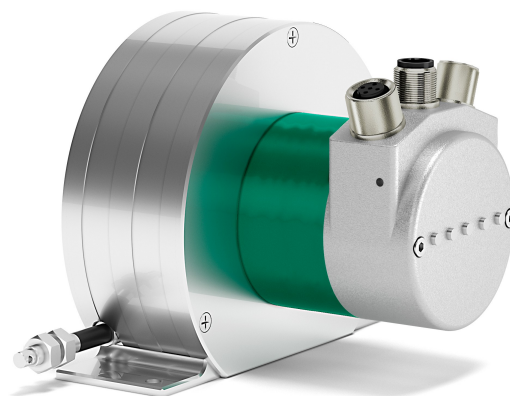


## SFAM1-05000-EC SFAM2-10000-EC



**EtherCAT®**

conforme a ETG.1000

- Encoder a filo per corse fino a 5000 mm e 10000 mm
- Encoder assoluto multigiro a 27 bit integrato
- Risoluzione programmabile fino a 0,024 mm
- Connettori M12
- Implementa il protocollo CoE e l'EtherCAT State Machine

#### Descrive i seguenti modelli:

- SFAM1-05000-EC2-08192-RM12
- SFAM2-10000-EC2-08192-RM12

#### Indice generale

1 - Norme di sicurezza	17
2 - Identificazione	19
3 - Istruzioni di montaggio	20
4 - Connessioni elettriche	24
5 - Quick reference (TwinCAT)	28
6 - Interfaccia EtherCAT®	49
7 - Tabella parametri di default	83

Questa pubblicazione è edita da Lika Electronic s.r.l. 2023. All rights reserved. Tutti i diritti riservati. Alle Rechte vorbehalten. Todos los derechos reservados. Tous droits réservés.

Il presente manuale e le informazioni in esso contenute sono proprietà di Lika Electronic s.r.l. e non possono essere riprodotte né interamente né parzialmente senza una preventiva autorizzazione scritta di Lika Electronic s.r.l. La traduzione, la riproduzione e la modifica totale o parziale (incluse le copie fotostatiche, i film, i microfilm e ogni altro mezzo di riproduzione) sono vietate senza l'autorizzazione scritta di Lika Electronic s.r.l.

Le informazioni contenute nel presente manuale sono soggette a modifica senza preavviso e non devono essere in alcun modo ritenute vincolanti per Lika Electronic s.r.l. Lika Electronic s.r.l. si riserva il diritto di apportare delle modifiche al presente testo in qualunque momento e senza nessun obbligo di informazione a terzi.

Questo manuale è periodicamente rivisto e aggiornato. All'occorrenza si consiglia di verificare l'esistenza di aggiornamenti o nuove edizioni di questo manuale sul sito istituzionale di Lika Electronic s.r.l. Lika Electronic s.r.l. non si assume alcuna responsabilità per eventuali errori o omissioni riscontrabili in questo documento. Valutazioni critiche di questo manuale da parte degli utilizzatori sono gradite. Ogni eventuale osservazione ci è utile nella stesura della futura documentazione, al fine di redigere un prodotto che sia quanto più chiaro, utile e completo possibile. Per inviarci i Vostri commenti, suggerimenti e critiche mandate una e-mail all'indirizzo [info@lika.it](mailto:info@lika.it).

The logo for Lika Electronic, featuring the word "lika" in a bold, lowercase, sans-serif font. The letters are black and the font is modern and clean.

# Indice generale

Manuale d'uso.....	1
Indice generale.....	3
Indice analitico.....	6
Convenzioni grafiche e iconografiche.....	7
Informazioni preliminari.....	8
Glossario dei termini EtherCAT.....	9
<b>1 - Norme di sicurezza.....</b>	<b>17</b>
1.1 Sicurezza.....	17
1.2 Avvertenze elettriche.....	17
1.3 Avvertenze meccaniche.....	18
<b>2 - Identificazione.....</b>	<b>19</b>
<b>3 - Istruzioni di montaggio.....</b>	<b>20</b>
3.1 Dimensioni di ingombro.....	20
3.2 Istruzioni di montaggio.....	21
3.3 Informazioni utili.....	22
3.4 Manutenzione.....	23
<b>4 - Connessioni elettriche.....</b>	<b>24</b>
4.1 Connettori M12.....	24
4.2 Configurazione di rete: topologie, cavi, hub, switch - Raccomandazioni.....	25
4.3 Impostazione indirizzo.....	25
4.4 Resistenza di terminazione.....	26
4.5 Collegamento a terra.....	26
4.6 LED di diagnostica.....	27
<b>5 - Quick reference (TwinCAT).....</b>	<b>28</b>
5.1 Configurazione su TwinCAT software system di Beckhoff.....	28
5.1.1 Impostazione scheda di rete.....	28
5.1.2 Aggiungere Moduli Input/Output (Box).....	31
5.2 Impostazioni modalità di funzionamento.....	35
5.2.1. Sincrono con SM3.....	35
5.2.2 Sincrono con DC (SYNCO).....	36
5.3 Process Data Objects.....	37
5.4 Dizionario Oggetti CoE.....	38
5.5 Dati Online.....	39
5.6 Upgrade della EEPROM.....	40
5.7 Upgrade del firmware.....	45
<b>6 - Interfaccia EtherCAT®.....</b>	<b>49</b>
6.1 Nozioni di base sul protocollo EtherCAT®.....	49
6.1.1 Trasferimento dati.....	50
6.1.2 ISO/OSI Layer model.....	51
6.1.3 Topologia.....	51
6.1.4 Line Termination.....	52
6.1.5 Indirizzo dispositivo.....	53
6.1.6 Modalità di comunicazione.....	54
FreeRun.....	54
Sincrono con SM3.....	55
Sincrono con DC SYNCO.....	55

6.1.7 EtherCAT State Machine (ESM).....	56
6.1.8 Configurazione dello Slave.....	57
6.1.9 Temporizzazione e sincronizzazione.....	57
Sync Manager.....	58
Buffered Mode (3-Buffer Mode).....	58
Mailbox Mode (1-Buffer Mode).....	58
6.2 CANopen Over EtherCAT (CoE).....	60
6.2.1 File XML.....	60
6.2.2 Tipi di messaggi.....	61
6.2.3 Process Data Objects (PDO).....	61
6.2.4 Service Data Objects (SDO).....	62
6.2.5 Dizionario oggetti.....	62
<b>Oggetti della Communication Profile Area (DS 301).....</b>	<b>64</b>
1000-00 Tipo di dispositivo.....	64
1008-00 Nome del dispositivo.....	64
1009-00 Versione hardware.....	64
100A-00 Versione software.....	64
1010-01 Salvataggio parametri.....	64
1011-01 Parametri di default.....	64
1018 Informazioni di identificazione.....	65
01 Identificativo del costruttore.....	65
02 Codice prodotto.....	65
03 Numero revisione.....	65
04 Numero di serie.....	66
1A00-01 Mappatura PDO.....	66
01 Oggetto mappato 001.....	66
1C00 Sync Manager supportati.....	66
01 SM MailBox Receive (SM0).....	66
02 SM MailBox Send (SM1).....	67
03 SM PDO output (SM2).....	67
04 SM PDO input (SM3).....	67
1C12-00 Sync Manager RxPDO assegnati.....	67
1C13-01 Sync Manager TxPDO assegnati.....	67
01 Sub-indice 001.....	67
1C33 Parametri Sync Manager.....	67
01 Tipo di sincronismo.....	67
02 Cycle time.....	68
03 Shift Time.....	68
04 Sincronismi supportati.....	68
05 Minimum cycle time.....	68
06 Calc and Copy time.....	68
<b>Oggetti della Standardised Device Profile Area (DS 406).....</b>	<b>69</b>
6000-00 Parametri operativi.....	69
Direzione di conteggio.....	69
Funzione di scaling.....	69
6001-00 Informazioni per giro.....	70
6002-00 Risoluzione totale.....	72
6003-00 Valore di preset.....	74
6004-00 Valore di posizione.....	76
6500-00 Stato operativo.....	78

Direzione di conteggio.....	78
Funzione di scaling.....	78
<b>6501-00 Informazioni per giro fisiche.....</b>	<b>78</b>
<b>6502-00 Numero di giri fisici.....</b>	<b>79</b>
<b>6503-00 Errori.....</b>	<b>79</b>
<b>6504-00 Errori supportati.....</b>	<b>79</b>
<b>6505-00 Warning.....</b>	<b>79</b>
<b>6506-00 Warning supportati.....</b>	<b>79</b>
Errore memoria flash.....	80
<b>6509-00 Valore di offset.....</b>	<b>80</b>
6.2.6 SDO Abort code.....	81
6.2.7 Emergency Error Code.....	82
6.2.8 AL Status Error Code.....	82
6.3 File Over EtherCAT (FoE).....	82
<b>7 - Tabella parametri di default.....</b>	<b>83</b>

# Indice analitico

## 1

1000-00 Tipo di dispositivo.....	64
1008-00 Nome del dispositivo.....	64
1009-00 Versione hardware.....	64
100A-00 Versione software.....	64
1010-01 Salvataggio parametri.....	64
1011-01 Parametri di default.....	64
1018 Informazioni di identificazione.....	65
1A00-01 Mappatura PDO.....	66
1C00 Sync Manager supportati.....	66
1C12-00 Sync Manager RxPDO assegnati.....	67
1C13-01 Sync Manager TxPDO assegnati.....	67
1C33 Parametri Sync Manager.....	67

## 6

6000-00 Parametri operativi.....	69
6001-00 Informazioni per giro.....	70
6002-00 Risoluzione totale.....	72
6003-00 Valore di preset.....	74
6004-00 Valore di posizione.....	76
6500-00 Stato operativo.....	78
6501-00 Informazioni per giro fisiche.....	78
6502-00 Numero di giri fisici.....	79
6503-00 Errori.....	79
6504-00 Errori supportati.....	79
6505-00 Warning.....	79
6506-00 Warning supportati.....	79
6509-00 Valore di offset.....	80

## B

BOOTSTRAP.....	56
----------------	----

## C

Calc and Copy time.....	68
Codice prodotto.....	65
Cycle time.....	68

## D

Diagnostic data.....	82
Direzione di conteggio.....	69, 78

## E

Errore hardware.....	82
Errore memoria flash.....	80

## F

Funzione di scaling.....	69, 78
--------------------------	--------

## I

Identificativo del costruttore.....	65
INIT.....	56

## M

Minimum cycle time.....	68
-------------------------	----

## N

Numero di serie.....	66
Numero revisione.....	65

## O

Oggetto mappato 001.....	66
OPERATIONAL.....	56

## P

PRE-OPERATIONAL.....	56
----------------------	----

## S

SAFE-OPERATIONAL.....	56
Shift Time.....	68
Sincronismi supportati.....	68
SM MailBox Receive (SM0).....	66
SM MailBox Send (SM1).....	67
SM PDO input (SM3).....	67
SM PDO output (SM2).....	67
Sub-indice 001.....	67

## T




Tipo di sincronismo.....	67
--------------------------	----

# Convenzioni grafiche e iconografiche

Per rendere più agevole la lettura di questo testo sono state adottate alcune convenzioni grafiche e iconografiche. In particolare:

- i parametri e gli oggetti sia propri dell'interfaccia che del dispositivo Lika sono evidenziati in **VERDE**;
- gli allarmi sono evidenziati in **ROSSO**;
- gli stati sono evidenziati in **FUCSIA**.

Scorrendo il testo sarà inoltre possibile imbattersi in alcune icone che evidenziano porzioni di testo di particolare interesse o rilevanza. Talora esse possono contenere prescrizioni di sicurezza atte a richiamare l'attenzione sui rischi potenziali legati all'utilizzo del dispositivo. Si raccomanda di seguire attentamente le prescrizioni elencate nel presente manuale al fine di salvaguardare la sicurezza dell'utilizzatore oltre che le performance del dispositivo. I simboli utilizzati nel presente manuale sono i seguenti:

	Questa icona, accompagnata dal termine <b>ATTENZIONE</b> , evidenzia le porzioni di testo che contengono informazioni della massima importanza per l'operatore concernenti l'uso corretto e sicuro del dispositivo. Le istruzioni accompagnate da questo simbolo devono essere seguite scrupolosamente dall'operatore. La loro mancata osservanza può generare malfunzionamenti e danni sia al dispositivo che alla macchina sulla quale il dispositivo è installato e procurare lesioni anche gravi agli operatori al lavoro in prossimità.
	Questa icona, accompagnata dal termine <b>NOTA</b> , evidenzia le porzioni di testo che contengono notazioni importanti ai fini di un uso corretto e performante del dispositivo. Le istruzioni accompagnate da questo simbolo devono essere tenute bene in considerazione da parte dell'operatore. La loro mancata osservanza può procurare l'esecuzione di procedure errate di settaggio da parte dell'utilizzatore e conseguentemente un funzionamento errato o inadeguato del dispositivo.
	Questa icona evidenzia le porzioni di testo che contengono suggerimenti utili per agevolare l'operatore nel settaggio e l'ottimizzazione del dispositivo. Talora il simbolo è accompagnato dal termine <b>ESEMPIO</b> quando le istruzioni di impostazione dei parametri siano seguite da esemplificazioni che ne chiarifichino l'utilizzo.

# Informazioni preliminari

Questo manuale ha lo scopo di fornire tutte le informazioni necessarie per un'installazione e un utilizzo corretti e sicuri degli **encoder a filo assoluti SFAM1-05000 e SFAM2-10000 con interfaccia EtherCAT**.

Il meccanismo a filo integra un encoder assoluto multigiro 13 x 14 bit (13 bit = risoluzione monogiro = 8.192 cpr; 14 bit = 16.384 giri).

L'encoder a filo SFAM1-05000 / SFAM2-10000 è progettato per rilevare misure di velocità e posizione in applicazioni industriali mediante un funzionamento che si basa sullo svolgimento e il riavvolgimento di un cavo in un tamburo collegato a un encoder. La lunghezza del cavo può essere di **5.000 mm o di 10.000 mm**. Il movimento del cavo è convertito in un movimento rotativo i cui valori sono rilevati per mezzo dell'encoder.

La corsa meccanica per giro è sempre di 200 mm, pertanto il numero massimo di giri è 25 per SFAM1-05000 e 50 per SFAM2-10000.

Per una più agevole consultazione questo manuale può essere diviso in due parti.

Nella prima parte sono fornite le informazioni generali riguardanti l'encoder a filo SFAM1-05000 / SFAM2-10000 comprendenti le norme di sicurezza, le istruzioni di montaggio meccanico e le prescrizioni relative alle connessioni elettriche, nonché ulteriori informazioni sul funzionamento e la corretta messa a punto del dispositivo.

Nella seconda parte invece, intitolata **Interfaccia EtherCAT**, sono fornite tutte le informazioni e i dettagli relativi all'interfaccia EtherCAT. In questa sezione sono descritte le caratteristiche dell'interfaccia e i parametri EtherCAT che l'unità implementa.



# Glossario dei termini EtherCAT

EtherCAT, come molte altre interfacce di collegamento in rete, si avvale di una terminologia specifica. La tabella qui sotto contiene alcuni dei termini tecnici che sono utilizzati in questa guida per descrivere l'interfaccia EtherCAT. Sono elencati in ordine alfabetico.

<b>Acknowledge telegram (AT)</b>	Telegramma in cui ogni Slave inserisce i propri dati.
<b>Algoritmo</b>	Sequenza finita e completamente determinata di operazioni grazie alle quali i valori dei dati in uscita possono essere calcolati a partire dai dati in ingresso.
<b>Application class</b>	Configurazione di un Oggetto Drive tramite un set di oggetti funzionali supportati da telegrammi standard.
<b>Application mode</b>	Tipo di applicazione che può essere richiesto da un PDS.
<b>Application object</b>	Classi di oggetti multipli che gestiscono e forniscono uno scambio di messaggi run time attraverso la rete nel dispositivo.
<b>Application process</b>	Parte di una applicazione distribuita in rete, che si trova in un dispositivo e indirizzata in maniera non ambigua.
<b>Application relationship</b>	Associazione cooperativa tra due o più application-entity-invocation al fine di scambiare informazioni e coordinare operazioni congiunte. La relazione è attivata o da uno scambio di application-protocol-data-unit o come risultato di attività di preconfigurazione.
<b>Applicazione</b>	Funzione o struttura dati per la quale si utilizzano o producono dati. Elemento software funzionale specifico per la soluzione di un problema di misura e controllo in ambito industriale e di processo.
<b>Asse</b>	Elemento logico all'interno di un sistema di automazione (per esempio un sistema di motion control) che rappresenta una qualche forma di movimento.
<b>Attributo</b>	Descrizione di una caratteristica o peculiarità visibile esternamente di un oggetto, proprietà o caratteristica di un'entità. Gli attributi di un oggetto contengono informazioni sulle porzioni variabili di un oggetto. Tipicamente, forniscono informazioni di stato e gestiscono il funzionamento di un oggetto. Gli attributi possono anche determinare il comportamento di un oggetto. Gli attributi si dividono in class attribute e instance attribute.
<b>Behaviour</b>	Indicazione della risposta di un oggetto a un particolare evento
<b>Bit</b>	Unità di informazione che consiste di un 1 o di uno 0. E' l'unità di dato minima che può essere trasmessa.

<b>Canale</b>	Rappresentazione di un singolo oggetto di gestione fisica o logica di uno Slave per il controllo della trasmissione dei dati.
<b>CANopen</b>	Protocollo del livello di applicazione come definito in EN 50325-4.
<b>Ciclico</b>	Eventi che si ripetono in maniera regolare e ripetitiva.
<b>Ciclo di comunicazione</b>	Accumulazione di tutti i telegrammi tra due telegrammi di sincronizzazione Master.
<b>Ciclo operativo</b>	Periodo del control loop all'interno di un drive o di un'unità di controllo.
<b>CIP™</b>	Common Industrial Protocol (si veda IEC 61158 Tipo 2, IEC 61784-1 e IEC 61784-2 CPF2).
<b>Classe</b>	Descrizione di un set di oggetti che condividono gli stessi attributi, operazioni, metodi, relazioni e semantica.
<b>Classe di applicazione (Application class)</b>	Configurazione di un Oggetto Drive tramite un set di oggetti funzionali supportati da telegrammi standard.
<b>Client</b>	Oggetto che utilizza i servizi di un altro oggetto (Server) per eseguire un task. Iniziatore di un messaggio al quale il Server risponde.
<b>Comandi</b>	Set di comandi da un programma di controllo applicazione a un PDS per controllare il comportamento di un PDS o di un elemento funzionale del PDS.
<b>Communication cycle</b>	Accumulazione di tutti i telegrammi tra due telegrammi di sincronizzazione Master.
<b>Communication object</b>	Componente che gestisce e fornisce uno scambio run time di messaggi attraverso la rete.
<b>Comportamento (behaviour)</b>	Indicazione della risposta di un oggetto a un particolare evento
<b>Connessione</b>	Collegamento logico tra due oggetti applicazione all'interno dello stesso o di differenti dispositivi.
<b>Consume</b>	Azione di ricevimento di dati da un fornitore (provider).
<b>Consumer</b>	Nodo o sink che riceve dati da un fornitore (provider).
<b>Control device</b>	Unità fisica che contiene – in un modulo/sottogruppo o un dispositivo – un programma applicativo per controllare il PDS.
<b>Control unit</b>	Control device, dispositivo di controllo.
<b>Control word</b>	Due byte adiacenti all'interno del Master data telegram che contengono comandi per il drive destinatario.
<b>Controller</b>	Dispositivo di controllo che è associato a uno o più drive (assi), l'host del sistema di automazione complessivo.
<b>Controllo</b>	Azione mirata su o in un processo per soddisfare obiettivi indicati.
<b>Conveyance path</b>	Flusso unidirezionale delle APDU attraverso una relazione applicativa.

<b>Cycle time</b>	Periodo temporale tra due eventi consecutivi ricorrenti ciclicamente.
<b>Data consistency</b>	Mezzi per la trasmissione e l'accesso coerenti di input -o output- data object tra Client e Server e all'interno di essi.
<b>Data exchange</b>	Su richiesta; trasmissione non ciclica (service channel).
<b>Data type</b>	Relazione tra valori e codifica per dati di quel tipo secondo le definizioni di IEC 61131-3. Set di valori abbinato a un set di operazioni permesse.
<b>Data type object</b>	Impostazione nel dizionario oggetti indicante il tipo di dato.
<b>Dati</b>	Termine generico usato per riferirsi a qualsiasi informazione trasmessa in un bus.
<b>Dati ciclici</b>	Parte di un telegramma che non muta il proprio significato durante l'operazione ciclica dell'interfaccia. I dati real time ad alta priorità trasmessi da una connessione CIP Motion su base periodica.
<b>Dati di processo</b>	Insieme di oggetti applicativi che vengono trasmessi in maniera ciclica e non ciclica con funzioni di misura e controllo.
<b>Default gateway</b>	Dispositivo con almeno due interfacce in due diverse sottoreti IP che agisce come router per la sottorete.
<b>Device profile</b>	Insieme di informazioni e funzionalità correlate a un dispositivo che permettono coerenza tra dispositivi simili della stessa tipologia. Descrizione di un dispositivo sulla scorta dei suoi parametri e del suo funzionamento in conformità a un modello che descrive i dati del dispositivo e il comportamento visto attraverso la rete, indipendente da ogni tecnologia di rete.
<b>Diagnosis information</b>	Tutti i dati disponibili a un Server per scopi di manutenzione.
<b>Dispositivo</b>	Dispositivo di campo (field device). Entità fisica indipendente collegata in rete di un sistema di automazione industriale capace di eseguire funzioni stabilite in un particolare contesto e delimitato dalle sue interfacce. Entità che controlla mediante l'esecuzione e/o la lettura di funzioni e si interfaccia con altre entità simili all'interno di un sistema di automazione. Entità fisica connessa a un bus di campo composta da almeno un elemento di comunicazione (elemento di rete) e che può avere un elemento di controllo e/o un elemento finale (trasduttore, attuatore, ecc.).
<b>Dispositivo di controllo</b>	Unità fisica che contiene – in un modulo/sottogruppo o un dispositivo – un programma applicativo per controllare il PDS.
<b>Distributed clocks</b>	Metodo per sincronizzare gli Slave e mantenere una base temporale globale.
<b>Dizionario oggetti</b>	Struttura dati con indirizzamento mediante indice e sub-indice che contiene la descrizione dei data type object, dei communication object e degli application object.

	Lista di oggetti con indice unico a 16 bit e sub-indice a 8 bit come definito in EN 50325-4.
<b>DL</b>	Data-link-layer.
<b>DLPDU</b>	Data-link-protocol-data-unit.
<b>Drive Object</b>	Elemento funzionale di una Drive Unit.
<b>Drive Unit</b>	Dispositivo logico che comprende tutti gli elementi funzionali a una unità di processamento centrale.
<b>Elemento funzionale</b>	Entità di software o software combinato con hardware, capace di eseguire una funzione specificata di un dispositivo.
<b>Error class</b>	Raggruppamento generale per definizioni di errore affini e corrispondenti codici di errore.
<b>Error code</b>	Identificazione di un tipo specifico di errore all'interno di una classe di errore (error class).
<b>Errore</b>	Discrepanza tra un valore o una condizione calcolata, osservata o misurata e il valore o la condizione stabilita o teoricamente corretta.
<b>EtherCAT State Machine</b>	Lo Slave EtherCAT è una macchina a stati; la comunicazione e le caratteristiche di funzionamento dipendono dallo stato corrente del dispositivo.
<b>Event data</b>	Dato real time a media priorità che è trasferito da una connessione CIP Motion solo dopo l'occorrenza di evento specificato.
<b>Evento</b>	Occorrenza di un cambio di condizioni.
<b>Feed forward</b>	Valore di comando usato per compensare il ritardo nel control loop.
<b>Feedback variable</b>	Variabile che rappresenta una variabile controllata e che viene ritornata a un elemento di comparazione.
<b>Fieldbus memory management unit</b>	Funzione che stabilisce una o più corrispondenze tra gli indirizzi logici e la memoria fisica.
<b>Fieldbus memory management unit entity</b>	Elemento singolo della fieldbus memory management unit: una corrispondenza tra uno spazio indirizzo logico coerente e una locazione di memoria fisica coerente.
<b>Frame</b>	Sinonimo di DLPDU.
<b>FreeRun</b>	Modo di comunicazione asincrono.
<b>Full Slave</b>	Dispositivo Slave che supporta l'indirizzamento di dati sia fisico che logico.
<b>HMI</b>	Human Machine Interface.
<b>Host</b>	Dispositivo che copre la funzionalità automation di un dispositivo di automazione.
<b>I/O data</b>	Dati d'ingresso (input) e d'uscita (output) che necessitano tipicamente di un aggiornamento su base regolare (per esempio un cambio di stato periodico), come comandi, set-

	point, stati e valori correnti.
<b>Identification number (IDN)</b>	Designazione di dati operativi sotto il quale è protetto un blocco dati con il proprio attributo, nome, unità, valori di input minimo e massimo e i dati.
<b>Index</b>	Indirizzo di un oggetto in un processo applicativo.
<b>Input data</b>	Dati trasmessi da una sorgente esterna a un dispositivo, risorsa o elemento funzionale.
<b>Interfaccia</b>	Limite condiviso tra due entità definite come appropriate da caratteristiche funzionali, caratteristiche di segnale o altre caratteristiche.
<b>Little endian</b>	Rappresentazione di dati di campi a più byte dove il byte meno significativo è trasmesso per primo.
<b>Logical power drive system</b>	Modello che include PDS e rete di comunicazione accessibile attraverso un'interfaccia PDS generica.
<b>Mapping</b>	Corrispondenza tra due oggetti in modo che un oggetto sia parte dell'altro oggetto.
<b>Mapping parameter</b>	Set di valori che definiscono la corrispondenza tra gli application object e i process data object.
<b>Marca temporale</b>	Valore temporale del tempo di sistema associato ai dati di connessione CIP Motion che trasmette il tempo assoluto in cui il dato associato è stato acquisito o che può essere utilizzato per determinare quando il dato associato sarà applicato.
<b>Master</b>	Dispositivo che controlla la trasmissione dati nella rete e stabilisce l'accesso al mezzo fisico degli Slave mediante messaggi e che costituisce l'interfaccia al sistema di controllo. Nodo che attribuisce agli altri nodi il diritto di trasmettere.
<b>Master data telegram (MDT)</b>	Telegramma nel quale il Master inserisce i propri dati.
<b>Medium</b>	Cavo, fibra ottica o altro mezzo mediante i quali vengono trasmessi i segnali di comunicazione tra due o più punti.
<b>Messaggio</b>	Serie ordinata di ottetti previsti per l'invio di informazioni. Normalmente utilizzato per inviare informazioni tra peer a livello applicativo.
<b>Modello</b>	Rappresentazione matematica o fisica di un sistema o di un processo, basato con sufficiente precisione su regole note, identificazione e supposizioni stabilite.
<b>Modo operativo</b>	Caratterizzazione del modo e della misura in cui l'operatore umano interviene nell'apparecchiatura di controllo.
<b>Motion</b>	Ciascun aspetto delle dinamiche di un asse.
<b>Motion Axis Object</b>	Oggetto che definisce gli attributi, i servizi e il comportamento di un asse basato su dispositivo motion (o PDS) conformemente alla specifica CIP Motion, inclusi comunicazioni, Device Control, ed elementi FE Basic Drive come definiti in IEC 61800-7.

