

ENCODER ASSOLUTO MEM-BUS

EtherNet/IP™

Manuale istruzioni



MEM620-Bus

MEM520-Bus

MEM540-Bus

MEM440-Bus

MEM450-Bus

Prodotto certificato



CERTIFICATE NO. 11803.01



CERTIFICATE NO.E510647



ELAP VIA VITTORIO VENETO, 4 • I-20094 CORSICO (MI) • TEL. +39.02.4519561
FAX +39.02.45103406 • E-MAIL INFO@ELAP.IT • SITE WWW.ELAP.IT

Riferimenti

- THE CIP NETWORKS LIBRARY
Volume 1 – Common Industrial Protocol (CIP™), Edizione 3.23
Volume 2 – EtherNet/IP Adaptation of CIP, Edizione 1.23

Per ulteriori informazioni si rimanda al sito www.odva.org.

Marchi registrati

RSLinx™ e RSLogix5000™ sono marchi registrati di Rockwell Automation.

EtherNet/IP™ e CIP™ sono marchi registrati di ODVA®.

Tutti gli altri prodotti, nomi e logo menzionati a scopo esclusivamente informativo, potrebbero essere marchi registrati dei loro rispettivi proprietari, senza nessuna speciale indicazione.



CERTIFICATE NO.E510647

Sommario

1 EtherNet/IP™.....	4	3.4 TCP/IP Interface Object – F5H.....	23
1.1 Generalità	4	3.5 Ethernet Link Object – F6H	26
1.2 Il protocollo CIP™.....	4	4 Configurazione dell'encoder con RSLogix5000.....	29
1.3 Il modello “Produttore / Consumatore”	6	4.1 Finestra “General”	30
1.4 Il parametro RPI.....	6	4.2 Finestra “Connection”	32
1.5 Topologie di rete EtherNet/IP™.....	6	4.3 Finestra “Module Info”	33
1.6 Il modello a oggetti CIP™	7	4.4 Finestre “Internet Protocol”, “Port Configuration” e “Network”	33
1.7 Il file EDS	8	4.5 Configurazione	34
2 Installazione	9	4.6 Funzione di Preset.....	35
2.1 Sicurezza	9	CARATTERISTICHE TECNICHE	38
2.2 Trasporto e conservazione	9	COME ORDINARE	39
2.3 Avvertenze meccaniche.....	9	Allegati: certificato di conformità ODVA	
2.4 Alimentazione elettrica	9	disegni dimensionali	
2.5 Utilizzo dei commutatori rotativi.....	10		
2.5.1 Impostazione H/W dell'indirizzo IP	10		
2.5.2 Assegnazione indirizzo IP via BOOTP/DHCP ..	10		
2.5.3 Reset ai valori di fabbrica	11		
2.6 Impostazione S/W dell'indirizzo IP	11		
2.7 Pulsante di preset	12		
2.8 Indicatori LED.....	12		
3 Gli oggetti CIP	13		
3.1 Identity Object – 01H.....	14		
3.2 Position Sensor Object – 23H	15		
3.3 Assembly Object – 04H.....	20		

1 EtherNet/IP™

1.1 Generalità

EtherNet/IP™ (Ethernet Industrial Protocol) è una tecnologia, basata su messaggi, per reti industriali locali. Segue i sette livelli previsti dal modello OSI (Open System Interconnection):

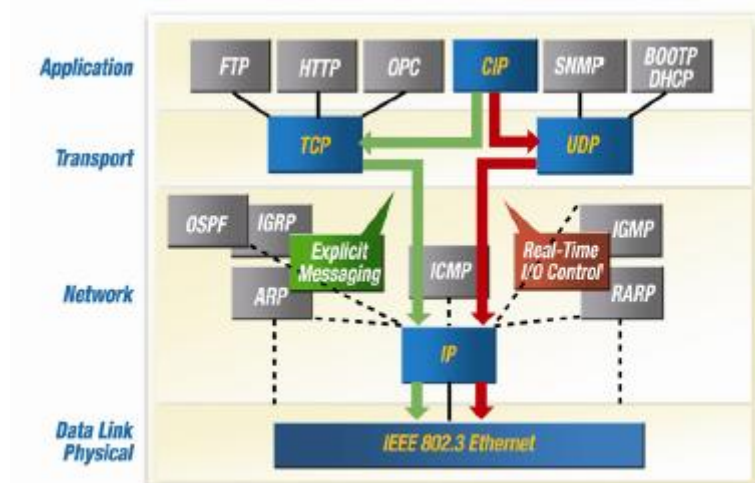
Livello	Funzione
7. Applicazione	Interazione diretta con l'applicazione utente mediante fornitura dei servizi di rete.
6. Presentazione	Codifica dei dati ricevuti dal livello Applicazione in formato adatto alla trasmissione.
5. Sessione	Attivazione e mantenimento della connessione tra due stazioni, abbattimento a fine trasmissione.
4. Trasporto	Controllo del flusso delle informazioni (incapsulamento dati in segmenti per la trasmissione, estrazione dei dati ricevuti).
3. Rete	Indirizzamento logico dei pacchetti (traduzione del nome logico del destinatario in indirizzo fisico).
2. Collegamento dati	Controllo dell'indirizzamento fisico, dell'affidabilità della trasmissione, della sincronizzazione tra mittente e destinatario
1. Fisico	Gestione del mezzo trasmissivo (cavo coassiale, cavi STP o UTP, fibre ottiche). Conversione del pacchetto in sequenza di bit.

Tabella 1.1 – Livelli del modello OSI

1.2 Il protocollo CIP™

EtherNet/IP utilizza il protocollo CIP™ (Common Industrial Protocol) per il livello applicativo (livello 7 del modello OSI), per il controllo dei dati di processo. L'encoder ELAP MEM-BUS soddisfa tutti i requisiti di EtherNet/IP, secondo le direttive IEC61784-1 e quelle del profilo encoder.

Nella rete EtherNet/IP, l'encoder rappresenta un I/O adapter. Riceve ed invia messaggi impliciti ed espliciti, sia ciclici che su richiesta.



EtherNet/IP utilizza i formati TCP/IP (**T**ransmission **C**ontrol **P**rotocol) e UDP/IP (**U**ser **D**atagram **P**rotocol) per la comunicazione.

I messaggi impliciti sono utilizzati per la comunicazione real-time tra il controllore a logica programmabile (PLC) e l'encoder nella rete EtherNet/IP. Con i messaggi impliciti, la connessione si stabilisce esattamente tra due dispositivi con il protocollo CIP™ per trasferire, ad esempio, dati I/O come posizione e velocità da encoder a PLC. I messaggi impliciti utilizzano il formato UDP/IP, attraverso la porta 2222. Ne risulta una velocità di trasferimento dati molto elevata.

I messaggi espliciti sono utilizzati per le comunicazioni non real-time come, ad esempio, il trasferimento dei parametri di lavoro da PLC a encoder. I messaggi espliciti utilizzano il formato TCP/IP.

Tutti i dispositivi che accedono alla rete Ethernet possiedono un indirizzo di controllo, assegnato dalla fabbrica, che consente una identificazione univoca. L'indirizzo MAC (**M**edia **A**ccess **C**ontrol) è costituito da 6 byte, di cui i primi tre identificano il costruttore mentre i rimanenti sono unici per il dispositivo.

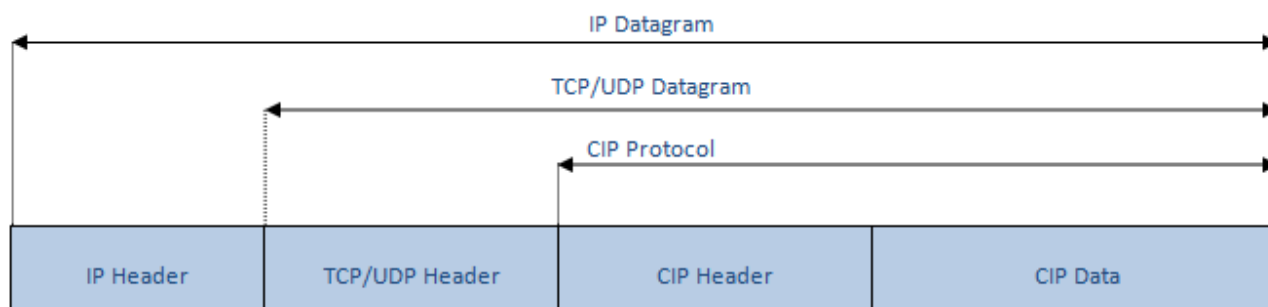
L'indirizzo MAC degli encoder ELAP MEM-BUS è 60-D7-E3-1x-xx-xx.

EtherNet/IP si basa sul pacchetto standard Ethernet (frame), costituito da una intestazione di inizio (*Ethernet Header*), una serie di dati ed una intestazione di fine pacchetto (*Ethernet Trailer*). Gli indirizzi MAC delle sorgente e del destinatario sono contenuti nell'intestazione di inizio pacchetto.



Il campo dati contiene diversi protocolli, uno dentro l'altro:

- Il datagramma IP è contenuto nei dati utente del campo dati Ethernet.
- Il segmento TCP o il datagramma UDP sono contenuti nei dati utente del datagramma IP.
- Il protocollo CIP™ è contenuto nei dati utente del segmento TCP o del datagramma UDP.



Il protocollo CIP™ si basa su messaggi che implementano un percorso relativo tra dispositivo “produttore” e dispositivi “consumatori”. Il dispositivo produttore possiede tutte le informazioni necessarie per instradare il messaggio sul percorso giusto, verso i suoi consumatori. Dal momento che il dispositivo produttore possiede tutte queste informazioni, gli altri dispositivi che si trovano lungo il percorso passano semplicemente questi dati, senza bisogno di memorizzarli.

Ne conseguono due importanti benefici:

- Non è necessario configurare tabelle di *Routing* nei moduli ponte; così che le operazioni di manutenzione e sostituzione di questi moduli risultano molto più semplici.
- Si mantiene il pieno controllo sul percorso di ogni messaggio; così che è possibile selezionare percorsi alternativi per lo stesso dispositivo finale.

1.3 Il modello “Produttore / Consumatore”

Il modello di rete CIP, di tipo *Produttore/Consumatore*, sostituisce il vecchio modello *Sorgente/Destinazione* (detto anche *Master/Slave*). Il modello Produttore/Consumatore riduce il traffico in rete ed aumenta la velocità di trasmissione.

Nei sistemi I/O tradizionali, i controllori interrogano i vari moduli per ottenere lo stato dei loro “input”. Nel sistema CIP i moduli non sono interrogati da un controllore, ma producono i loro dati anche in seguito ad un cambiamento di stato o in modo periodico. La frequenza di aggiornamento dipende dalle opzioni scelte durante la fase di configurazione e dalla posizione in rete dei moduli. Perciò ogni modulo è un **produttore** di dati di ingresso, mentre il controllore di rete è un **consumatore** di dati.

Un controllore può anche produrre dati destinati ad altri controllori. I dati prodotti e consumati sono accessibili a molteplici controllori e ad altri dispositivi presenti nella rete EtherNet/IP. Lo scambio dati avviene secondo il modello Produttore/Consumatore.

1.4 Il parametro RPI

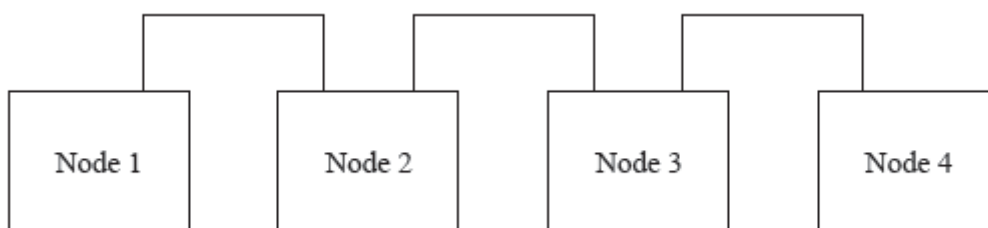
Il parametro RPI (**Requested Packet Interval**) rappresenta la velocità di aggiornamento specifica per un particolare insieme di dati in rete. Questo valore indica quanto spesso avviene la produzione di dati per un certo dispositivo. Per esempio, se RPI = 50 ms, significa che ogni 50 ms il dispositivo manderà i suoi dati al controllore o il controllore manderà i suoi dati al dispositivo.

Il parametro RPI è utilizzato solo per i dispositivi che scambiano dati. Per esempio, un modulo ponte ControlLogix® EtherNet/IP sullo stesso telaio del controllore non necessita di un valore di RPI perché non è un membro produttore di dati nel sistema, ma viene utilizzato solo come ponte verso moduli remoti.

1.5 Topologie di rete EtherNet/IP™

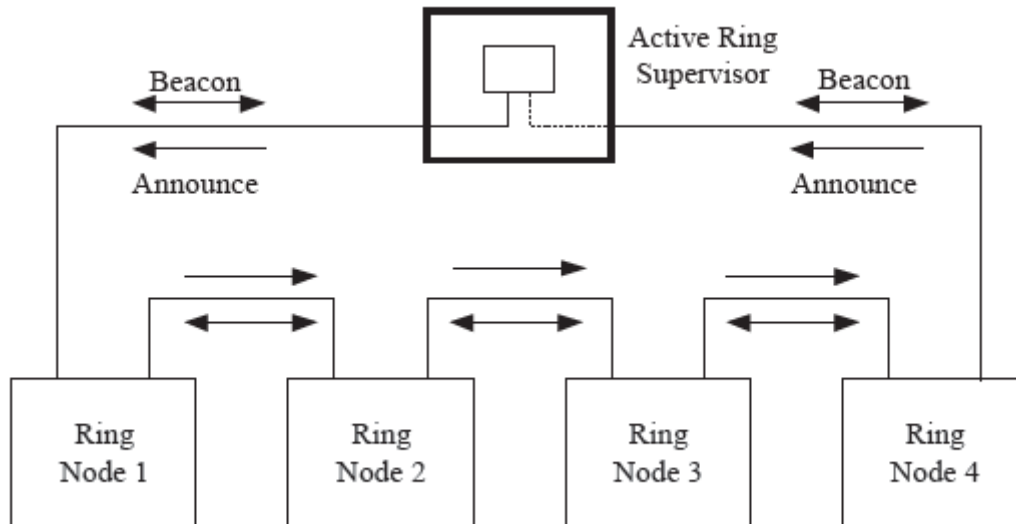
Gli encoder ELAP MEM-BUS possono essere inseriti in ognuna delle tre le topologie di rete: lineare, a stella e ad anello DLR (**Device Level Ring**).

Nella topologia lineare tutti i dispositivi hanno tipicamente due porte Ethernet (con switch interni) e sono connessi in sequenza, uno di seguito all'altro.



