

# EST-VI

## MODULO CONVERTITORE ISOLATO DI TENSIONE E CORRENTE



### ISTRUZIONI PER L'USO Ver. 02 (ITA) – 07/25

**EL.CO. S.r.l.**

Via Lago di Molveno, 20  
36015 SCHIO (VI) ITALY  
TEL.: +39 0445 661722  
FAX: +39 0445 661792

website: <http://www.elco-italy.com>

#### PREMESSA



Nel presente manuale sono contenute le informazioni necessarie ad una corretta installazione e le istruzioni per l'utilizzo e la manutenzione del prodotto, si raccomanda pertanto di leggerlo attentamente e conservarlo.

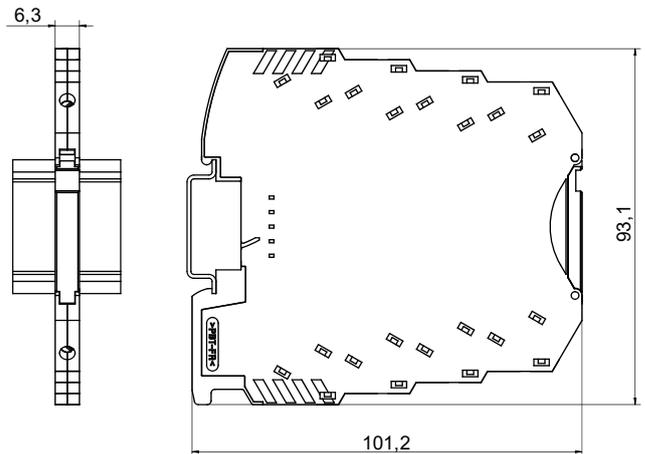
La presente pubblicazione è di esclusiva proprietà della EL.CO. S.R.L. la quale pone il divieto assoluto di riproduzione e divulgazione, anche parziale, se non espressamente autorizzata.

La EL.CO. S.R.L. si riserva di apportare modifiche estetiche e funzionali in qualsiasi momento e senza alcun preavviso.

Qualora un guasto o un malfunzionamento dell'apparecchio possa creare situazioni pericolose o dannose per persone, cose o animali si ricorda che l'impianto deve essere predisposto con dispositivi aggiuntivi atti a garantire la sicurezza.

La EL.CO. S.R.L. ed i suoi legali rappresentanti non si ritengono in alcun modo responsabili per eventuali danni a persone, cose o animali derivanti da manomissioni, uso improprio, errato o comunque non conforme alle caratteristiche dello strumento.

#### 1 - DIMENSIONI (mm)



#### 2 - DESCRIZIONE STRUMENTO

##### 2.1 - DESCRIZIONE GENERALE

Il modulo **EST-VI** è un convertitore isolato di precisione per segnali analogici in tensione o in corrente.

Il dispositivo presenta le seguenti funzioni:

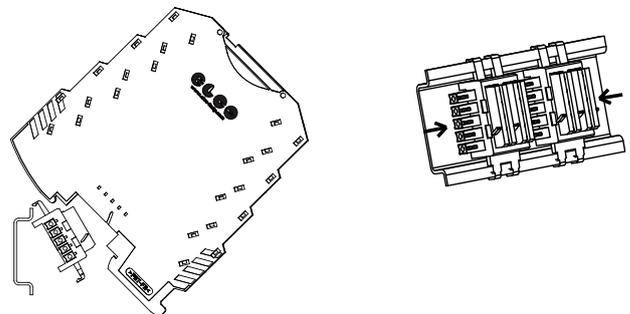
- isolamento galvanico di 1.5KV su 3 vie assicurando protezione contro disturbi riscontrabili in ambienti industriali. L'isolamento è tra l'alimentazione, l'ingresso e l'uscita
- ingresso e uscita in tensione e/o in corrente selezionabili. Possibilità di avere in uscita il segnale con logica di conversione invertita
- semplice ed intuitiva programmazione del dispositivo tramite dip-switch
- possibilità di comunicazione e programmazione attraverso Modbus RS485 RTU sul bus in barra DIN, tramite apposito accessorio (opzionale)
- possibilità di alimentazione del dispositivo con connessione sul bus in barra DIN, tramite appositi accessori (opzionali)