<b>Nodo</b>	Entità DL singola come essa appare in un collegamento locale. Endpoint di un collegamento in una rete o punto in cui due o più collegamenti si incontrano [derivato da IEC 61158-2].
<b>Oggetto</b>	Rappresentazione astratta di un particolare componente all'interno di un dispositivo. Un oggetto può essere: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. una rappresentazione astratta delle capacità di un dispositivo. Gli oggetti si possono comporre di alcuni o tutti i componenti seguenti: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ dati (informazioni che cambiano nel tempo);</li> <li>◦ configurazione (parametri per il funzionamento);</li> <li>◦ metodi (procedure che possono essere eseguite usando dati e configurazione);</li> </ul> </li> <li>2. un insieme di dati (nella forma di variabili) e metodi (procedure) correlati per agire su quei dati che sono stati chiaramente definiti interfaccia e comportamento.</li> </ol>
<b>Oggetto di comunicazione</b>	Componente che gestisce e fornisce uno scambio run time di messaggi attraverso la rete.
<b>Output data</b>	Dati originati in un dispositivo, risorsa o elemento funzionale e trasferiti poi da esso ai sistemi esterni.
<b>P-Device</b>	Dispositivo di campo e l'host per i Drive Object.
<b>Parametro</b>	Dato che rappresenta un'informazione sul dispositivo che può essere letta da o scritta in un dispositivo, per esempio attraverso la rete o un'interfaccia HMI locale.
<b>PDO</b>	Process Data Object.
<b>PDS</b>	Power Drive System.
<b>Process Data Object (PDO)</b>	Oggetto di comunicazione con funzionalità real time. Struttura descritta mediante la mappatura di parametri che contengono una o più entità dati di processo.
<b>Producer</b>	Nodo o sorgente che invia dati a uno o più consumer.
<b>Profilo</b>	Rappresentazione di una interfaccia PDS in base ai suoi parametri, blocchi parametro e funzionamento in conformità con un profilo di comunicazione e un profilo dispositivo.
<b>Profilo dispositivo (device profile)</b>	Insieme di informazioni e funzionalità correlate a un dispositivo che permettono coerenza tra dispositivi simili della stessa tipologia. Descrizione di un dispositivo sulla scorta dei suoi parametri e del suo funzionamento in conformità a un modello che descrive i dati del dispositivo e il comportamento visto attraverso la rete, indipendente da ogni tecnologia di rete.
<b>Protocollo</b>	Convenzione su formato dati, sequenze temporali e correzione di errori nello scambio dati di un sistema di comunicazione.
<b>Reference variable</b>	Variabile di input di un elemento di comparazione in un sistema di controllo che determina il valore desiderato della

	variabile di controllo ed è dedotto dalla variabile di comando.
<b>Rete</b>	Gruppo di nodi collegati mediante un qualche tipo di mezzo di comunicazione, incluso qualsiasi ripetitore, bridge, router e gateway a livello lower layer che si frapponga.
<b>Risorsa</b>	Entità con capacità di processo o informazione.
<b>Scambio dati (Data exchange)</b>	Su richiesta; trasmissione non ciclica (service channel).
<b>Segmento</b>	Insieme di un Master reale con uno o più Slave.
<b>Server</b>	Oggetto che fornisce servizi a un altro oggetto (Client).
<b>Service data</b>	Dati real time a bassa priorità associati a un service message fornito da un controller che vengono trasmessi da una connessione CIP Motion su base periodica.
<b>Servizio</b>	Operazione o funzione che un oggetto o una classe di oggetti esegue su richiesta di un altro oggetto e/o di una classe di oggetti.
<b>Set-point</b>	Valore o variabile usati come dato di output del programma di controllo applicativo per controllare il PDS.
<b>Sincronizzato</b>	Condizione per cui il valore di clock locale nel drive è agganciato al clock Master del tempo di sistema (System Time) distribuito.
<b>Sincronizzazione clock</b>	Rappresentazione di una sequenza di interazioni per sincronizzare i clock di tutti i time receiver a un time Master.
<b>Sincrono con DC SYNC0</b>	In questa modalità i dati sono campionati e successivamente copiati nel buffer Sync Manager in corrispondenza del segnale SYNC0 generato dall'unità di capture/compare dell'ESC.
<b>Sincrono con SM3</b>	In questa modalità i dati sono campionati e successivamente copiati nel buffer Sync Manager non appena i dati precedenti sono stati letti dal Master (evento SM); in questo modo i nuovi valori campionati risultano sincroni con le letture da parte del Master.
<b>Slave</b>	Entità DL con accesso al mezzo fisico solo a seguito di autorizzazioni dello Slave precedente o del Master. Nodo cui il diritto di trasmettere viene assegnato dal Master.
<b>Slave base</b>	Dispositivo Slave che supporta unicamente un indirizzamento fisico dei dati.
<b>Stato</b>	Insieme di informazioni dal PDS al programma di controllo applicativo che riflettono lo stato o la modalità del PDS o di un elemento funzionale del PDS.
<b>Status word</b>	Due byte adiacenti all'interno del drive telegram che contengono l'informazione sullo stato.
<b>Sub-indice</b>	Sotto-indirizzo di un oggetto all'interno del dizionario oggetti.
<b>Supervisore</b>	Dispositivo che gestisce la fornitura di dati di configurazione (gruppi di parametri) e la raccolta di dati di diagnostica da P-Device e/o controller.

<b>Switch</b>	Bridge MAC come definito in IEEE 802.1D.
<b>Sync Manager</b>	Il Sync Manager ha il compito di sincronizzare la trasmissione dati tra Master e Slave e impedisce che la stessa area di memoria venga scritta da eventi differenti. Insieme di elementi di controllo per coordinare l'accesso agli oggetti utilizzati simultaneamente.
<b>Sync manager channel</b>	Elementi di controllo singolo per coordinare l'accesso agli oggetti utilizzati simultaneamente.
<b>System Time</b>	Valore di tempo assoluto come definito nella specifica CIP Sync nel contesto di un sistema temporale distribuito in cui tutti i dispositivi hanno un clock locale che è sincronizzato con un clock Master comune.
<b>Telegramma</b>	Messaggio.
<b>Telegramma standard</b>	Insieme di dati d'ingresso e d'uscita per una modalità applicativa.
<b>Tempo di ciclo (Cycle time)</b>	Periodo temporale tra due eventi consecutivi ricorrenti ciclicamente.
<b>Tempo di sistema (System Time)</b>	Valore di tempo assoluto come definito nella specifica CIP Sync nel contesto di un sistema temporale distribuito in cui tutti i dispositivi hanno un clock locale che è sincronizzato con un clock Master comune.
<b>Time stamp</b>	Valore temporale del tempo di sistema associato ai dati di connessione CIP Motion che trasmette il tempo assoluto in cui il dato associato è stato acquisito o che può essere utilizzato per determinare quando il dato associato sarà applicato.
<b>Tipo</b>	Elemento hardware o software che specifica gli attributi comuni condivisi da tutte le istanze del tipo.
<b>Topologia</b>	Architettura della rete fisica in riferimento alla connessione tra le stazioni del sistema di comunicazione.
<b>Unità di controllo</b>	Control device, dispositivo di controllo.
<b>Use case</b>	Specificazione di classe di una sequenza di azioni, incluse le varianti, che un sistema (o altra entità) può eseguire, interagendo con gli attori del sistema.
<b>Valore attuale</b>	Valore di una variabile in un determinato istante.
<b>Variabile</b>	Entità software che può assumere valori diversi, uno alla volta.



## 1 - Norme di sicurezza



### 1.1 Sicurezza

- Durante l'installazione e l'utilizzo del dispositivo osservare le norme di prevenzione e sicurezza sul lavoro previste nel proprio paese;
- l'installazione e le operazioni di manutenzione devono essere eseguite da personale qualificato, in assenza di tensione e parti meccaniche in movimento;
- utilizzare il dispositivo esclusivamente per la funzione per cui è stato costruito: ogni altro utilizzo potrebbe risultare pericoloso per l'utilizzatore;
- alte correnti, tensioni e parti in movimento possono causare lesioni serie o fatali;
- non utilizzare in ambienti esplosivi o infiammabili;
- il mancato rispetto delle norme di sicurezza o delle avvertenze specificate in questo manuale è considerato una violazione delle norme di sicurezza standard previste dal costruttore o richieste dall'uso per cui lo strumento è destinato;
- Lika Electronic non si assume alcuna responsabilità per eventuali danni o lesioni derivanti dall'inosservanza delle norme di sicurezza da parte dell'utilizzatore.



### 1.2 Avvertenze elettriche

- Effettuare le connessioni elettriche esclusivamente in assenza di tensione;
- rispettare le connessioni riportate nella sezione "4 - Connessioni elettriche" a pagina 24;
- in conformità alla normativa 2014/30/UE sulla compatibilità elettromagnetica rispettare le seguenti precauzioni:
  - prima di maneggiare e installare il dispositivo eliminare la presenza di carica elettrostatica dal proprio corpo e dagli utensili che verranno in contatto con il dispositivo;
  - alimentare il dispositivo con tensione stabilizzata e priva di disturbi; se necessario, installare appositi filtri EMC all'ingresso dell'alimentazione;
  - utilizzare sempre cavi schermati e possibilmente "twistati";
  - non usare cavi più lunghi del necessario;
  - evitare di far passare il cavo dei segnali del dispositivo vicino a cavi di potenza;
  - installare il dispositivo il più lontano possibile da possibili fonti di interferenza o schermarlo in maniera efficace;
  - per garantire un funzionamento corretto del dispositivo, evitare l'utilizzo di apparecchiature con forte carica magnetica in prossimità dell'unità;
  - collegare la calza del cavo e/o la custodia del connettore e/o il corpo del dispositivo a un buon punto di terra; assicurarsi che il punto di terra sia privo di disturbi. Il collegamento a terra può essere effettuato sul lato dispositivo e/o sul lato utilizzatore; è compito dell'utilizzatore valutare la soluzione migliore da adottare per minimizzare i disturbi. Si consiglia di



effettuare il collegamento a terra il più vicino possibile all'encoder. Per la messa a terra si consiglia di utilizzare il punto di collegamento previsto sul coperchio del dispositivo (utilizzare una vite TCEI M3 x 6 a testa cilindrica con due rondelle zigrinate).



### 1.3 Avvertenze meccaniche

- Montare il dispositivo rispettando rigorosamente le istruzioni riportate nella sezione "3 - Istruzioni di montaggio" a pagina 20;
- effettuare il montaggio meccanico esclusivamente in assenza di parti meccaniche in movimento;
- non disassemblare il dispositivo;
- non eseguire lavorazioni meccaniche sul dispositivo;
- dispositivo elettronico delicato: maneggiare con cura; evitare urti o forti sollecitazioni al corpo del dispositivo;
- utilizzare il dispositivo in accordo con le caratteristiche ambientali previste dal costruttore;
- è buona norma prevedere il montaggio del dispositivo al riparo da trucioli di lavorazione specie se metallici, nel caso in cui questo non sia possibile prevedere adeguati sistemi di pulizia al fine di evitare che il cavo si inceppi;
- per evitare guasti all'apparecchiatura, non superare mai la corsa utile e non aggrovigliare il filo;
- non rilasciare mai il filo liberamente, ma accompagnare sempre il riavvolgimento: pericolo di lesioni a persone e/o danneggiamenti al dispositivo;
- assicurarsi di mantenere il filo ben allineato per evitare danni all'apparecchiatura;
- la corsa per giro dell'unità supporto a filo è di 200 mm.

## 2 - Identificazione

Il dispositivo è identificato mediante un **codice di ordinazione** e un **numero di serie** stampati sull'etichetta applicata al dispositivo stesso; i dati sono ripetuti anche nei documenti di trasporto che lo accompagnano. Citare sempre il codice di ordinazione e il numero di serie quando si contatta Lika Electronic per l'acquisto di un ricambio o nella necessità di assistenza tecnica. Per ogni informazione sulle caratteristiche tecniche del dispositivo fare riferimento al catalogo del prodotto.



**Attenzione:** gli encoder con codice di ordinazione finale "/Sxxx" possono avere caratteristiche meccaniche ed elettriche diverse dallo standard ed essere provvisti di documentazione aggiuntiva per cablaggi speciali (Technical info).

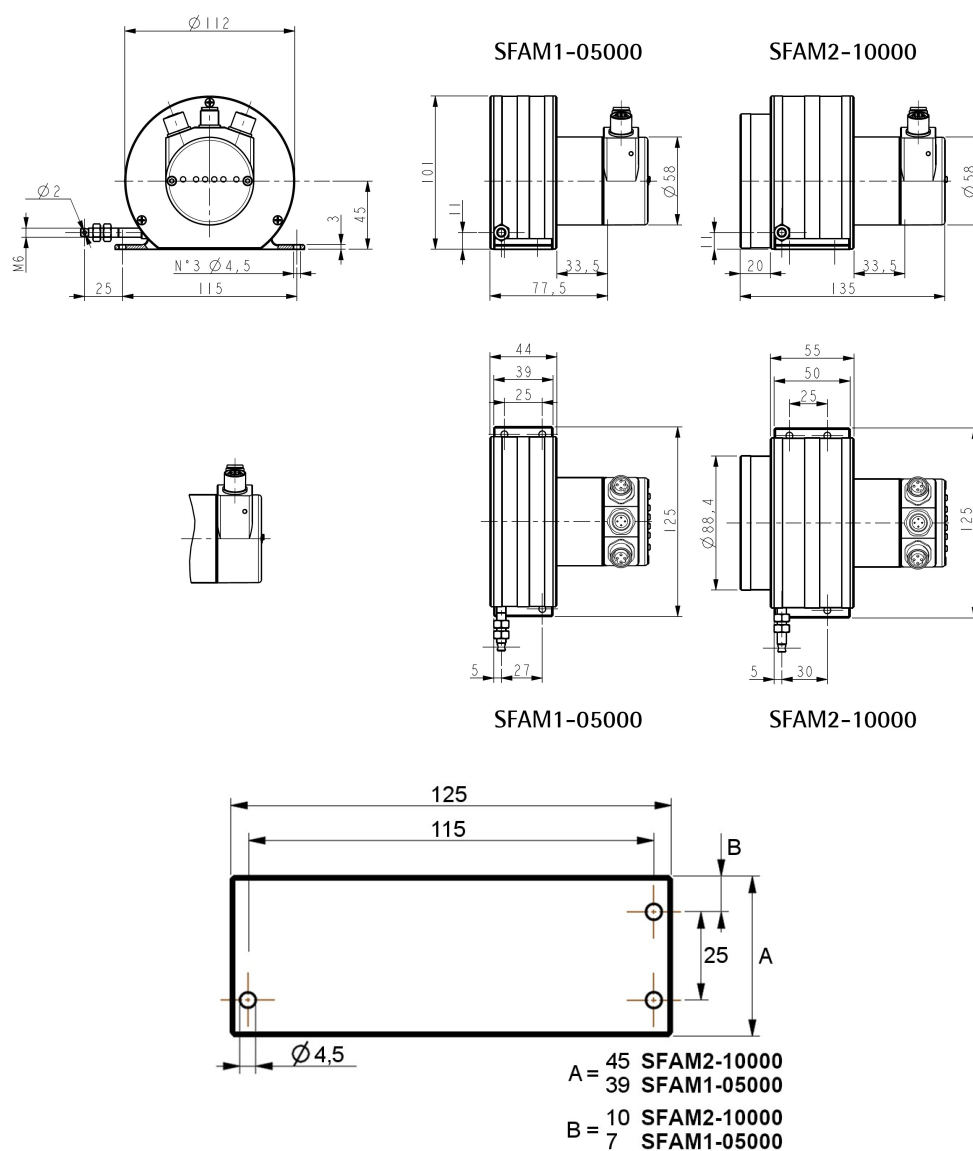
## 3 - Istruzioni di montaggio



### ATTENZIONE

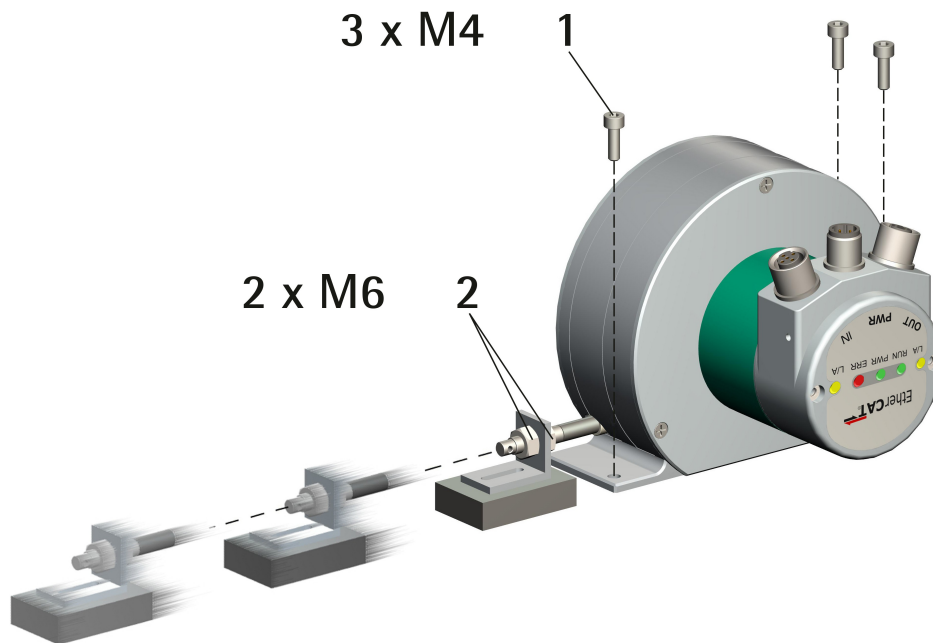
L'installazione e le operazioni di manutenzione devono essere eseguite da personale qualificato, in assenza di tensione e componenti meccaniche in movimento.

### 3.1 Dimensioni di ingombro



I valori sono espressi in mm

### 3.2 Istruzioni di montaggio



- Fissare la base del dispositivo a un supporto fisso piano mediante **tre viti M4 1**;
- rimuovere il cavetto di sicurezza che immobilizza l'estremità del filo durante il trasporto;
- assicurare l'estremità del filo al supporto mobile mediante i **dadi M6 2** in dotazione.

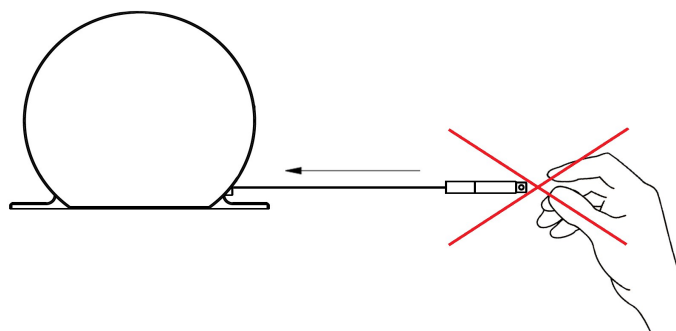


#### ATTENZIONE

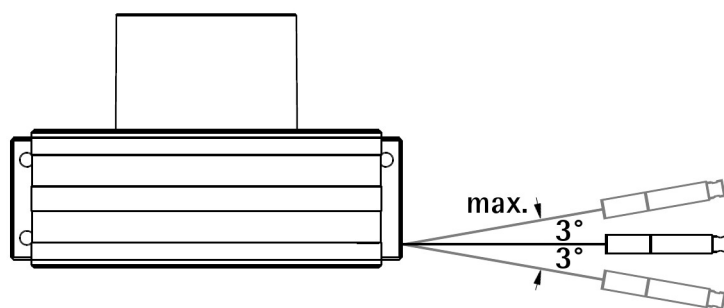
Prevedere il montaggio del dispositivo al riparo da trucioli di lavorazione specie se metallici, nel caso in cui questo non sia possibile prevedere adeguati sistemi di pulizia al fine di evitare che il cavo si inceppi.

Per evitare guasti irrimediabili all'apparecchiatura, non superare mai la corsa utile e non aggrovigliare il cavo.

Non rilasciare mai il filo liberamente, ma accompagnarne sempre il riavvolgimento: pericolo di lesioni a persone e/o danneggiamenti al dispositivo.



Assicurarsi di mantenere il filo ben allineato per evitare danni all'apparecchiatura (deviazione massima 3°).



### 3.3 Informazioni utili

Per conoscere la **corsa massima** e la **risoluzione lineare fisica** del dispositivo riferirsi al codice di ordinazione. La corsa meccanica per giro è in tutti i casi di 200 mm, quindi il numero massimo di giri è 25 per SFAM1-05000 e 50 per SFAM2-10000.



#### ESEMPIO 1

SFAM1-05000-EC2-08192-RM12 con utilizzo della risoluzione fisica (Funzione di scaling in **6000-00 Parametri operativi** = 0)

Corsa per giro del tamburo = 200 mm

**6501-00 Informazioni per giro fisiche**, risoluzione fisica per giro = 13 bit = 8.192 cpr

**6502-00 Numero di giri fisici**, numero di giri fisici = 14 bit = 16.384 giri

Risoluzione totale fisica = 27 bit = 134.217.728 informazioni

Risoluzione lineare fisica = 0,024 mm = 24 µm

Numero massimo di giri tamburo = 25

Corsa massima = 5.000 mm

Numero di informazioni = 204.800

**ESEMPIO 2**

SFAM2-10000-EC2-08192-RM12 con utilizzo di una risoluzione programmata (Funzione di scaling in **6000-00 Parametri operativi** = 1)

Corsa per giro del tamburo = 200 mm

**6501-00 Informazioni per giro fisiche**, risoluzione fisica per giro = 13 bit = 8.192 cpr

**6502-00 Numero di giri fisici**, numero di giri fisici = 14 bit = 16.384 giri

Risoluzione programmata per giro = **6001-00 Informazioni per giro** = 2.000 cpr (esempio)

**6002-00 Risoluzione totale** = 8.192.000 informazioni (esempio)

$$\text{Numero di giri programmati} = \frac{\text{6002-00 Risoluzione totale}}{\text{6001-00 Informazioni per giro}} = 4.096$$

Risoluzione lineare = 0,1 mm = 100 µm

Numero massimo di giri tamburo = 50

Corsa massima = 10.000 mm

Numero di informazioni = 100.000

### 3.4 Manutenzione

Il sistema non richiede particolari cure di manutenzione, a scopo precauzionale consigliamo comunque di eseguire periodicamente le seguenti operazioni:

- provvedere periodicamente alla pulizia del dispositivo e del cavo per rimuovere lo sporco ed eventuali residui di lavorazione utilizzando un panno morbido e pulito; non utilizzare olio per la pulizia del cavo.

## 4 - Connessioni elettriche



### ATTENZIONE

Le connessioni elettriche devono essere eseguite da personale qualificato, in assenza di tensione e componenti meccaniche in movimento.

