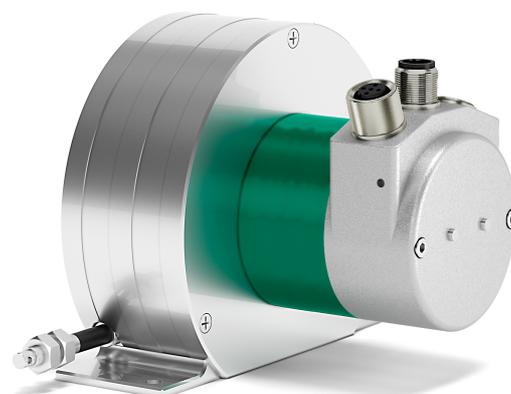


## SFAM1-05000-CB SFAM2-10000-CB



**CANopen**®

conforme a specifica DS301 & profilo per encoder DS406

- Encoder a filo per corse fino a 5000 mm e 10000 mm
- Encoder assoluto multigiro a 25 bit integrato
- Risoluzione programmabile fino a 0,024 mm
- Uscite cavo o connettore M12
- CANopen conforme ai profili DS 301 e DS 406

#### Descrive i seguenti modelli:

- SFAM1-05000-CB2-08192-RM12
- SFAM1-05000-CB2-08192-RPG
- SFAM2-10000-CB2-08192-RM12
- SFAM2-10000-CB2-08192-RPG

#### Indice generale

Norme di sicurezza	22
Identificazione	24
Istruzioni di montaggio	25
Connessioni elettriche	29
Quick reference	38
Interfaccia CANopen®	40
Tabella parametri di default	86

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 letter "i" has a dot, and the "a" has a tail that extends to the right.

# Indice generale

Manuale d'uso.....	1
<b>Indice generale</b> .....	3
<b>Indice analitico</b> .....	6
<b>Convenzioni grafiche e iconografiche</b> .....	7
<b>Informazioni preliminari</b> .....	8
<b>Glossario dei termini CANopen</b> .....	9
<b>1 Norme di sicurezza</b> .....	22
1.1 Sicurezza.....	22
1.2 Avvertenze elettriche.....	22
1.3 Avvertenze meccaniche.....	23
<b>2 Identificazione</b> .....	24
<b>3 Istruzioni di montaggio</b> .....	25
3.1 Dimensioni di ingombro.....	25
3.2 Istruzioni di montaggio.....	26
3.3 Informazioni utili.....	27
3.4 Manutenzione.....	28
<b>4 Connessioni elettriche</b> .....	29
4.1 Coperchio encoder.....	29
4.2 Encoder CANopen con PG: versione RPG.....	31
4.3 Encoder CANopen con connettori M12: versione RM12.....	32
4.4 Collegamento messa a terra.....	33
4.5 Collegamento della calza.....	33
4.6 Velocità di trasmissione dati: DIP A.....	34
4.7 Indirizzo nodo: DIP B.....	35
4.8 Resistenza di terminazione: RT.....	36
4.9 LED di diagnostica.....	37
<b>5 Quick reference</b> .....	38
<b>6 Interfaccia CANopen®</b> .....	40
6.1 File EDS.....	40
6.2 Funzionamento a stati.....	40
6.2.1 Stato Initialization.....	41
6.2.2 Stato Pre-operational.....	41
6.2.3 Stato Operational.....	41
6.2.4 Stato Stopped.....	41
6.3 Tipi di messaggi.....	42
6.3.1 COB-ID previsti o riconosciuti.....	43
6.4 Messaggi NMT.....	43
6.5 Messaggi di Boot-up.....	44
6.6 Messaggi PDO.....	44
PDO1 Cyclic mode: trasmissione ciclica della posizione.....	44
PDO2 e PDO3 Sync mode: trasmissione sincrona della posizione.....	44
PDO4 Cyclic mode: trasmissione ciclica della velocità.....	45
6.7 Messaggi SDO.....	45
6.7.1 Command.....	46
6.8 Dizionario oggetti.....	46
6.8.1 Oggetti Communication Profile Area (DS 301).....	48