La topologia lineare semplifica l'installazione e riduce i costi di cablaggio. Per contro, il guasto di un nodo o la rottura del collegamento tra due nodi rende irraggiungibili tutti i dispositivi che seguono.

I dispositivi possono essere configurati nella topologia ad anello DLR così che la rottura di un singolo punto non esclude la comunicazione tra i rimanenti dispositivi funzionanti.



Le specifiche EtherNet/IP™ includono il protocollo DLR (**D**evice **L**evel **R**ing) che permette la connessione in topologia ad anello per dispositivi multi-porte. Il protocollo DLR intercetta i guasti di rete e la riconfigura per supportare le applicazioni di controllo più esigenti. Per esempio, una rete ad anello con 50 nodi che implementano tutti il protocollo DLR ha, nel peggiore dei casi, un tempo di recupero inferiore a 3 ms.

Il protocollo DLR opera al livello 2 del modello OSI. La presenza dell'anello e le operazioni del protocollo DLR sono trasparenti ai livelli superiori come TCP/IP e CIP, ad eccezione dell'oggetto DLR che fornisce la configurazione DLR e l'interfaccia diagnostica via CIP.

1.6 Il modello a oggetti CIP™

EtherNet/IP utilizza, per le comunicazioni, un modello a oggetti, dove sono definite tutte le funzioni e i dati del dispositivo. Gli oggetti CIP sono strutturati in Classi, Istanze ed Attributi.

- **Classe**
E' l'insieme degli oggetti relativi al dispositivo, organizzati in istanze.
- **Istanza**
E' costituita da diversi attributi, che descrivono le proprietà dell'istanza. Diverse istanze di una classe hanno lo stesso comportamento, gli stessi attributi e forniscono gli stessi servizi. Possono, tuttavia, avere valori differenti.
- **Attributi**
Rappresentano i dati che un dispositivo condivide in rete. Includono i valori correnti di una configurazione o di un ingresso. Tipici attributi sono appunto i dati di configurazione e di stato del dispositivo.
- **Servizi**
Servono per accedere alle classi, agli attributi di una classe o per generare eventi specifici. Eseguono azioni specifiche come la lettura/scrittura degli attributi.

1.7 Il file EDS

Il file EDS (**E**lectronic **D**ata **S**heet), fornito da ELAP, contiene tutte le informazioni relative ai parametri del sistema di misura e i modi operativi dell'encoder MEM-BUS EtherNet/IP.

Il file EDS deve essere integrato nel tool di configurazione della rete EtherNet/IP, per l'inizializzazione corretta della comunicazione.

2 Installazione

L'encoder deve essere installato da personale esperto e qualificato, in assenza di tensione e movimento d'albero. Si raccomanda di osservare sempre le istruzioni operative date dal costruttore. Si raccomanda di conservare il presente manuale.

2.1 Sicurezza

- Osservare le norme di prevenzione e sicurezza sul lavoro durante l'installazione e l'utilizzo del dispositivo, previste nel proprio paese.
- Utilizzare il dispositivo esclusivamente per la funzione per cui è stato costruito.
- Alte tensioni, correnti e parti in rotazione possono causare lesioni gravi o fatali.
- Il dispositivo non deve operare al di fuori dei limiti specificati (vedere la documentazione dettagliata del prodotto).

2.2 Trasporto e conservazione

- Si raccomanda di trasportare e conservare l'encoder sempre e solo nel suo imballaggio originale.
- Non lasciare mai cadere un encoder e non sottoporlo a vibrazioni intense.

2.3 Avvertenze meccaniche

- Non aprire il dispositivo.
- Non eseguire lavorazioni meccaniche sul dispositivo.
- Evitare urti o forti sollecitazioni sia sull'albero che sul corpo del dispositivo.
- Utilizzare il dispositivo in accordo con le sue caratteristiche ambientali. Temperatura ambientale max 60°C.

2.4 Alimentazione elettrica

- Effettuare le connessioni elettriche esclusivamente in assenza di tensione.
- Non eseguire lavori sull'impianto elettrico con l'encoder in funzione.
- Assicurarsi che l'intero impianto sia in linea con i requisiti EMC, poiché l'ambiente di installazione e l'impianto elettrico influenzano la compatibilità elettromagnetica dell'encoder.

In particolare:

- Prima di maneggiare ed installare l'encoder, eliminare la presenza di cariche elettrostatiche dal proprio corpo e dagli utensili che andranno a contatto col dispositivo.
- Alimentare l'encoder con tensione stabilizzata e priva di disturbi; se necessario, installare appositi filtri EMC all'ingresso dell'alimentazione.
- Non usare cavi più lunghi del necessario.
- Evitare di far passare i cavi dei segnali del dispositivo vicino a cavi di potenza.
- Installare il dispositivo lontano da possibili fonti di interferenza o schermarlo in modo efficace.
- Assicurare un buon contatto elettrico tra flangia del dispositivo e massa della macchina.
- Connettere il bus EtherNet/IP utilizzando cavi e connettori di tipo appropriato.

Per ridurre l’impatto delle interferenze elettromagnetiche, lo schermo dei cavi Ethernet deve essere connesso a massa ad entrambe le estremità.

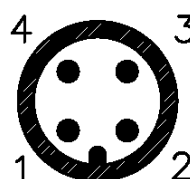
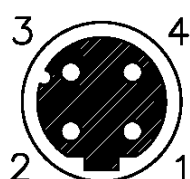
Poiché in taluni casi nello schermo potrebbe fluire una corrente elettrica, è raccomandato l’uso delle connessioni equipotenziali.

Connettore Port1 e Port2
Tipo M12 femmina D code

Pin	Segnale
1	Tx+
2	Rx+
3	Tx-
4	Rx-

Connettore ALIMENTAZIONE
Tipo M12 maschio A code

Pin	Segnale
1	+Valim.(10–30Vdc)
2	N.C.
3	GND (0V)
4	N.C.



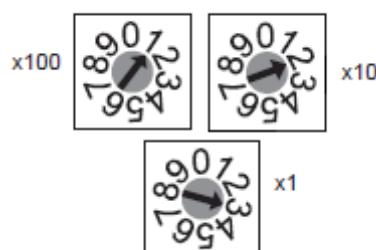
2.5 Utilizzo dei commutatori rotativi

L’encoder ELAP MEM-BUS è dotato di tre commutatori rotativi che consentono diverse funzioni.

2.5.1 Impostazione H/W dell’indirizzo IP

E’ possibile impostare direttamente l’ultimo byte dell’indirizzo IP (192.168.1.xxx), per ottenere un indirizzo statico.

Occorre posizionare i tre commutatori in modo da ottenere un valore compreso tra 1 e 254; quindi spegnere e accendere il dispositivo. L’encoder si accenderà con l’indirizzo IP 192.168.1.xxx, dove il valore xxx è dato dalla posizione dei tre commutatori. Nell’esempio in figura si ha xxx = 123.



2.5.2 Assegnazione indirizzo IP via BOOTP/DHCP

E’ possibile utilizzare i protocolli BOOTP o DHCP per l’assegnazione di un indirizzo IP dinamico.

Occorre posizionare i tre commutatori sul valore **777** (per BOOTP) o **999** (per DHCP) e spegnere/accendere il dispositivo. L’encoder si accenderà chiedendo un indirizzo IP da un server BOOTP/DHCP, che deve essere

nella stessa rete. L'indirizzo assegnato può poi essere allocato staticamente disabilitando via S/W la modalità BOOTP/DHCP e posizionando i commutatori sul valore **000**.

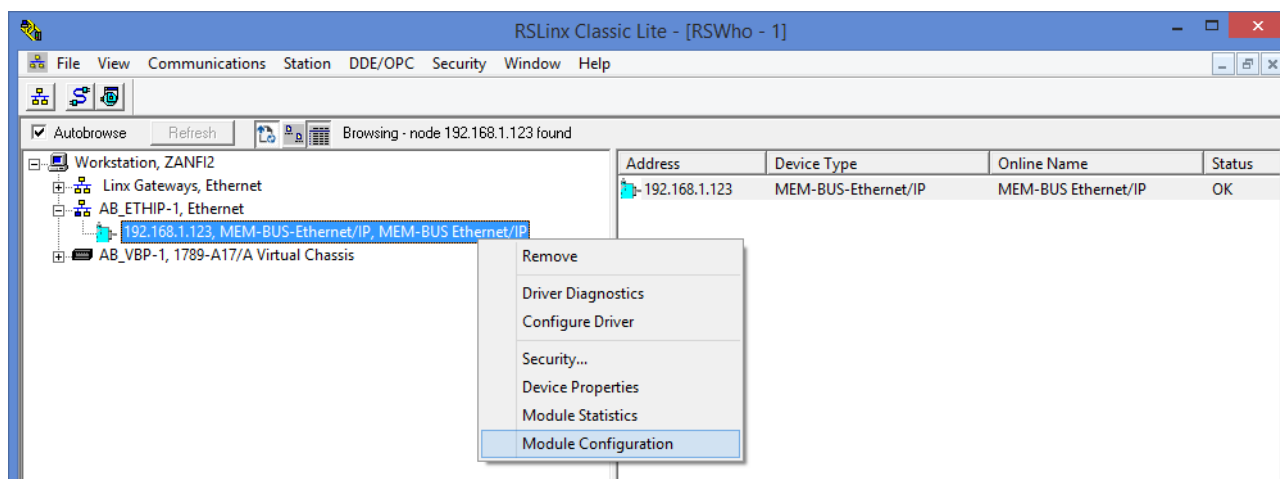
Alla prossima accensione, l'encoder partirà con l'indirizzo acquisito senza fare ulteriori richieste al server.

2.5.3 Reset ai valori di fabbrica

Con il valore **888** si resetta l'encoder ai valori di fabbrica, con indirizzo IP **192.168.1.123**.

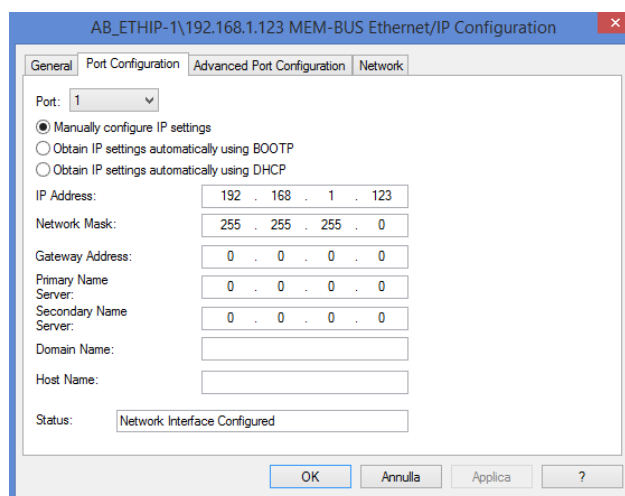
2.6 Impostazione S/W dell'indirizzo IP

1. Posizionare i commutatori rotativi sul valore **888** e spegnere/accendere l'encoder per caricare i parametri di fabbrica.
2. Posizionare i commutatori rotativi su **000** e spegnere/accendere l'encoder per abilitare la configurazione via S/W.
3. Avviare il programma **RXLinx Classic Lite** di Rockwell Automation.



L'encoder ELAP MEM-BUS compare nella finestra principale con l'indirizzo IP di default (192.168.1.123).

Selezionare il comando **Module Configuration**, premendo il tasto destro del mouse.



Nella finestra "Port Configuration" è possibile impostare direttamente la configurazione dell'interfaccia TCP/IP (vedi attributi 3 e 5 dell'oggetto F5, paragrafo 3.4).

2.7 Pulsante di preset

Il pulsante di preset permette di azzerare il valore di posizione dell'encoder in modo semplice e veloce. Occorre rimuovere il coperchio a vite dal retro del dispositivo e premere brevemente il pulsante (vedi anche par. 4.6, Funzione di Preset). Tale pulsante è operativo solo quando l'encoder è alimentato.

Nota: La pressione del pulsante di preset produce una modifica del valore di posizione, che potrebbe causare movimenti inaspettati. Si raccomanda dunque di eseguire quest'operazione con le dovute cautele.

2.8 Indicatori LED

Quattro LED mostrano la condizione di funzionamento dell'interfaccia EtherNet/IP.

I LED Link1 e Link2 mostrano lo stato della connessione fisica sull'interfaccia Ethernet.

Link1 / Link2	
OFF	Nessuna connessione o encoder spento.
Verde fisso	Connessione Ethernet presente.
Giallo	Presenza di dati in trasmissione e/o ricezione.

Tabella 2.1 – Indicatori LED Link1 e Link2

Il LED denominato Mod mostra lo stato del dispositivo.

Mod	
OFF	Encoder spento.
Verde fisso	Encoder operativo.
Verde lampeggiante	Encoder non configurato, indirizzo IP non assegnato.
Rosso lampeggiante	Guasto recuperabile (per esempio, dati di configurazione non corretti).
Rosso fisso	Errore, encoder non operativo.
Lampeggiante rosso/verde	Auto test, all'accensione.

Tabella 2.2 – Indicatore LED "Mod"

Il LED Net mostra lo stato della connessione CIP.

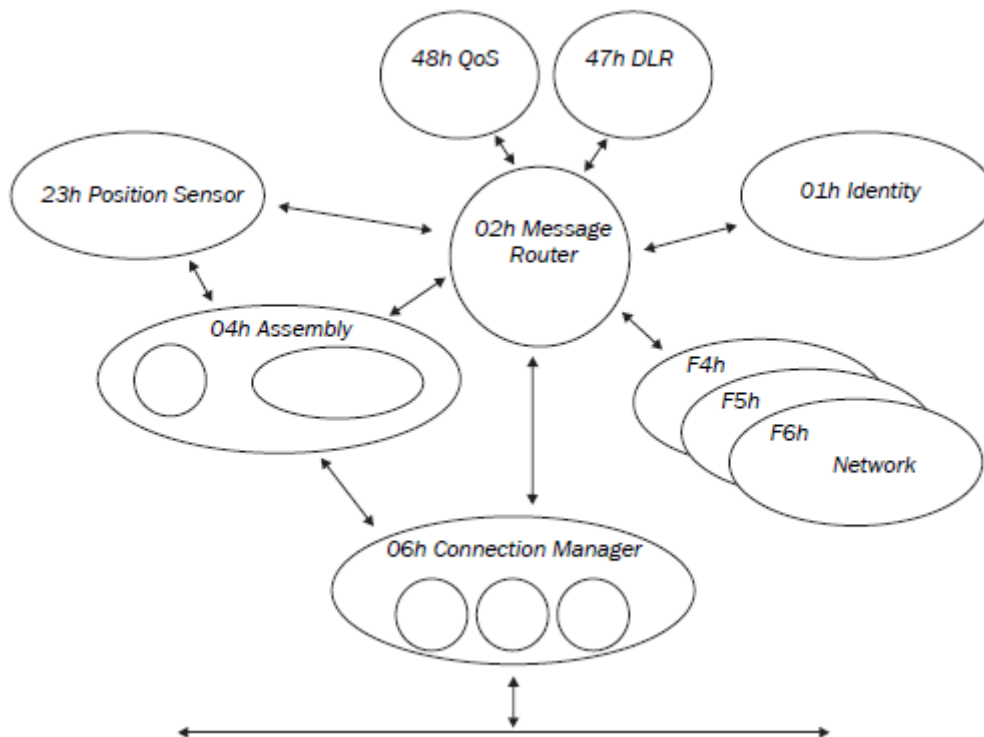
Net	
OFF	Encoder spento o indirizzo IP non assegnato.
Verde lampeggiante	Nessuna connessione. L'encoder ha un indirizzo IP ma nessuna connessione CIP.
Verde fisso	L'encoder ha un indirizzo IP ed una connessione CIP.
Rosso lampeggiante	Attenzione, timeout di comunicazione. Necessario reset o nuova connessione CIP.
Rosso fisso	Errore. Lo stesso indirizzo IP è stato assegnato ad un altro dispositivo.
Lampeggiante rosso/verde	Auto test, all'accensione

Tabella 2.3 – Indicatore LED "Net"

3 Gli oggetti CIP

L'encoder ELAP MEM-BUS, con interfaccia EtherNet/IP, è un encoder assoluto multigiro. Supporta il profilo di dispositivo encoder 22H, secondo le specifiche del protocollo CIP™.