Per ogni informazione sulle caratteristiche meccaniche ed elettriche dell'encoder riferirsi al [catalogo tecnico](#).

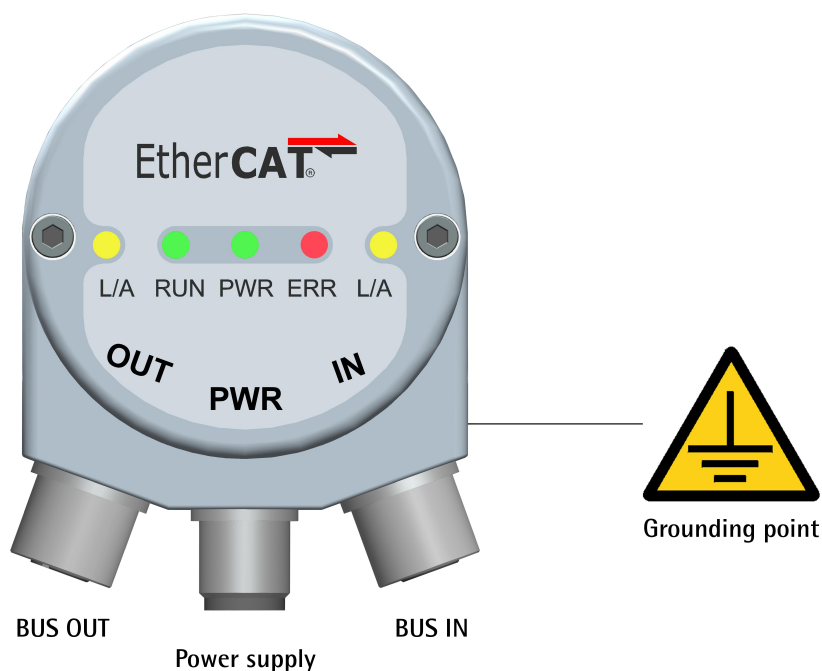


Figura 1 - Connettori e LED di diagnostica

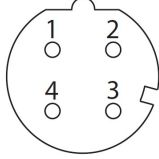
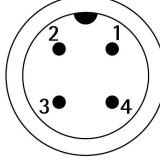
### 4.1 Connettori M12

Il coperchio è provvisto di tre connettori M12 con pin-out secondo lo standard EtherCAT. Pertanto è possibile utilizzare cavi EtherCAT standard disponibili in commercio.

I connettori ECATIN in ingresso (IN) ed ECATOUT in uscita (OUT) non sono intercambiabili. Il connettore IN deve essere collegato in direzione del Master EtherCAT.

L'interfaccia Ethernet supporta un funzionamento a 100 Mbit/s, fast Ethernet, full duplex.



M12	BUS IN e BUS OUT	POWER
(vista lato contatti)	 codifica D femmina	 codifica A maschio

Pin	Descrizione	Descrizione
1	Tx Data +	+10Vdc +30Vdc
2	Rx Data +	n.c.
3	Tx Data -	0Vdc
4	Rx Data -	n.c.

n.c.= non connesso.

## 4.2 Configurazione di rete: topologie, cavi, hub, switch - Raccomandazioni

I cavi e i connettori sono conformi alle specifiche EtherCAT. I cavi sono del tipo CAT-5 schermati.

Line, tree o star: EtherCAT supporta pressoché ogni topologia. La struttura bus o lineare utilizzata negli impianti fieldbus diventa perciò disponibile anche per Ethernet, senza le limitazioni in quantità generate da switch o hub in cascata.

Le caratteristiche fisiche Fast Ethernet (100BASE-TX) permettono una lunghezza dei cavi di 100 m tra due dispositivi. E' possibile connettere fino a 65.535 dispositivi, la dimensione della rete è pressoché illimitata.

Il protocollo Ethernet conforme a IEEE 802.3 rimane integro fin giù al singolo dispositivo; non è richiesto nessun sotto-bus. Al fine di assicurare i requisiti di un dispositivo modulare come un morsetto elettronico, il livello fisico nel dispositivo di attacco può essere convertito da un cavo a intreccio a coppie o fibra ottica in LVDS (livello fisico Ethernet alternativo, standardizzato in [4,5]). Un dispositivo modulare può perciò essere esteso a costi irrisori. La successiva conversione dal livello fisico LVDS di tipo backplane al livello fisico 100BASE-TX è possibile in qualunque momento – come consueto in Ethernet.

Per una lista completa delle prolunghe e dei kit di connessione disponibili riferirsi al datasheet del prodotto (lista "Accessori").

## 4.3 Impostazione indirizzo

Non è necessario assegnare un indirizzo fisico al dispositivo in quanto l'indirizzamento dello Slave avviene in modo automatico all'accensione del sistema durante la fase iniziale di scan della configurazione hardware.

L'indirizzamento è a 32 bit, è supportato l'Auto Increment Addressing.

- Auto Increment Addressing = 16 bit rappresentano la posizione fisica dello Slave nella rete e 16 bit vengono usati per indirizzare la memoria

locale; quando riceve il frame, lo Slave incrementa la posizione fisica e il dispositivo che riceve Position = 0 è quello indirizzato.

- Fixed Addressing = 16 bit rappresentano l'indirizzo fisico dello Slave nella rete e 16 bit vengono usati per indirizzare la memoria locale;
- Logical Address = lo Slave non è indirizzato individualmente, ma legge o scrive dati in una sezione dell'intero spazio di 4Gbyte disponibile.

Per informazioni complete riferirsi alla sezione "6.1.5 Indirizzo dispositivo" a pagina 53.

#### **4.4 Resistenza di terminazione**

Non c'è la necessità di usare terminazioni di linea in quanto la chiusura della rete EtherCAT avviene in modo automatico; ogni Slave infatti è in grado di rilevare o meno la presenza di altri Slave a valle. Per informazioni complete riferirsi alla sezione "6.1.4 Line Termination" a pagina 52.

#### **4.5 Collegamento a terra**

Collegare la calza del cavo e/o la custodia del connettore e/o il corpo del dispositivo a un buon punto di terra; assicurarsi che il punto di terra sia privo di disturbi. Il collegamento a terra può essere effettuato sul lato dispositivo e/o sul lato utilizzatore; è compito dell'utilizzatore valutare la soluzione migliore da adottare per minimizzare i disturbi. Si consiglia di effettuare il collegamento a terra il più vicino possibile all'encoder. Per la messa a terra si consiglia di utilizzare il punto di collegamento previsto sul coperchio del dispositivo (si veda la Figura 1, utilizzare 1 vite TCEI M3 x 6 a testa cilindrica con 2 rondelle zigrinate).

## 4.6 LED di diagnostica

Cinque LED nella parte posteriore della protezione del collegamento mostrano la condizione di funzionamento dell'interfaccia EtherCAT.

Il funzionamento dei led è conforme alle specifiche EtherCAT, si veda ETG1300\_S\_R\_V1i1iO\_IndicatorLabelingSpecification.pdf.

Stati led	Definizione
<b>ON</b>	L'indicatore è costantemente ON.
<b>OFF</b>	L'indicatore è costantemente OFF.
<b>Lampeggio veloce</b>	L'indicatore si accende e si spegne con frequenza isofase di 10 Hz: ON per 50 ms e OFF per 50 ms.
<b>Lampeggio lento</b>	L'indicatore si accende e si spegne con frequenza isofase di 2,5 Hz: ON per 200 ms seguito da OFF per 200 ms.
<b>Singolo flash</b>	L'indicatore presenta un breve flash (200 ms) seguito da una lunga fase in cui è OFF (1000 ms).
<b>Doppio flash</b>	L'indicatore presenta una sequenza di due brevi flash (200 ms), separati da una fase OFF (200 ms), seguiti da una lunga fase di spegnimento (1000 ms).

<b>L/A Link / Activity (giallo)</b>	indica lo stato dei link fisici IN e OUT e l'attività in questi link
OFF	stato: porta chiusa, link: SI, activity: N.A.
Lampeggio veloce	stato: porta aperta, link: SI, activity: SI
ON	stato: porta aperta, link: SI, activity: NO
<b>RUN (verde)</b>	Indica lo stato dell'EtherCAT State Machine (ESM)
OFF	L'encoder è nello stato <b>INIT</b>
Lampeggio lento	L'encoder è nello stato <b>PRE-OPERATIONAL</b>
Singolo flash	L'encoder è nello stato <b>SAFE-OPERATIONAL</b>
ON	L'encoder è nello stato <b>OPERATIONAL</b>
Lampeggio veloce	L'encoder è nello stato <b>BOOT</b>
<b>PWR (verde)</b>	Indica lo stato dell'alimentazione
OFF	Encoder non alimentato
ON	Encoder alimentato correttamente
<b>ERR (rosso)</b>	Indica la presenza di errori
OFF	Nessun errore
Lampeggio veloce	Errore durante il caricamento dei parametri dalla memoria flash allo start-up; i parametri encoder non sono stati salvati correttamente nella memoria flash
Lampeggio lento	Configurazione non valida dei parametri
Singolo flash	Errore locale (si veda ETG1000.6)
Doppio flash	Timeout del watchdog
ON	Errore memoria e controller ESC non attivo

## 5 – Quick reference (TwinCAT)

Gli encoder a filo Lika sono dispositivi Slave e utilizzano il protocollo "CANopen Over EtherCAT (CoE)" per il trasferimento dei dati; in particolare supportano il "CANopen DS301 Communication profile".

Per ogni specifica omessa relativa al protocollo CANopen® fare riferimento ai documenti "CiA Draft Standard Proposal 301. Application Layer and Communication Profile" e "CiA Draft Standard 406. Device profile for encoders" disponibili sul sito [www.can-cia.org](http://www.can-cia.org).

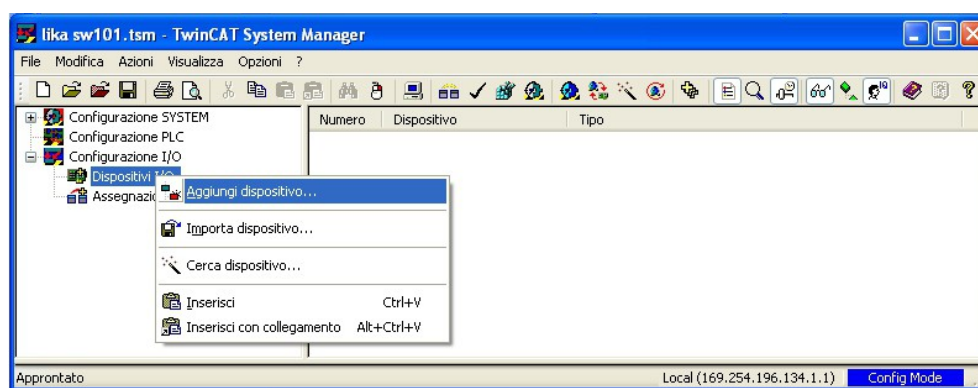
Per ogni specifica omessa relativa al protocollo EtherCAT fare riferimento ai documenti "ETG.1000 EtherCAT Specification" disponibili sul sito [www.ethercat.org](http://www.ethercat.org).

### 5.1 Configurazione su TwinCAT software system di Beckhoff

#### 5.1.1 Impostazione scheda di rete

Avviare **TwinCAT System Manager**.

Nella finestra a sinistra estendere l'albero e selezionare **Dispositivi I/O**; quindi premere il tasto destro del mouse, aprire il menu a tendina e selezionare il comando **Aggiungi dispositivo....**



Nella finestra **Inserisci dispositivo I/O** selezionare il dispositivo **EtherCAT (Direct Mode)**, quindi confermare premendo il pulsante **OK**.



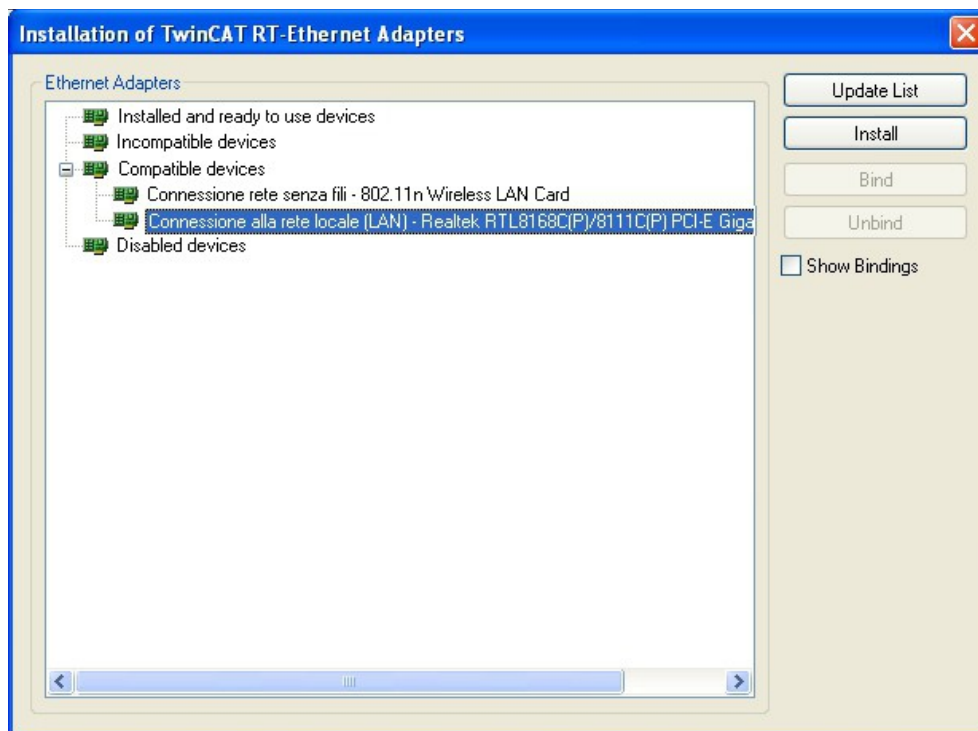
Se vi sono schede di rete installate apparirà una finestra come quella di seguito riportata.



Selezionare la scheda di rete che si vuole utilizzare e confermare la scelta premendo il pulsante **OK**.

Se invece non vi sono schede di rete installate bisogna prima installarne una. Per fare questo aprire il menu **Opzioni** nella finestra principale di **TwinCAT System**

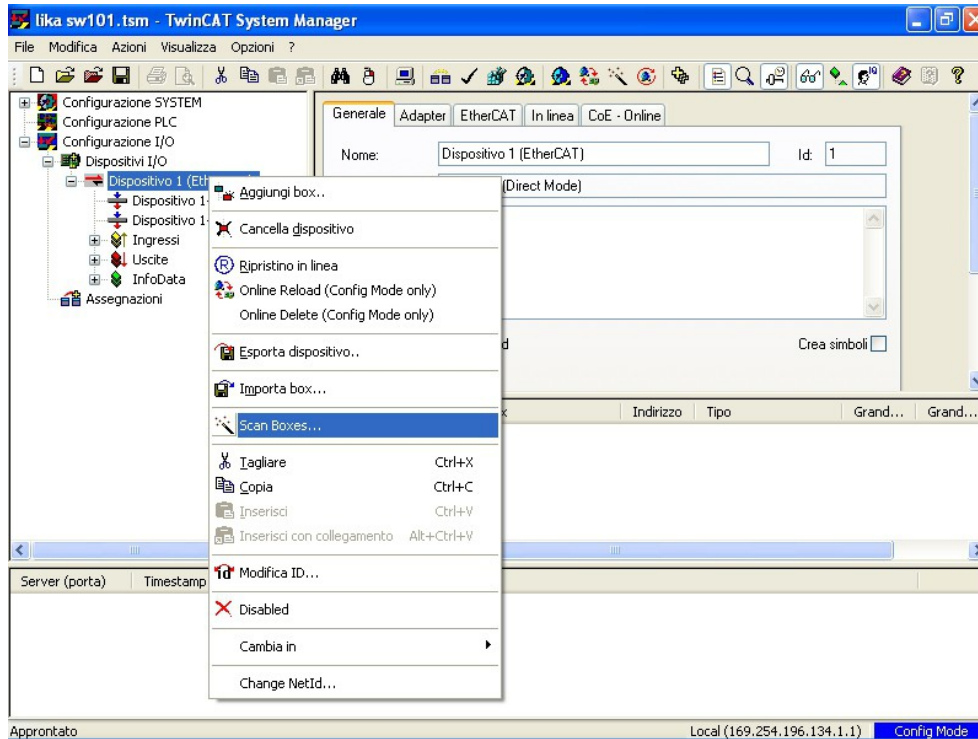
Manager e selezionare poi il comando **Show Real Time Ethernet Compatible Devices...**



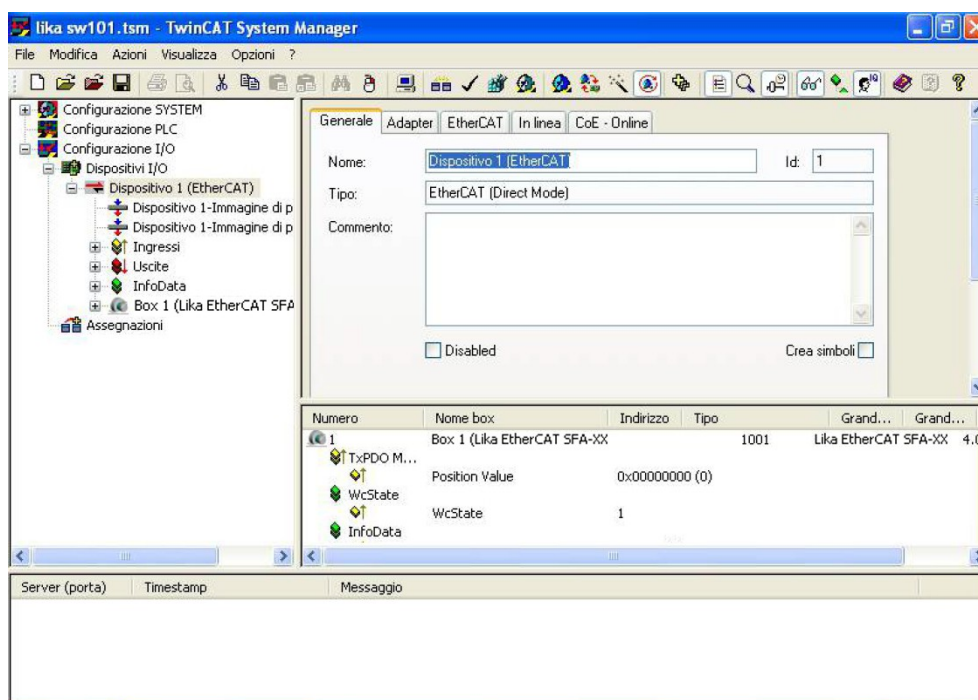
Nella finestra **Installation of TwinCAT RT – Ethernet Adapter** che si apre selezionare **Compatible devices** e scegliere poi la scheda di rete che si vuole installare. Confermare premendo il pulsante **Install**.

### 5.1.2 Aggiungere Moduli Input/Output (Box)

Se i dispositivi sono già collegati alla rete e sono alimentati, cliccare il tasto destro del mouse sulla voce **Dispositivo 1 (EtherCAT)** nella finestra principale di TwinCAT System Manager e premere il comando **Scan Boxes...**



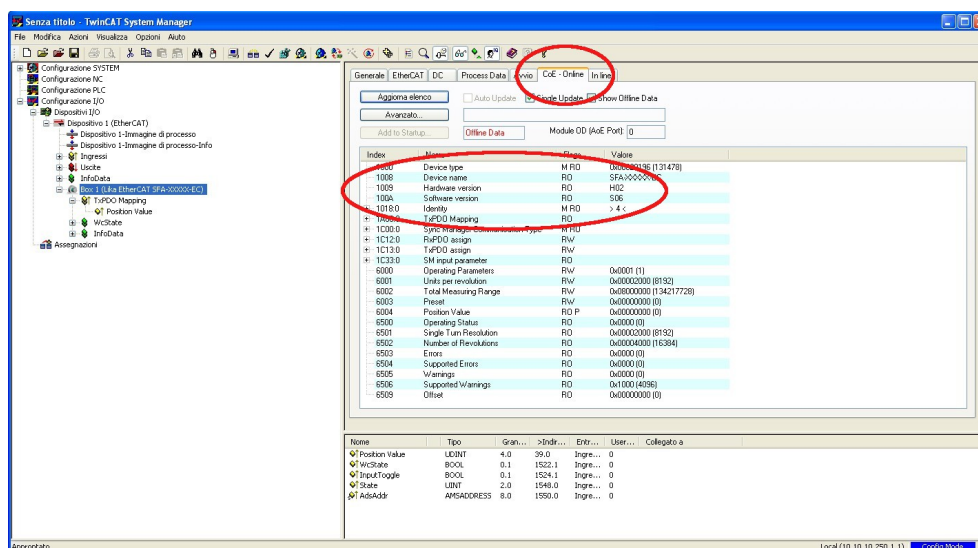
Al termine si avrà una situazione simile a quella descritta nella Figura seguente.



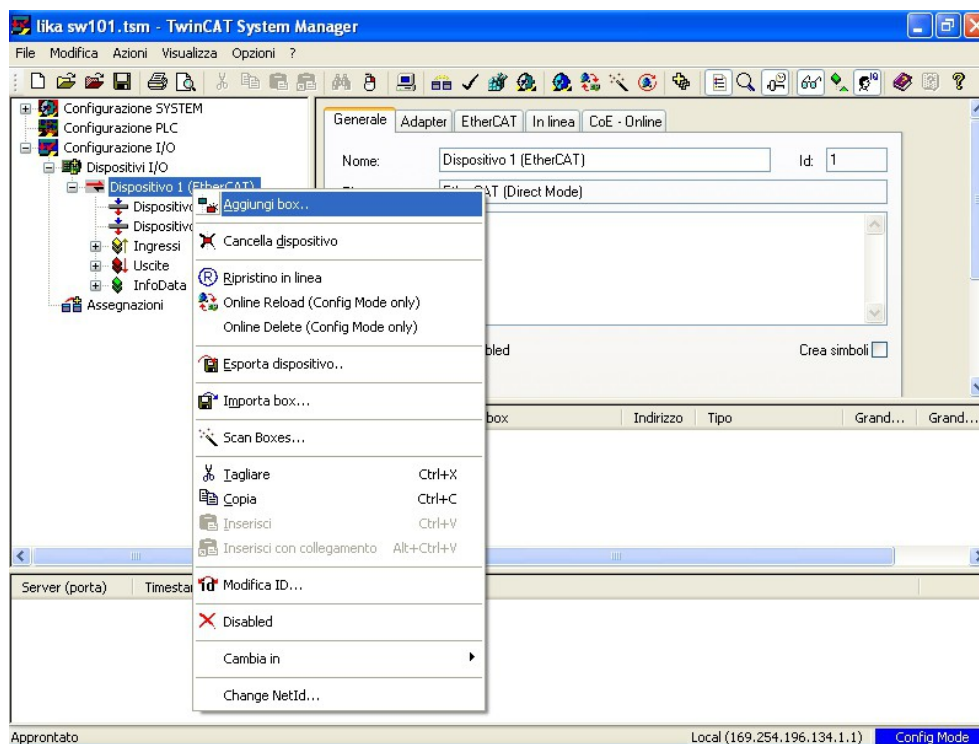
Se invece i dispositivi non sono già collegati alla rete è necessario utilizzare il file XML fornito con l'encoder a filo: **Lika\_SFA\_XXXXX\_ECx\_Vx.xml** (si veda all'indirizzo [www.lika.it](http://www.lika.it) > PRODOTTI > ENCODER A FILO).



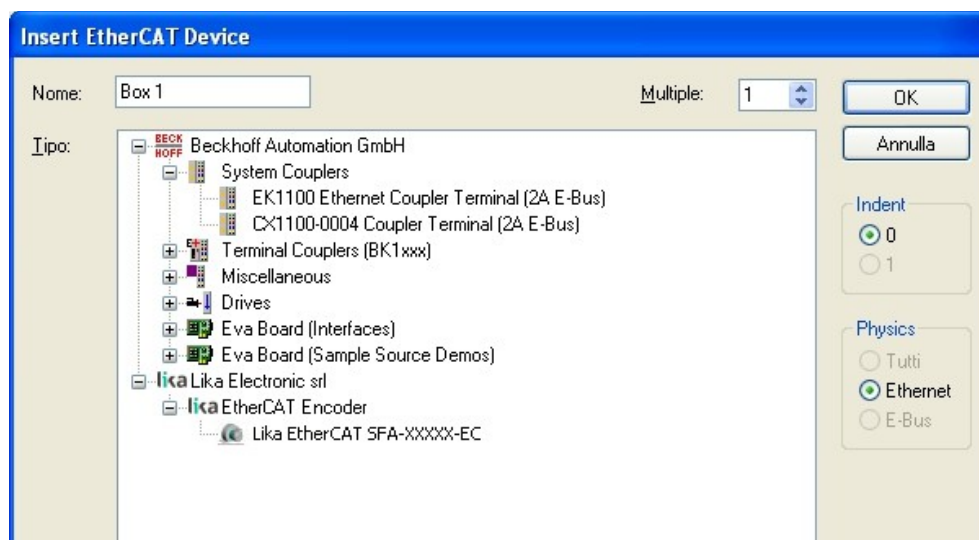
Per conoscere la versione del firmware del dispositivo, nella finestra principale di **TwinCAT System Manager** selezionare il **Box (Lika EtherCAT SFA-XXXX-EC)**: a destra compaiono alcune pagine a schede dedicate alla configurazione e alla gestione del dispositivo; accedere alla pagina **CoE – Online** e riferirsi agli indici **1009-00 Versione hardware** e **100A-00 Versione software**.