1000-00 Tipo di dispositivo.....	48
1001-00 Registro errori.....	48
1003 Campo errori predefinito.....	48
1005-00 COB-ID messaggi SYNC.....	48
1008-00 Nome del dispositivo costruttore.....	48
1009-00 Versione hardware.....	48
100A-00 Versione software.....	48
100C-00 Guard time.....	49
100D-00 Life time factor.....	49
1010-01 Salvataggio parametri.....	49
1011-01 Parametri di default.....	49
1014-00 COB-ID EMCY.....	50
1015-00 Inhibit time EMCY.....	50
1018 Informazioni di identificazione.....	50
1800 Parametri PDO1 inviati.....	51
1801 Parametri PDO2 inviati.....	52
1802 Parametri PDO3 inviati.....	54
1803 Parametri PDO4 inviati.....	56
1A00-01 Mappatura TPD01.....	57
1A01-01 Mappatura TPD02.....	58
1A02-01 Mappatura TPD03.....	58
1A03-01 Mappatura TPD04.....	58
6.8.2 Oggetti Manufacturer Specific Profile Area.....	59
2104-00 Limit switch min.....	59
2105-00 Limit switch max.....	59
3000-00 Velocità trasmissione dati.....	59
3001-00 Node-ID.....	60
3005-00 Formato velocità.....	61
3006-00 Valore della velocità.....	61
6.8.3 Oggetti Standardised Device Profile Area (DS 406).....	62
6000-00 Parametri operativi.....	62
Direzione di conteggio.....	62
Funzione di scaling.....	62
Limit switch min.....	63
Limit switch max.....	63
6001-00 Informazioni per giro.....	63
6002-00 Risoluzione totale.....	65
6003-00 Valore di preset.....	68
6004-00 Valore di posizione.....	70
6200-00 Cyclic time.....	71
6500-00 Stato operativo.....	72
Direzione conteggio.....	72
Scaling.....	73
Limit switch min.....	73
Limit switch max.....	73
Stato operativo attuale.....	73
6501-00 Informazioni per giro fisiche.....	73
6502-00 Numero di giri fisici.....	74
6504-00 Allarmi supportati.....	75

6506-00 Warning supportati.....	75
6507-00 Versione profilo e software.....	75
6508-00 Tempo di lavoro dispositivo.....	75
6509-00 Valore di offset.....	75
650A-01 Valore di offset del costruttore.....	76
650B-00 Numero di serie.....	76
6.9 SDO abort code.....	77
6.10 Messaggi Emergency (EMCY).....	78
6.11 Protocollo Node Guarding.....	79
<b>7 Programmazione.....</b>	<b>82</b>
7.1 Impostazione stato Operational, Pre-operational.....	82
7.2 Impostazione della risoluzione per giro.....	82
7.3 Impostazione della risoluzione totale.....	82
7.4 Impostazione dei parametri operativi.....	82
7.5 Impostazione del valore di preset.....	83
7.6 Impostazione del contatore SYNC.....	83
7.7 Disattivazione della modalità SYNC.....	83
7.8 Attivazione del Cyclic mode.....	84
<b>8 Tabella parametri di default.....</b>	<b>86</b>
8.1 Oggetti Communication Profile Area.....	86
8.2 Oggetti Manufacturer Specific Profile Area.....	86
8.3 Oggetti Standardized Device Profile Area.....	87

# Indice analitico

<b>1</b>	
1000-00	Tipo di dispositivo.....48
1001-00	Registro errori.....48
1003	Campo errori predefinito.....48
1005-00	COB-ID messaggi SYNC.....48
1008-00	Nome del dispositivo costruttore.....48
1009-00	Versione hardware.....48
100A-00	Versione software.....48
100C-00	Guard time.....49
100D-00	Life time factor.....49
1010-01	Salvataggio parametri.....49
1011-01	Parametri di default.....49
1014-00	COB-ID EMCY.....50
1015-00	Inhibit time EMCY.....50
1018	Informazioni di identificazione.....50
1800	Parametri PDO1 inviati.....51
1801	Parametri PDO2 inviati.....52
1802	Parametri PDO3 inviati.....54
1803	Parametri PDO4 inviati.....56
1A00-01	Mappatura TPDO1.....57
1A01-01	Mappatura TPDO2.....58
1A02-01	Mappatura TPDO3.....58
1A03-01	Mappatura TPDO4.....58
<b>2</b>	
2104-00	Limit switch min.....59
2105-00	Limit switch max.....59
<b>3</b>	
3000-00	Velocità trasmissione dati.....59
3001-00	Node-ID.....60
3005-00	Formato velocità.....61
3006-00	Valore della velocità.....61
<b>6</b>	
6000-00	Parametri operativi.....62
6001-00	Informazioni per giro.....63
6002-00	Risoluzione totale.....65
6003-00	Valore di preset.....68
6004-00	Valore di posizione.....70
6200-00	Cyclic time.....71
6500-00	Stato operativo.....72
6501-00	Informazioni per giro fisiche.....73
6502-00	Numero di giri fisici.....74
6504-00	Allarmi supportati.....75
6506-00	Warning supportati.....75
6507-00	Versione profilo e software.....75
6508-00	Tempo di lavoro dispositivo.....75
6509-00	Valore di offset.....75
650A-01	Valore di offset del costruttore.....76
650B-00	Numero di serie.....76
<b>C</b>	
COB-ID	usato da PDO1.....51
COB-ID	usato da PDO2.....52
COB-ID	usato da PDO3.....54
COB-ID	usato da PDO4.....56
Codice	prodotto.....50
<b>D</b>	
Direzione	conteggio.....72
Direzione	di conteggio.....62
<b>E</b>	
Errore	memoria flash.....78
Errore	Node guarding.....78
Errori	precedenti.....48
<b>F</b>	
Funzione	di scaling.....62
<b>I</b>	
Identificativo	del costruttore.....50
Initialization	.....41
<b>L</b>	
Limit switch	max.....73
Limit switch	max.....63
Limit switch	min.....73
Limit switch	min.....63
<b>N</b>	
Numero	errori verificatisi.....48
Numero	revisione.....50
<b>O</b>	
Operational	.....41
<b>P</b>	
Pre-operational	.....41
<b>S</b>	
Scaling	.....73
Stato	operativo attuale.....73
Stopped	.....41
<b>T</b>	
Tipo	di trasmissione.....51, 53 e seg., 56
<b>U</b>	
Ultimo	errore verificatosi.....48