La figura mostra gli oggetti implementati e le loro reciproche interazioni.



La tabella mostra gli oggetti implementati ed il numero di istanze disponibili in ogni classe.

Classe	Descrizione	Numero di istanze
01H: Identity Object	Dati specifici del dispositivo (costruttore, tipo di dispositivo, stato, ecc.).	1
02H: Message Router Object	Codici delle classi supportate e massimo numero di connessioni possibili.	1
04H: Assembly Object	Raggruppamento di dati da diversi oggetti in un singolo oggetto (per esempio posizione e velocità dell'encoder).	4
06H: Connection Manager Object	Dati specifici per trasporto, tipo di connessione, ecc.	1
23H: Position Sensor Object	Dati specifici dell'encoder, tra cui i parametri di programmazione come fattore di scala, direzione del conteggio, ecc.	1
F5H: TCP/IP Interface Object	Dati per l'interfaccia TCP/IP (indirizzo IP, maschera di sotto-rete, gateway e possibilità di acquisizione dell'indirizzo IP via DHCP, ecc.).	1
F6H: Ethernet Link Object	Dati specifici della connessione, come velocità di trasmissione, stato dell'interfaccia e indirizzo MAC).	2
47H: Device Level Ring (DLR) Object	Valori di stato e dati di configurazione del protocollo DLR.	1
48H: Quality of Service (QoS) Object	Meccanismi di processo dei dati con differenti priorità.	1

Tabella 3.1 – Oggetti CIP e istanze implementati

3.1 Identity Object – 01H

Questo oggetto fornisce le informazioni generali sul dispositivo.

L'istanza 0 contiene gli attributi generali della classe, mentre l'istanza 1 contiene i dati identificativi del dispositivo.

Sono disponibili i servizi

- 01H – *Get_Attribute_All* (per entrambe le istanze 0 e 1)
- 0EH – *Get_Attribute_Single*
- 05H – *Reset*
 - 0 → Re-inizializzazione del dispositivo (ciclo di spegnimento/accensione).
 - 1 → Re-inizializzazione (spegnimento/accensione) e caricamento dei parametri di fabbrica.
- 4BH – *Flash_LEDs*
 - 9 → Il dispositivo esegue 6 sequenze di lampeggio.
 - 0 → Ferma il lampeggio dei LEDs.

La tabella 3.2 mostra gli attributi supportati nell'istanza 0.

ISTANZA 0, CLASSE 01H				
Attributo	Accesso	Nome – Descrizione	Tipo dato	Valore
1	Get	Revisione	UINT	0001H
2	Get	Massimo indice di istanza	UINT	0001H
6	Get	Indice dell'ultimo attributo della classe	UINT	0007H
7	Get	Indice dell'ultimo attributo dell'istanza	UINT	0009H

Tabella 3.2 – Attributi di classe dell'oggetto 01H

La tabella 3.3 mostra gli attributi supportati nell'istanza 1.

ISTANZA 1, CLASSE 01H				
Attributo	Accesso	Nome – Descrizione	Tipo dato	Valore
1	Get	Identificativo del costruttore	UINT	0580H (ELAP)
2	Get	Tipo di dispositivo	UINT	0022H (Encoder)
3	Get	Codice del prodotto	UINT	000AH
4	Get	Revisione Codice Major Codice Minor	STRUCT USINT USINT	01H 01H
5	Get	Stato del dispositivo	WORD	Vedi tabella 3.4
6	Get	Numero di serie	UDINT	
7	Get	Nome del prodotto	STRING	MEM-BUS EtherNet/IP
8	Get	Stato operativo del dispositivo	USINT	0 → Sconosciuto 1 → Auto test in corso 2 → Standby 3 → Operativo 4 → Guasto recuperabile (minor) 5 → Guasto irrecoverabile (major) 6 – 254 → valori riservati 255 → Default (se non implementato)
9	Get	Consistenza della configurazione	UINT	0000H

Tabella 3.3 – Attributi dell'istanza 1, dell'oggetto 01H

L'attributo 5 indica lo stato corrente del dispositivo. Il suo valore, che può variare in base allo stato dell'encoder, è interpretabile a bit, secondo la tabella che segue.

Bit	Nome	Significato
0	Proprietario	= 1 se almeno un oggetto del dispositivo ha un proprietario e almeno una connessione di classe 1 o di classe 3 è stata costituita in modo stabile.
1		Riservato, valore 0
2	Configurato	= 1 se almeno uno dei valori di configurazione è cambiato rispetto al default.
3		Riservato, valore 0
4 - 7	Estensione dello stato	0000 → Auto test in corso 0001 → Aggiornamento del <i>firmware</i> in corso 0010 → Almeno una connessione I/O è in errore 0011 → Nessuna connessione I/O stabile 0100 → Dati di configurazione non coerenti 0101 → Errore grave, Bit 10 o Bit 11 alto 0110 → Almeno una connessione I/O è attiva (stato RUN) 0111 → Almeno una connessione I/O è stabile, ma in attesa (stato IDLE) 1000...1111 → Valori riservati al costruttore, non utilizzati
8	Guasto recuperabile (minor)	= 1 se il dispositivo ha rilevato un errore recuperabile (es. timeout sulla connessione I/O).
9	Guasto irrecuperabile (minor)	= 1 se il dispositivo ha rilevato un errore non recuperabile
10	Guasto recuperabile (major)	= 1 se c'è un errore grave (es. salto nel valore di posizione)
11	Guasto irrecuperabile (major)	= 1 se c'è un guasto molto serio, non recuperabile
12 - 15		Riservati, valore 0

Tabella 3.4 – Stato del dispositivo

3.2 Position Sensor Object – 23H

Questo oggetto contiene tutti i dati specifici dell'encoder.

L'istanza 0 contiene gli attributi generali della classe, mentre l'istanza 1 contiene i dati specifici del dispositivo.

Sono disponibili i servizi

- 0EH – *Get_Attribute_Single*
- 10H – *Set_Attribute_Single*

La tabella 3.5 mostra gli attributi supportati nell'istanza 0.

ISTANZA 0, CLASSE 23H				
Attributo	Accesso	Nome – Descrizione	Tipo dato	Valore
1	Get	Revisione	UINT	0002H
2	Get	Massimo indice di istanza	UINT	0001H
3	Get	Numero di istanze presenti	UINT	0001H
6	Get	Indice dell'ultimo attributo della classe	UINT	0007H
7	Get	Indice dell'ultimo attributo dell'istanza	UINT	0064H

Tabella 3.5 – Istanza 0 dell'oggetto 23H

La tabella 3.6 mostra gli attributi supportati nell'istanza 1.

ISTANZA 1, CLASSE 23H				
Attributo	Accesso	Nome – Descrizione	Tipo dato	Valore
10	Get	Valore di posizione	DINT	
11	Get	Tipo sensore	UINT	2 → Encoder assoluto multigiro
12	Get/Set	Direzione del conteggio	BOOL	0 → CW 1 → CCW
14	Get/Set	Funzione di scala	BOOL	0 → Disabilitata 1 → Abilitata
16	Get/Set	Intervallo di misura del singolo giro	UDINT	1 – 8192
17	Get/Set	Intervallo di misura totale	UDINT	1 – 536870912
19	Get/Set	Valore di Preset	DINT	0
21	Get	Registro di stato della posizione (in riferimento ai limiti impostati negli attributi 22 e 23).	BYTE	Bit0 → Posizione fuori range Bit1 → Superamento limite sup. Bit2 → Posizione sotto limite inf.
22	Get/Set	Posizione: limite inferiore	DINT	0 – 536870911
23	Get/Set	Posizione: limite superiore	DINT	0 – 536870911
24	Get	Valore di velocità	DINT	
25	Get/Set	Unità di misura della velocità	ENG UINT	1F04H → passi/s (default) 1F05H → passi/ms 1F0FH → giri/min
26	Get/Set	Risoluzione della velocità	UDINT	1
27	Get/Set	Velocità minima	DINT	-2147483648 – 2147483647
28	Get/Set	Velocità massima	DINT	-2147483648 – 2147483647
41	Get	Stato operativo dell'encoder	BYTE	Bit0 → Dir. Conteggio (0 = CW) Bit1 → Scala (0 = Disabilitata) Bit2...7 → Non utilizzati
42	Get	Risoluzione fisica del singolo giro	UDINT	8192 (13 Bit)
43	Get	Massimo numero di giri	UINT	65535
44	Get	Allarmi	WORD	Bit0 → Errore posizione Bit1 → Errore diagnostico Bit2...15 → Non utilizzati
45	Get	Allarmi supportati	WORD	0003H
46	Get	Allarme presente	BOOL	0 → Tutto Ok 1 → Allarme presente
47	Get	Avvisi	WORD	Bit4 → Batteria scarica Bit6 → Velocità inferiore al min. Bit7 → Velocità max superata Bit10 → Posizione fuori range
48	Get	Avvisi supportati	WORD	04D0H
49	Get	Avviso presente	BOOL	0 → Tutto Ok 1 → Avviso presente
51	Get	Valore di Offset (calcolato dalla funzione di Preset).	DINT	
100	Get	Valore dei commutatori rotativi	UINT	0...999

Tabella 3.6 – Istanza 1 dell'oggetto 23H

Attributo 10, valore di posizione

Rappresenta la posizione assoluta dell'encoder, eventualmente modificata in base alla funzione di scala (vedi attributi 14, 16 e 17).

Attributo 12, direzione del conteggio

La direzione del conteggio è riferita all'encoder visto dal lato dell'albero:

- 0 → CW, il valore di posizione si incrementa ruotando l'albero in senso orario.
- 1 → CCW, il valore di posizione si incrementa ruotando l'albero in senso anti-orario.

Attributo 14, funzione di scala

- 0 → La funzione di scala è disabilitata. L'encoder utilizza la sua risoluzione fisica: 13 bit nel singolo giro, 16 bit per il numero di giri.
- 1 → La funzione di scala è abilitata. L'encoder utilizza la risoluzione impostata negli attributi 16 e 17

Attributo 16, intervallo di misura del singolo giro

Definisce il numero di impulsi per giro desiderati. E' attivo se la funzione di scala è abilitata (attributo 14).

E' possibile impostare valori minori o uguali alla risoluzione fisica (8192 impulsi per giro).

Nota: Dopo la modifica dei parametri di scala, è opportuno ripetere la funzione di Preset (scrittura dell'attributo 19) per azzerare l'encoder o farlo ripartire dalla giusta posizione di riferimento.

Attributo 17, intervallo di misura totale

Definisce la risoluzione totale desiderata. E' attivo se la funzione di scala è abilitata (attributo 14).

Il valore da impostare risulta da

$$\text{Risoluzione singolo giro (attr.16)} \times \text{Numero di giri desiderati}$$

E' possibile impostare solo valori minori o uguali alla risoluzione totale fisica (536870912).

Nota: Dopo la modifica dei parametri di scala, è opportuno ripetere la funzione di Preset (scrittura dell'attributo 19) per azzerare l'encoder o farlo ripartire dalla giusta posizione di riferimento.

Attributo 19, valore di Preset

La funzione di Preset, che si attiva con la scrittura dell'attributo 19, permette di adattare la posizione data dall'encoder ad un valore di riferimento noto.

Note:

1. Dopo la modifica dei parametri di scala, è opportuno ripetere la funzione di Preset (scrittura dell'attributo 19) per azzerare l'encoder o farlo ripartire dalla giusta posizione di riferimento.
2. Se la funzione di scala è disabilitata (attributo 14 = 0) il valore di Preset deve essere inferiore alla risoluzione totale fisica (536870912).
3. Se la funzione di scala è abilitata (attributo 14 = 1) il valore di Preset deve essere inferiore alla risoluzione totale impostata (attributo 17).

Attributo 21, registro di stato della posizione

Contiene lo stato attuale dell'area definita per la posizione dell'encoder (vedi attributi 22 e 23).

- Bit0 = 1, se la posizione è fuori dai limiti impostati (attributi 22 e 23)
- Bit1 = 1, se la posizione è maggiore del limite superiore (attributo 23)
- Bit2 = 1, se la posizione è minore del limite inferiore (attributo 22)

Questa funzionalità permette di delimitare un'area di lavoro, senza l'utilizzo di fotocellule esterne.

Attributi 22 e 23, limite inferiore e limite superiore

Permettono di definire un'area di lavoro, controllando la posizione dell'encoder (vedi attributi 21 e 47).

Attributo 24, valore di velocità

Rappresenta la velocità corrente dell'encoder, nell'unità di misura impostata nell'attributo 25.

Attributo 25, unità di misura della velocità

Definisce l'unità ingegneristica per la misura della velocità (attributo 24).

E' possibile impostare i seguenti valori:

- 1F04H → passi/s (default)
- 1F05H → passi/ms
- 1F0FH → giri/min

Nota: la modifica del valore di questo attributo, provoca il ripristino dei valori di default per entrambi i limiti di velocità minimo (attributo 27) e massimo (attributo 28).

Attributo 26, risoluzione velocità

Definisce la variazione minima del valore di velocità.

Attributi 27 e 28, Velocità minima e Velocità massima

Definiscono un intervallo per il controllo della velocità dell'encoder. Le segnalazioni di velocità inferiore o superiore al limite sono presenti nell'attributo 47.