Nella finestra principale di **TwinCAT System Manager** selezionare **Dispositivo 1 (EtherCAT)**, premere il tasto destro del mouse e nel menu a tendina selezionare il comando **Aggiungi box...**.



Appare la finestra **Insert EtherCAT Device**.



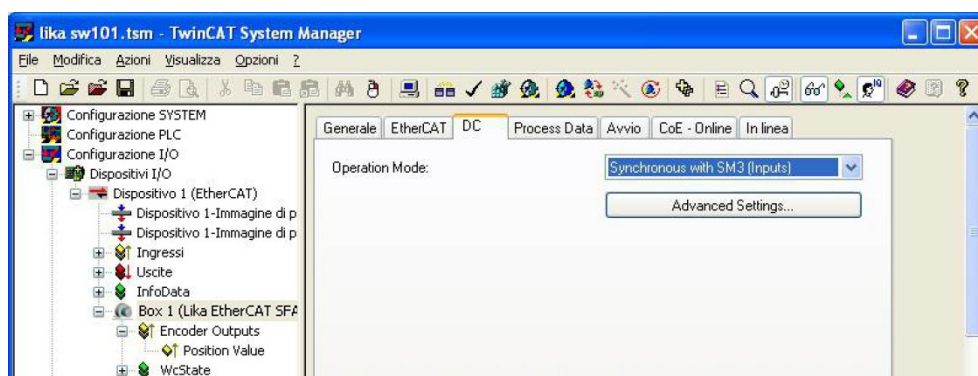
Nella finestra **Insert EtherCAT Device** che appare selezionare **Lika Electronic srl** e poi **EtherCAT Encoder**; scegliere quindi il tipo di encoder che si vuole installare. Premere il pulsante **OK** per confermare.

## 5.2 Impostazioni modalità di funzionamento

### 5.2.1. Sincrono con SM3

Nella finestra principale di **TwinCAT System Manager** selezionare il **Box (Lika EtherCAT SFA-XXXXX-EC)**: a destra compaiono alcune pagine a schede dedicate alla configurazione e alla gestione del dispositivo; accedere alla pagina **DC**.

Selezionare **Synchronous with SM3 (Inputs)** nel box **Operation Mode**.



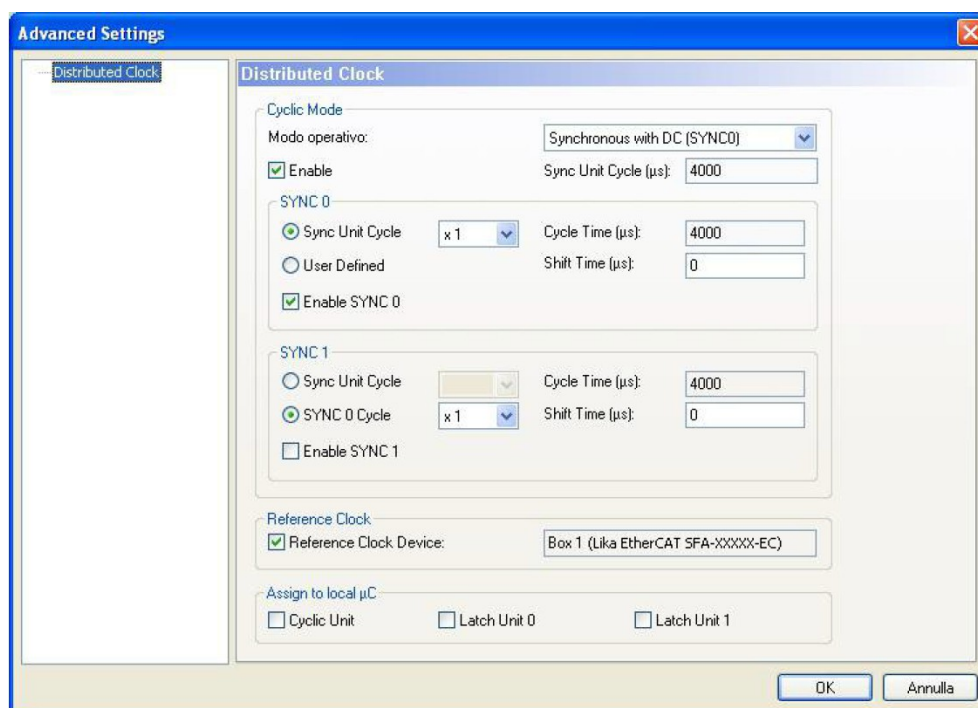
Per maggiori informazioni sulla modalità di funzionamento sincrono con SM3 riferirsi alla sezione "Sincrono con SM3" a pagina 55 e all'oggetto **1C33 Parametri Sync Manager** a pagina 67.

## 5.2.2 Sincrono con DC (SYNCO)

Nella finestra principale di **TwinCAT System Manager** selezionare il **Box (Lika EtherCAT SFA-XXXXX-EC)**: a destra compaiono alcune pagine a schede dedicate alla configurazione e alla gestione del dispositivo; accedere alla pagina **DC**.

Selezionare l'opzione **Synchronous with DC (SYNCO)** nel box **Operation Mode**.

Premere poi il pulsante **Advanced Settings...**: apparirà la finestra **Advanced Settings**.

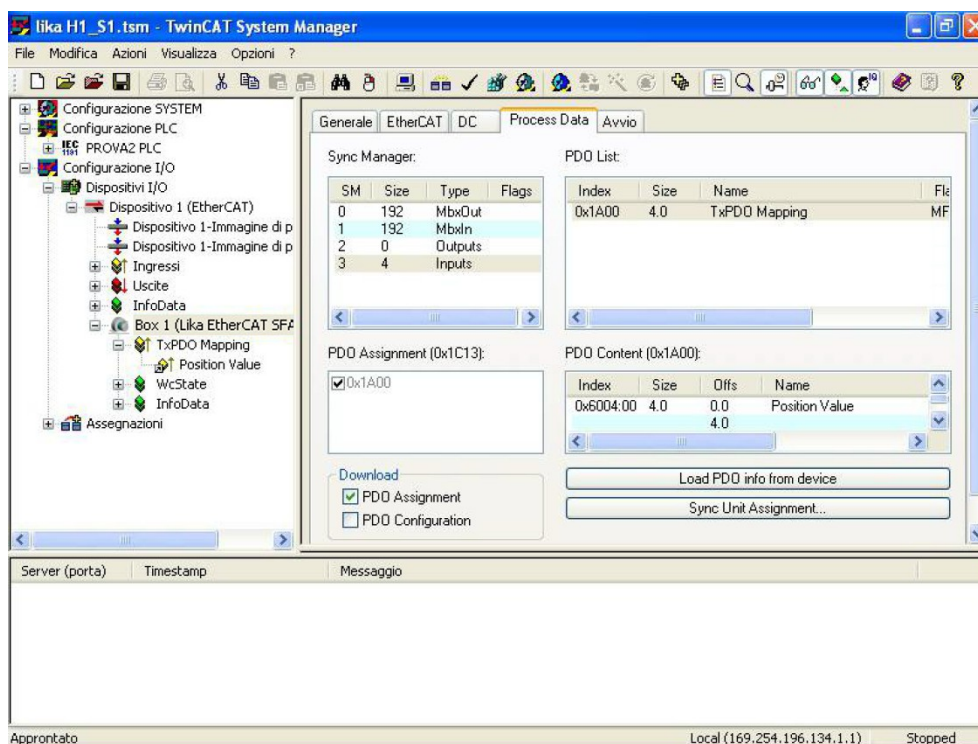


Nella sezione denominata **SYNCO** impostare il tempo di ciclo di SYNCO nel box **Sync Unit Cycle**; il tempo è dato come multiplo (o sottomultiplo) del valore specificato nel campo in alto a destra **Sync Unit Cycle (µs)**.

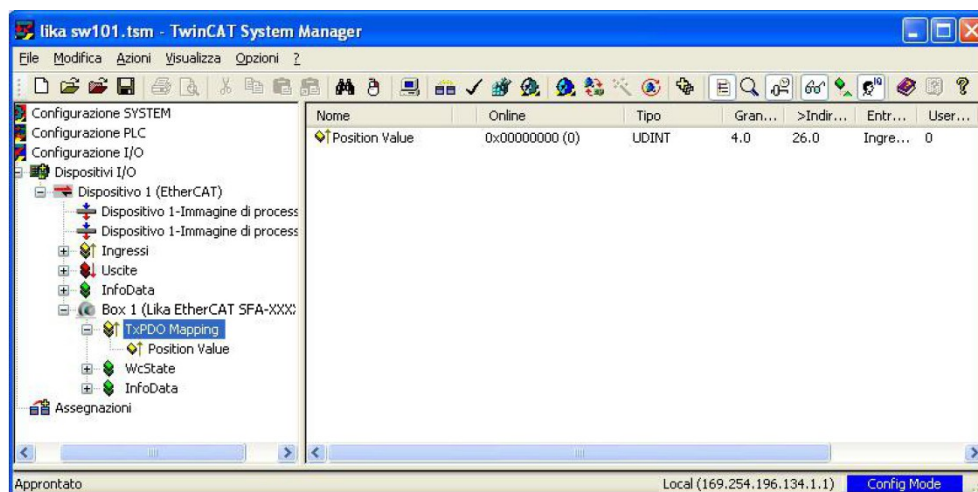
Per maggiori informazioni sulla modalità di funzionamento sincrono con DC riferirsi alla sezione "Sincrono con DC SYNCO" a pagina 55 e all'oggetto **1C33 Parametri Sync Manager** a pagina 67.

### 5.3 Process Data Objects

Nella finestra principale di **TwinCAT System Manager** selezionare il **Box (Lika EtherCAT SFA-XXXXX-EC)**. Espandere la lista del box per accedere ai Process Data Outputs (PDO). A destra compaiono alcune pagine a schede dedicate alla configurazione e alla gestione del dispositivo. Accedere alla pagina **Process Data**. In questa pagina sono visualizzati i dati di processo (TxPDO Mapping).

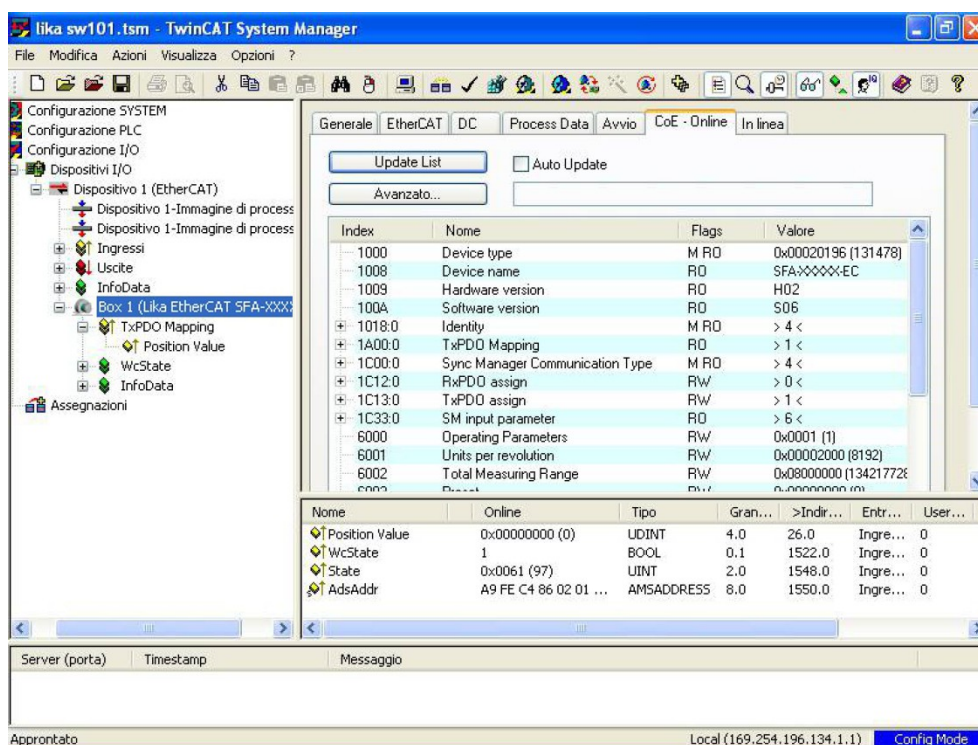


E' possibile visualizzare i dati di processo anche cliccando su **TxPDO Mapping** nella finestra principale di **TwinCAT System Manager** estendendo l'albero relativo al **Box (Lika EtherCAT SFA-XXXXX-EC)**; i dati sono visualizzati nella parte destra della finestra.

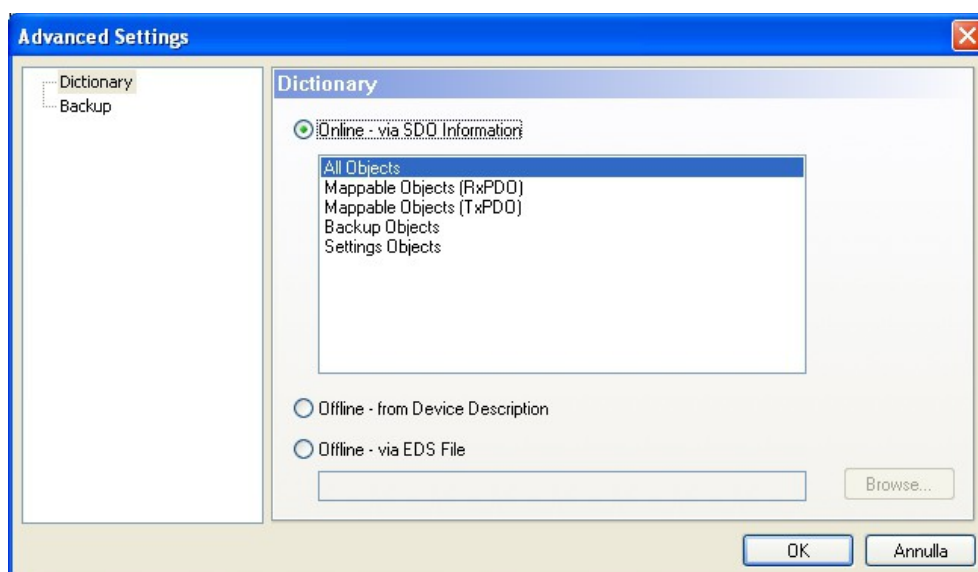


## 5.4 Dizionario Oggetti CoE

Nella finestra principale di **TwinCAT System Manager** selezionare il **Box (Lika EtherCAT SFA-XXXX-EC)**: a destra compaiono alcune pagine a schede dedicate alla configurazione e alla gestione del dispositivo; accedere alla pagina **CoE – Online**. In questa pagina sono visualizzati gli oggetti del Dizionario Oggetti. Si tratta della versione offline del Dizionario Oggetti, quella letta dal file XML.



Se si vogliono visualizzare i valori direttamente online leggendoli dall'encoder cliccare il pulsante **Avanzato...:** si apre la finestra **Advanced Settings**.

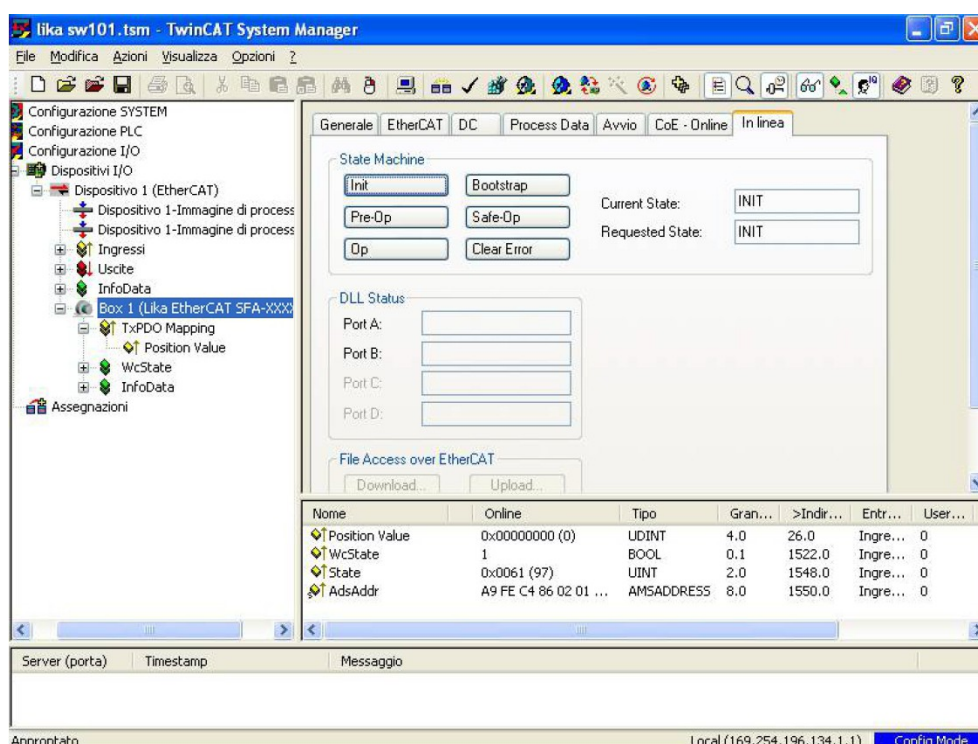




Nel riquadro di sinistra selezionare **Dictionary** e nella pagina **Dictionary** a destra scegliere l'opzione **Online – via SDO Information**; premere infine il pulsante **OK**.

## 5.5 Dati Online

Nella finestra principale di **TwinCAT System Manager** selezionare il **Box (Lika EtherCAT SFA-XXXX-EC)**: a destra compaiono alcune pagine a schede dedicate alla configurazione e alla gestione del dispositivo; accedere alla pagina **In linea**. In questa pagina è visualizzato lo stato dell'encoder.



Per visualizzare in tempo reale i dati di processo dell'encoder cliccare il pulsante **Safe-OP** per visualizzare gli input; cliccare il pulsante **OP** per visualizzare sia gli input che gli output.



### ATTENZIONE

La struttura dei Data Object (PDO e SDO) prevede l'inserimento dei dati dal meno significativo (LSB) al più significativo (MSB).

Nell'utilizzo di TwinCAT invece i Data byte devono essere inseriti da MSB a LSB.

Nell'utilizzo di TwinCAT anche le stringhe devono essere inserite al contrario:

- lettura parametri di default: Data byte = 64 61 6F 6C hex = "**daol**" in codifica ASCII (cioè "load" al contrario);
- salvataggio dati: Data byte = 65 76 61 73 hex = "**evas**" in codifica ASCII (cioè "save" al contrario).

## 5.6 Upgrade della EEPROM



### ATTENZIONE

Il processo di aggiornamento della EEPROM deve essere eseguito da personale esperto e competente. L'applicazione di un aggiornamento errato o incompatibile o la non corretta esecuzione del processo secondo le istruzioni qui riportate possono pregiudicare il funzionamento del dispositivo, nei casi più gravi anche in maniera irreversibile.



### ATTENZIONE

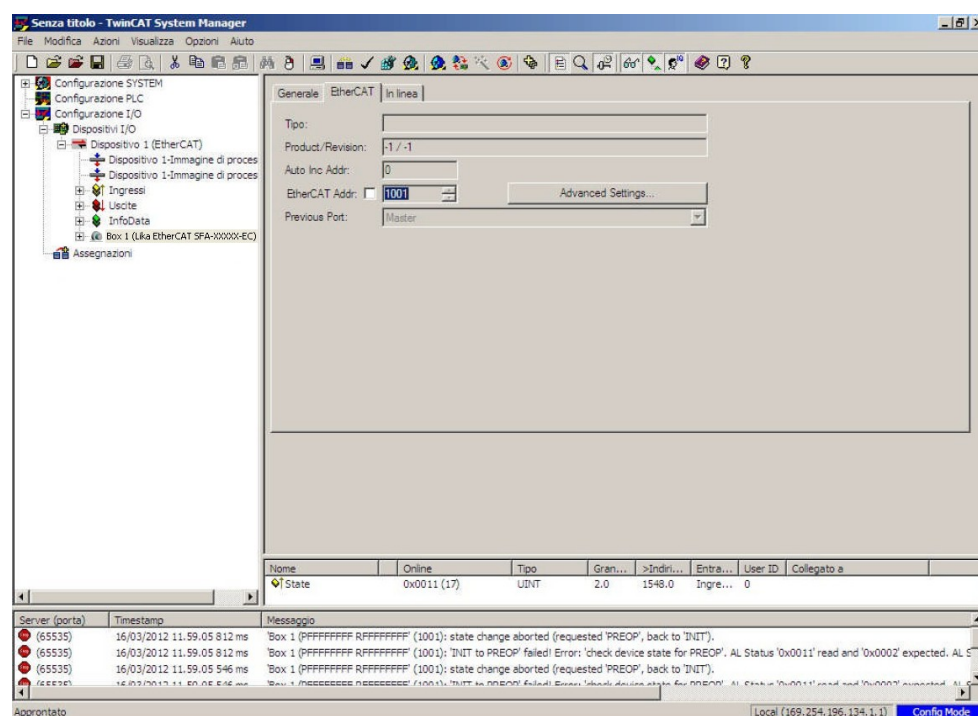
La versione del file XML, del firmware e dell'EEProm devono sempre coincidere. Per esempio: se la versione del firmware è H02\_S06 (versione Hardware 2; versione Software 6), la versione della EEPROM deve essere necessariamente S6, in questo caso occorre installare il file XML versione V6.



### ATTENZIONE

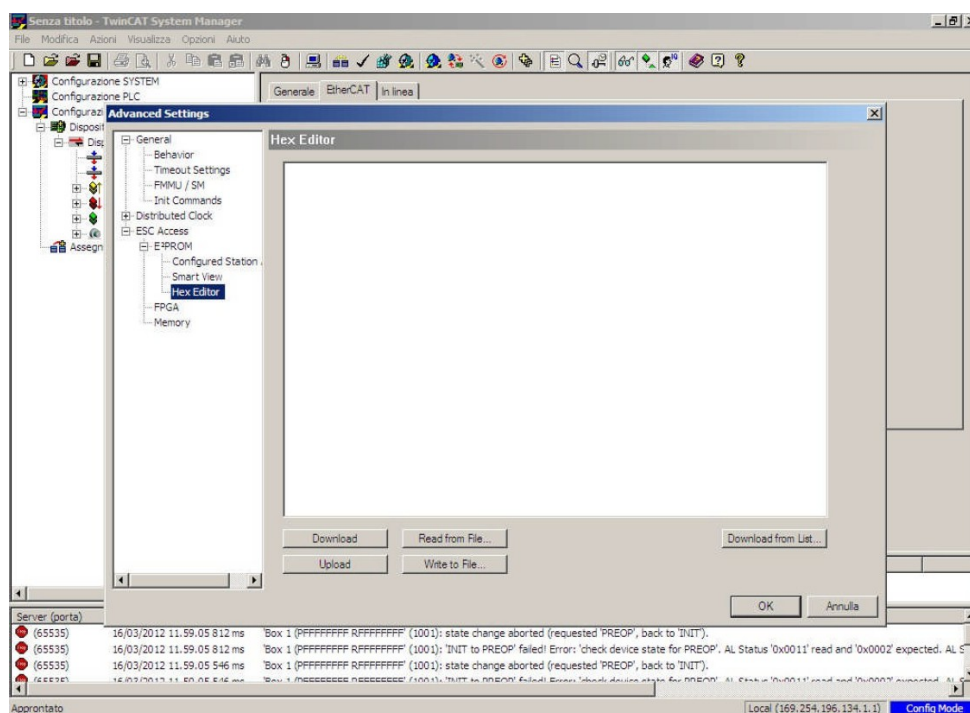
In una rete EtherCAT tutti i dispositivi installati devono avere la stessa versione del firmware, dell'EEProm e del file XML. Quando perciò si va a sostituire un encoder obsoleto in una rete, sarà necessario aggiornare (upgrade) tutti gli encoder presenti alla versione del nuovo encoder; oppure, viceversa, aggiornare a ritroso (downgrade) il nuovo encoder installando la versione precedente compatibile.

1. Nella finestra principale di **TwinCAT System Manager** selezionare il **Box (Lika EtherCAT SFA-XXXXX-EC)** che si desidera aggiornare: a destra compaiono alcune pagine a schede dedicate alla configurazione e alla gestione del dispositivo; accedere alla pagina **EtherCAT**.