# 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 CANopen**.

Il meccanismo a filo integra un encoder assoluto multigiro 13 x 12 bit (13 bit = risoluzione monogiro = 8.192 cpr; 12 bit = 4.096 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 CANopen**, sono fornite tutte le informazioni e i dettagli relativi all'interfaccia CANopen. In questa sezione sono descritte le caratteristiche dell'interfaccia e gli oggetti CANopen che l'unità implementa.

# Glossario dei termini CANopen

CANopen, 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 CANopen. Sono elencati in ordine alfabetico. Il glossario è stato redatto dal gruppo di utilizzatori e produttori internazionali di CAN in Automation, tutti i diritti sono riservati.

<b>Analizzatore di bus</b>	Tool per il monitoraggio del bus e la visualizzazione dei bit trasmessi. Sono disponibili analizzatori di bus (bus analyser) per il livello fisico, per il livello di collegamento e per i diversi livelli di applicazione (per esempio, per CANopen o DeviceNet).
<b>Application layer</b>	L'application layer (livello di applicazione) è l'entità di comunicazione del modello di riferimento OSI (Open System Interface). Fornisce i servizi di comunicazione al programma di applicazione.
<b>Application object</b>	Gli application object (oggetti di applicazione) sono i segnali e i parametri del programma di applicazione visibili al livello di applicazione API (application programming interface).
<b>Application profile</b>	Gli application profile (profili di applicazione) definiscono tutti gli oggetti di comunicazione e quelli di applicazione in tutti i dispositivi da cui è formata la rete.
<b>Arbitraggio del bus</b>	Se diversi nodi tentano di accedere al bus esattamente nello stesso momento, si rende necessario un processo di arbitraggio. Al termine di questo processo, solo un nodo ha accesso al bus. Il processo di arbitraggio del bus utilizzato nel protocollo CAN è il CMSA/CD (Carrier Sense Multiple Access/Collision Detection) con AMP (Arbitration on Message Priority). Questo permette l'arbitraggio del bus senza perdita dei messaggi.
<b>Attribuzione pin</b>	Definizione dell'uso dei pin dei connettori.
<b>Bus</b>	Topologia di una rete di comunicazione, dove tutti i nodi sono raggiunti da link passivi, che permette la trasmissione nelle due direzioni.
<b>Bus off (stato)</b>	I controller CAN commutano allo stato <b>Bus off</b> quando il contatore TEC (transmit error counter) raggiunge il valore 255. Nello stato <b>Bus off</b> , il controller CAN trasmette bit recessivi. Quando un dispositivo CANopen esce dallo stato <b>Bus off</b> , deve inviare il messaggio di boot-up; è inoltre raccomandato l'invio di un messaggio Emergency con il codice di errore appropriato.
<b>CAN</b>	Controller Area Network (CAN) è un sistema bus seriale sviluppato originariamente da Robert Bosch GmbH. È standardizzato su scala internazionale in ISO 11898-1. CAN è stato implementato da svariati produttori di automazione.