#### 3 - SMART-CONNECTION

##### 3.1 - DESCRIZIONE

Il modulo **EST-VI** fa parte della serie di dispositivi **EST** che comprendono una serie di convertitori e appositi accessori. Questi accessori permettono di implementare varie funzionalità aggiuntive. In particolare, il modulo può essere collegato in un pacchetto di vari moduli per una riduzione dell'ingombro e del cablaggio.

L'accessorio necessario per questa configurazione è il **connettore BUS BC-5P2 (opzionale)**, il quale permette di avere un bus sulla barra DIN che comprende il segnale per la comunicazione Modbus e una linea per l'alimentazione.



Per l'accesso alla linea Modbus ci sono gli appositi morsetti di connessione a 5poli: **TC-5PL** o **TC-5PR**.



⚠ Questi morsetti non sono da utilizzare per portare fuori l'alimentazione del bus, ma solo per il segnale RS485.



### 3.2 – FUNZIONE DI ALIMENTAZIONE A PACCHETTO

Se posti in configurazione a pacchetto, i moduli EST possono essere alimentati tramite il connettore BC-5P2 con le seguenti modalità:

- alimentazione diretta di un solo modulo tramite i morsetti 1-2. L'alimentazione degli altri moduli avviene direttamente tramite l'accessorio. In questa modalità l'assorbimento totale del bus deve essere minore di 400mA.
- utilizzo del modulo di alimentazione ridondante **EST-PWS**. L'alimentazione viene fornita solo al modulo EST-PWS che tramite il connettore sul bus la distribuisce agli altri moduli della serie. In questa modalità l'assorbimento totale del bus deve essere minore di 1.5A. Il modulo EST-PWS integra al suo interno una serie di protezioni per salvaguardare i moduli collegati in bus da eventuali sovratensioni. È necessario prevedere in serie all'alimentazione un fusibile opportunamente dimensionato.

Resta comunque sempre possibile alimentare il singolo modulo senza l'uso dell'accessorio, attraverso un'alimentazione di 24Vdc sui i morsetti 1-2.

### 3.3 – FUNZIONE DI PROGRAMMAZIONE TRAMITE RS485 MODBUS

#### 3.3.1 – DESCRIZIONE

La funzione smart-connection attraverso l'apposito accessorio consente la programmazione del dispositivo via Modbus RTU RS485. Il dispositivo resta sempre configurabile con il solo uso dei dip-switch.

È possibile utilizzare per la programmazione anche il convertitore ECD di casa EL.CO, se si vuole convertire il protocollo Modbus RTU implementato nel modulo EST-VI nel protocollo Modbus TCP. L'accessorio BC-5P del convertitore ECD è compatibile con il BC-5P2 della famiglia EST.

**Per mantenere la linea in condizioni di riposo, è richiesto l'uso di una resistenza di terminazione del valore di 120 Ohm. Il dispositivo non monta tale resistenza. La terminazione della linea RS485 con la resistenza 120 Ohm può essere fatta attraverso il morsetto TC-5PL o TC-5PR dato come accessorio.**

Le velocità di comunicazione configurabili sono da 1200 a 38400 baud. Questo permette di realizzare il cablaggio della linea utilizzando un doppino intrecciato e schermato di media qualità: è sufficiente che la capacità totale della linea non superi i 200 nF.

 **La velocità di poll in fase di programmazione e in fase di utilizzo non deve essere inferiore a 50ms. Nel caso di utilizzo di un numero maggiore di 8 modelli la velocità di poll consigliabile è maggiore o uguale a 80ms.**

 **La lunghezza massima di una trasmissione RS485 è di 400 metri.**

 **La trasmissione RS485 in batteria può essere composta da al massimo 32 dispositivi**

#### 3.3.2 – DESCRIZIONE PROTOCOLLO DI COMUNICAZIONE

Il protocollo utilizzato è Modbus RTU. Questa scelta garantisce la facilità di collegamento a molti PLC e a tutti i programmi di supervisione commerciali.