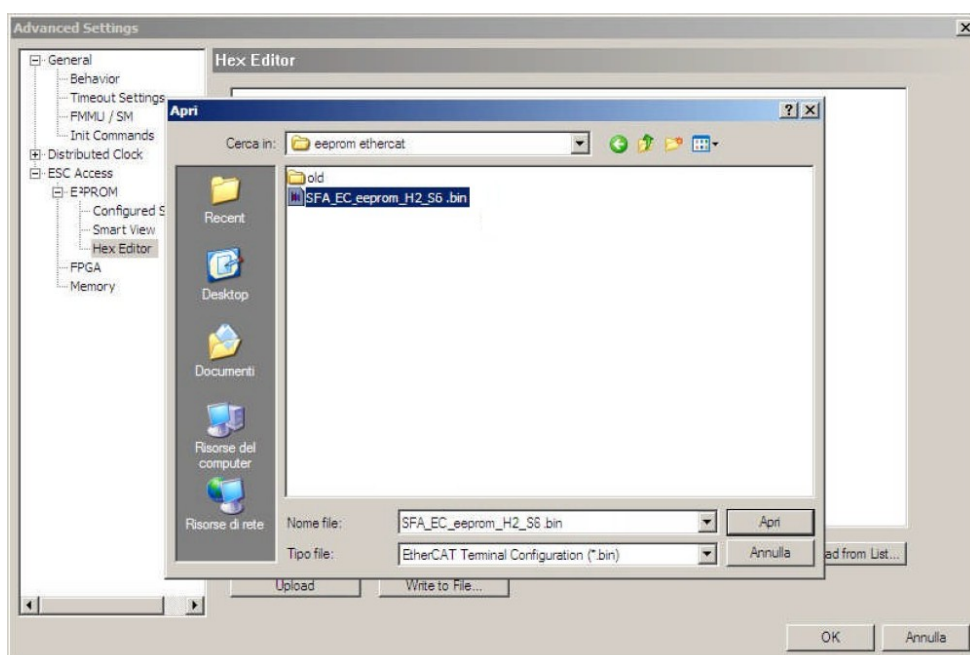




- Premere il pulsante **Advanced Settings...**; sullo schermo comparirà la pagina **Advanced Settings**; nella lista delle directory sulla sinistra della nuova pagina espandere la directory **ESC Access**, quindi espandere la directory **E<sup>2</sup>PROM**, infine selezionare l'elemento **HEX Editor**.



- Premere il pulsante **Read from File...** e selezionare il file .BIN fornito per l'aggiornamento della EEPROM; assicurarsi di selezionare il file relativo al modello di cui si vuole eseguire l'upgrade (per esempio: se si vuole eseguire l'upgrade di un encoder a filo SFAM<sub>x</sub> sarà necessario selezionare il file **SFA\_EC\_eeprom\_Hx\_Sy.bin**); al termine premere il pulsante **Apri**.

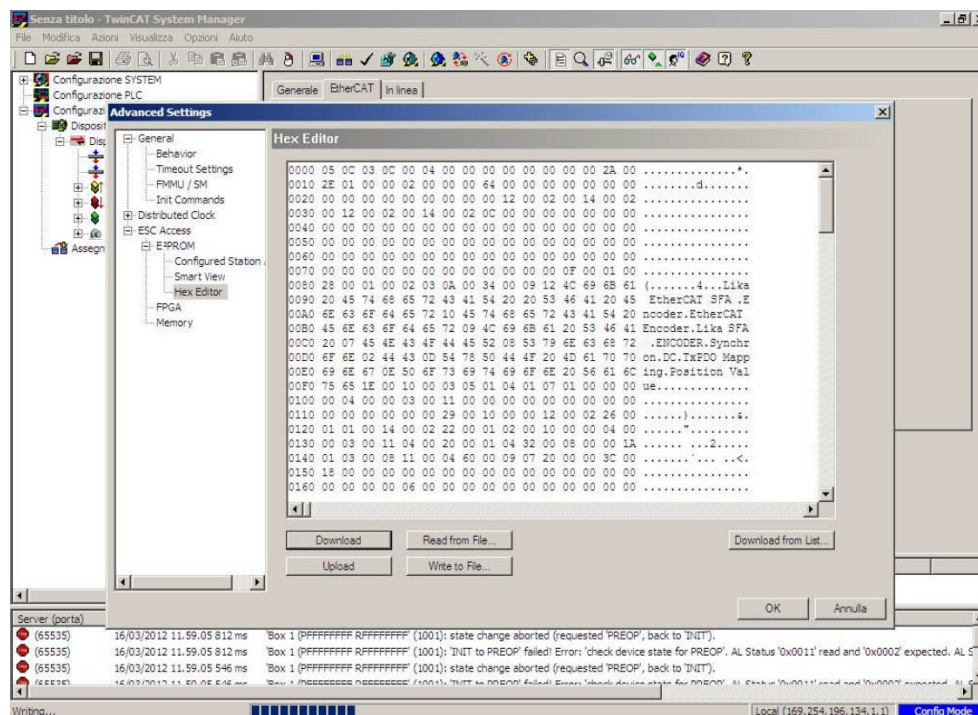




## NOTA

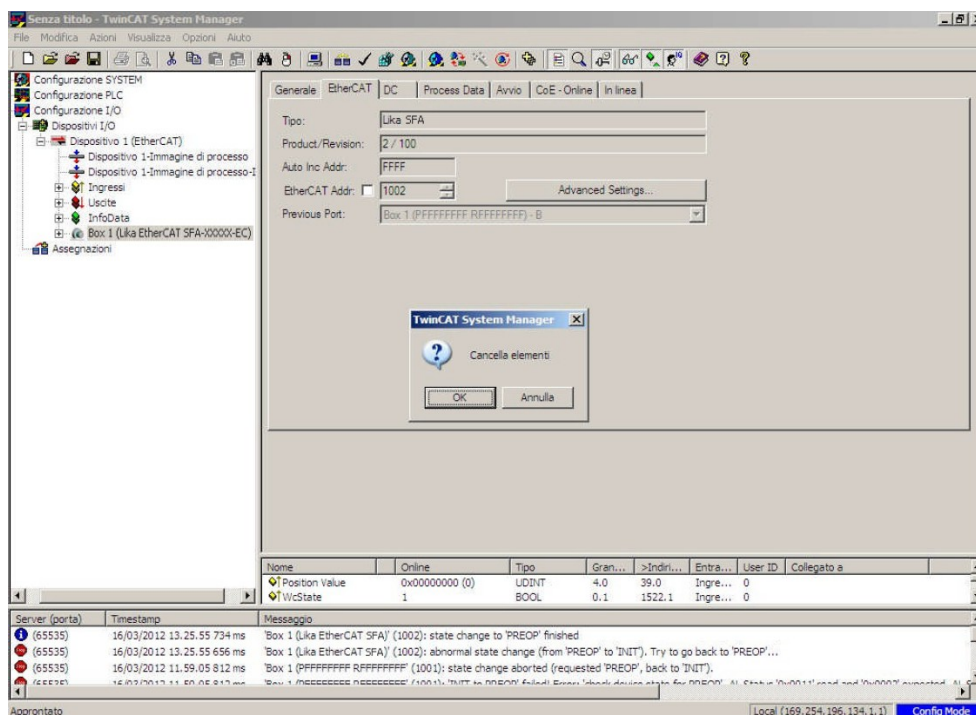
Nel file .BIN Hx indica la versione hardware, mentre Sy indica la versione software.

4. Tornare alla finestra precedente **Advanced Settings** e premere il pulsante **Download**. Attendere ora che il processo di scrittura della EEPROM sia ultimato. La barra visibile in basso nella pagina visualizza lo stato di progressione dell'operazione. Non appena il processo è completato premere il pulsante **OK**.

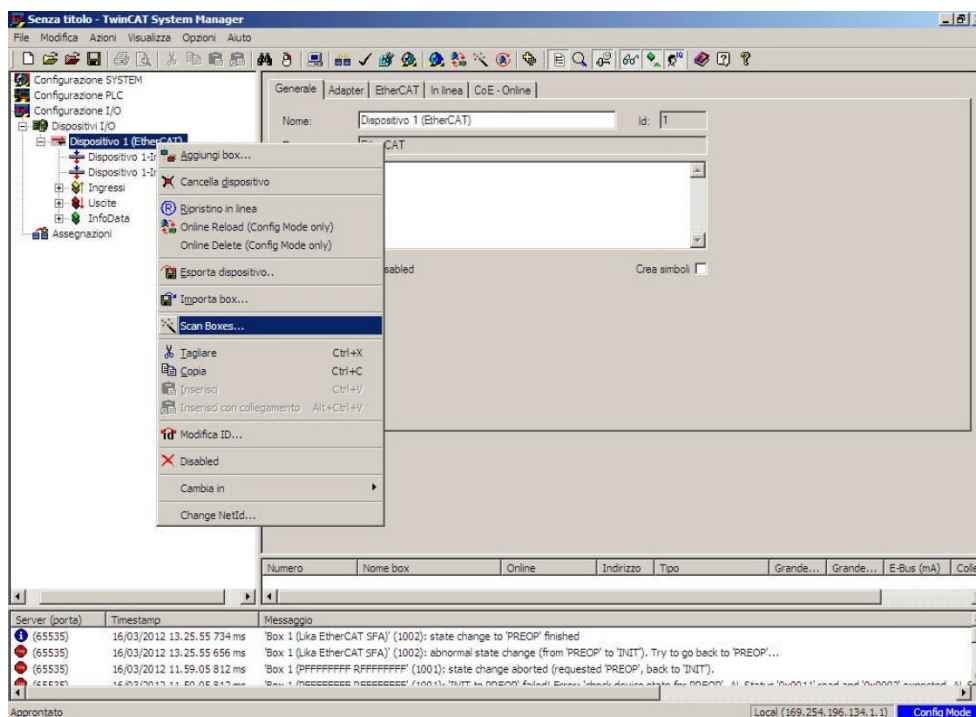


5. Spegner e poi riaccendere l'encoder.

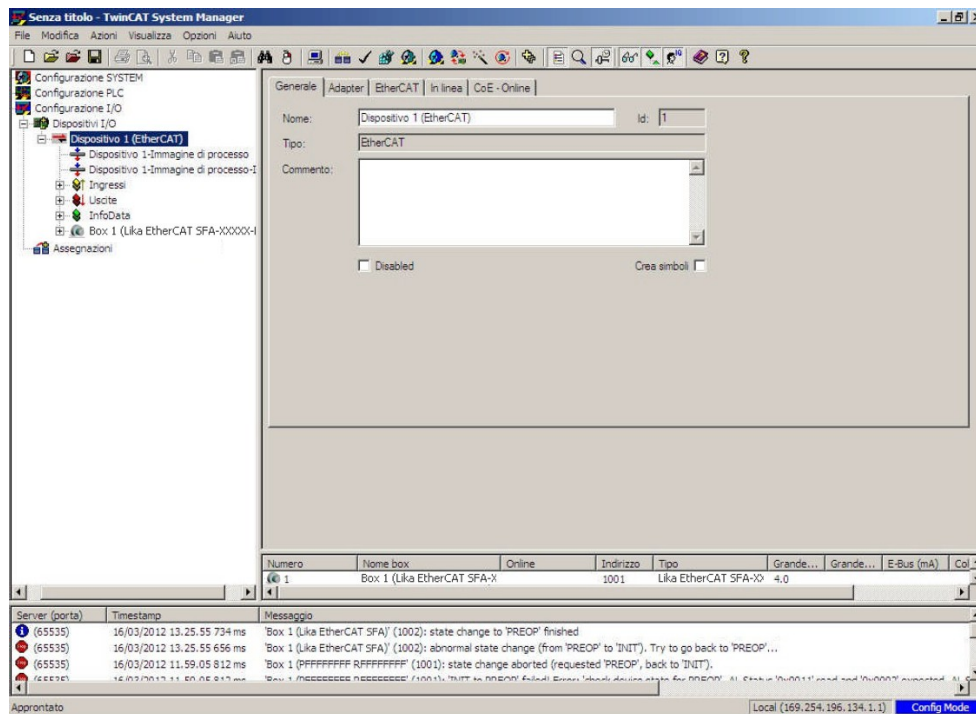
- Nella finestra principale di **TwinCAT System Manager** cancellare tutti i **Box (Lika EtherCAT SFA-XXXXX-EC)** presenti nella lista sulla sinistra. Selezionare ogni box singolarmente, quindi premere il tasto **CANC** nella tastiera del PC. Premere **OK** per confermare.



- Nella finestra principale di **TwinCAT System Manager** selezionare l'elemento **Dispositivo 1 (EtherCAT)**, quindi premere il tasto destro del mouse; premere il comando **Scan Boxes...** nel menu che appare.



8. Al termine del processo di ricerca, tutti i dispositivi presenti in rete saranno elencati nella finestra a sinistra, come mostrato nella Figura qui sotto.



## 5.7 Upgrade del firmware



### ATTENZIONE

Il processo di aggiornamento del firmware deve essere eseguito da personale esperto e competente. L'applicazione di un aggiornamento errato o incompatibile o la non corretta esecuzione del processo secondo le istruzioni qui riportate possono pregiudicare il funzionamento del dispositivo, nei casi più gravi anche in maniera irreversibile.



### ATTENZIONE

La versione del file XML, del firmware e dell'EEProm devono sempre coincidere. Per esempio: se la versione del firmware è H02\_S06 (versione Hardware 2; versione Software 6), la versione della EEPROM deve essere necessariamente S6, in questo caso occorre installare il file XML versione V6.



### ATTENZIONE

In una rete EtherCAT tutti i dispositivi installati devono avere la stessa versione del firmware, dell'EEProm e del file XML. Quando perciò si va a sostituire un encoder obsoleto in una rete, sarà necessario aggiornare (upgrade) tutti gli encoder presenti alla versione del nuovo encoder; oppure, viceversa, aggiornare a ritroso (downgrade) il nuovo encoder installando la versione precedente compatibile.

Il firmware è un programma software che permette la gestione e il controllo del funzionamento di un dispositivo; il programma firmware, talora chiamato anche "user program" o "programma utente", è memorizzato nella memoria flash integrata all'interno dell'unità. Questi encoder sono progettati in modo che il firmware possa essere aggiornato agevolmente e direttamente dall'utente finale. Questo permette di rendere disponibili nuovi e più aggiornati firmware durante tutto il corso di vita del prodotto.

Le tipiche motivazioni che portano al rilascio di un nuovo firmware derivano dalla necessità di correggere, migliorare o talora aggiungere nuove funzionalità al dispositivo.

L'aggiornamento firmware consiste in un file con estensione .EFW (scaricabile dal sito o fornito dal Servizio di Assistenza Tecnica di Lika Electronic).

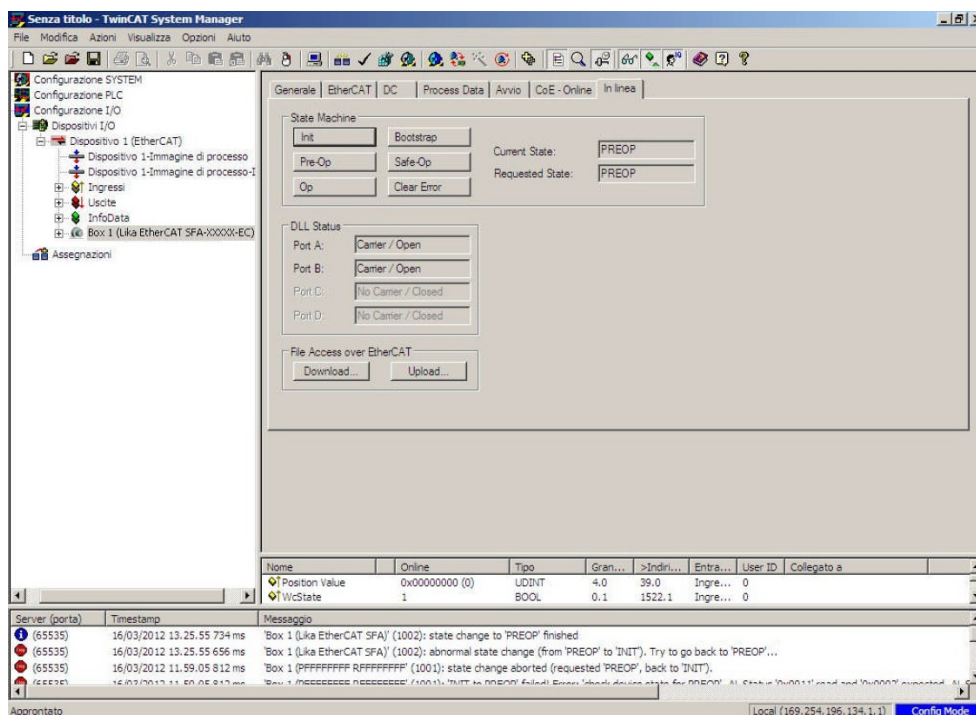


### ATTENZIONE

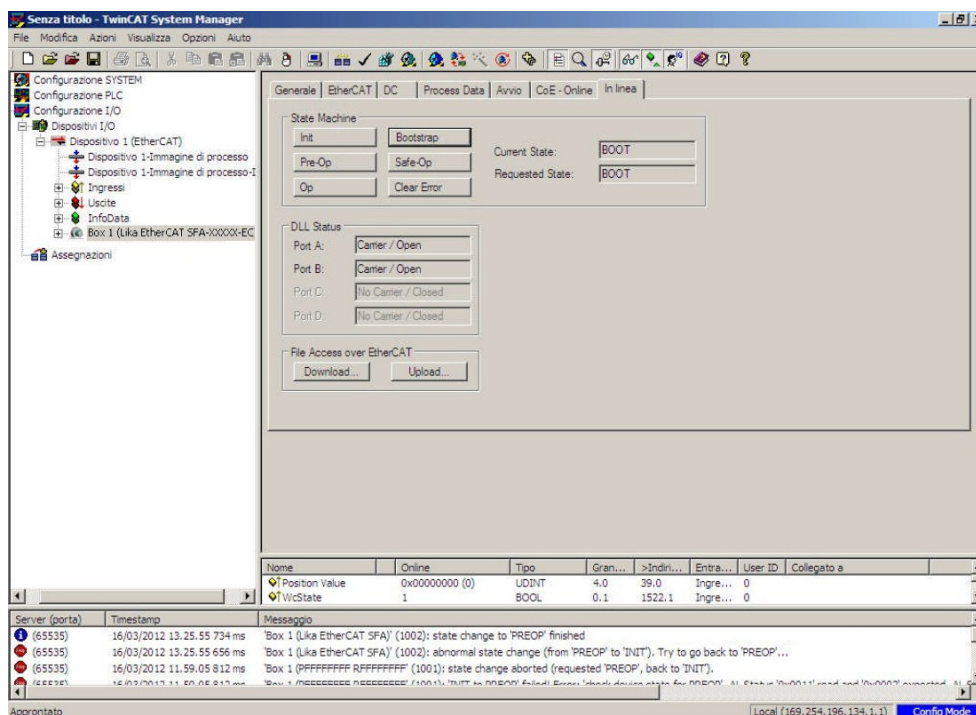
Bisogna fare l'upgrade della EEPROM prima di procedere all'aggiornamento del firmware.



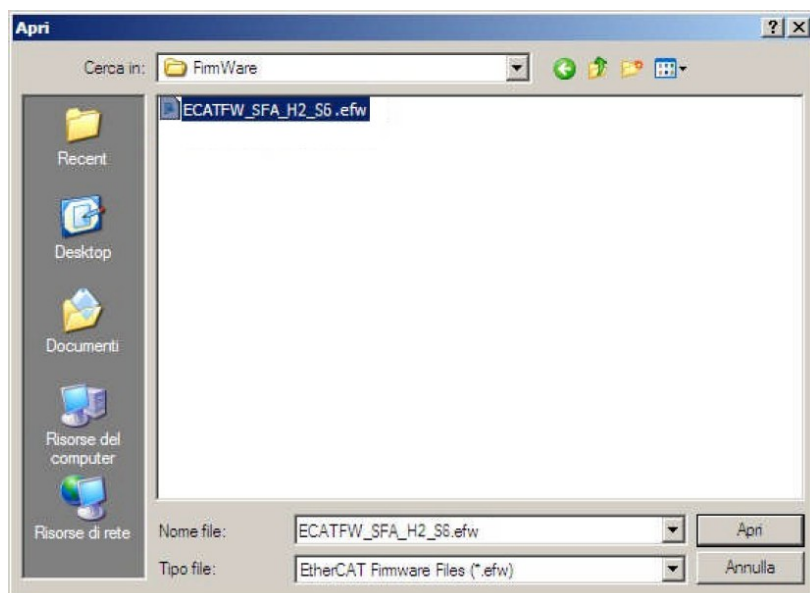
1. Nella finestra principale di **TwinCAT System Manager** selezionare il **Box (Lika EtherCAT SFA-XXXXX-EC)** che si desidera aggiornare: a destra compaiono alcune pagine a schede dedicate alla configurazione e alla gestione del dispositivo; accedere alla pagina **In linea**.



2. Premere il pulsante **Bootstrap** nel box **State Machine**; nello stato **BOOT** l'encoder è in grado di accettare il download di un aggiornamento firmware (il messaggio **BOOT** appare nell'elemento **Current State** all'interno dello stesso box).



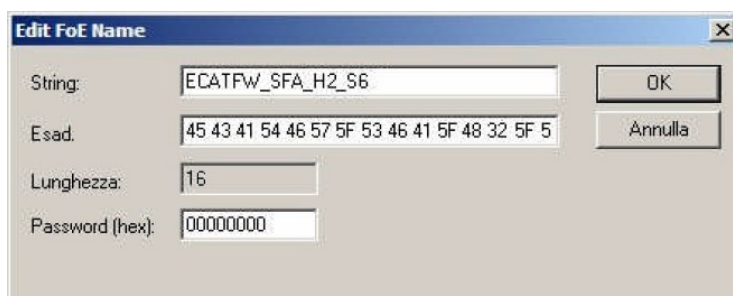
3. Premere ora il pulsante **Download...** nel box **File Access Over EtherCAT**; nella finestra **Apri** che appare selezionare il file .EFW fornito per l'upgrade del firmware; assicurarsi di selezionare il file relativo al modello di cui si vuole eseguire l'upgrade (per esempio: se si vuole eseguire l'upgrade di un encoder a filo SFAMx sarà necessario selezionare il file **ECATFW\_SFA\_Hx\_Sy.efw**); infine premere il pulsante **Apri**.



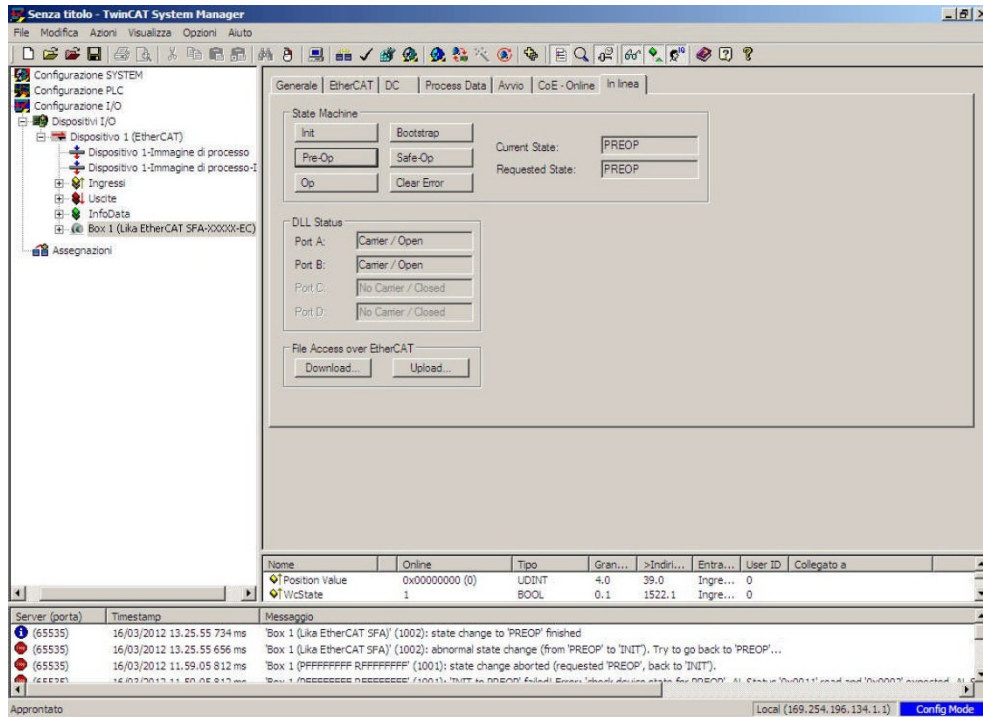
#### NOTA

Nel file .EFW Hx indica la versione hardware, mentre Sy indica la versione software.

4. Nella finestra **Edit FoE Name** che appare sullo schermo digitare la password 0x00000000 nel campo **Password (hex)** in basso e poi premere il pulsante **OK** per confermare. Attendere ora il completamento del processo di salvataggio del file del firmware. La barra visibile in basso nella pagina visualizza lo stato di progressione dell'operazione.