<b>CAN protocol controller</b>	Il CAN protocol controller è parte di un modulo CAN che realizza meccanismi di in-/de-capsulamento dati, bit timing, CRC, bit stuffing, gestione errori, confinamento guasti, ecc.
<b>CANopen</b>	Famiglia di profili per collegamento in rete integrato in macchinari industriali, apparecchiature mediche, building automation (sistemi di controllo ascensoristici, porte a controllo elettronico, sistemi di controllo integrato degli ambienti), reti ferroviarie, elettronica navale, sovrastrutture per autocarri, veicoli per utilizzo fuoristrada, ecc.
<b>CANopen Manager</b>	Il CANopen manager è il responsabile della gestione della rete. Il dispositivo CANopen manager include il Master NMT (network management), l'SDO manager (service data object) e il Configuration manager.
<b>CANopen Safety</b>	Protocollo di comunicazione che permette la trasmissione di dati relativi alla sicurezza. Il protocollo necessita solo di una rete fisica CAN. La ridondanza è ottenuta inviando ciascun messaggio due volte con stringa dei bit invertita e utilizzo di due identificatori che differiscono per almeno due bit.
<b>Certificazione</b>	Test ufficiale di conformità di componenti o dispositivi a uno standard specifico. CIA certifica ufficialmente dispositivi CANopen.
<b>CiA DR 303</b>	Progetto di raccomandazione (draft recommendation) per l'attribuzione dei pin di cablaggio e connettori CANopen, codifica di prefissi e unità di misura SI oltre che per l'uso dei LED.
<b>CiA DS 102</b>	Progetto di norma (draft standard) per trasmissioni ad alta velocità in conformità con ISO 11898-2 mediante l'utilizzo di connettori D-sub 9 pin.
<b>CiA DS 301</b>	La specifica del livello di applicazione e profilo di comunicazione CANopen tratta le funzionalità dei dispositivi Slave NMT (network management) CANopen.
<b>CiA DS 401</b>	Il profilo di dispositivo (device profile) CANopen per moduli generici I/O tratta la definizione dei dispositivi di ingresso e uscita digitali e analogici.
<b>CiA DS 404</b>	Il profilo di dispositivo (device profile) CANopen per dispositivi di misura e controller in anello chiuso supporta anche i dispositivi multicanale.
<b>CiA DS 406</b>	Il profilo di dispositivo (device profile) CANopen per encoder definisce la comunicazione di sensori sia rotativi che lineari.
<b>CiA DSP 302</b>	La proposta di progetto di norma (draft standard proposal) per dispositivi CANopen programmabili include le funzioni manager CANopen, le connessioni dinamiche SDO, la procedura di boot-up standardizzata per Slave NMT e il download del programma.
<b>CiA DSP 304</b>	La specifica del protocollo di sicurezza CANopen è approvata dalle autorità tedesche ed è conforme alle applicazioni SIL di

	classe 3.
<b>CiA DSP 305</b>	I Layer Setting Service (LSS) specificano come impostare il node ID e la velocità di trasmissione attraverso la rete CANopen.
<b>CiA DSP 306</b>	Questa proposta di progetto di norma (draft standard proposal) definisce il formato e il contenuto degli Electronic Data Sheet (file EDS) da utilizzare nei tool di configurazione.
<b>CiA DSP 308</b>	Il framework CANopen per applicazioni navali definisce la ridondanza all'interno delle reti, compreso il meccanismo di swapping per gli SDO e i PDO.
<b>CiA DSP 309</b>	Raccolta di specifiche per gateway per la conversione da reti di tipo CANopen a reti di tipo Ethernet (per esempio Modbus TCP/IP).
<b>CiA DSP 402</b>	Il profilo di dispositivo (device profile) CANopen per drive e motion controller definisce l'interfaccia verso inverter, servocontrollori e motori passo-passo.
<b>CiA DSP 405</b>	Il profilo di dispositivo e interfaccia CANopen per controller compatibili IEC 61131-3 si basa sulle specifiche CiA DSP 302 definendo l'utilizzo di variabili di rete, blocchi funzione per servizi SDO, ecc.
<b>CiA DSP 407</b>	Il profilo di applicazione CANopen per sistemi di informazione dei passeggeri sviluppato in collaborazione con l'associazione delle aziende di trasporto tedesche (VDV, Verband Deutscher Verkehrsunternehmen) specifica le interfacce per una varietà di dispositivi tra cui display, stampanti per biglietti, unità di conteggio passeggeri, computer di bordo, ecc.
<b>CiA DSP 408</b>	Il profilo di dispositivo (device profile) CANopen per controller idraulici e valvole proporzionali è conforme al profilo di dispositivo della associazione industriale tedesca di ingegneria meccanica -macchine e impianti- (VDMA, Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau).
<b>CiA DSP 410</b>	Il profilo di dispositivo (device profile) CANopen per inclinometri supporta sia i sensori a 16 bit che quelli a 32 bit.
<b>CiA DSP 412</b>	I profili di dispositivo (device profile) CANopen per le apparecchiature mediche specificano le interfacce di collimatori di fascio a raggi-X, generatori di raggi-X, sistemi di supporto, carrelli e tavoli medicali.
<b>CiA DSP 413</b>	I profili di interfaccia CANopen (interface profile) per gateway per l'installazione a bordo di mezzi di trasporto specificano i gateway per ISO 11992, J1939 e altre reti automotive. La rete CANopen è usata soprattutto per sovrastrutture di camion o rimorchi, per esempio automezzi di raccolta dei rifiuti, gru montate su camion e betoniere.
<b>CiA DSP 414</b>	Il profilo di dispositivo (device profile) CANopen per macchinari tessili specifica l'interfaccia per sottosistemi di alimentazione.