Attributo 41, stato operativo

Contiene lo stato operativo dell'encoder, da interpretare a bit.

- Bit0 → Indica se la direzione del conteggio è tale da incrementare (0) o decrementare (1) il valore della posizione. Per impostare la direzione di conteggio, vedere l'attributo 12.
- Bit1 → Indica se la funzione di scala è disabilitata (0) o abilitata (1). Per abilitare/disabilitare la funzione di scala, vedere l'attributo 14.

Attributo 42, risoluzione fisica del singolo giro

Contiene il numero fisico di impulsi per giro dell'encoder. Per impostare una risoluzione personalizzata, vedere gli attributi 16 e 17.

Attributo 43, massimo numero di giri

Contiene il numero di giri fisici dell'encoder. La risoluzione fisica totale dell'encoder ELAP MEM-BUS risulta da

$$\text{Risoluzione fisica del giro} \times \text{Numero di giri fisici} = 8192 \times 65536 = 536870912$$

Per impostare una risoluzione totale personalizzata, vedere gli attributi 16 e 17.

Attributo 44, allarmi

In caso di malfunzionamento, si alza il bit corrispondente al tipo di allarme. L'allarme rimane attivo fintanto che permangono le condizioni che lo hanno generato.

- Bit0 → Errore posizione
- Bit1 → Errore diagnostico
- Bit2, ..., Bit11 → Riservati
- Bit12, ..., Bit15 → Non utilizzati

Attributo 45, allarmi supportati

Contiene l'informazione sugli allarmi effettivamente supportati dal dispositivo.

L'encoder ELAP MEM-BUS supporta solo l'errore di posizione (Bit0); per cui il valore di questo attributo è 0001H.

Attributo 46, allarme presente

Indica la presenza di almeno un allarme (il valore nell'attributo 44 è diverso da zero).

Attributo 47, avvisi

Gli avvisi indicano che all'interno del dispositivo qualche parametro sta superando i limiti di guardia. A differenza degli allarmi (attributo 44), si tratta però di segnalazioni che non compromettono il funzionamento dell'encoder e la correttezza della posizione.

Ogni bit corrisponde ad una segnalazione, in particolare:

- Bit4 → Carica della batteria tampone sotto il livello di guardia.
- Bit6 → Velocità inferiore al valore minimo (attributo 27)
- Bit7 → Velocità superiore al valore massimo (attributo 28)
- Bit10 → Posizione fuori dai limiti (attributi 22 e 23)

Attributo 48, avvisi supportati

Contiene l'informazione sulle segnalazioni effettivamente supportate dal dispositivo.

L'encoder ELAP MEM-BUS supporta le segnalazioni di batteria (Bit4), di posizione fuori range (Bit10) e di velocità inferiore al limite (Bit6) o superiore al limite (Bit7), per cui il valore di questo attributo è 04D0H.

Attributo 49, avviso presente

Indica la presenza di almeno una segnalazione (il valore nell'attributo 47 è diverso da zero).

Attributo 51, valore di Offset

Viene calcolato dalla funzione di Preset. E' dato dalla differenza tra i valori di Preset e posizione.

Viene memorizzato automaticamente dal dispositivo e può essere letto per scopi diagnostici.

$$\text{Offset (attr.51)} = \text{Preset (attr.19)} - \text{Posizione (attr.10)}$$

Attributo 100, valore dei commutatori rotativi

Consente la lettura dei commutatori rotativi, per scopi diagnostici. Occorre ricordare che i commutatori rotativi vengono utilizzati dall'encoder solo all'accensione e quindi è possibile modificarne la posizione quando l'encoder è acceso, per controllarne il corretto funzionamento.

3.3 Assembly Object – 04H

Mettendo insieme gli attributi dei vari oggetti, consente lo scambio di più dati in una singola connessione. Gli oggetti *assemblati* si possono usare anche per mettere insieme dati in ingresso e in uscita, dove ingressi e uscite sono relativi alla rete. Un ingresso produce dati sulla rete, mentre un'uscita li consuma. L'istanza 0 contiene gli attributi generali della classe.

Sono disponibili i servizi

- 0EH – *Get_Attribute_Single*

La tabella 3.7 mostra gli attributi supportati nell'istanza 0.

ISTANZA 0, CLASSE 04H				
Attributo	Accesso	Nome – Descrizione	Tipo dato	Valore
1	Get	Revisione	UINT	0002H
2	Get	Massimo indice di istanza	UINT	006EH
3	Get	Numero di istanze presenti	UINT	0005H
6	Get	Indice dell'ultimo attributo della classe	UINT	0007H
7	Get	Indice dell'ultimo attributo dell'istanza	UINT	0004H

Tabella 3.7 – Istanza 0 dell'oggetto 04H

La tabella seguente mostra gli attributi supportati per le istanze dell'oggetto.

Attributo	Accesso	Nome – Descrizione	Tipo dato	Valore
3	Get	Dati contenuti nell'istanza	BYTE ARRAY	Vedi tabella 3.9
4	Get	Dimensione in byte dell'attributo 3	UINT	Vedi tabella 3.9

Tabella 3.8 – Attributi delle istanze dell'oggetto 04H

L'encoder ELAP MEM-BUS supporta 4 istanze di tipo I/O, che costituiscono i cosiddetti *punti di connessione*. Si definiscono 2 tipi di punti di connessione:

- O → T (Origine → Target = Encoder): si tratta di **dati in uscita** dal sistema di controllo (PLC).
 - T → O (Target = Encoder → Origine): si tratta di **dati in ingresso** per il sistema di controllo (PLC).
- Queste istanze di tipo T → O contengono, ad esempio, i valori di posizione e velocità dell'encoder.

Le istanze 1, 2, 3 e 110 contengono dati in ingresso per il sistema di controllo, mentre la 100 contiene i dati di configurazione. L'utilizzo di quest'ultima istanza, quando si stabilisce una connessione di classe 1, consente la configurazione dei parametri di lavoro dell'encoder.

La tabella seguente mostra il contenuto degli attributi 3 e 4.

Istanza	Tipo	Attributo 3 (dati)	Attr. 4 (dimensione)
1	ingresso	Posizione (23H, attr.10)	4 Byte
2	ingresso	Posizione (23H, attr.10) + Allarme (23H, attr.46) + Avviso (23H, attr.49)	5 Byte
3	ingresso	Posizione (23H, attr.10) + Velocità (23H, attr.24)	8 Byte
100	uscita	Dati di configurazione (vedi tabella 3.11)	28 Byte
110	ingresso	Posizione (23H, attr.10) + Velocità (23H, attr.24) + Registro Posizione (23H, attr.21) + Avvisi (23H, attr.47)	12 Byte

Tabella 3.9 – Attributi 3 e 4 delle istanze dell'oggetto 04H

La tabella seguente mostra la distribuzione dei dati nelle istanze di ingresso.

Istanza	Byte	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
1	0	Posizione LSB							
	1	Posizione							
	2	Posizione							
	3	Posizione MSB							
2	0	Posizione LSB							
	1	Posizione							
	2	Posizione							
	3	Posizione MSB							
	4							Avviso	Allarme
3	0	Posizione LSB							
	1	Posizione							
	2	Posizione							
	3	Posizione MSB							
	4	Velocità LSB							
	5	Velocità							
	6	Velocità							
	7	Velocità MSB							
110	0	Posizione LSB							
	1	Posizione							
	2	Posizione							
	3	Posizione MSB							
	4	Velocità LSB							
	5	Velocità							
	6	Velocità							
	7	Velocità MSB							
	8	Registro di stato della posizione							
	9	Byte riservato							
	10	Avvisi LSB							
	11	Avvisi MB							

Tabella 3.10 – Dati nelle istanze dell'oggetto 04H

L'istanza 110 è specifica di ELAP. Contiene 3 valori in ingresso, di tipo *DINT*, di cui l'ultimo è da interpretare come *array di bit*:

- Bit1 → 1 se il valore di posizione è maggiore del limite superiore
- Bit2 → 1 se il valore di posizione è sceso sotto il limite inferiore
- Bit20 → 1 se il livello di carica della batteria è sotto il limite
- Bit22 → 1 se il valore di velocità è sceso sotto il minimo
- Bit23 → 1 se il valore di velocità ha superato il massimo

La tabella seguente mostra i dati di configurazione.

Istanza	Byte		Dato	
100	0	LSB	Oggetto 23H Attributo 16	Intervallo misura del singolo giro
	1			
	2			
	3	MSB		
	4	LSB	Oggetto 23H Attributo 17	Intervallo misura totale
	5			
	6			
	7	MSB		
	8		Oggetto 23H Attributo 12	Direzione del conteggio in Bit0
	9		Oggetto 23H Attributo 14	Funzione di scala in Bit0
	10	LSB	Oggetto 23H Attributo 25	Unità di misura della velocità
	11	MSB		
	12	LSB	Oggetto 23H Attributo 22	Limite inferiore della posizione
	13			
	14			
	15	MSB		
	16	LSB	Oggetto 23H Attributo 23	Limite superiore della posizione
	17			
	18			
	19	MSB		
	20	LSB	Oggetto 23H Attributo 27	Velocità minima
	21			
	22			
	23	MSB		
	24	LSB	Oggetto 23H Attributo 28	Velocità massima
	25			
	26			
	27	MSB		

Tabella 3.11 – Dati di configurazione

3.4 TCP/IP Interface Object – F5H

Questo oggetto fornisce i meccanismi di configurazione dell'interfaccia TCP/IP del dispositivo, per la sua connessione in rete, come indirizzo IP e maschera di rete. Fornisce inoltre gli attributi che identificano gli oggetti specifici di collegamento per l'interfaccia fisica di comunicazione associata.

Sono disponibili i servizi

- 01H – *Get_Attribute_All* (solo per istanza 1)
- 0EH – *Get_Attribute_Single*
- 10H – *Set_Attribute_Single*

La tabella 3.12 mostra gli attributi supportati nell'istanza 0.

ISTANZA 0, CLASSE F5H				
Attributo	Accesso	Nome - Descrizione	Tipo dato	Valore
1	Get	Revisione	UINT	0004H
2	Get	Massimo indice di istanza	UINT	0001H

Tabella 3.12 – Istanza 0 dell'oggetto F5H

La tabella 3.13 mostra gli attributi supportati nell'istanza 1.

ISTANZA 1, CLASSE F5H				
Attributo	Accesso	Nome – Descrizione	Tipo dato	Valore
1	Get	Stato dell'interfaccia	DWORD	
2	Get	Caratteristiche dell'interfaccia	DWORD	0000 00B5H
3	Get / Set	Controllo dell'interfaccia	DWORD	
4	Get	Percorso di connessione a Ethernet Link Object (F6H) Numero di word che seguono Percorso	STRUCT UINT EPATH	2 20H F6H 24H 01H
5	Get / Set	Configurazione dell'interfaccia TCP/IP Indirizzo IP Maschera di rete Indirizzo di <i>Gateway</i> Indirizzo del server principale Indirizzo del server secondario Nome del Dominio	STRUCT UDINT UDINT UDINT UDINT UDINT STRING	Max 48 caratteri ASCII
6	Get / Set	Nome <i>Host</i> del dispositivo	STRING	Max 64 caratteri ASCII
8	Get/Set	Valore TTL	USINT	01H
9	Get/Set	Configurazione Multicast Controllo allocazione indirizzi IP Riservato Numero di indirizzi IP di tipo Multicast Indirizzo Multicast di partenza	STRUCT USINT USINT UINT UDINT	00H 00H 32 239.192.x.x
10	Get/Set	Abilitazione ACD	BOOL	1 (abilitato)
11	Get/Set	Ultimo conflitto individuato Stato dell'attività ACD Indirizzi MAC dei nodi remoti in conflitto Copia dell'ARP PDU dove è presente il conflitto	STRUCT USINT USINT(6) USINT(28)	
13	Get / Set	Timeout di inattività della connessione TCP in sec	UINT	120

Tabella 3.13 – Istanza 1 dell'oggetto F5H

Attributo 1, stato dell'interfaccia

Questo valore deve essere interpretato a Bit. Al momento, sono utilizzati solo i Bit da 0 a 3, che mostrano lo stato di configurazione dell'interfaccia:

- 0 → L'attributo 5 non è stato configurato.
- 1 → L'attributo 5 contiene valori validi, provenienti da un server BOOTP/DHCP o dalla memoria interna del dispositivo.
- 2 → L'attributo 5 contiene valori validi, provenienti dalle impostazioni *Hardware* (commutatori rotativi).
- 3, ... 15 → valori riservati per scopi futuri.

Attributo 2, caratteristiche dell'interfaccia

Questo valore deve essere interpretato a Bit e indica le caratteristiche supportate per l'interfaccia del dispositivo. Per l'encoder ELAP MEM-BUS questo attributo vale 00B5H, che significa:

- Bit0 = 1, l'encoder può acquisire la configurazione di rete (attributo 5) via BOOTP.
- Bit2 = 1, l'encoder può acquisire la configurazione di rete (attributo 5) via DHCP.
- Bit4 = 1, l'attributo di configurazione (attributo 5) è scrivibile.
- Bit5 = 1, l'indirizzo IP è configurabile via Hardware.
- Bit7 = 1, l'encoder è in grado di rilevare eventuali conflitti di indirizzo IP (ACD).

Attributo 3, controllo dell'interfaccia

Questo valore deve essere interpretato a Bit e permette di scegliere la modalità di configurazione dell'interfaccia (attributo 5). E' possibile impostare i seguenti valori:

- 0 → Per assegnare un indirizzo IP statico, mediante i commutatori rotativi (vedi paragrafo 2.5)
- 1 → Per assegnare un indirizzo IP via BOOTP
- 2 → Per assegnare un indirizzo IP via DHCP

Attributo 4, percorso di connessione a Ethernet Link Object

Identifica l'oggetto associato all'interfaccia di comunicazione fisica. In questo caso, l'istanza 1 dell'oggetto F6H:

- 20H → Il Byte seguente contiene l'identificativo di una classe
- F6H → Codice identificativo di *Ethernet Link Object*
- 24H → Il Byte seguente contiene l'identificativo di istanza
- 01H → Istanza numero 1.

Attributo 5, configurazione dell'interfaccia TCP/IP

Contiene i parametri di configurazione richiesti per operare in rete, come nodo TCP/IP. In particolare:

- Indirizzo IP.
- Maschera di rete: utilizzata quando la rete IP è suddivisa in sotto-reti, determina se un nodo IP appartiene ad una sotto-rete.
- Indirizzo di Gateway: utilizzato quando l'indirizzo IP di destinazione appartiene ad un'altra sotto-rete; i pacchetti sono inviati a questo indirizzo, che provvederà ad inviarli alla sotto-rete di destinazione.
- Server principale: indirizzo IP del server principale, incaricato di risolvere i nomi *Host*, associando i loro indirizzi IP corrispondenti.