- Per verificare se il processo di upgrade del firmware è stato portato a termine con successo accedere alla pagina **Online** nella finestra principale di **TwinCAT System Manager** e premere il pulsante **Pre-Op** nel box **State Machine**; se è tutto ok, l'encoder passa allo stato **PREOPERATIONAL** (il messaggio **PREOP** appare nell'elemento **Current State** all'interno dello stesso box).





## 6 - Interfaccia EtherCAT®

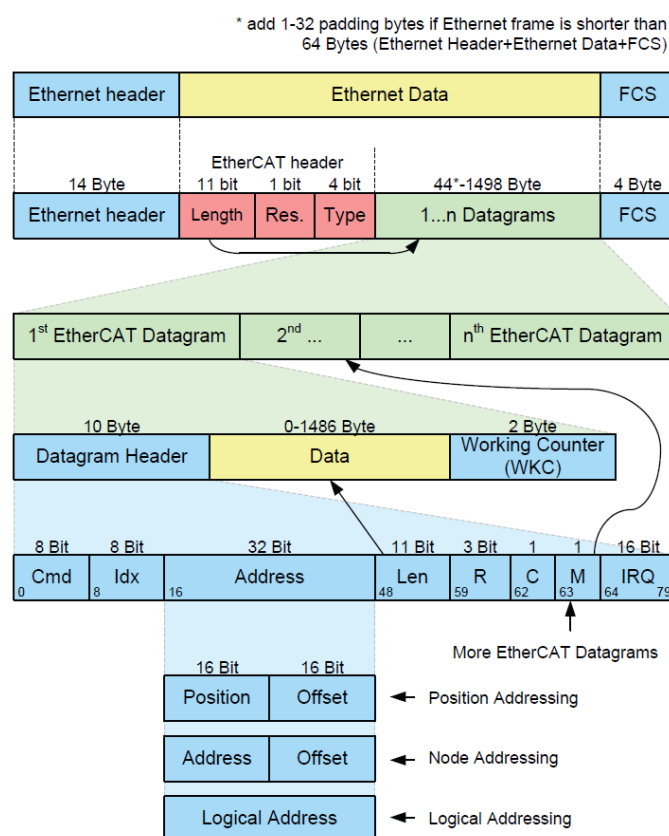
### 6.1 Nozioni di base sul protocollo EtherCAT®

Il protocollo EtherCAT si appoggia direttamente ai dataframes Ethernet standard per il trasferimento dei dati; inoltre dal punto di vista hardware ha il vantaggio di non richiedere l'utilizzo di Master dedicati in quanto vengono utilizzate le schede di rete normalmente utilizzate in qualsiasi rete Ethernet. Questo si traduce in vantaggi in termini di costi inferiori e semplicità di utilizzo in quanto le schede di rete Ethernet sono utilizzate nei normali PC e facilmente disponibili in commercio.

Un bus EtherCAT può essere visto come una singola e grande subnet Ethernet che invia e riceve dati appoggiandosi alla struttura dei dataframes Ethernet senza alterarne la struttura.

All'interno di questa subnet possono tuttavia essere presenti un solo controller Master e un certo numero di Slave EtherCAT, ma nessun Ethernet controller che invii dati in rete.

La struttura del frame Ethernet con EtherCAT è la seguente:



I dati all'interno del frame Ethernet vengono trasmessi tra Master e Slave sotto forma di dati di processo (PDO - Process Data Objects). Ciascun PDO ha associato un indirizzo verso uno o più Slave; l'associazione dati + indirizzo/i (unitamente ad altri elementi tra cui una checksum di validazione) forma un telegramma EtherCAT (Datagram).

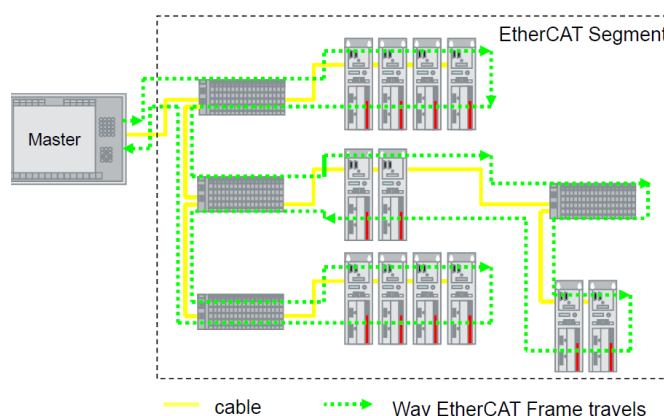
Un frame EtherCAT può contenere più telegrammi e spesso un ciclo completo di controllo può richiedere anche più di un frame.

### 6.1.1 Trasferimento dati

Generalmente in una struttura di trasferimento dati a Bus il controller Master invia una richiesta dati in linea e attende che questi vengano elaborati e poi restituiti da ogni nodo Slave; questo comporta una difficoltà nel rispettare le caratteristiche tipiche di un sistema "real time" in quanto il controller Master acquisisce i dati in istanti diversi dai diversi Slave, senza alcun tipo di sincronizzazione.

Con EtherCAT questo problema viene superato in quanto i dati vengono processati "on-the-fly" in tempo reale utilizzando un unico frame di chiamata per tutti gli Slave della rete.

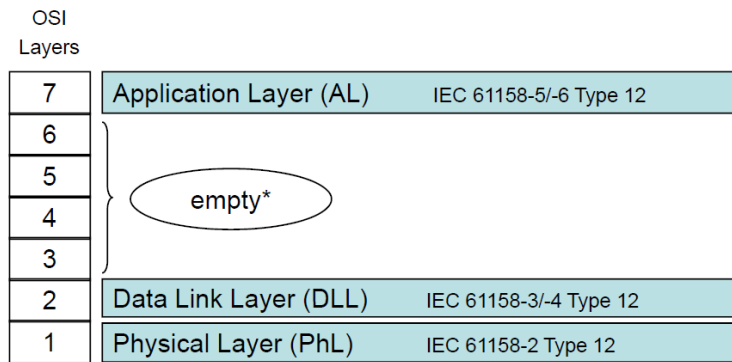
Infatti lo stesso pacchetto di richiesta dati dal Master circola su tutti gli Slave e ciascun dispositivo, se indirizzato, inserisce o preleva i dati richiesti e trasmette il frame al dispositivo successivo per ulteriori elaborazioni. L'ultimo Slave provvede a restituire a tutti gli Slave e infine al Master il frame completo con tutti i dati richiesti.



Tutto ciò è reso possibile dalla struttura full-duplex della rete EtherCAT che presenta linee separate per la trasmissione e la ricezione dei dati.

Inoltre l'elaborazione del protocollo avviene all'interno dell'hardware ed è pertanto indipendente dalla CPU e dalla parte di elaborazione software.

### 6.1.2 ISO/OSI Layer model



- empty: significa che la funzionalità del layer esiste, ma non è mostrata esplicitamente.

### 6.1.3 Topologia

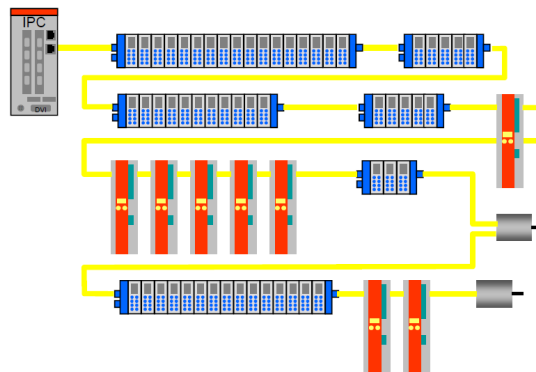
Nelle reti EtherCAT è possibile utilizzare diverse topologie di connessione: line, tree, daisy chain + drop lines, star. Possono essere implementate in qualunque combinazione all'interno della stessa struttura di rete. La lunghezza massima del cavo tra due Slave è di 100 m e si utilizza un cablaggio standard Ethernet.

La scelta dell'una o dell'altra topologia viene fatta in base alle caratteristiche della struttura dell'impianto e alla semplicità di cablaggio.

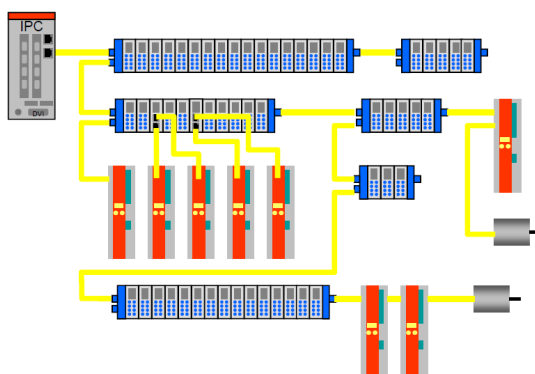
All'interno di una rete EtherCAT si possono collegare fino a 65.535 dispositivi.

Alcuni esempi sono riportati nelle Figure qui sotto:

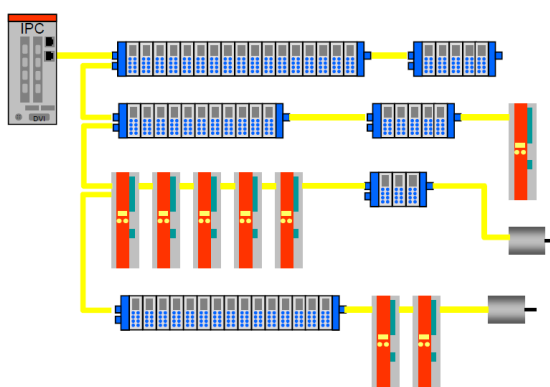
Topologia LINE:



Topologia TREE:



Topologia DAISY CHAIN con drop lines:



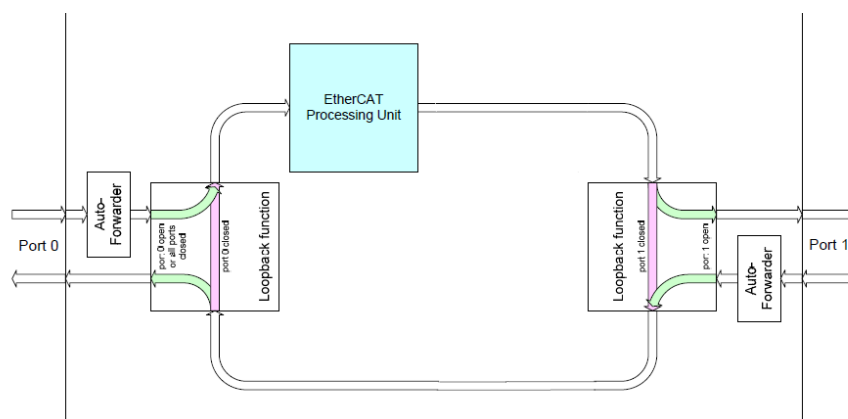
#### 6.1.4 Line Termination

Non c'è la necessità di usare terminazioni di linea in quanto la chiusura della rete EtherCAT avviene in modo automatico; ogni Slave infatti è in grado di rilevare la presenza o meno di altri Slave a valle.

Uno Slave EtherCAT è in grado di rilevare la presenza del segnale sulla linea uscente (outgoing line Port 0) o sulla linea di ritorno (Return line Port 1).

Se lo Slave non rileva più il segnale sulla sua linea di ritorno allora cortocircuita il segnale TX della linea uscente con il segnale RX della linea di ritorno; in questo modo un telegramma ricevuto sulla linea uscente viene processato e rimandato indietro attraverso il TX della linea di ritorno.

Lo Slave continua a inviare sul TX della linea uscente un "carrier signal" o un telegramma; non appena lo Slave a valle viene ripristinato, di nuovo viene rilevato un segnale su RX della linea di ritorno per cui il cortocircuito è rimosso e i telegrammi sono inviati al TX della linea uscente.



### 6.1.5 Indirizzo dispositivo

Non c'è bisogno di assegnare un indirizzo fisico al dispositivo (tramite per es. DIP switch) in quanto l'indirizzamento dello Slave avviene in modo automatico all'accensione del sistema durante la fase di scan della configurazione hardware.

8 Bit	8 Bit	32 Bit		11 Bit	2	1	1	1	16 Bit
Cmd	Idx	Address		Len	R	C	R	M	IRQ
		16 Bit	16 Bit	← Auto Increment Addressing (Position addressing)					
AP <sub>XX</sub>		Position	Offset						
		16 Bit	16 Bit	← Fixed Physical Addressing (Node addressing)					
FP <sub>XX</sub>		Address	Offset						
		32 Bit		← Logical Addressing					
L <sub>XX</sub>		Logical Address							

L'indirizzamento è a 32 bit e può essere fatto nei seguenti modi:

- Auto Increment Addressing = Position Addressing: 16 bit rappresentano la posizione fisica dello Slave nella rete e 16 bit vengono usati per indirizzare la memoria locale; quando riceve il frame, lo Slave incrementa la posizione fisica e il dispositivo che riceve Position = 0 è quello indirizzato;
- Fixed Addressing = 16 bit rappresentano l'indirizzo fisico dello Slave nella rete e 16 bit vengono usati per indirizzare la memoria locale;
- Logical Address = lo Slave non ha un indirizzo suo proprio, ma legge o scrive dati in una sezione dell'intero spazio di memoria di 4Gbyte disponibile.

### 6.1.6 Modalità di comunicazione

Gli encoder Lika con interfaccia EtherCAT supportano le seguenti modalità di funzionamento:

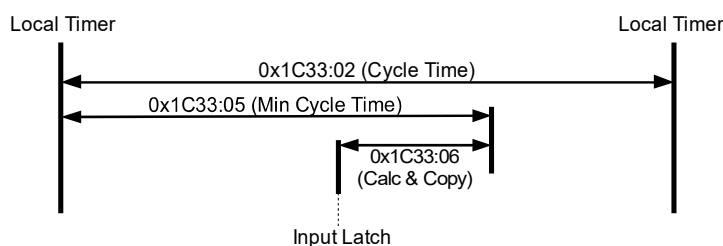
- FreeRun: modalità asincrona;
- SM3 event: modalità sincrona;
- DC: modalità di sincronizzazione a clock distribuiti (modalità sincrona).

Per un sistema che necessita di alte prestazioni real-time (anello chiuso) si può usare la modalità DC; nel caso in cui la necessità di real-time sia un requisito di bassa importanza si possono usare SM3 e FreeRun.

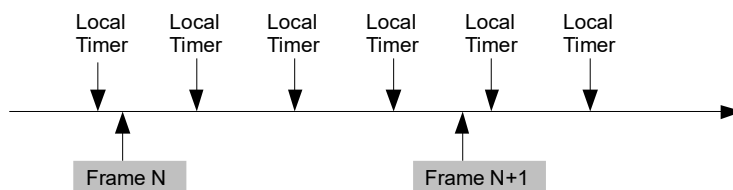
In particolare un parametro di riferimento è rappresentato dal "Jitter" ossia la variazione nel tempo dell'istante di campionamento del dato; in altre parole, il dato campionato dal controllore è reso disponibile nella memoria ECAT DPRAM dell'EtherCAT controller dopo un certo tempo con un margine di incertezza pari al jitter.

#### FreeRun

Modalità di funzionamento asincrona in cui la quota encoder è prelevata direttamente dal frame EtherCAT inviato dal Master; l'aggiornamento della posizione è effettuato da un timer interno al controllore ogni 100 microsecondi.



Questa modalità di funzionamento presenta un jitter di campionamento elevato che al massimo può valere 100 µs e può essere usata quando i tempi di ciclo sono sensibilmente maggiori rispetto al jitter se si vuole garantire un sistema real-time sufficientemente prestante.

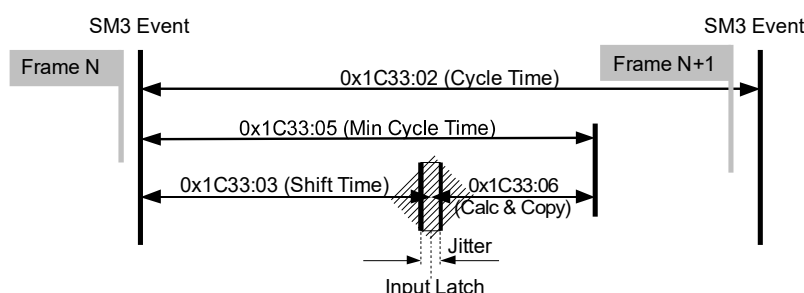


Descrizione	Min	Typ	Max	
Jitter	0		100	µs
Tempo di ciclo	1000		64000	µs

Si veda l'oggetto [1C33 Parametri Sync Manager](#) a pagina 67.

## Sincrono con SM3

In questa modalità i dati sono campionati e successivamente copiati nel buffer Sync Manager non appena i dati precedenti sono stati letti dal Master (evento SM); quindi i nuovi valori campionati risultano sincroni con le letture da parte del Master.



I nuovi dati saranno letti dal Master col ciclo successivo rispetto a quello che ha generato l'evento SM per cui, se il tempo di ciclo è troppo grande, potremmo avere dei valori relativamente datati per un sistema real-time.

Il vantaggio principale è che l'aggiornamento dei dati avviene in modo sincrono con la lettura da parte del Master (modalità sincrona).

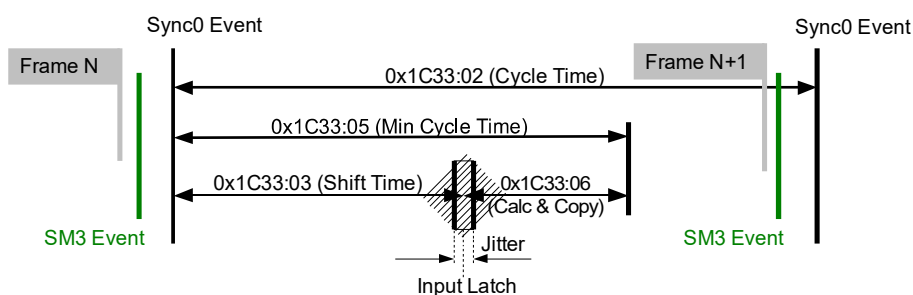
Descrizione	Min	Typ	Max	
Jitter	0		7,2	ns
Tempo di ciclo	62,5		64000	µs

Si veda l'oggetto **1C33 Parametri Sync Manager** a pagina 67.

## Sincrono con DC SYNC0

In questa modalità i dati sono campionati e successivamente copiati nel buffer in corrispondenza del segnale SYNC0 generato dall'unità di capture/compare dell'ESC.

Il tempo necessario per queste operazioni è definito nell'oggetto **1C33 Parametri Sync Manager** (indirizzo 1C33hex), in particolare da **03 Shift Time** (1C33hex, sub3) e da **06 Calc and Copy time** (1C33hex, sub6).

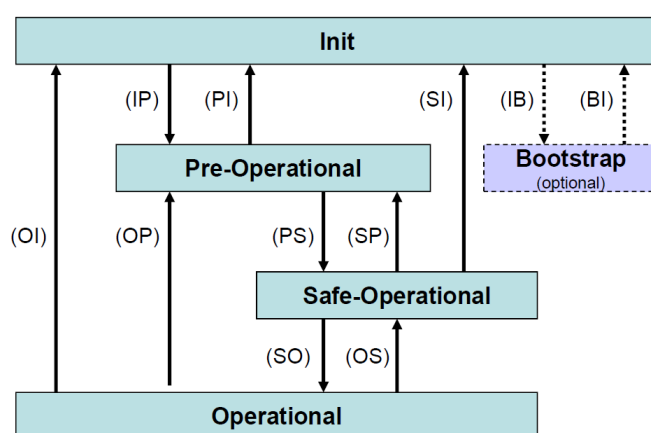


In questa modalità operativa, un fattore importante da considerare è il jitter che si ha nel campionamento tra due dati successivi.

Il vantaggio principale di questa modalità è quello di avere una relazione diretta tra l'istante di campionamento del dato e il tempo assoluto del sistema per cui, conoscendo gli shift time dei vari dispositivi, si può avere un'esatta fotografia del sistema in un determinato istante (con incertezza pari al jitter).

Descrizione	Min	Typ	Max	
Jitter	0	100	200	μs
Tempo di ciclo	62,5		64000	μs

### 6.1.7 EtherCAT State Machine (ESM)



Lo Slave EtherCAT è una macchina a stati; le caratteristiche di comunicazione e di funzionamento dipendono dallo stato in cui si trova lo Slave:

- **INIT**: è lo stato di default dopo l'accensione; in questo stato non c'è comunicazione diretta tra Master e Slave sull'Application Layer; è inizializzata una serie di registri di configurazione ed effettuata la configurazione dei Sync Manager;
- **PRE-OPERATIONAL** (PREOP): in questo stato è attiva la mailbox; il Master e lo Slave possono usare la mailbox e i corrispondenti protocolli per scambiare specifici parametri di inizializzazione per l'applicazione. Non è possibile lo scambio di dati di processo (PDO);
- **SAFE-OPERATIONAL** (SAFEOP): in questo stato Master e Slave possono scambiarsi dati di processo solo per quanto riguarda gli input, mentre gli output rimangono nello stato **SAFE-OPERATIONAL**;
- **OPERATIONAL** (OP): in questo stato Master e Slave possono scambiarsi dati di processo, sia di input che di output.
- **BOOTSTRAP** (BOOT): non è presente nessuna comunicazione di dati di processo. E' permessa la sola comunicazione via mailbox sull'Application Layer. E' possibile una configurazione mailbox speciale, ossia maggiori



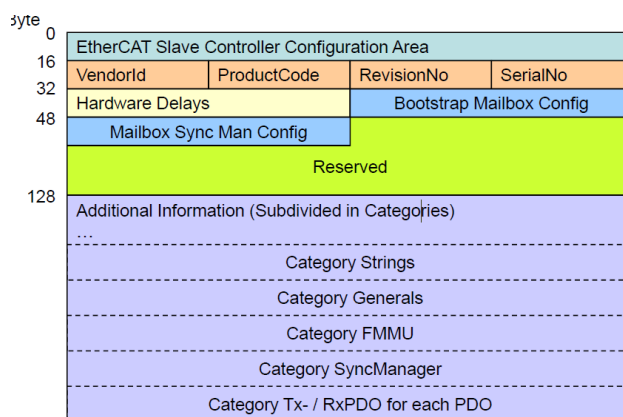
dimensioni della mailbox. Di solito in questo stato si utilizza il protocollo FoE per il download del firmware.

Lo stato corrente dello Slave è segnalato per mezzo del LED verde **RUN**, si veda a pagina 27.

### 6.1.8 Configurazione dello Slave

La configurazione per la comunicazione dello Slave (Configurazione Sync Manager, indirizzi, modi di sincronizzazione, PDO mapping, ecc.) può avvenire tramite il relativo file XML (EtherCAT Slave Information - ESI) oppure tramite caricamento da EEPROM (Slave Information Interface SII).

Contenuto EEPROM (SII):



### 6.1.9 Temporizzazione e sincronizzazione

La caratteristica principale di EtherCAT è quella di rappresentare in maniera quasi ideale un sistema real-time.

Per far ciò il Master deve essere in grado di sincronizzare contemporaneamente tutti i dispositivi Slave in modo tale da avere un sistema in cui tutti i nodi hanno lo stesso tempo di riferimento; questo è realizzato mediante l'uso di "clock distribuiti".

Uno degli Slave (di solito il primo) riceve dal Master il clock che fa poi da riferimento per tutti gli Slave della rete; esso perciò è incaricato di sincronizzare i clock degli altri dispositivi in rete. Il controller Master invia periodicamente uno speciale telegramma di sincronizzazione in cui lo Slave di riferimento scrive il proprio "current time". Questo telegramma viene inviato poi a tutti gli altri Slave che provvedono in questo modo a risincronizzare il proprio clock in modo da evitare fenomeni di disallineamento.

Questa sincronizzazione del tempo di riferimento è di fondamentale importanza per avere una fotografia istantanea del sistema e poter così effettuare delle azioni simultanee in applicazioni particolarmente delicate quali la coordinazione nelle operazioni di controllo assi.

Inoltre l'EtherCAT Slave Controller (ESC) dispone inoltre di un'unità di comparazione in grado di generare segnali di sincronismo in direzione del controllore locale (SYNC0 o interrupt) che permettono al controllore stesso di sincronizzare il proprio tempo locale con quello dello Slave.

### **Sync Manager**

Il Sync Manager è responsabile della sincronizzazione del trasferimento dei dati tra Master e Slave ed evita che la stessa zona di memoria sia scritta contemporaneamente da diversi eventi.

Ci sono due modalità di sincronizzazione:

- 3-Buffer Mode;
- 1-Buffer Mode.

L'inizializzazione della modalità usata avviene attraverso il file XML o caricando direttamente i dati da EEPROM (SII).

### **Buffered Mode (3-Buffer Mode)**

In questa modalità si garantisce un accesso ai nuovi dati in qualsiasi momento e i dati sono accessibili da entrambe le parti (Master ECAT e controller ESC) senza nessuna restrizione di tempistiche. Sono necessari tre buffer (tre aree di memoria consecutive); un buffer è sempre disponibile per la scrittura da parte di ESC e un buffer contiene sempre dati aggiornati in lettura da parte del Master. E' solitamente usato per lo scambio dati ciclico, ossia per la comunicazione dei dati di processo.