**L'indirizzo MODBUS di default è 100.**

**Le caratteristiche della comunicazione asincrona sono: 8 bit, nessuna parità, un bit di stop.**

Per coloro che intendono sviluppare il proprio software applicativo sono disponibili tutti i suggerimenti e le informazioni necessari.

Queste funzioni (**vedi Paragrafo 7**) permettono al programma di supervisione di leggere e modificare qualunque dato del modulo. La comunicazione si basa su messaggi inviati dal master al dispositivo.

Le funzioni del protocollo Modbus RTU implementate nel modulo EST-VI sono:

- funzione 03(0x03) - lettura di n word
- funzione 06(0x06) - scrittura di una word

Il processo di comunicazione coinvolge due tipi di messaggi:

Dall'accentratore allo slave:

- Funzione 03: richiesta di lettura di n word
- Funzione 06: richiesta di scrittura di una word

Dallo slave all'accentratore:

- Funzione 03: risposta contenente n word lette
- Funzione 06: conferma della scrittura di una word

Ogni messaggio contiene quattro campi:

- indirizzo dello slave: sono validi i valori compresi tra 1 e 255; l'indirizzo 0 (zero) è riservato dal Modbus RTU per i messaggi di broadcasting, **ma non è adottato** nella serie EST data l'implicita inaffidabilità di questo tipo di comunicazione;
- codice funzione: contiene 03 o 06 a seconda della funzione specificata;
- campo informazioni: contiene gli indirizzi o il valore delle parole, come richiesto dalla funzione in uso;
- word di controllo: contiene un cyclic redundancy check (CRC) calcolato secondo le regole previste per il CRC16.

**Le funzioni descritte per il protocollo RS485 si trovano al Paragrafo 7.**

#### 3.3.3 – SCAMBIO DATI

I dati scambiati sono costituiti da una word di 16 bit. Tutti i dati leggibili e scrivibili appaiono come parole di 16 bit allocate nella memoria dello strumento.

I parametri operativi e di configurazione dello strumento possono essere letti e scritti.

### 3.4 – LETTURA PARAMETRI TRAMITE MODBUS RS485

#### 3.4.1 – DESCRIZIONE

I dispositivi EST hanno sia parametri in lettura che in scrittura.

I parametri leggibili attraverso RS485 si trovano al **Paragrafo 6**.

## 4 - AVVERTENZE PER INSTALLAZIONE ED USO

### 4.1 - USO CONSENTITO

Lo strumento è stato concepito come apparecchio di misura e regolazione in conformità con la norma EN61010 per il funzionamento ad altitudini sino a 2000 m. L'utilizzo dello strumento in applicazioni non espressamente previste dalla norma sopra citata deve prevedere tutte le adeguate misure di protezione. Lo strumento NON può essere utilizzato in ambienti con atmosfera pericolosa (infiammabile od esplosiva) senza una adeguata protezione. Si ricorda che l'installatore deve assicurarsi che le norme relative alla compatibilità elettromagnetica siano rispettate anche dopo l'installazione dello strumento, eventualmente utilizzando appositi filtri. Qualora un guasto o un malfunzionamento dell'apparecchio possa creare situazioni pericolose o dannose per persone, cose o animali si ricorda che l'impianto deve essere predisposto con dispositivi elettromeccanici adeguati atti a garantire la sicurezza.