- Server secondario: indirizzo IP del server secondario, utilizzato quando il server principale non è disponibile o non possiede dati sufficienti per risolvere i nomi *Host*.
- Nome del dominio: utilizzato per risolvere i nomi *Host* che non sono pienamente qualificati; per esempio, se il nome del dominio è “odva.org” e il dispositivo deve risolvere il nome “plc”, allora il dispositivo cercherà di risolvere questo nome come “plc.odva.org”.

Attributo 6, nome *Host* del dispositivo

Contiene il nome *Host* dell'encoder.

Attributo 8, valore TTL

Contiene il valore da utilizzare nel campo *Time-to-Live* dell'intestazione dei messaggi, quando si trasmettono pacchetti EtherNet/IP di tipo multi cast.

Sono accettati valori da 1 a 255.

Attributo 9, configurazione multi cast

Contiene la configurazione degli indirizzi multi cast del dispositivo. La struttura è composta da 3 elementi:

- Controllo allocazione indirizzi IP
 - = 0 → Gli indirizzi IP vengono generati con un algoritmo specifico
 - = 1 → Gli indirizzi IP vengono generati a partire dall'indirizzo specificato nei parametri che seguono
- Numero di indirizzi IP multi cast
- Indirizzo di partenza

Attributo 10, abilitazione ACD (Address Conflict Detection)

Abilita (1) o disabilita (0) la funzione di rilevamento dei conflitti di indirizzo.

Attributo 11, ultimo conflitto individuato

Se la funzione ACD è attiva, fornisce informazioni sull'ultimo conflitto di indirizzi individuato.

Attributo 13, timeout di inattività

Permette la chiusura della connessione TCP o della sessione DTLS allo scadere di un tempo definito (default 120 secondi) durante il quale non si registra attività sulla linea.

3.5 Ethernet Link Object – F6H

Questo oggetto contiene i parametri specifici per la connessione, quali velocità di trasmissione, stato dell'interfaccia IEEE 802.3 e indirizzo MAC. Si definisce un'istanza per ogni interfaccia interna accessibile

Sono disponibili i servizi

- 01H – *Get_Attribute_All* (solo per istanze 1 e 2)
- 0EH – *Get_Attribute_Single*
- 10H – *Set_Attribute_Single*

La tabella 3.14 mostra gli attributi supportati nell'istanza 0.

ISTANZA 0, CLASSE F6H				
Attributo	Accesso	Nome – Descrizione	Tipo dato	Valore
1	Get	Revisione	UINT	0004H
2	Get	Massimo indice di istanza	UINT	0002H
3	Get	Numero di istanze presenti	UINT	0002H

Tabella 3.14 – Istanza 0 dell'oggetto F6H

La tabella 3.15 descrive istanze supportate, 1 per la porta P1 e 2 per la porta P2.

ISTANZE 1 e 2, CLASSE F6H				
Attributo	Accesso	Nome – Descrizione	Tipo dato	Valore
1	Get	Velocità di trasmissione corrente (Mbps)	UDINT	100
2	Get	Flags dell'interfaccia	DWORD	0000 000FH
3	Get	Indirizzo fisico (MAC)	ARRAY di 6 USINT	60H D7H E3H 1xH ...
4	Get	Contatori dell'interfaccia	STRUCT	
5	Get	Contatori Ethernet	STRUCT	
6	Get / Set	Controllo dell'interfaccia Bit di controllo Velocità di trasmissione in Mbps	STRUCT WORD UINT	
7	Get	Tipo di interfaccia	USINT	2 (Twisted - Pair)
8	Get	Stato dell'interfaccia	USINT	01H
9	Get/Set	Stato amministrativo	USINT	01H
10	Get	Descrizione dell'interfaccia	STRING	"Port 1" / "Port 2"
11	Get	Caratteristiche dell'interfaccia Caratteristiche a Bit Opzioni Velocità/Duplex Numero di elementi che seguono Array di Velocità/Duplex Velocità di trasmissione Modalità Duplex	STRUCT DWORD STRUCT di USINT ARRAY di STRUCT UINT USINT	0000 000EH 04H

Tabella 3.15 – Istanze 1 e 2 dell'oggetto F6H

Attributo 1, velocità di trasmissione

Contiene la velocità di trasmissione corrente dell'interfaccia, espressa in Mbps. Il valore 0 indica che la velocità è indeterminata.

Attributo 2, flags dell'interfaccia

Questo valore deve essere interpretato a Bit. Contiene informazioni di stato e di configurazione dell'interfaccia.

- Bit0 → indica lo stato del collegamento; è 1 se esiste un collegamento attivo.
- Bit1 → 0 se è attiva la modalità *Half-Duplex*, 1 se *Full-Duplex*.
- Bit2–4 → indicano lo stato della negoziazione:
 - = 0, se auto negoziazione in esecuzione
 - = 1, se errori durante le operazioni di auto negoziazione e individuazione della velocità; si utilizzeranno i valori di default.
 - = 2, se errori durante l'auto negoziazione, ma la velocità di trasmissione è stata individuata; si utilizzerà il valore di default per la modalità Duplex.
 - = 3, se auto negoziazione completata con successo; velocità di trasmissione e modalità Duplex sono stati individuati correttamente.
 - = 4, se l'auto negoziazione non è stata completata; velocità di trasmissione e modalità Duplex saranno forzati.
- Bit5 → indica la necessità di reset per l'attivazione delle impostazioni;
 - = 0, se l'interfaccia è in grado di adattarsi automaticamente alla modifica degli attributi degli oggetti Ethernet Link, senza reset per l'attivazione.
- Bit6 → indica la capacità di individuare i guasti Hardware locali.
- Bit7, ..., Bit31 → Riservati, sono tutti 0.

Attributo 3, indirizzo fisico (MAC)

Contiene l'indirizzo MAC (**M**edia **A**ccess **C**ontrol) dell'interfaccia. E' costituito da 6 byte, di cui i primi tre identificano il costruttore mentre i rimanenti sono unici per il dispositivo. L'indirizzo MAC degli encoder ELAP è 60-D7-E3-1x-xx-xx.

Attributo 4, contatori dell' interfaccia

E' una struttura dati composta da 11 contatori di tipo UDINT, che contengono varie informazioni sulla ricezione dei pacchetti.

Attributo 5, contatori Ethernet

E' una struttura dati composta da 12 contatori di tipo UDINT, che contengono varie informazioni sugli errori Ethernet.

Attributo 6, controllo dell' interfaccia

E' una struttura dati composta da Bit di controllo e valori di forzatura per la velocità di trasmissione.

Bit di controllo:

- Bit0 → 1 se l'auto negoziazione è abilitata. In caso contrario, il dispositivo utilizzerà le impostazioni indicate nella modalità Duplex forzata e velocità di trasmissione forzata.
- Bit1 → indica la modalità Duplex da utilizzare se l'auto negoziazione è disabilitata (Bit0 = 0).
 - = 0, Half Duplex
 - = 1, Full Duplex
- Bit2, ..., Bit15 → Riservati, sono tutti 0.

Velocità di trasmissione:

Contiene il valore di velocità di trasmissione per l'interfaccia, da utilizzare se l'auto negoziazione è disabilitata. E' espressa in megabit al secondo (Mbps).

Attributo 7, tipo di interfaccia

Contiene il tipo di interfaccia fisica. L'encoder ELAP MEM-BUS possiede un'interfaccia di tipo 2, *Twisted-pair* (10Base-T, 100Base-T, 1000Base-T, ecc.).

Attributo 8, stato dell'interfaccia

Contiene lo stato operativo corrente dell'interfaccia. In particolare:

- = 0, stato operativo sconosciuto.
- = 1, se l'interfaccia è pronta per trasmettere e ricevere dati.
- = 2, se l'interfaccia è disabilitata.
- = 3, se l'interfaccia è sotto test.
- = 4, ..., 256 sono valori riservati.

Attributo 9, stato amministrativo dell'interfaccia

Mostra se l'interfaccia è abilitata ad accettare impostazioni diverse.

- = 1, interfaccia abilitata.
- = 2, interfaccia disabilitata

Attributo 10, descrizione dell'interfaccia

Contiene una stringa di testo che descrive l'interfaccia.

Attributo 11, caratteristiche dell' interfaccia

Contiene le caratteristiche generali dell'interfaccia, suddivise in due parti: caratteristiche a Bit e opzioni di velocità/Duplex.

Le caratteristiche a Bit sono un array di Bit che indicano se l'interfaccia ha capacità di auto negoziazione e auto MDIX. In particolare:

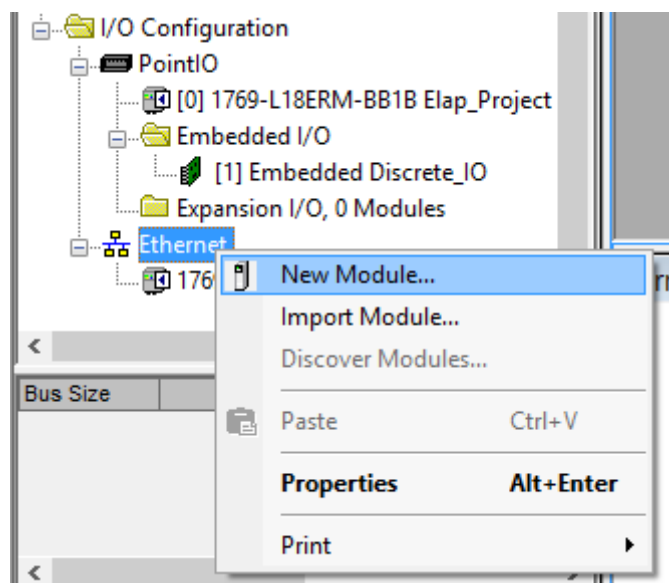
- Bit0 → indica la necessità o meno di reset per l'attivazione delle impostazioni di controllo;
 - = 0, se l'interfaccia è in grado di adattarsi automaticamente alle modifiche dell'attributo 6, senza reset per l'attivazione.
- Bit1 → = 1 se l'interfaccia supporta l'auto negoziazione del link.
- Bit2 → = 1 se l'interfaccia supporta l'operazione di auto MDIX.
- Bit3 → = 1 se l'interfaccia supporta l'impostazione manuale di velocità e modalità Duplex, mediante l'attributo 6 (controllo dell'interfaccia).
- Bit4, ..., Bit31 → Riservati, sono tutti 0.

Le opzioni di Velocità/Duplex sono un array di coppie di valori di velocità di trasmissione e modalità Duplex che possono essere impostati (per esempio 10 Mbps – Half Duplex, 100 Mbps – Full Duplex, ecc.).

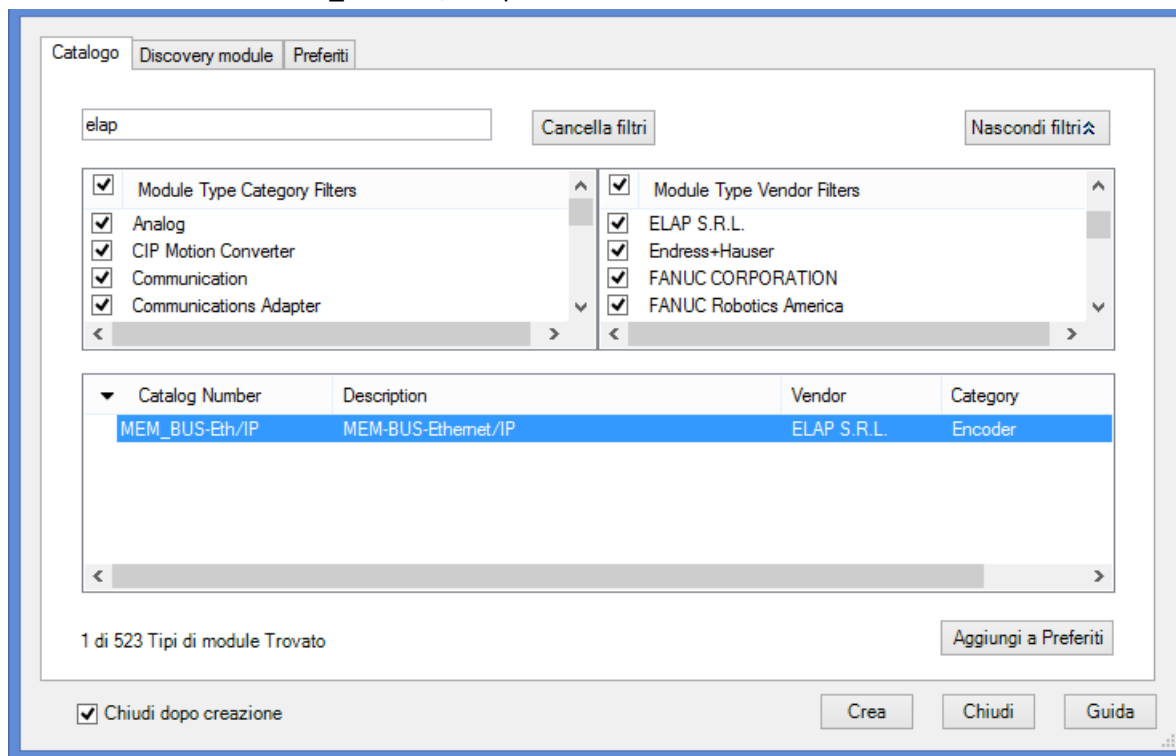
4 Configurazione dell'encoder con RSLogix5000

In questo capitolo si illustra brevemente la procedura di configurazione dell'encoder ELAP MEM-BUS in una rete EtherNet/IP con l'utilizzo del Tool di programmazione RSLogix5000, versione 30, di Rockwell Automation.