### **Mailbox Mode (1-Buffer Mode)**

In questa modalità si deve utilizzare un "handshake" tra Master e Slave in quanto viene utilizzato un unico buffer di memoria che può essere letto o scritto; la scrittura da parte del Master (o da parte dello Slave) può avvenire solo quando il buffer è vuoto ossia la controparte (Slave o Master) ha completamente letto i dati contenuti nel buffer; analogamente per quanto riguarda la lettura che deve avvenire solo quando il buffer è stato completamente scritto dalla controparte. La modalità mailbox è tipicamente utilizzata nei protocolli di application layer e per lo scambio di dati aciclici (per esempio l'impostazione dei parametri).

L'encoder a filo implementa quattro modalità di Sync Manager, si veda l'oggetto **1C00 Sync Manager supportati** a pagina 66:

- **01 SM MailBox Receive (SM0)**  
Modalità utilizzata per trasmissioni in scrittura mailbox (da Master a Slave).  
Il modulo ha una dimensione della mailbox di scrittura configurabile, la dimensione di default è di 276 byte, corrispondenti a 255 byte oltre ai relativi header di protocollo e ai vari padding.
- **02 SM MailBox Send (SM1)**  
Modalità utilizzata per trasmissioni in lettura mailbox (da Slave a Master).

Il modulo ha una dimensione della mailbox di lettura configurabile, la dimensione di default è di 276 byte, corrispondenti a 255 byte oltre ai relativi header di protocollo e ai vari padding.

- **03 SM PDO output (SM2)**  
 Contiene i PDO in ricezione (ossia Sync Manager 2 contiene i dati di processo in lettura).
- **04 SM PDO input (SM3)**  
 Contiene i PDO in trasmissione (ossia Sync Manager 3 contiene i dati di processo in scrittura).

## 6.2 CANopen Over EtherCAT (CoE)

Gli encoder a filo di Lika Electronic sono dispositivi Slave e supportano il protocollo "CANopen Over EtherCAT (CoE)" per il trasferimento dei dati; in particolare supportano il "CANopen DS301 Communication profile", Classe 2.

Per ogni specifica omessa relativa al protocollo CANopen® fare riferimento ai documenti "CiA Draft Standard Proposal 301. Application Layer and Communication Profile" e "CiA Draft Standard 406. Device profile for encoders" disponibili sul sito [www.can-cia.org](http://www.can-cia.org).

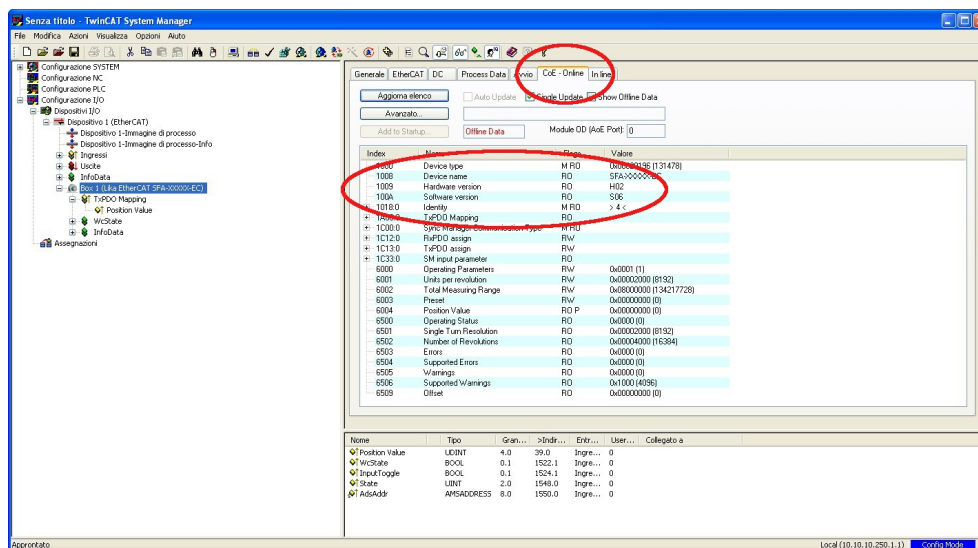
Per ogni specifica omessa relativa al protocollo EtherCAT fare riferimento al documento "ETG.1000 EtherCAT Specification" disponibile sul sito [www.ethercat.org](http://www.ethercat.org).

### 6.2.1 File XML

Gli encoder a filo EtherCAT sono forniti con un loro file XML **Lika\_SFA-XXXXX\_EC\_Vx.xml** (V6 o versione superiore; si veda all'indirizzo [www.lika.it](http://www.lika.it) > **ENCODER ROTATIVI** > **SUPPORTI A FILO (DRAW-WIRE)** > **ASSOLUTI**).

Il file XML deve essere installato sul dispositivo Master.

Per conoscere la versione del firmware del dispositivo, nella finestra principale di **TwinCAT System Manager** selezionare il **Box (Lika EtherCAT SFA-XXXXX-EC)**: a destra compaiono alcune pagine a schede dedicate alla configurazione e alla gestione del dispositivo. Accedere alla pagina **CoE – Online** e riferirsi agli indici **1009-00 Versione hardware** e **100A-00 Versione software**.



## 6.2.2 Tipi di messaggi

La modalità CoE prevede la seguente struttura dell'EtherCAT Datagram:

Mbx Header	CoE Cmd			Cmd specific data
type = 3	Number	res	Type	
6 byte	9 bit	3 bit	3 bit	0 ... 1478 byte

Mbx Header = 3    modalità CoE

Number = 0    in caso di messaggi SDO  
 ≠ 0    in caso di messaggi PDO, specifica il tipo di servizio

res    bit riservati

Type = 0    valore riservato  
 = 1    messaggi Emergency  
 = 2    richiesta SDO  
 = 3    risposta SDO  
 = 4    PDO trasmessi (TxPDO)  
 = 5    PDO ricevuti (RxPDO)  
 = 6    Remote transmission request dei PDO trasmessi  
 = 7    Remote transmission request dei PDO ricevuti  
 = 8    informazioni SDO  
 = 9 ... 15 valori riservati

Cmd specific data    messaggi PDO: sono i dati di processo, es. posizione  
                              messaggi SDO: contiene il frame standard CANopen

"Type" è considerato trasmesso (tx) o ricevuto (rx) dal punto di vista del nodo Slave.

## 6.2.3 Process Data Objects (PDO)

I messaggi PDO sono usati per trasmettere o ricevere dati di processo in tempo reale; i dati trasmessi o ricevuti sono definiti nei PDO Mapping e gestiti dai Sync Manager PDO Mapping.

## 6.2.4 Service Data Objects (SDO)

I messaggi SDO sono trasferiti tramite Mailbox (dati a bassa priorità); non sono supportati il Segmented SDO Service e l'SDO Complete Access (trasferimento di dati con dimensioni contenute e un subindex per volta). Sono utilizzati per accedere al "Dizionario Oggetti" per leggere o modificare i parametri in esso contenuti.

"CoE Cmd type" = 2 o 3.

Struttura del "Cmd specific data":

Cmd specific data				
SDO control	Index	Sub index	Data	Data optional
8 bit	16 bit	8 bit	32 bit	1...1470 byte

SDO control comando CANopen standard per SDO.

Index indice del parametro da leggere o scrivere.

Sub index secondo indice del parametro da leggere o scrivere.

Data valore letto o scritto del parametro.

Data optional byte aggiuntivi a Data per parametri con più di 4 data byte.

I possibili valori di Index e Sub index sono specificati nel "Dizionario oggetti".

## 6.2.5 Dizionario oggetti

La parte più importante del profilo di un dispositivo è il Dizionario Oggetti (Object Dictionary). Il Dizionario Oggetti è essenzialmente un insieme di oggetti accessibili attraverso la rete in maniera ordinata e predefinita. Ciascun oggetto all'interno del dizionario è indirizzato utilizzando un indice a 16 bit.

Il Dizionario Oggetti può contenere un massimo di 65.536 voci.

Gli oggetti che hanno rilevanza per l'utilizzatore sono raggruppati in due aree principali: la Communication Profile Area e la Standardised Device Profile Area. Tutti gli oggetti sono descritti nel file XML.

La **Communication Profile Area** agli indici da 1000h a 1FFFh contiene i parametri specifici di comunicazione nella rete EtherCAT. Queste voci sono comuni a tutti i dispositivi. Gli oggetti PDO e gli oggetti SDO sono descritti in questa sezione. Gli oggetti nella Communication Profile Area sono conformi al "CiA Draft Standard Proposal 301 CANopen Application layer and communication profile". Riferirsi alla sezione "Oggetti della Communication Profile Area (DS 301)" a pagina 64.

La **Standardised Device Profile Area** agli indici da 6000h a 9FFFh contiene tutti gli oggetti comuni a una classe di dispositivi che possono essere letti o scritti attraverso la rete. I profili dei dispositivi possono utilizzare le voci da 6000h a 9FFFh per descrivere i parametri e le funzionalità del dispositivo. Gli oggetti della Standardised Device Profile Area sono conformi al "CiA Draft

Standard 406 CANopen Device profile for encoders". Riferirsi alla sezione "Oggetti della Standardised Device Profile Area (DS 406)" a pagina 69.

Di seguito sono riportati gli oggetti implementati nel dispositivo, per ciascuno è indicato:

### Index-subindex Nome oggetto

[tipo variabile, attributo]

- Index e subindex sono espressi in formato esadecimale.
- Attributo:
  - ro = oggetto accessibile in sola lettura;
  - rw = oggetto accessibile in lettura e scrittura.

Struttura oggetti Signed8 / Unsigned16:

Process data byte							
byte 4							
7	6	5	4	3	2	1	0
MSbit		...				LSbit	

Struttura oggetti Signed16 / Unsigned16:

Process data byte	
byte 4	byte 5
LSByte	MSByte

Struttura oggetti Signed32 / Unsigned32:

Process data byte			
byte 4	byte 5	byte 6	byte 7
LSByte	...	...	MSByte



### NOTA

Salvare sempre i parametri modificati dopo l'impostazione memorizzandoli nella memoria non volatile. Utilizzare l'oggetto **1010-01 Salvataggio parametri** a pagina 64.

In caso di spegnimento del dispositivo i dati non salvati andranno persi.

## Oggetti della Communication Profile Area (DS 301)

### 1000-00 Tipo di dispositivo

[Unsigned32, ro]

Fornisce l'informazione sul tipo di dispositivo. Questo oggetto descrive tipo e funzionalità del dispositivo.

Default = 0002 0196h = encoder rotativo multigioco, DS 406

### 1008-00 Nome del dispositivo

[String, ro]

Contiene il nome del dispositivo del costruttore, in codifica ASCII.

Default = 5346412D58585858582D4543h = "SFA-XXXXX-EC" = encoder a filo SFAMx con interfaccia EtherCAT

### 1009-00 Versione hardware

[String, ro]

Contiene la versione hardware del dispositivo, in codifica ASCII.

Default = 483032h = "H02" = versione hardware 2

### 100A-00 Versione software

[String, ro]

Contiene la versione software del dispositivo, in codifica ASCII.

Default = 533036h = "S06" = versione software 6

### 1010-01 Salvataggio parametri

[Unsigned32, rw]

Oggetto utilizzato per eseguire il salvataggio di tutti i parametri nella memoria non volatile. Scrivere **"save"** in codifica ASCII esadecimale nei data byte:

Master → Encoder

Cmd specific data							
Cmd	Index		Sub	Data			
23	10	10	01	73	61	76	65
				s	a	v	e

Encoder → Master (conferma)

Cmd specific data							
Cmd	Index		Sub	Data			
60	10	10	01	00	00	00	00

### 1011-01 Parametri di default

[Unsigned32, rw]

Oggetto utilizzato per caricare tutti i parametri di default. I parametri di default sono impostati durante la messa a punto in azienda del dispositivo e



permettono un funzionamento standard e sicuro dell'encoder. A pagina 83 è disponibile l'elenco dei dati macchina e il rispettivo valore di default preimpostato da Lika Electronic.

Scrivere "load" in codifica ASCII esadecimale nei data byte.

Master → Encoder

Cmd specific data							
Cmd	Index		Sub	Data			
23	11	10	01	6C	6F	61	64
				l	o	a	d

Encoder → Master (conferma)

Cmd specific data							
Cmd	Index		Sub	Data			
60	11	10	01	00	00	00	00



#### NOTA

Per conservare i parametri di default impostati, eseguire la funzione di salvataggio dei parametri (si veda l'oggetto **1010-01 Salvataggio parametri**). In caso di spegnimento del dispositivo i dati non salvati andranno persi.

### 1018 Informazioni di identificazione

[Unsigned8, ro]

Questo oggetto fornisce informazioni generiche sul dispositivo. Il sub-indice 00 specifica il numero di voci.

Default = 4

#### 01 Identificativo del costruttore

[Unsigned32, ro]

Fornisce il vendor ID specifico del costruttore. Il vendor ID EtherCAT è uguale al vendor ID CANopen.

Default = 0000 012Eh

#### 02 Codice prodotto

[Unsigned32, ro]

Il codice prodotto proprio del costruttore identifica una versione specifica del dispositivo.

Default = 0000 0002h

#### 03 Numero revisione

[Unsigned32, ro]

Il numero di revisione proprio del costruttore è formato da una parte Major e da una parte Minor. La parte Major identifica la caratteristica specifica del dispositivo. La parte Minor identifica differenti versioni con la stessa caratteristica.

Default = specifico del dispositivo

7	...	0	15	...	8	23	...	16	31	...	24
Parte Minor del numero di revisione						Parte Major del numero di revisione					
LSB			...			...			MSB		

#### 04 Numero di serie

[Unsigned32, ro]

Riporta il numero di serie del dispositivo. Il valore è 0 se non è fornito numero di serie.

Default = 0000 0000h (=non usato)

### 1A00-01 Mappatura PDO

[Unsigned8, ro]

Questo oggetto contiene i parametri di mappatura dei PDO che il dispositivo EtherCAT è in grado di trasmettere. Il sub-indice 00 specifica il numero di voci.

#### 01 Oggetto mappato 001

[Unsigned32, rw]

Il sub-indice 01 contiene l'informazione sull'oggetto applicazione mappato 001. Questo oggetto descrive il contenuto del PDO mediante il suo indice, sub-indice e dimensione.

La dimensione contiene la lunghezza dell'oggetto applicazione in bit. Può essere utilizzata per verificare la mappatura.

7	0	15	8	23	16	31	24
Dimensione		Sub-Indice		Indice			
LSB				MSB			

Default = 6004 0020h = oggetto **6004-00 Valore di posizione**, lunghezza 32 bit

### 1C00 Sync Manager supportati

[Unsigned8, ro]

Questo oggetto contiene il numero e il tipo di Sync Manager supportati dall'encoder a filo. Il sub-indice 00 specifica il numero di canali Sync Manager. Riferirsi anche alla sezione "Sync Manager" a pagina 58.

#### 01 SM MailBox Receive (SM0)

[Unsigned8, ro]

Modalità utilizzata per trasmissioni in scrittura mailbox (da Master a Slave).

Default = 01

## **02 SM MailBox Send (SM1)**

[Unsigned8, ro]

Modalità utilizzata per trasmissioni in lettura mailbox (da Slave a Master).

Default = 02

## **03 SM PDO output (SM2)**

[Unsigned8, ro]

Contiene i PDO in ricezione (ossia Sync Manager 2 contiene i dati di processo in lettura).

Default = 03

## **04 SM PDO input (SM3)**

[Unsigned8, ro]

Contiene i PDO in trasmissione (ossia Sync Manager 3 contiene i dati di processo in scrittura).

Default = 04

### **1C12-00 Sync Manager RxPDO assegnati**

[Unsigned8, ro]

Questo oggetto specifica se il dispositivo utilizza o meno messaggi PDO in ricezione. Questo dispositivo non prevede la ricezione di PDO.

Default = 0

### **1C13-01 Sync Manager TxPDO assegnati**

[Unsigned8, ro]

Questo oggetto specifica se il dispositivo utilizza o meno messaggi PDO in trasmissione. Il sub-indice 00 specifica il numero di voci, ossia il numero di TxPDO assegnati.

## **01 Sub-indice 001**

[Unsigned32, ro]

Questo dispositivo prevede l'uso dei messaggi TxPDO per l'invio del valore di posizione.

Default = 0000 1A00h = oggetto **1A00-01 Mappatura PDO**

### **1C33 Parametri Sync Manager**

L'oggetto **1C33 Parametri Sync Manager** contiene i parametri di sincronizzazione. Alcuni sub-indici sono calcolati in modo dinamico e dipendono dalla configurazione dell'encoder (risoluzione impostata, direzione conteggio, ecc.) e dal modo di sincronizzazione attivo (SM o DC). Il sub-indice 00 specifica il numero di voci.

## **01 Tipo di sincronismo**

[Unsigned16, rw]

Permette la scelta della modalità di comunicazione. Per maggiori informazioni si veda a pagina 54.

0: FreeRun; si veda a pagina 54;  
 1: Sincronizzato con SM3; si veda a pagina 55;  
 2: Sincronizzato con DC SYNC0; si veda a pagina 55.  
 Default = 1

## 02 Cycle time

[Unsigned32, ro]

Questo parametro dipende dal tipo di sincronismo impostato in **01 Tipo di sincronismo**. Tempo di ciclo dell'applicazione, ossia intervallo tra due campionamenti della posizione (timer interno). Il valore è espresso in nanosecondi (ns).

Se 0 = "FreeRun": tempo fra due campionamenti della quota (timer interno).

Se 1 = "Sincronizzato con SM3": intervallo minimo tra due eventi SM3.

Se 2 = "Sincronizzato con DC SYNC0": tempo di ciclo di SYNC0.

## 03 Shift Time

[Unsigned32, ro]

Intervallo tra l'evento di sincronizzazione e l'istante in cui viene fatto il latch per acquisire il dato dell'encoder. Questo parametro è calcolato dinamicamente ed espresso in nanosecondi (ns).

## 04 Sincronismi supportati

[Unsigned16, ro]

Visualizza la lista delle modalità di sincronizzazione supportate.

Bit 0: FreeRun (supportato);

bit 1: Sincrono con SM3 (supportato);

bit 2: Sincrono con DC SYNC0 (supportato).

Default = 7

## 05 Minimum cycle time

[Unsigned32, ro]

Durata massima del tempo di ciclo interno dell'encoder. Questo parametro è calcolato dinamicamente sulla base dei parametri operativi e della posizione encoder. Il valore è espresso in nanosecondi (ns).

## 06 Calc and Copy time

[Unsigned32, ro]

Tempo necessario al controllore interno (DSP) per effettuare tutti i calcoli interni sul dato campionato e copiarlo dalla memoria locale nella memoria dell'ESC (Sync Manager) prima che sia disponibile al sistema EtherCAT. Questo parametro è calcolato dinamicamente sulla base dei parametri operativi e della posizione encoder. Il valore è espresso in nanosecondi (ns).



### NOTA

Salvare sempre i parametri modificati dopo l'impostazione memorizzandoli nella memoria non volatile. Utilizzare l'oggetto **1010-01 Salvataggio parametri** a pagina 64.

In caso di spegnimento del dispositivo i dati non salvati andranno persi.

## Oggetti della Standardised Device Profile Area (DS 406)

### 6000-00 Parametri operativi

[Unsigned16, rw]

Bit	Funzione	bit = 0	bit = 1
0	<b>Direzione di conteggio</b>	Informazione crescente con introduzione del filo	<b>Informazione crescente con estrazione del filo</b>
1	Non utilizzato		
2	<b>Funzione di scaling</b>	<b>Disabilitato</b>	Abilitato
3 ... 15	Non utilizzati		

I valori di default sono evidenziati in grassetto

Default = 0100h

#### Direzione di conteggio

Imposta se il valore di posizione trasmesso dall'encoder incrementa quando si riavvolge il filo oppure quando lo si estrae. Se **Direzione di conteggio** = 0, il valore di posizione incrementa quando si riavvolge il filo; al contrario, se **Direzione di conteggio** = 1, il valore di posizione incrementa quando si estrae il filo.

Default = 1

Per conoscere l'attuale impostazione della **Direzione di conteggio**, è possibile leggere il bit 0 **Direzione di conteggio** dell'oggetto **6500-00 Stato operativo**, si veda a pagina 78.



#### ATTENZIONE

Ogniqualvolta si modifica l'impostazione della **Direzione di conteggio** sarà poi necessario impostare anche un nuovo valore di preset (si veda l'oggetto **6003-00 Valore di preset**).

#### Funzione di scaling

E' utilizzata per abilitare / disabilitare gli oggetti **6001-00 Informazioni per giro** e **6002-00 Risoluzione totale**.

Se disabilitata (bit 2 **Funzione di scaling** = 0), l'encoder utilizza la propria risoluzione fisica (vale a dire: numero di informazioni per giro fisiche e numero di giri fisici, si vedano i dati di targa del dispositivo e agli oggetti **6501-00 Informazioni per giro fisiche** e **6502-00 Numero di giri fisici**; si veda anche a pagina 22) per fornire l'informazione di posizione.

Al contrario, se abilitata (bit 2 **Funzione di scaling** = 1), l'encoder utilizza la risoluzione specifica impostata negli oggetti **6001-00 Informazioni per giro** e **6002-00 Risoluzione totale** con la seguente relazione:

$$\text{Posizione trasmessa} = \frac{6001-00 \text{ Informazioni per giro}}{6501-00 \text{ Informazioni per giro fisiche}} \times \text{Posizione reale} \leq 6002-00 \text{ Risoluzione totale}$$

Il valore dell'oggetto **6001-00 Informazioni per giro** deve essere minore o uguale al valore dell'oggetto **6501-00 Informazioni per giro fisiche**. La risoluzione totale personalizzata impostata nell'oggetto **6002-00 Risoluzione totale** deve essere minore o uguale al valore fisico massimo (**6501-00 Informazioni per giro fisiche** \* **6502-00 Numero di giri fisici**).

Default = 0

Per conoscere qual è l'impostazione corrente della **Funzione di scaling**, leggere il bit 2 **Funzione di scaling** dell'oggetto **6500-00 Stato operativo**, si veda a pagina 78.



#### ATTENZIONE

Quando si abilita la funzione di scaling (bit 2 **Funzione di scaling** = 1), assicurarsi di impostare negli oggetti **6001-00 Informazioni per giro** e **6002-00 Risoluzione totale** valori di risoluzione che siano congrui con i valori fisici. Nel caso di impostazione di valori non conformi il sistema segnalerà l'errata parametrizzazione e la condizione di fault mediante gli oggetti dedicati e visivamente per mezzo dei LED di diagnostica.



#### ATTENZIONE

Ogniqualvolta si abilita la funzione di scaling e/o si modificano i valori di scaling (si vedano gli oggetti **6001-00 Informazioni per giro** e **6002-00 Risoluzione totale**) sarà poi necessario impostare anche un nuovo valore di preset (si veda l'oggetto **6003-00 Valore di preset**) e quindi salvare i nuovi parametri (si veda l'oggetto **1010-01 Salvataggio parametri**).

#### 6001-00 Informazioni per giro

[Unsigned32, rw]



#### ATTENZIONE

Questo oggetto è attivo solo se il bit 2 **Funzione di scaling** dell'oggetto **6000-00 Parametri operativi** è impostato a "1"; diversamente è ignorato e il sistema utilizza i valori fisici (**6501-00 Informazioni per giro fisiche** e **6502-00 Numero di giri fisici**) per calcolare l'informazione di posizione.

Questo oggetto definisce il numero di informazioni per giro desiderate (risoluzione monogiro specifica secondo le necessità dell'applicazione).

Per evitare salti di quota verificare che:

$$\frac{6501-00 \text{ Informazioni per giro fisiche}}{6001-00 \text{ Informazioni per giro}} = \text{valore intero.}$$

E' possibile impostare solo valori minori o uguali al numero di **informazioni per giro fisiche** (si vedano i dati di targa e all'oggetto **6501-00 Informazioni per giro fisiche**).

Default = 0000 2000h (8.192 cpr)



#### ATTENZIONE

Quando si modifica il valore dell'oggetto **6001-00 Informazioni per giro**, verificare sempre anche il valore dell'oggetto **6002-00 Risoluzione totale** e assicurarsi che il numero di giri che ne consegue sia congruo con il **Numero di giri fisici** del dispositivo (16.384 giri, si veda all'oggetto **6502-00 Numero di giri fisici**).

Immaginiamo per esempio che il nostro encoder sia programmato come segue:

**6001-00 Informazioni per giro** = 8.192 cpr

**6002-00 Risoluzione totale** =  $33.554.432_{10} = 8.192 \text{ (info/giro)} * 4.096 \text{ (giri)}$

Impostiamo ora una nuova risoluzione monogiro, per esempio: **6001-00 Informazioni per giro** = 360.

Se non modifichiamo contestualmente anche il valore della risoluzione totale risulterà che:

$$\text{Numero di giri} = \frac{33.554.432 \text{ (6002-00 Risoluzione totale)}}{360 \text{ (6001-00 Informazioni per giro)}} = 93.206,755...$$

Sarebbero cioè richiesti all'encoder più di 93.000 giri, il che non può essere dato che il numero di giri fisici massimo è, come detto, 16.384. In questo caso l'encoder segnala la condizione di errore mediante l'accensione dei LED di diagnostica (si veda a pagina 27).