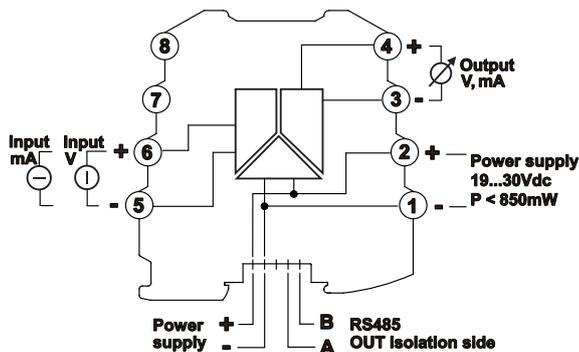
Tutti i circuiti devono essere isolati con doppio isolamento dai circuiti sotto tensione pericolosa.

## 4.2 - MONTAGGIO MECCANICO

Tutti i modelli della serie EST sono adatti al montaggio su guida DIN in posizione verticale. Evitare di collocare lo strumento in luoghi soggetti ad alta umidità o sporcizia che possono provocare condensa o introduzione nello strumento di parti o sostanze conduttive. Assicurarsi che lo strumento abbia una adeguata ventilazione ed evitare l'installazione in contenitori dove sono collocati dispositivi che possano portare lo strumento a funzionare al di fuori dai limiti di temperatura dichiarati. Installare lo strumento il più lontano possibile da fonti che possono generare disturbi elettromagnetici come motori, teleruttori, relè, elettrovalvole ecc.

Una installazione non conforme alle disposizioni riportate in questo paragrafo potrebbe compromettere i livelli di protezione dichiarati.

## 4.3 - SCHEMA ELETTRICO DI COLLEGAMENTO



Descrizione morsetti:

- 1) Alimentazione - (ritorno GND)
- 2) Alimentazione + : 19...30VDC
- 3) Uscita - per tensione o corrente
- 4) Uscita + per tensione o corrente
- 5) Ingresso - per tensione o corrente
- 6) Ingresso + per tensione o corrente
- 7) Non utilizzato
- 8) Non utilizzato

Descrizione bus:

- Alimentazione bus riportata internamente ai morsetti 1 e 2
- RS485 ingresso riportata internamente sulla parte isolata dell'uscita

## 4.4 - SPECIFICHE MORSETTO DI CONNESSIONE

- tipologia: morsetto a vite
- lunghezza di spelatura: 8[mm]
- sezione conduttore: 0.2 - 2.5[mm<sup>2</sup>] / 24 - 12 AWG

## 5 - FUNZIONAMENTO

### 5.1 - DESCRIZIONE

Il modulo EST-VI permette l'isolamento o la conversione di un segnale in tensione e/o corrente. La configurazione della conversione può essere scelta con dip switch o tramite Modbus.

### 5.2 - VALORI FUORI SCALA

- valore in ingresso > fondo scala misura: uscita saturata al valore di fondo scala impostato (con dip 20mA, 5V o 10V)
- valore in ingresso < inizio scala misura: uscita bloccata al valore di inizio scala impostato (con dip 0mA o 4mA, 0V o 1V)

### 5.3 - SEGNALAZIONE LED

- lampeggio: in conversione
- fisso: segnalazione fuori scala

### 5.4 - SMART DIP

Il prodotto EST-VI presenta la tecnologia "Smart DIP", che permette di configurare il prodotto facilmente. Questo permette di avere un prodotto plug-and-play e pronto all'uso.

La lettura dei dip avviene ad ogni ri-accensione del dispositivo o ad ogni nuova scrittura sulla memoria tramite Modbus.

I Dip hanno la priorità sul Modbus.

LEGENDA	
<input type="checkbox"/> OFF = 0	<input checked="" type="checkbox"/> ON = 1

### Segnale di ingresso

SW1	1	2	3	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	tipologia salvata in memoria (Modbus)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0...20 mA
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4...20 mA
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0...10 Vdc
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0...5 Vdc
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2...10 Vdc
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1...5 Vdc
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	non gestito

### Filtro su segnale di ingresso

SW1	4	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Assente
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presente

### Reverse sul segnale di uscita

SW1	5	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Assente
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presente

### Segnale di uscita

SW1	6	7	8	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	tipologia salvata in memoria (Modbus)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0...20 mA
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4...20 mA
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0...10 Vdc
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0...5 Vdc
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2...10 Vdc
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1...5 Vdc
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	non gestito

L'indirizzo del ModBus viene impostato in binario negli switch da 1 a 8 del SW2. Il valore di default Modbus è 100

Se configurato via hardware non sarà possibile configurare via software l'indirizzo Modbus.