1. Con il comando **File** → **New ...** creare un nuovo progetto e selezionare la CPU. In questo caso il controllore 1769 – L18ERM – BB1B CompactLogix™.
2. Installare il file EDS, fornito da ELAP, con il comando **Tools** → **EDS Hardware Installation Tool**.
3. Selezionare la rete Ethernet e premere il tasto destro del mouse; selezionare il comando **New Module...**

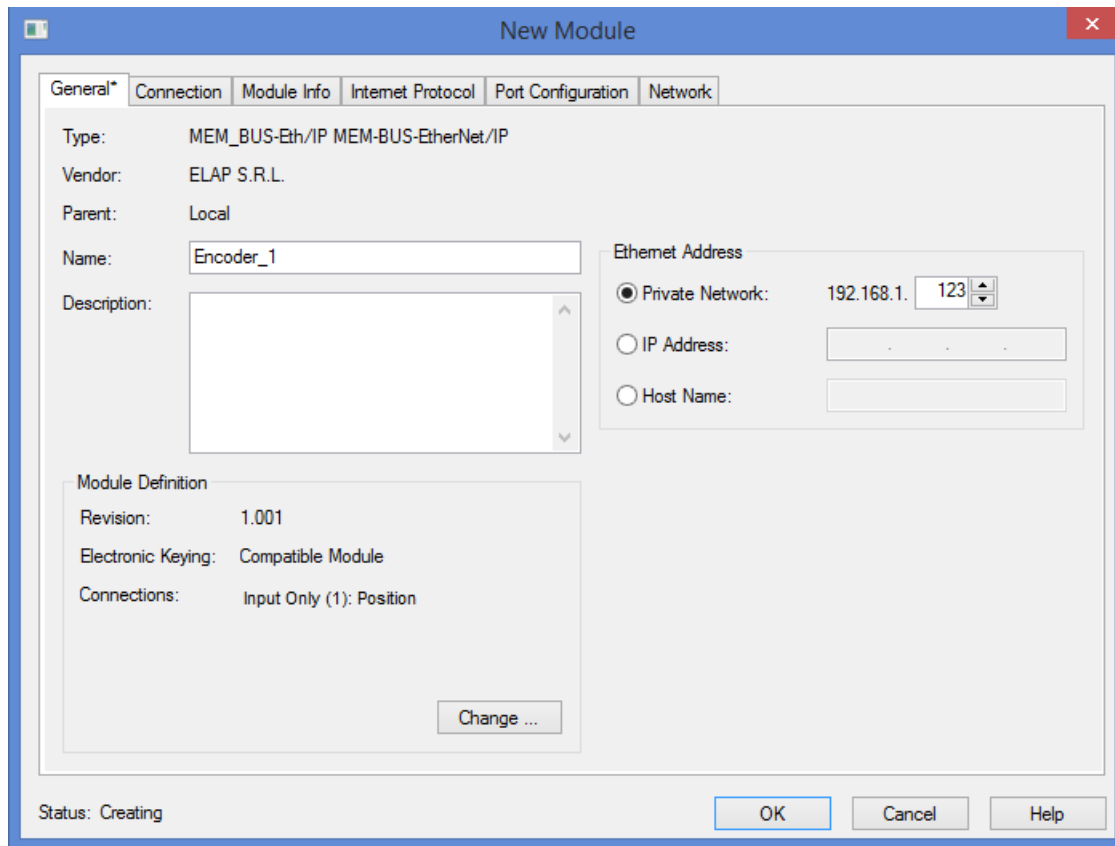


4. Selezionare l'encoder MEM_BUS-Eth/IP e premere il tasto **Crea**.



5. A questo punto occorre completare il profilo del modulo con le informazioni richieste.

4.1 Finestra “General”



New Module

General* | Connection | Module Info | Internet Protocol | Port Configuration | Network

Type: MEM_BUS-Eth/IP MEM-BUS-EtherNet/IP

Vendor: ELAP S.R.L.

Parent: Local

Name: Encoder_1

Description:

Ethernet Address

☒ Private Network: 192.168.1. 123

☐ IP Address:

☐ Host Name:

Module Definition

Revision: 1.001

Electronic Keying: Compatible Module

Connections: Input Only (1): Position

Change ...

Status: Creating

OK Cancel Help

Occorre assegnare un nome all'encoder, per esempio *Encoder_1*. Si consiglia di utilizzare nomi brevi, ma significativi e di inserire un breve commento sulla funzione dell'encoder nel campo *Description*. Impostare l'indirizzo Ethernet dell'encoder, per esempio 192.168.1.123, dove il valore 123 corrisponde all'indirizzo assegnato con i commutatori rotativi.

E' possibile impostare l'indirizzo Ethernet in tre modi, quando il controllore è in modalità offline.

- **Rete privata:** impostare un valore compreso tra 1 e 254 nell'ultimo byte di indirizzo, assicurandosi di non duplicare l'indirizzo di un dispositivo esistente.

Ethernet Address

☒ Private Network: 192.168.1. 123

☐ IP Address: . . .

☐ Host Name:

- **Indirizzo IP:** impostare l'indirizzo IP completo.

Ethernet Address

☐ Private Network: 192.168.1.

☒ IP Address: 192 . 168 . 16 . 200

☐ Host Name:

- **Nome Host:** impostare il nome Host dell'encoder. In questo esempio ELAP1.

Ethernet Address

☐ Private Network: 192.168.1.

☐ IP Address: . . .

☒ Host Name: ELAP1

Premere il tastino *Change* della sezione *Module Definition*, per selezionare i dati di ingresso per il controllore ed il loro formato.

Module Definition

Revision: 1 001

Electronic Keying: Compatible Module

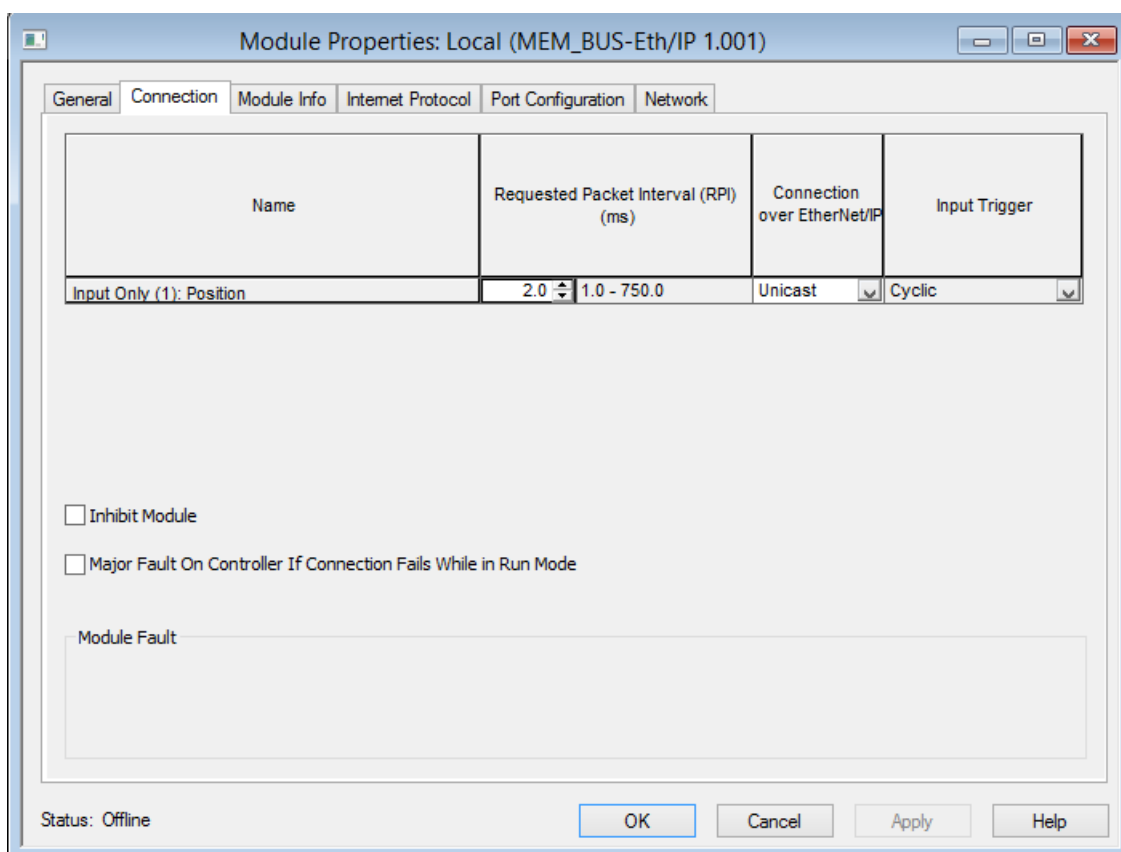
Connections:

Name	Input:	Size	Tag Suffix
Input Only (1): Position	1	DINT	Encoder_1:1
	0		<none>

Select a connection

OK Cancel Help

4.2 Finestra “Connection”



Name	Requested Packet Interval (RPI) (ms)	Connection over EtherNet/IP	Input Trigger
Input Only (1): Position	2.0 1.0 - 750.0	Unicast	Cyclic

☐ Inhibit Module
☐ Major Fault On Controller If Connection Fails While in Run Mode

Module Fault

Status: Offline

OK Cancel Apply Help

In questa sezione è possibile impostare l’intervallo RPI in ms, cioè la frequenza di produzione dei dati ciclici dell’encoder. Sono accettati tutti i valori compresi tra 1 e 750 ms.

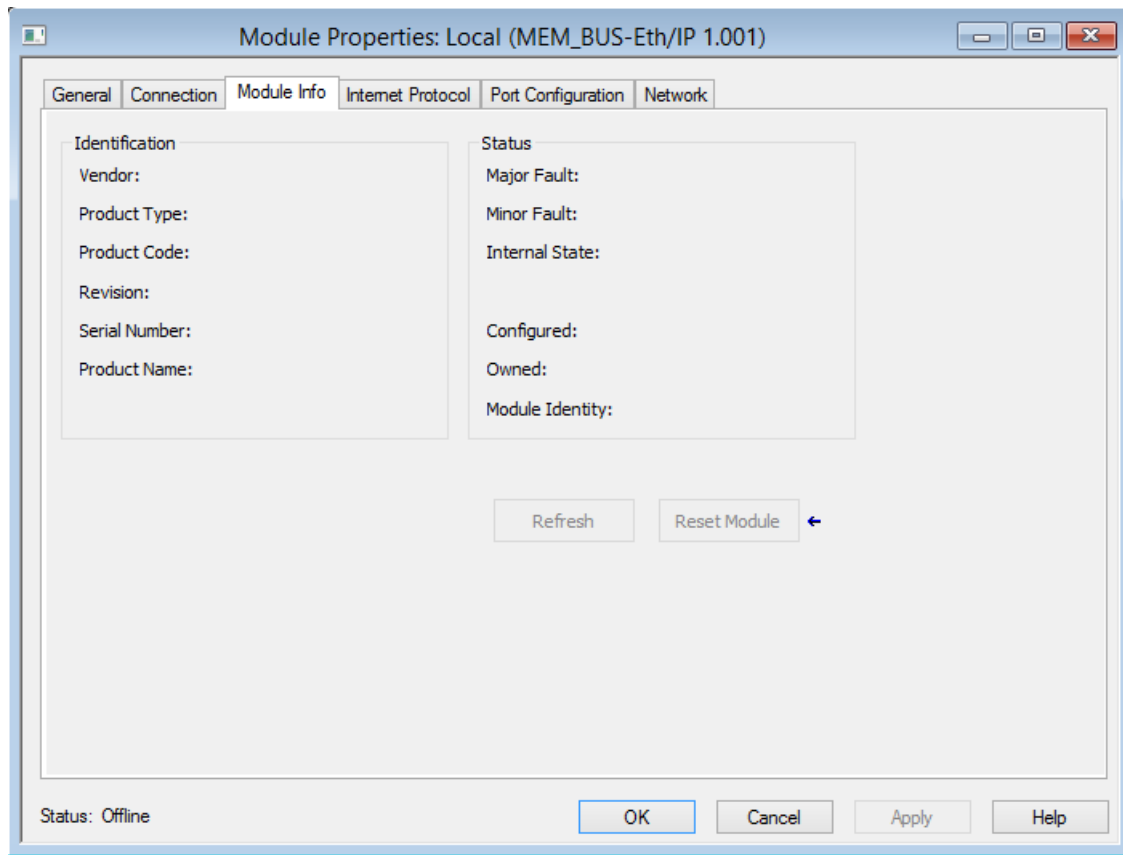
Occorre selezionare il tipo di connessione: **Unicast** (punto a punto) o **Multicast** (da un punto a molti punti).

Inhibit Module: inserendo la spunta su questa modalità, l’encoder non viene più interrogato e tutti i dati provenienti dall’encoder saranno ignorati.

Major Fault On Controller If Connection Fails While In Run Mode: inserire la spunta su questa modalità se ogni errore di connessione deve essere considerato come errore grave.

Module Fault: l’eventuale messaggio di errore compare in questo riquadro quando il controllore è in modalità online.

4.3 Finestra “Module Info”



In questa sezione è possibile leggere i dati generali dell’encoder, quando il controllore è in modalità online.

Riquadro Identification: contiene il nome del costruttore, il tipo di prodotto ed il suo codice, il livello di revisione, il numero di serie ed il nome del prodotto stesso.

Riquadro Status: contiene lo stato di errore, lo stato interno e l’informazione se il modulo corrisponde o meno ai dati del file di descrizione .EDS.

I pulsanti di **Refresh** e **Reset Module** sono abilitati solo quando il controllore è in modalità online.

Premere **Refresh** per rinfrescare tutti i dati nella finestra. Premere **Reset Module** con cautela, in quanto il modulo verrà scollegato e sarà temporaneamente fuori controllo.

4.4 Finestre “Internet Protocol”, “Port Configuration” e “Network”

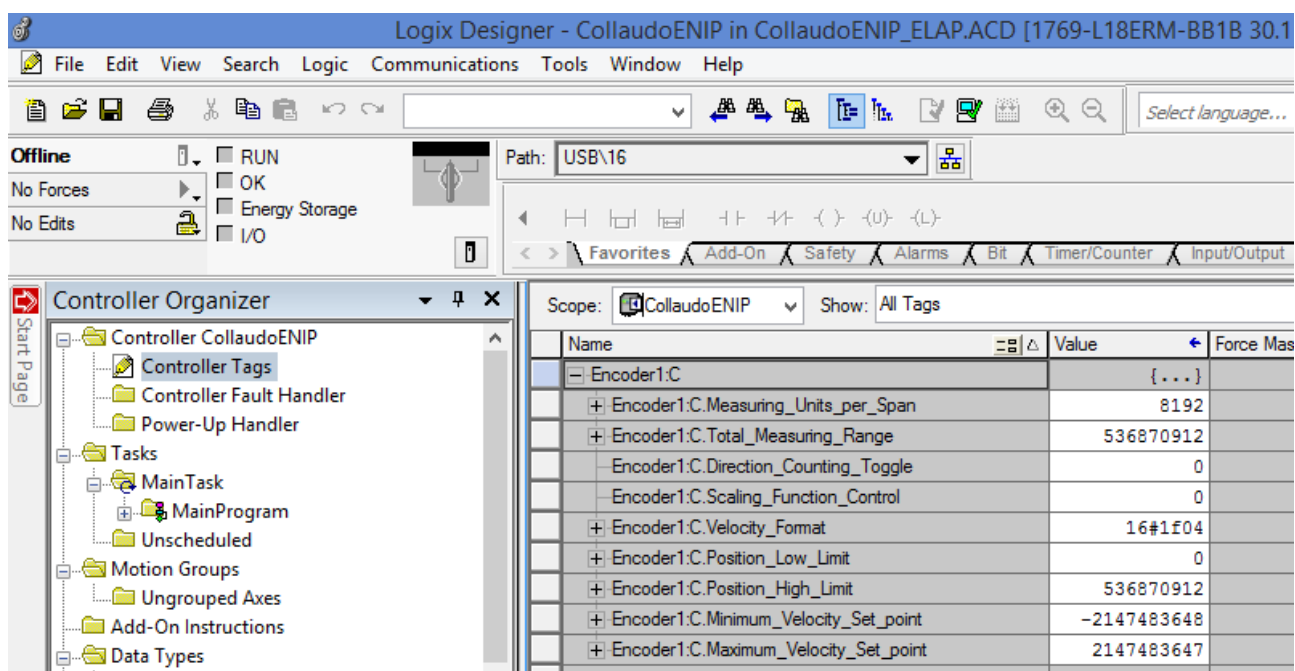
Queste sezioni contengono dati a sola lettura, visibili quando il controllore è in modalità online.