#### ATTENZIONE

Quando si abilita la funzione di scaling (bit 2 **Funzione di scaling** = 1), assicurarsi di impostare negli oggetti **6001-00 Informazioni per giro** e **6002-00 Risoluzione totale** valori di risoluzione che siano congrui con i valori fisici. Nel caso di impostazione di valori non conformi il sistema segnalerà l'errata parametrizzazione e la condizione di fault mediante gli oggetti dedicati e visivamente per mezzo dei LED di diagnostica.



#### ATTENZIONE

Ogniqualvolta si abilita la funzione di scaling e/o si modificano i valori di scaling (si vedano gli oggetti **6001-00 Informazioni per giro** e **6002-00 Risoluzione totale**) sarà poi necessario impostare anche un nuovo valore di preset (si veda

l'oggetto **6003-00 Valore di preset**) e quindi salvare i nuovi parametri (si veda l'oggetto **1010-01 Salvataggio parametri**).

### 6002-00 Risoluzione totale

[Unsigned32, rw]



#### ATTENZIONE

Questo oggetto è attivo solo se il bit 2 **Funzione di scaling** dell'oggetto **6000-00 Parametri operativi** è impostato a "1"; diversamente è ignorato e il sistema utilizza i valori fisici (**6501-00 Informazioni per giro fisiche** e **6502-00 Numero di giri fisici**) per calcolare l'informazione di posizione.

Questo oggetto definisce la risoluzione totale desiderata. La risoluzione totale dell'encoder risulta dal prodotto delle **6001-00 Informazioni per giro** per il **Numero di giri** richiesti dalla specifica applicazione.

E' possibile impostare solo valori minori o uguali alla **risoluzione totale fisica** (si vedano i dati di targa). La risoluzione totale fisica risulta da:

**6501-00 Informazioni per giro fisiche** \* **6502-00 Numero di giri fisici**.

Consigliamo di impostare un numero di giri che sia potenza di 2.

Il numero di giri impostato risulta dal seguente calcolo:

$$\text{Numero di giri} = \frac{\text{6002-00 Risoluzione totale}}{\text{6001-00 Informazioni per giro}}$$

Impostando il numero di giri a un valore potenza di 2 si evitano problemi quando nell'utilizzo ci si trovi a superare la posizione di zero fisico. Se si imposta il numero di giri a un valore che non sia una potenza di 2 si genera un errore di quota prima dello zero fisico.

Default = 0800 0000h (134.217.728 informazioni)



#### ATTENZIONE

Quando si modifica il valore dell'oggetto **6002-00 Risoluzione totale**, verificare sempre anche il valore dell'oggetto **6001-00 Informazioni per giro** e assicurarsi che il numero di giri che ne consegue sia congruo con il **Numero di giri fisici** del dispositivo (16.384 giri, si veda all'oggetto **6502-00 Numero di giri fisici**).

Immaginiamo per esempio che il nostro encoder sia programmato come segue:

**6001-00 Informazioni per giro** = 8.192 cpr

**6002-00 Risoluzione totale** =  $134.217.728_{10} = 8.192 \text{ (info/giro)} * 16.384 \text{ (giri)}$

Impostiamo ora una nuova risoluzione complessiva, per esempio: **6002-00 Risoluzione totale** = 360.

Poiché la **6002-00 Risoluzione totale** deve essere maggiore o uguale alle **6001-00 Informazioni per giro** la programmazione descritta non è ammessa.





## ESEMPIO

Encoder a filo **SFAM1-05000-EC2-08192-RM12**.

I valori fisici sono i seguenti:

Corsa per giro del tamburo = 200 mm

**6501-00 Informazioni per giro fisiche**, risoluzione fisica per giro = 13 bit = 8.192 cpr

**6502-00 Numero di giri fisici**, numero di giri fisici = 14 bit = 16.384 giri

Risoluzione totale fisica = 27 bit = 131.217.728 informazioni

Risoluzione lineare fisica = 0,024 mm = 24 µm

Numero massimo di giri tamburo = 25

Corsa massima = 5.000 mm

Numero di informazioni = 204.800

Nella specifica applicazione si vogliono impostare 2.048 cpr \* 1.024 giri:

- Attivare la funzione di scaling: **6000-00 Parametri operativi**, bit 2 **Funzione di scaling** = "1"
- Informazioni per giro: **6001-00 Informazioni per giro** = 2.048 (0000 0800h)
- Risoluzione totale: **6002-00 Risoluzione totale** = 2.048 \* 1.024 = 2.097.152 (0020 0000h)

Supponiamo che nella specifica installazione si necessiti di una risoluzione lineare al decimo di millimetro.

- Abilitare la funzione di scaling (bit 2 **Funzione di scaling** dell'oggetto **6000-00 Parametri operativi** = 1);
- Risoluzione monogiro specifica = **6001-00 Informazioni per giro** = 2.000 cpr;
- Risoluzione lineare = 0,1 mm = 100 µm

$$\text{Risoluzione lineare} = \frac{\text{Corsa per giro del tamburo mm}}{\text{6001-00 Informazioni per giro}} = \frac{200 \text{ mm}}{2.000 \text{ cpr}} = 0,1 \text{ mm}$$

Il numero di giri "programmato" può essere uguale al numero di giri fisici:

$$\text{Numero di giri "programmato"} = \frac{\text{6002-00 Risoluzione totale}}{\text{6001-00 Informazioni per giro}} = 16.384$$

- **6002-00 Risoluzione totale** = 32.768.000 informazioni.



## NOTA

Si badi che, nel caso in cui si imposti un preset nella corsa, quando l'encoder muove a ritroso e oltrepassa lo zero, il valore immediatamente precedente lo zero sarà 32.768.000 - 1, ossia 32.767.999, come mostrato qui sotto.

←							
...	32.767.997	32.767.998	32.767.999	0	1	2	...



### ESEMPIO

Utilizziamo i valori dell'esempio precedente e ipotizziamo che la corsa nella nostra applicazione sia di 2 metri. Poiché la corsa per giro è di 200 mm sono necessari 10 giri per coprire l'intera corsa.

- **6002-00 Risoluzione totale** = **6001-00 Informazioni per giro** \* numero di giri "programmato" = 2.000 \* 10 = 20.000.

Infatti:

$$\text{Numero di giri "programmato"} = \frac{\text{6002-00 Risoluzione totale}}{\text{6001-00 Informazioni per giro}} = 10$$

In questo caso si ottengono sezioni da 20.000 informazioni in successione per l'intera corsa di misura. L'informazione di posizione andrà da 0 a 19.999; e poi ancora di nuovo da 0 a 19.999; e così via.

...	19.997	19.998	19.999	0	1	2	...	19.997	19.998	19.999	0	1	2	...
← corsa massima →														



### NOTA

Per evitare possibili salti di quota si consiglia di impostare sempre valori di potenze di due (2<sup>n</sup>: es. 2, 4, ..., 2048, 4096, 8192,...) negli oggetti **6001-00 Informazioni per giro** e **6002-00 Risoluzione totale**.



### ATTENZIONE

Se si è impostato il preset, verificare l'oggetto **6003-00 Valore di preset** ed eseguire uno zero macchina ogniqualvolta vengono modificati gli oggetti **6001-00 Informazioni per giro** e/o **6002-00 Risoluzione totale**.

### 6003-00 Valore di preset

[Unsigned32, rw]

Questo oggetto permette di assegnare la posizione dell'encoder a un valore di Preset. La funzione di preset permette di impostare un valore desiderato per una definita posizione dell'encoder (ossia per una posizione nella corsa del filo). Tale posizione assumerà perciò il valore impostato in questo oggetto e tutte le altre posizioni precedenti e successive assumeranno un valore conseguente. Questa funzione si rivela utile, per esempio, per far sì che lo zero dell'encoder corrisponda allo zero dell'applicazione. Il valore di preset sarà assegnato alla posizione dell'asse (posizione del filo) al momento del trasferimento del valore di preset. Consigliamo di impostare il preset con encoder fermo.

Default = 0000 0000h



## ESEMPIO

Diamo ora un'occhiata al seguente esempio per comprendere meglio la funzione di preset e il significato e l'uso dei relativi oggetti e comandi: **6003-00 Valore di preset** e **6509-00 Valore di offset**.

La posizione dell'encoder che viene trasmessa risulta dal seguente calcolo:

**Valore trasmesso** = **posizione letta** (non importa se la posizione è fisica o scalata) + **6003-00 Valore di preset** - **6509-00 Valore di offset**.

Se non si è mai impostato il **6003-00 Valore di preset** e non si è mai inviato un preset, allora la posizione trasmessa e quella letta necessariamente coincidono in quanto **6003-00 Valore di preset** = 0 e **6509-00 Valore di offset** = 0.

Quando si imposta il **6003-00 Valore di preset** e si esegue il preset, il sistema memorizza la posizione corrente dell'encoder nell'oggetto **6509-00 Valore di offset**. Ne consegue che il valore trasmesso e il **6003-00 Valore di preset** coincideranno in quanto la posizione letta - **6509-00 Valore di offset** = 0; in altre parole, il valore impostato all'oggetto **6003-00 Valore di preset** è associato alla posizione corrente dell'encoder come voluto.

Per esempio, supponiamo di impostare il valore "50" nell'oggetto **6003-00 Valore di preset** e di eseguire l'attivazione del preset in corrispondenza della posizione encoder "1000". In altri termini, vogliamo che sia trasmesso il valore "50" quando l'encoder raggiunge la posizione "1000".

Otterremo quindi la seguente sequenza di informazioni:

**Valore trasmesso** = **posizione letta** (= "1000") + **6003-00 Valore di preset** (= "50") - **6509-00 Valore di offset** (= "1000") = 50.

Il successivo valore trasmesso sarà:

**Valore trasmesso** = **posizione letta** (= "1001") + **6003-00 Valore di preset** (= "50") - **6509-00 Valore di offset** (= "1000") = 51.

E così via.

**Impostazione preset 6003-00 Valore di preset** (preset = 1000 = 03E8h)

Master → Encoder

Cmd specific data							
Cmd	Index		Sub	Data			
23	03	60	00	E8	03	00	00

Encoder → Master (conferma)

Cmd specific data							
Cmd	Index		Sub	Data			
60	03	60	00	00	00	00	00



#### NOTA

- Se la funzione di scaling è disabilitata (si veda il bit 2 **Funzione di scaling** dell'oggetto **6000-00 Parametri operativi**), **6003-00 Valore di preset** deve essere minore o uguale alla **risoluzione totale fisica - 1** (**6501-00 Informazioni per giro fisiche** \* **6502-00 Numero di giri fisici** - 1).
- Se la funzione di scaling è abilitata (si veda il bit 2 **Funzione di scaling** dell'oggetto **6000-00 Parametri operativi**), **6003-00 Valore di preset** deve essere minore o uguale a **6002-00 Risoluzione totale** - 1.



#### ATTENZIONE

Verificare il parametro **6003-00 Valore di preset** ed eseguire uno zero macchina ogniqualvolta si modifica la **Direzione di conteggio** oppure il valore degli oggetti **6001-00 Informazioni per giro** e/o **6002-00 Risoluzione totale**.

#### 6004-00 Valore di posizione

[Unsigned32, ro]

Questo oggetto visualizza la posizione corrente dell'encoder.

Il valore in uscita è eventualmente modificato sulla base dei parametri di scaling (se la funzione di scaling è abilitata), si veda il bit 2 **Funzione di scaling** dell'oggetto **6000-00 Parametri operativi**).

L'oggetto **6004-00 Valore di posizione** è mappato nell'oggetto **1A00-01 Mappatura PDO**, si veda a pagina 66.



#### ATTENZIONE

Si badi che il valore di posizione trasmesso dall'encoder è espresso in conteggi; bisogna perciò convertire poi il numero di conteggi in un'unità di misura lineare. Per convertire il valore di posizione letto in millimetri (mm) o micrometri (µm) bisogna moltiplicare la posizione letta per la risoluzione lineare dell'encoder espressa in millimetri o micrometri.

Per conoscere la risoluzione lineare dell'encoder considerare che **la corsa per giro del tamburo è di 200 mm**.

La risoluzione lineare risulta dal seguente calcolo:

$$\text{Risoluzione lineare} = \frac{\text{Corsa per giro del tamburo mm}}{\text{Risoluzione monogiro cpr}}$$

Se si desidera conoscere il valore di posizione lineare è necessario moltiplicare il valore di posizione trasmesso per la risoluzione lineare.

**Valore di posizione lineare** = posizione trasmessa \* risoluzione lineare



#### NOTA

Si badi che la risoluzione lineare fisica è ricavabile anche dal codice di ordinazione, associata alla risoluzione rotativa. Si veda il datasheet del prodotto.



#### ESEMPIO 1

Supponiamo di utilizzare la risoluzione fisica dell'encoder a filo SFAM1-05000-EC2-08192-RM12 (il bit 2 **Funzione di scaling** dell'oggetto **6000-00 Parametri operativi** = 0).

La risoluzione fisica monogiro del dispositivo è di 8.192 cpr (= 0,024 mm, si veda il codice di ordinazione nel datasheet del prodotto).

Come detto, la risoluzione lineare risulta dal seguente calcolo:

$$\text{Risoluzione lineare} = \frac{\text{Corsa per giro del tamburo mm}}{\text{Risoluzione monogiro cpr}}$$

$$\text{Risoluzione lineare} = \frac{200 \text{ mm}}{8.192 \text{ cpr}} = 0,024 \text{ mm} = 24 \mu\text{m}$$

Ipotizziamo che il valore di posizione trasmesso sia 123.

Il valore di posizione lineare sarà perciò come segue:

**Valore di posizione lineare** = posizione trasmessa \* risoluzione lineare

$$\text{Valore di posizione lineare} = 123 * 0,024 = 2,952 \text{ mm} = 2.952 \mu\text{m}$$



#### ESEMPIO 2

Supponiamo di utilizzare l'encoder a filo SFAM1-05000-EC2-08192-RM12. La risoluzione monogiro è programmata a 4000 cpr (**6001-00 Informazioni per giro** = 4.000). Il valore di posizione trasmesso è 1.569.

La risoluzione lineare può essere facilmente calcolata come segue:

$$\text{Risoluzione lineare} = \frac{200 \text{ mm}}{4.000 \text{ cpr}} = 0,05 \text{ mm} = 50 \mu\text{m}$$

Il valore di posizione lineare sarà perciò come segue:

$$\text{Valore di posizione lineare} = 1.569 * 0,05 = 78,45 \text{ mm} = 78.450 \mu\text{m}$$

**6500-00 Stato operativo**

[Unsigned16, ro]

Bit	Funzione	bit = 0	bit = 1
0	Direzione di conteggio	Informazione crescente con introduzione del filo	Informazione crescente con estrazione del filo
1	Non utilizzato		
2	Funzione di scaling	Disabilitato	Abilitato
3 ... 15	Non utilizzati		

**Direzione di conteggio**

Visualizza il valore correntemente impostato nel bit 0 **Direzione di conteggio** dell'oggetto **6000-00 Parametri operativi**. Se il bit è "0" il valore di posizione trasmesso dall'encoder è crescente quando si riavvolge il filo; se invece il bit è "1" il valore di posizione trasmesso dall'encoder è crescente quando lo si estrae. Per ogni informazione sull'impostazione e l'utilizzo della direzione di conteggio riferirsi all'oggetto **6000-00 Parametri operativi** a pagina 69.

**Funzione di scaling**

Visualizza il valore correntemente impostato nel bit 2 **Funzione di scaling** dell'oggetto **6000-00 Parametri operativi**. In altri termini, mostra se la funzione di scaling è abilitata o disabilitata. Se il valore è "0" la funzione di scaling è disabilitata; se invece il valore è "1" la funzione di scaling è abilitata. Per ogni informazione sull'impostazione e l'utilizzo della funzione di scaling riferirsi all'oggetto **6000-00 Parametri operativi** a pagina 69.

**6501-00 Informazioni per giro fisiche**

[Unsig32, ro]


**ATTENZIONE**

Questo oggetto è attivo solamente se il bit 2 **Funzione di scaling** dell'oggetto **6000-00 Parametri operativi** è impostato a "0"; diversamente è ignorato e il sistema utilizza la risoluzione programmata impostata negli oggetti **6001-00 Informazioni per giro** e **6002-00 Risoluzione totale** per calcolare l'informazione di posizione.

Questo oggetto definisce il numero di informazioni fisiche che l'encoder è in grado di fornire per ogni giro (risoluzione fisica monogiro, 8.192 cpr). Se il bit 2 **Funzione di scaling** dell'oggetto **6000-00 Parametri operativi** è impostato a "0", il sistema utilizza questo valore (e **6502-00 Numero di giri fisici**) per calcolare l'informazione di posizione.

Per impostare una risoluzione monogiro personalizzata si veda all'oggetto **6001-00 Informazioni per giro**.

## 6502-00 Numero di giri fisici

[Unsigned32, ro]



### ATTENZIONE

Questo oggetto è attivo solamente se il bit 2 **Funzione di scaling** dell'oggetto **6000-00 Parametri operativi** è impostato a "0"; diversamente è ignorato e il sistema utilizza la risoluzione programmata impostata negli oggetti **6001-00 Informazioni per giro** e **6002-00 Risoluzione totale** per calcolare l'informazione di posizione.

Questo oggetto definisce il numero di giri fisici che l'encoder è in grado di realizzare (16.384 giri).

La **risoluzione totale fisica** del dispositivo risulta da:

"Risoluzione totale fisica" = **6501-00 Informazioni per giro fisiche** \* **6502-00 Numero di giri fisici**.

Per impostare una risoluzione personalizzata si veda agli oggetti **6001-00 Informazioni per giro** e **6002-00 Risoluzione totale**.

## 6503-00 Errori

[Unsigned16, ro]

In questo parametro sono settati i bit relativi agli errori supportati (si veda all'oggetto **6504-00 Errori supportati**).

## 6504-00 Errori supportati

[Unsigned16, ro]

Questo oggetto contiene l'informazione sugli errori supportati dall'encoder. In questo encoder non sono supportati allarmi.

Default = 0000h (nessun errore supportato).

## 6505-00 Warning

[Unsigned16, ro]

In questo parametro sono settati i bit relativi alle avvertenze supportate (si veda all'oggetto **6506-00 Warning supportati**).

## 6506-00 Warning supportati

[Unsigned16, ro]

Questo oggetto contiene l'informazione sulle avvertenze supportate dall'encoder.

**Byte 0** Non utilizzato

bit 7 ... 11 Non utilizzato

**Errore memoria flash**

bit 12	All'accensione sono stati caricati parametri errati dalla memoria flash.
bit 13 ... 15	Non utilizzati

**6509-00 Valore di offset**

[Unsigned32, ro]

Non appena si attiva il preset, il valore di posizione corrente dell'encoder viene memorizzato in questo oggetto. Il valore di offset è poi utilizzato nella funzione di preset per calcolare il valore di posizione dell'encoder da trasmettere. Per riportare a zero il valore in questo oggetto occorre caricare i valori di default (si veda l'oggetto **1011-01 Parametri di default** a pagina 64).

Per ogni ulteriore informazione sulla funzione di preset e sul significato e l'utilizzo dei relativi oggetti **6003-00 Valore di preset** e **6509-00 Valore di offset** riferirsi a pagina 74.

Default = 0000 0000h


**NOTA**

Salvare sempre i parametri modificati dopo l'impostazione memorizzandoli nella memoria non volatile. Utilizzare l'oggetto **1010-01 Salvataggio parametri** a pagina 64.

In caso di spegnimento del dispositivo i dati non salvati andranno persi.



## 6.2.6 SDO Abort code

Il trasferimento degli SDO può non andare a buon fine; le cause di errore sono specificate negli "SDO Abort Codes". Qui a seguire è riportata la lista con il significato degli SDO abort code previsti. Per informazioni complete riferirsi al documento ETG1000.6 "EtherCAT Specification – Part 6. Application layer protocol specification", par. 5.6.2.7.2 tabella 40.

Abort code	Descrizione
0503 0000h	Il toggle bit non è stato modificato.
0504 0000h	Timeout protocollo SDO.
0504 0001h	Comando SDO client/server non valido o sconosciuto.
0504 0005h	Memoria esaurita.
0601 0000h	Accesso a un oggetto non supportato.
0601 0001h	Tentativo di lettura di un oggetto in sola scrittura.
0601 0002h	Tentativo di scrittura di un oggetto in sola lettura.
0602 0000h	L'oggetto non esiste nel dizionario oggetti.
0604 0041h	Non è possibile mappare l'oggetto nel PDO.
0604 0042h	La dimensione e il numero degli oggetti da mappare supera la dimensione del PDO.
0604 0043h	Incompatibilità dei parametri generica.
0604 0047h	Incompatibilità interna generica del dispositivo.
0606 0000h	Accesso fallito a causa di un errore hardware.
0607 0010h	Il tipo dei dati non corrisponde, la lunghezza del parametro di servizio non corrisponde
0607 0012h	Il tipo di dati non corrisponde, dimensione del parametro di servizio troppo grande
0607 0013h	Il tipo di dati non corrisponde, dimensione del parametro di servizio troppo piccola
0609 0011h	Il sub-indice non esiste.
0609 0030h	Range di valori del parametro superato (solo per accesso in scrittura).
0609 0031h	Valore del parametro scritto troppo grande.
0609 0032h	Valore del parametro scritto troppo piccolo.
0609 0036h	Il valore massimo è inferiore al valore minimo.
0800 0000h	Errore generico.
0800 0020h	Salvataggio o trasferimento dei dati impossibile.
0800 0021h	Salvataggio o trasferimento dei dati impossibile a causa del controllo locale.
0800 0022h	Salvataggio o trasferimento dei dati impossibile a causa dello stato corrente del dispositivo.
0800 0023h	Errore nella generazione dinamica del dizionario oggetti o nessun dizionario oggetti presente.

### 6.2.7 Emergency Error Code

L'Emergency Service viene usato dal server per trasmettere messaggi di diagnostica al client attraverso la MailBox; i relativi Error Code sono riportati in ETG1000.6 "EtherCAT Specification – Part 6. Application Layer protocol specification", par. 5.6.4.2 tabella 50.

Error Code		Error Register	Diagnostic Data				
Byte (0)	Byte (1)	Byte (2)	Byte (3)	Byte (4)	Byte (5)	Byte (6)	Byte (7)

Error Code Errori di transizione della macchina a stati:  
(per una descrizione dettagliata si veda ETG1000.6 par. 5.6.4.3)  
A000hex: errore di transizione da stato **PRE-OPERATIONAL** a **SAFE-OPERATIONAL**  
A001hex: errore di transizione da **SAFE-OPERATIONAL** a **OPERATIONAL**  
Errori encoder:  
5000hex: **Errore hardware**  
5001hex: **Diagnostic data** (errore lettura parametri encoder da memoria Flash)

Error Register stato corrente della macchina a stati EtherCAT (ESM)

Diagnostic Data fornisce indicazioni sulle cause dell'errore (si veda ETG1000.6 par. 5.6.4.3.2 ... 5.6.4.3.5).

Riferirsi anche alla sezione "4.6 LED di diagnostica" a pagina 27.

### 6.2.8 AL Status Error Code

Se il cambiamento di stato richiesto dal Master attraverso "AL Control Register" non è andato a buon fine, lo Slave imposta a 1 il bit "Error Indicator" del registro "AL Status" e scrive nel registro "AL Status Code" la causa dell'errore. I valori e le descrizioni di "AL Status Code" sono riportati in ETG1000.6 "EtherCAT Specification – Part 6. Application Layer protocol specification", par. 5.3.2 Tabella 11.

## 6.3 File Over EtherCAT (FoE)

Gli encoder Lika sono dispositivi che permettono l'aggiornamento del firmware utilizzando il protocollo "File Over EtherCAT (FoE)".  
Per le specifiche relative al protocollo FoE fare riferimento ai documenti "ETG.1000 EtherCAT Specification" disponibili sul sito **www.ethercat.org**.  
Consultare anche la sezione "5.7 Upgrade del firmware" a pagina 45.

## 7 - Tabella parametri di default

I valori di default sono espressi in notazione esadecimale.

Lista parametri	Valore di default		
<b>6000-00 Parametri operativi</b>	0100h		
Bit 0 Direzione di conteggio	1 = Informazione crescente con estrazione del filo		
Bit 2 Funzione di scaling	0 = disabilitato		
<b>6001-00 Informazioni per giro</b>	0000 2000h (8.192)		
<b>6002-00 Risoluzione totale</b>	0800 0000h (134.217.728)		
<b>6003-00 Valore di preset</b>	00000 0000h		

Versione documento	Data release	Descrizione	HW	SW	Versione file XML
1.0	22.01.2018	Prima release	2	6	Da release V6 a ...
1.1	17.02.2023	Nuovo nome prodotto, nuovo codice di ordinazione, correzioni minori, revisione generale	2	6	Da release V6 a ...



Smaltire separatamente

**lika**

**Lika Electronic**

Via S. Lorenzo, 25 • 36010 Carrè (VI) • Italy

Tel. +39 0445 806600

Fax +39 0445 806699



info@lika.biz • www.lika.biz