SW2	1	2	3	4	5	6	7	8	
<input type="checkbox"/>	Default: 100 / indirizzo salvato in memoria (Modbus)								
<input type="checkbox"/>	Binario:0000001--indirizzo 1								
<input type="checkbox"/>	Binario:0000010--indirizzo 2								
									...
<input type="checkbox"/>	Binario:1111111--indirizzo 255								

## 6 - TABELLA PARAMETRI PROGRAMMABILI CON MODBUS

Di seguito vengono descritti tutti i parametri disponibili sullo strumento.

**RO:** Indica "Solo Lettura"

**RW:** Indica "Scrittura e Lettura"

**WO:** Indica "Solo Scrittura"

**Codice del prodotto:**

Descrizione		Valore [hex-ASCII]	Indirizzo [hex-dec]
<b>CP1 (RO)</b>	1° campo del codice prodotto	0x45 - E	0x01-1
<b>CP2 (RO)</b>	2° campo del codice prodotto	0x53 - S	0x02-2
<b>CP3 (RO)</b>	3° campo del codice prodotto	0x54 - T	0x03-3
<b>CP4 (RO)</b>	4° campo del codice prodotto	-	0x04-4
<b>CP5 (RO)</b>	5° campo del codice prodotto	0x56 - V	0x05-5
<b>CP6 (RO)</b>	6° campo del codice prodotto	0x49 - I	0x06-6

### Parametri EST-VI

Descrizione		Range valori	Default	Indirizzo [hex-dec]
<b>Address (RW)</b>	Indirizzo Modbus	1 – 255 [dec]	100	0x21 - 33
<b>Modbus speed (RW)</b>	Velocità del Modbus	1200 2400 9600 19200 38400 [dec]	9600	0x22 - 34
<b>Input (RW)</b>	Tipologia ingresso	V = tensione I = corrente [ASCII]	V	0x23 - 35
<b>Output (RW)</b>	Tipologia uscita	V = tensione I = corrente [ASCII]	V	0x24 - 36
<b>Input filter (RW)</b>	Filtro su ingresso	U=off F=on [ASCII]	U	0x25 - 37
<b>Reverse Output (RW)</b>	Inversione su uscita	D=off R=on [ASCII]	D	0x26 - 38
<b>Start input (RW)</b>	Valore min segnale ingresso	0÷10 per tensione  0÷20 per corrente [dec]	0 per tensione  4 per corrente	0x27 - 39
<b>End input (RW)</b>	Valore max segnale ingresso	0÷10 per tensione  0÷20 per corrente [dec]	10 per tensione  20 per corrente	0x28 - 40

<b>Start output (RW)</b>	Valore min segnale uscita	0÷10 per tensione  0÷20 per corrente [dec]	0 per tensione  4 per corrente	0x29 - 41
<b>End output (RW)</b>	Valore max segnale uscita	0÷10 per tensione  0÷20 per corrente [dec]	10 per tensione  20 per corrente	0x2A - 42
<b>Status/Err (RO)</b>	Stato o errore del fuori scala	0=normal 1=under range 2= over range 3= configurazione errata 9999=reset [dec]	-	0x64 - 100
<b>Valore ingresso (RO)</b>		Tensione in mV Corrente in µA [dec]	-	0x65 - 101
<b>Valore uscita (RO)</b>		Tensione in mV Corrente in µA [dec]	-	0x66 - 102
<b>Status DIP (RO)</b>	Stato dei dip-switch su SW1 e SW2	0=off 1=on [binary]	-	0x67 - 103

Per la lettura simultanea di più indirizzi considerare le seguenti limitazioni:

- per gli indirizzi da 33(decimale) a 42(decimale) somma indirizzo iniziale più i successivi deve essere minore di 43
- per indirizzi maggiori di 0x65 (100 decimale) è possibile leggere solamente un indirizzo alla volta

È possibile **resettare a impostazioni di fabbrica** i parametri di programmazione/configurazione. Tramite Modbus scrivere il valore decimale 9999 all'indirizzo 0x64 (indirizzo decimale 100).