4.5 Configurazione

L'encoder viene fornito con la configurazione di default:

- Direzione del conteggio = 0 (senso orario)
- Funzione di scala = 0 (disabilitata)
- Intervallo di misura del singolo giro = 8192
- Intervallo di misura totale = 536870912
- Unità di misura della velocità = 1F04H (passi/s)

Questi valori possono essere modificati in fase di progettazione, nella tabella **Controller Tags** del tool RSLogix 5000.



I valori relativi all'encoder sono divisi in due categorie, i cui nomi sono composti dal nome assegnato all'encoder (in questo caso *Encoder_1*) seguito da:

- C per configurazione
- I per input

Espandendo la tabella dei valori di configurazione *Encoder_1.C*, è possibile impostare i parametri di lavoro desiderati.

4.6 Funzione di Preset

La funzione di Preset permette di adattare la posizione data dall'encoder ad un valore di riferimento noto. Sono previste 2 modalità:

Pulsante di Preset: Il valore di posizione dell'encoder si azzerà premendo il pulsante fisico presente sul retro dell'encoder. Tale pulsante è operativo solo quando l'encoder è alimentato.

Nota: La pressione del pulsante di preset produce una modifica del valore di posizione, che potrebbe causare movimenti inaspettati. Si raccomanda dunque di eseguire quest'operazione con le dovute cautele.

Comando PLC: Permette l'esecuzione del preset in modo dinamico, scrivendo l'attributo 19 del Position Sensor Object (classe 23H, istanza 1, attributo 19) con un messaggio esplicito, nel programma PLC.

Note:

1. Dopo la modifica dei parametri di scala, è opportuno ripetere la funzione di Preset (scrittura dell'attributo 19) per azzerare l'encoder o farlo ripartire dalla giusta posizione di riferimento.
2. Se la funzione di scala è disabilitata (attributo 14 = 0) il valore di Preset deve essere inferiore alla risoluzione totale fisica (536870912).
3. Se la funzione di scala è abilitata (attributo 14 = 1) il valore di Preset deve essere inferiore alla risoluzione totale impostata (attributo 17).

Nel programma PLC, occorre creare un dato di tipo messaggio (*Preset_msg*) e un dato di tipo UDINT (*Preset_val*).

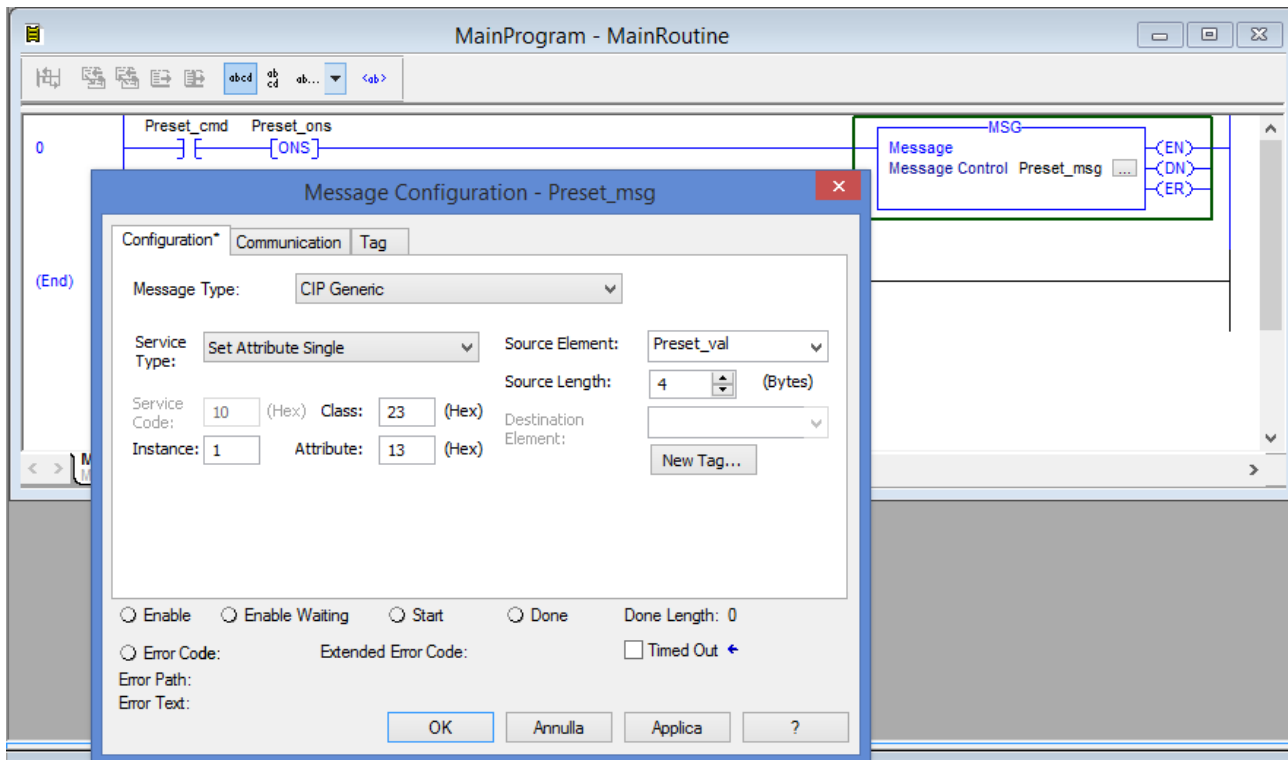
The screenshot displays the SIMATIC Manager interface. The main window shows a ladder logic program titled 'MainProgram - MainRoutine'. A network is visible with a timer T1 (S5T#1s) and a coil for 'Preset_cmd'. A callout box highlights a 'Message' block with inputs for 'Message Control' and 'Preset_msg', and outputs for 'EN', 'DN', and 'ER'.

Overlaid on the main window is the 'Controller Tags - Elap_Project(controller)' dialog box. It shows a table of tags for the 'Elap_Project' scope. The table includes columns for Name, Value, Force Mask, Style, Data Type, and Description.

Name	Value	Force Mask	Style	Data Type	Description
Encoder_1:C	{...}	{...}		_0580:MEM_BUS...	
Encoder_1:I	{...}	{...}		_0580:MEM_BUS...	
Encoder_2:C	{...}	{...}		_0328:AFM60A_E...	
Encoder_2:I	{...}	{...}		_0328:AFM60A_E...	
Local:1:C	{...}	{...}		AB:Embedded_Di...	
Local:1:I	{...}	{...}		AB:Embedded_Di...	
Local:1:O	{...}	{...}		AB:Embedded_Di...	
Preset_cmd	0		Decimal	BOOL	
Preset_msg	{...}	{...}		MESSAGE	
Preset_ons	0		Decimal	BOOL	
Preset_val	0		Decimal	DINT	

At the bottom of the dialog box, there are tabs for 'Monitor Tags' and 'Edit Tags'.

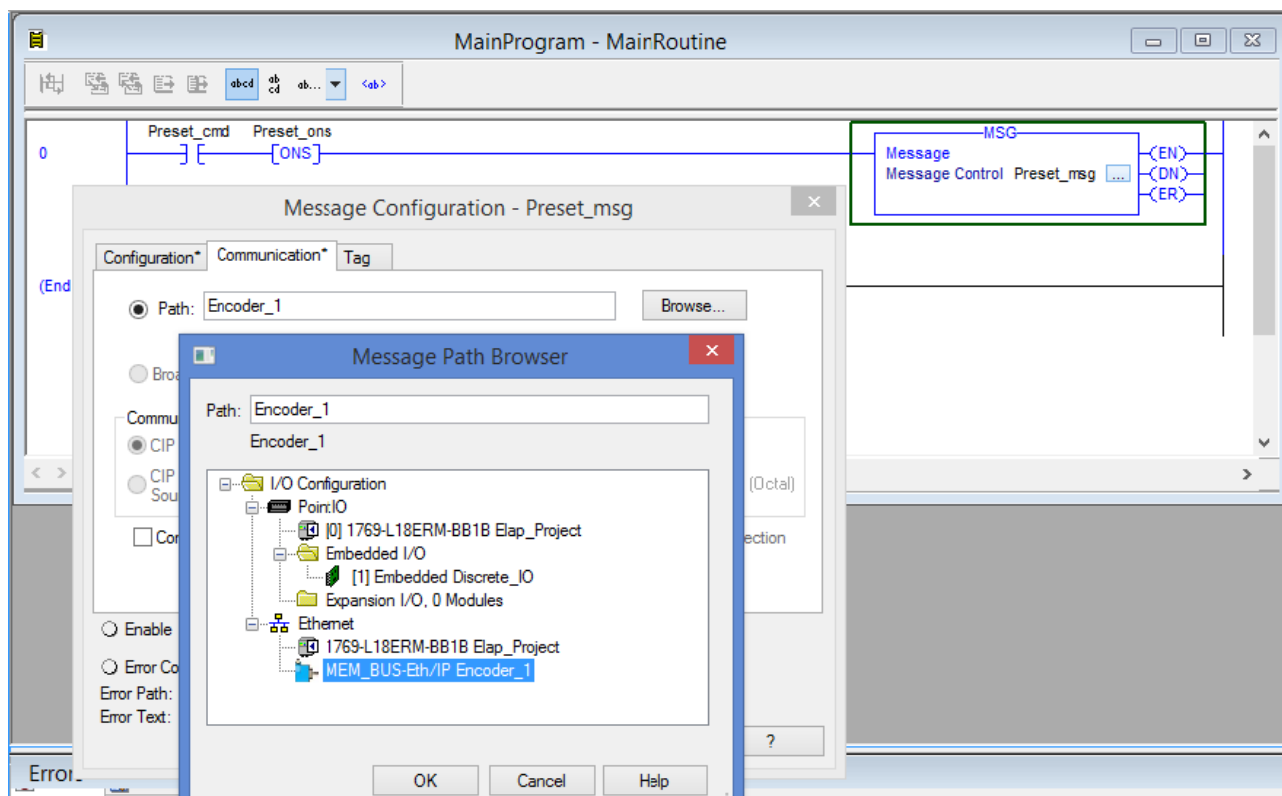
Con un click del mouse sul pulsante grigio nell'istruzione di messaggio, si apre la finestra di configurazione del messaggio stesso.



Nella finestra di configurazione occorre impostare:

- Message Type: CIP Generic
- Service Type: Set Attribute Single
- Service Code: 10H (automatico)
- Class: 23H (Position Sensor Object)
- Instance: 1
- Attribute: 13H (19)
- Source Element: Preset_val
- Source Length: 4

Nota: i valori di classe, istanza e attributo sono espressi in base esadecimale.



Nella finestra di comunicazione, occorre selezionare l'encoder MEM_BUS-Eth/IP per il campo Path.

CARATTERISTICHE TECNICHE

CARATTERISTICHE MECCANICHE & AMBIENTALI		
	MEM-BUS 620 / 520 / 540 Albero sporgente	MEM-BUS 440 / 450 Albero cavo
Materiali:	custodia albero	Alluminio Acciaio inox
Peso		500 g circa
Foro albero/albero cavo	6, 8, 10 mm	8, 10, 12, 14, 15 mm
Giri/minuto		6000
Coppia avviamento		≤ 0,8 Ncm
Momento di inerzia		≤ 25 g cm ²
Carico ammasso		80 N assiale/100 N radiale
Resistenza alle vibrazioni (10÷2000 Hz)		100 m/sec ²
Resistenza all'urto (11 ms)		50 G
Grado di protezione		IP67 - lato albero IP65
Temperatura di esercizio		-30 ÷ 70°C
Temperatura ambiente (certificato UL)		60°C max
Temperatura di immagazzinaggio		-30 ÷ 85°C

CARATTERISTICHE ELETTRICHE & FUNZIONALI	
Funzionamento	Magnetico
Risoluzione/giro	8192 posizioni/giro - 13 bit
Numero giri multigirotto	65536 / 16 bit
Tempo di inizializzazione	< 1 s
Mantenimento dato	> 20 anni Ad albero fermo in assenza di alimentazione
Bus di campo	EtherNet/IP™
Alimentazione	10 ÷ 30 V dc Protezione all'inversione di polarità
Assorbimento	2,5 W
Precisione	± ½ LSB
Tipi di connessione	2 connettori M12 femmina +1 connettore M12 maschio
Immunità alle interferenze	EN 61000-6-2
Interferenze emesse	EN 61000-6-4

EtherNet/IP™ IEC 61784-1	
Livello fisico	EtherNet/IP™ 100Base-TX, Fast Ethernet, ISO/IEC 8802-3
Codifica dati in uscita	Binaria
Profilo del dispositivo	Protocollo CIP™, profilo encoder 22H
Tempo di ciclo	≥ 1 ms
Velocità di trasmissione	100 Mbit/s
Trasmissione	Cavo CAT-5, schermato (STP), ISO/IEC 11801
Parametrizzazione via CIP™	○ Direzione del conteggio ○ Numero di passi per giro ○ Intervallo di misura globale ○ Valore di Preset ○ Unità di misura della velocità ○ Indirizzo IP

COME ORDINARE

MEM520B	EIP	M	10
		<u>N.GIRI</u> M= Multigiro	<u>Ø ALBERO/FORO GIUNTO</u> Albero: 6 – 8 – 10 mm Albero cavo: 8 – 10 – 12 – 14 – 15 mm

INTERFACCIA
 EIP = EtherNet/IP

TIPO

MEM520-Bus = flangia tonda diametro 58 mm *SYNCHRO FLANGE*
MEM540-Bus = flangia tonda diametro 58 mm *CLAMPING FLANGE*
MEM620-Bus = flangia quadra 63.5x63.5 mm
MEM440-Bus = albero cavo per montaggio su albero motore
MEM450-Bus = albero cavo, fissaggio con supporto elastico

Declaration of Conformity (DOC) Reference Information

File Number: 11803.01 Part 1 of 1 Year Last Issued: 2018
 Length of Validity: Continues in effect so long as the named entity (i) remains an ODVA Licensed Vendor for the ODVA technology(ies) defined by the above specification(s); (ii) continues to fulfill its user responsibilities as defined in its Terms of Usage Agreement with ODVA; and (iii) the CIP Identity for the Product(s) remains identical to those enumerated in this Declaration of Conformity.

