O-refresh
	09-15	Reserved*
n+13, n+14	00-15	Reserved*
<b>SSI Channel 2</b>		
n+15, n+16	00-15	Current SSI data
n+17	00-07	Optional SSI encoder status (see DM m+25)
	08	Valid SSI data received since previous I/O-refresh
	09-15	Reserved*
n+18, n+19	00-15	Reserved*

Reserved\*: Address should not be used, value must be 0000

• **Impostazione software su encoder LIKA\_Programmable\_encoder\_V1210.exe**

- 1) Scaricare il software per l'encoder programmabile dal sito [www.lika.biz](http://www.lika.biz)
- 2) Alimentare l'encoder tramite il kit USB "KIT EM58PAM12" (serve alimentatore esterno +24VDC)
- 3) Lanciare il software e impostare i parametri come la videata seguente.



**Note:**

- Un giro = 5 (mm 1 giro vite) x 1000 (risoluzione 1/1000mm) = 5000 impulsi.
- Numero giri = 2000 (corsa max in mm) x 1000 (in 1/1000mm) / 5000 (imp/1giro) = 400 arrotondo a multiplo di 2<sup>n</sup> più vicino = 512 giri.
- Impulsi totali 2.560.000 (5000 x 512).
- Imposto numero di bit in 2<sup>24</sup> anche se basterebbero 2<sup>22</sup> (2<sup>24</sup>=16.777.216 > 2<sup>22</sup>=4.194.304 > 2.560.000).
- Imposto il timeout fine trasmissione dati a 25µs (minore del 40µs impostato nella scheda, così quando la scheda ha ricevuto una trasmissione è sicuramente pronto un nuovo invio dall'encoder: sarebbe meglio metterli uguali ma l'encoder ha solo 12-25-63-100µs e la scheda da 10÷99,99µs in step di 10).

Provare a fare un giro esatto all'encoder. Segnerà 5000 nella casella posizione. Ora spegnere, scollegare il cavo PC, collegare il cavo che va al PLC e riaccendere. Leggere nel [CIO2020 DWORD] (in binario) deve essere presente il valore 5000.

Et voilà. Il gioco è fatto.

Gioacchino Alpa, martedì 9 dicembre 2014.

Internet : <http://www.nuovaomas.it>  
 Mailto : [giocchino.alpa@nuovaomas.it](mailto:giocchino.alpa@nuovaomas.it)