## 7 - FUNZIONI DEL PROTOCOLLO DI TRASMISSIONE RS485

### 7.1 – FUNZIONE 03 – LETTURA DI N PAROLE

Il numero di parole da leggere, deve essere minore o uguale a 22.

La richiesta ha la seguente struttura:

Numero dello slave	Numero della funzione	Indirizzo prima word		Numero di word		CRC	
		MSB	LSB	MSB	LSB	MSB	LSB
byte 0	byte1= <b>0x03</b>	byte 2	byte 3	byte 4	byte 5	byte 6	byte 7

La risposta ha la seguente struttura:

Numero dello slave	Numero della funzione	NB numero di bytes letti	Valore della prima word		Word successivi	CRC	
			MSB	LSB		MSB	LSB
byte 0	byte1= <b>0x03</b>	byte 2	byte 3	byte 4	byte 5	byte NB+2	byte NB+3

## 7.2 – FUNZIONE 06 – SCRITTURA DI UNA PAROLA

La richiesta ha la seguente struttura:

Numero dello slave	Numero della funzione	Indirizzo prima word		Valore da scrivere		CRC	
		MSB	LSB	MSB	LSB	MSB	LSB
byte 0	byte1= 0x06	byte 2	byte 3	byte 4	byte 5	byte 6	byte 7

La risposta normale è puramente un eco del messaggio di richiesta:

Numero dello slave	Numero della funzione	Indirizzo prima word		Valore da scrivere		CRC	
		MSB	LSB	MSB	LSB	MSB	LSB
byte 0	byte1= 0x06	byte 2	byte 3	byte 4	byte 5	byte 6	byte 7

## 7.3 – CYCLIC REDUNDANCY CHECK (CRC)

Il CRC è una parola di controllo che consente di verificare l'integrità di un messaggio.

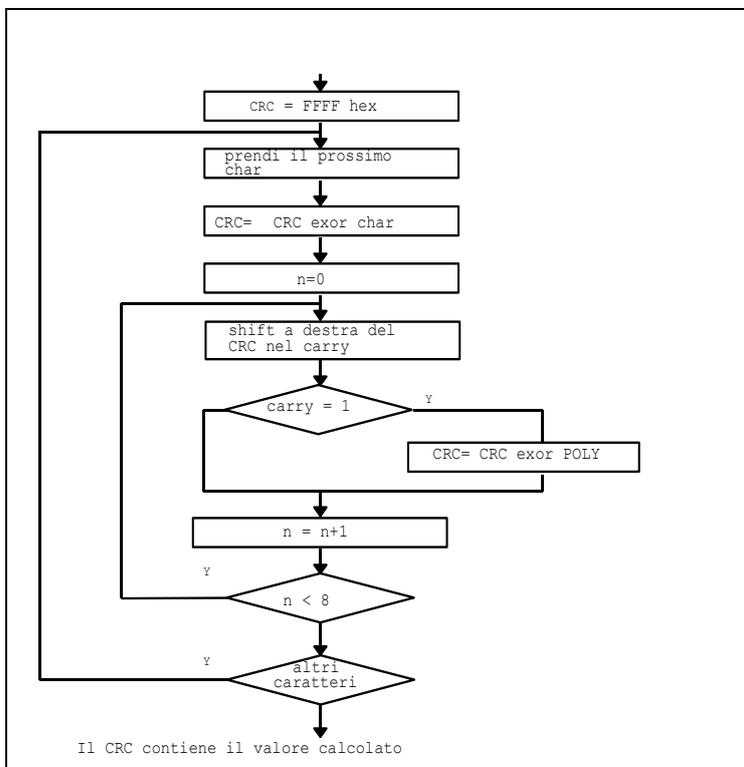
Ogni messaggio, inviato o ricevuto, contiene negli ultimi due caratteri la parola di CRC.