ODVA Licensed Vendor to Whom this DOC Has Been Issued

Entity Name: ELAP S.R.L. Vendor ID: 1408

Overview of Compliant Product(s) Covered by This DOC

(The list of product(s) covered by this DOC begins on page 2.)

Networks(s) Supported: EtherNet/IP
 Distinctive CIP Services Supported: CIP Sync™
 CIP Device Profile Supported: Encoder
 Test Date: September 24, 2018
 Classification of Declaration: Single Product

Trademark(s) Approved for Use in the Labeling and Promotion of the Products Named Herein

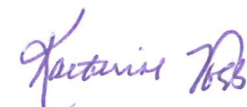
(Color variations of logo marks allowed pursuant to ODVA Brand Standards + Identity Guidelines. No abbreviation of word marks allowed.)

	Logo Marks	Word Marks
ODVA Certification Marks		ODVA CONFORMANT™
ODVA Technology Marks		EtherNet/IP™

This Declaration of Conformity, and approval of the use of ODVA's trademarks as shown above, has been granted by ODVA, Inc. based on its determination that the Product(s) identified herein fulfill(s) ODVA's standards for compliance with ODVA's specifications listed below at the ODVA composite Conformance Test (CT) level shown in parentheses:

The EtherNet/IP™ Specification (CT15)

This Declaration of Conformity issued on **October 22, 2018** on behalf of ODVA by:


 Katherine Voss, President

The list of product(s) covered by this DOC begins on page 2.



DECLARATION OF CONFORMITY

Declaration of Conformity (DOC) Reference Information

File Number: 11803.01

Part 1 of 1

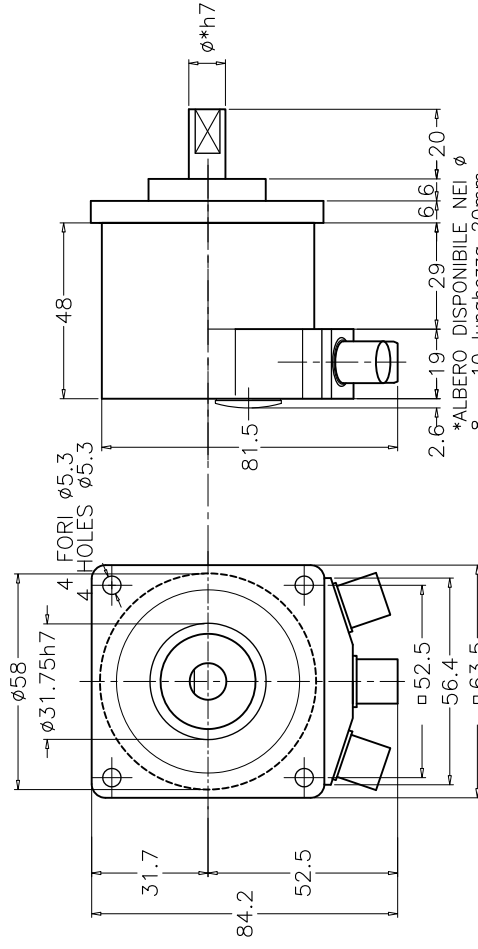
Year Last Issued:

2018

Identity for Product(s) Covered Under this Declaration of Conformity

No.	Product Code	Product Name	Product Revision
1	10	MEM-BUS EtherNet/IP	1.001

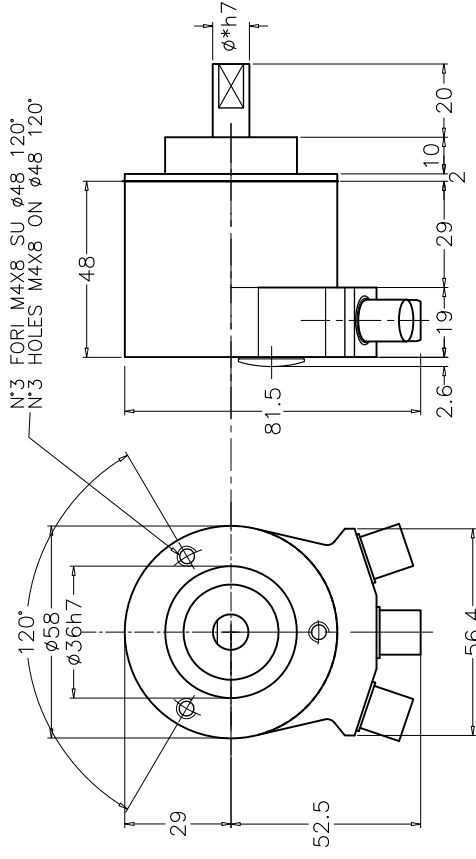
MEM620Bus



*ALBERO DISPONIBILE NEI Ø
8 – 10 lunghezza 20mm
6 lunghezza 10mm

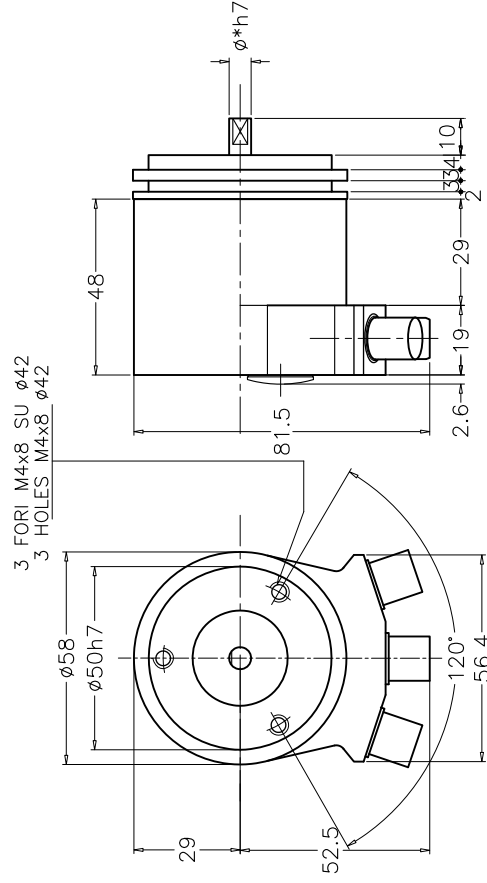
* AVAILABLE SHAFT DIAMETERS
8 – 10 length 20mm
6 length 10mm

MEM540Bus



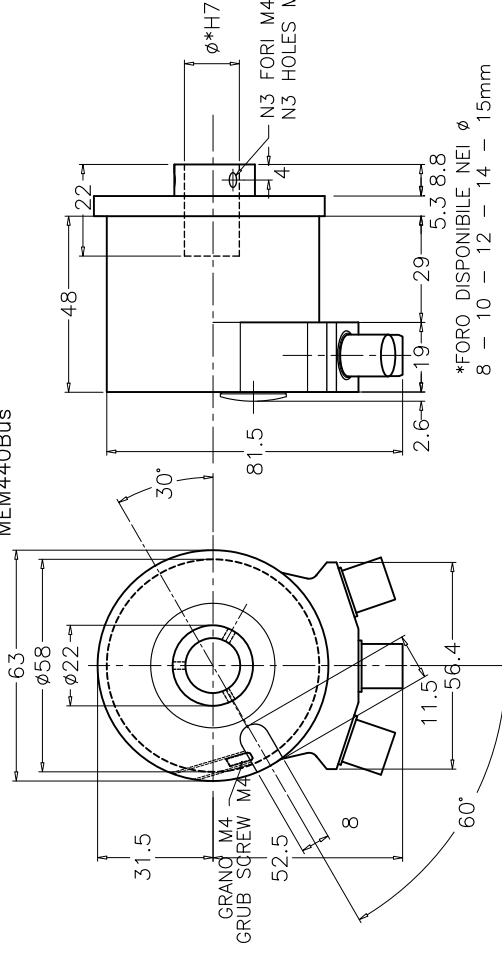
*ALBERO DISPONIBILE NEI Ø
8 – 10 lunghezza 20mm
6 lunghezza 10mm
* AVAILABLE SHAFT DIAMETERS
8 – 10 length 20mm
6 length 10mm

MEM520Bus



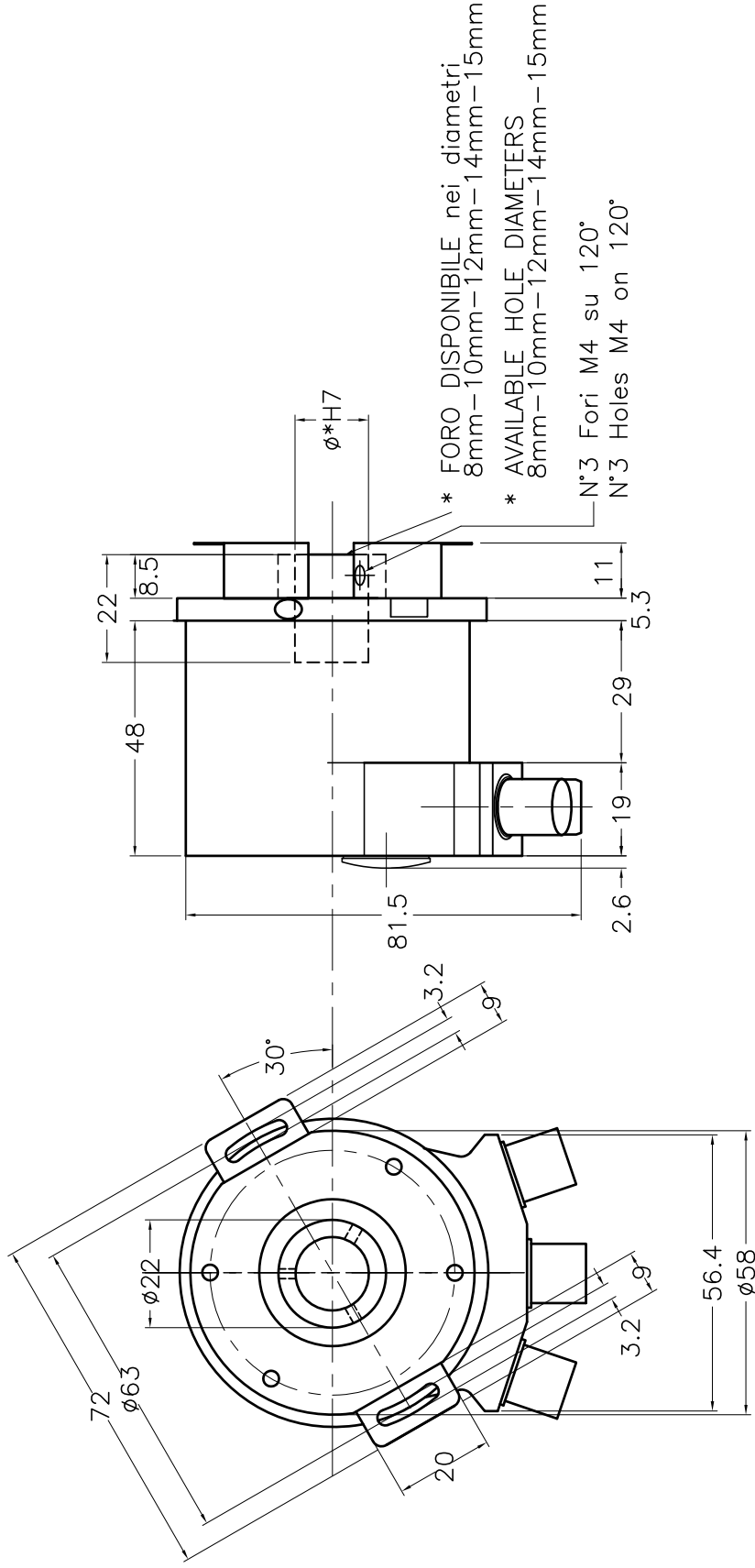
*ALBERO DISPONIBILE NEI Ø
8 – 10 lunghezza 20mm
6 lunghezza 10mm
* AVAILABLE SHAFT DIAMETERS
8 – 10 length 20mm
6 length 10mm

MEM440Bus



*FORO DISPONIBILE NEI $\varnothing$
8 - 10 - 12 - 14 - 15mm
* AVAILABLE HOLES DIAMETER
8 - 10 - 12 - 14 - 15mm

DESCRIZIONE	CODICE	SCALA	FOGLIO		SOSTITUITO DA	DATA	PRIMA	DESIGNATO	DATA	SOFTWARE
			TOLL.	1 di 1						
DENOMINAZIONE	M2079	Vincite	MATER.		SOSTITUISCE	DATA	PRIMA	WETO	FILE	M2079.LING
			DESCRIZIONE		DATA	PRIMA				
MEM.BUS.EIP DIMENSIONI ENCODER ETHERNET/1/P										
NOTE	MODIFICHE									
CLIENTE	via VITTORIO VENETO, 4 20090 Sesto San Giovanni (MI) TEL. 02/4318501 FAX 02/4318506 									



DISEGNO N.	CODICE	SCALA	FOLIO	SOSTITUITO DA	DATA	FRMA	DISEGNATO	DATA	SOFTWARE
M2080		1:1	1 di 1		13.7.18		T.R.	FILE	
DENOMINAZIONE	MEM450-EIP Dimensione d'ingombro EtherNet/IP	TOLL.	MATER.	SOSTITUISC	DATA	FRMA	VISTA	M2080.DWG	
NOTE			DESCRIZIONE		DATA	FRMA			
Tolleranza gen.li ISO 2768 - m			V.note						
CLIENTE									
MODIFICHE									
elap									
VIA VITTORIO VENETO, 4 30094 CORSECO (VI) TEL. 024519561 R.A. FAX. 0245103406									

N.B. — A termine di legge ci riserviamo la proprietà di questo disegno con divieto di riproduzione o di renderlo comunque noto a terzi, senza nostra autorizzazione.

MANUALI, SOFTWARE e DISEGNI DIMENSIONALI scaricabili all'indirizzo:

<https://www.elap.it/it/encoder-assoluti/encoder-mem-bus-ethernet-ip/>



ELAP VIA VITTORIO VENETO, 4 • I-20094 CORSICO (MI) • TEL. +39.02.4519561
FAX +39.02.45103406 • E-MAIL INFO@ELAP.IT • SITE WWW.ELAP.IT