Dopo aver ricevuto una richiesta il controllore verifica la validità del messaggio ricevuto, comparando il CRC contenuto nel messaggio con quello calcolato durante la ricezione.

In trasmissione il controllore calcola il CRC e pone i due caratteri in coda al messaggio.

Il calcolo del CRC è eseguito su ogni carattere del messaggio esclusi gli ultimi due.

Essendo EST-VI compatibili col protocollo Modbus RTU (JBUS), essi usano lo stesso algoritmo per il calcolo del CRC.



Il polinomio adottato dal Modbus RTU (JBUS) è 1010 0000 0000 0001.

Nota: il primo carattere trasmesso del CRC, è quello meno significativo tra i due calcolati.

## 8 - DATI TECNICI

### 8.1 - CARATTERISTICHE ELETTRICHE

Alimentazione: 19...30 VDC

Isolamento: 1.5 KV@1minuto

Assorbimento: 35mA@24VDC, max 45mA

Ingresso: 1 ingressi configurabile:

-tensione: range 0...10Vdc, impedenza max 110KΩ

-corrente: range 0...20mA, impedenza max 35Ω

Uscite: 1 uscita configurabile:

- tensione: range 0...10Vdc

resistenza di carico 2kΩ min

- corrente: range 0...20mA

resistenza di carico 500Ω max

Conversione:

- digitale 14 bit

- classe di precisione: 0.2% f.s.

- coefficiente di temperatura: <120ppm/°C

Categoria di sovratensione: 2

### 8.2 – NORMATIVA

EN61010-1 sicurezza

EN61000-6-2 immunità EMC, ambiente industriale

EN61000-6-4 emissione EMC, ambiente industriale



### 8.3 - CARATTERISTICHE MECCANICHE

Contenitore: Plastico PTB, UL 94 V0

Dimensioni: 6,3 x 93,1 x 101,2 mm

Peso: 50 gr

Installazione: guida omega DIN

Connessioni: morsetti a vite e bus estraibile su barra DIN

Grado di protezione frontale: IP 20

Grado di polluzione: 2

Ambiente di utilizzo: interno.

Temperatura ambiente di funzionamento: 0÷65 °C

Umidità ambiente di funzionamento: 30÷95 RH% senza condensazione

Temperatura di trasporto e stoccaggio: -30÷80 °C

### 8.4 – ACCESSORI (Non in dotazione)

**BC-5P2:** connettore doppio bus collegamento in barra

**TC-5PR:** connettore maschio per resistenza di terminazione e accesso linea RS485

**TC-5PL:** connettore femmina per resistenza di terminazione e accesso linea RS485

**EST-PWS:** alimentatore ridondante

## 9 - MANUTENZIONE E GARANZIA

### 9.1 - PULIZIA

Si raccomanda di pulire lo strumento solo con un panno leggermente imbevuto d'acqua o detergente non abrasivo e non contenente solventi.

### 9.2 - GARANZIA E RIPARAZIONI

Lo strumento è garantito da vizi di costruzione o difetti di materiale riscontrati entro i 12 mesi dalla data di consegna.

La garanzia si limita alla riparazione o la sostituzione del prodotto.

L'eventuale apertura del contenitore, la manomissione dello strumento o l'uso e l'installazione non conforme del prodotto comporta automaticamente il decadimento della garanzia.

In caso di prodotto difettoso in periodo di garanzia o fuori periodo di garanzia contattare l'ufficio vendite EL.CO. per ottenere l'autorizzazione alla spedizione.

Il prodotto difettoso, quindi, accompagnato dalle indicazioni del difetto riscontrato, deve pervenire con spedizione in porto franco presso lo stabilimento EL.CO. salvo accordi diversi.