<b>CiA DSP 415</b>	Il profilo di applicazione (application profile) CANopen per asfaltatrici specifica le interfacce verso differenti dispositivi utilizzati nei macchinari per costruzioni stradali.
<b>CiA DSP 416</b>	Il profilo di applicazione (application profile) CANopen per porte di edifici specifica le interfacce per serrature, sensori e altri dispositivi utilizzati nelle porte di edifici a controllo elettronico.
<b>CiA DSP 417</b>	Il profilo di applicazione (application profile) CANopen per il controllo degli ascensori specifica le interfacce per i controller di cabine, porte, comandi e altro, oltre che per unità cabine, unità porte, pannelli di comando, unità display, ecc.
<b>CiA DSP 418</b>	Il profilo di dispositivo (device profile) CANopen per moduli batteria specifica l'interfaccia di comunicazione con i caricabatterie.
<b>CiA DSP 419</b>	Il profilo di dispositivo (device profile) CANopen per caricabatterie specifica l'interfaccia di comunicazione con i moduli batteria.
<b>CiA DSP 420</b>	La famiglia di profili di dispositivo (device profile) CANopen per dispositivi installati a valle di estrusori definisce le interfacce per estrattori, corrugatori e taglierine.
<b>CiA DSP 421</b>	Il profilo di dispositivo (device profile) CANopen per sistemi su rotaia specifica le interfacce verso sottosistemi tipo motori diesel, controllori per freni, per porte, ecc.
<b>CiA DSP 422</b>	Il profilo di applicazione (application profile) CANopen per veicoli municipali definisce la comunicazione di sottosistemi utilizzati in automezzi della nettezza urbana.
<b>CiA TR 308</b>	Questo report tecnico specifica alcuni timing per i tool di test della performance CANopen.
<b>Client SDO</b>	Il Client SDO dà inizio alla comunicazione SDO mediante la lettura o la scrittura del Dizionario oggetti del dispositivo Server.
<b>COB (Communication object)</b>	Un oggetto di comunicazione (communication object) indica uno o più messaggi CAN con funzionalità specifica come per esempio PDO, SDO, Emergency, Time o Error Control.
<b>COB ID</b>	Il COB ID è l'oggetto che specifica l'identificatore del messaggio CAN (message identifier) e ulteriori parametri come per esempio i valori valid/invalid e il supporto frame remoto.
<b>Codice di errore</b>	CANopen specifica i codici di errore standardizzati trasmessi nei messaggi di emergenza.
<b>Codice funzione</b>	Primi quattro bit di un identificatore CAN nel set di identificatori predefiniti CANopen che indica la funzione dell'oggetto di comunicazione (per esempio TPDO_1 o messaggio di controllo degli errori).
<b>Communication object (COB)</b>	Un oggetto di comunicazione (communication object) indica uno o più messaggi CAN con funzionalità specifica come per

	esempio PDO, SDO, Emergency, Time o Error Control.
<b>Communication profile</b>	Un profilo di comunicazione (communication profile) definisce il contenuto degli oggetti di comunicazione come per esempio Emergency, Time, Sync, Heartbeat, NMT, ecc. in CANopen.
<b>Comunicazione Client / Server</b>	In una comunicazione Client/Server il Client avvia la comunicazione con il Server. Si tratta in tutti i casi di una comunicazione point-to-point.
<b>Configuration Manager</b>	Il Configuration Manager (CMT) provvede i meccanismi per la configurazione dei dispositivi CANopen durante il boot-up.
<b>Confirmed communication</b>	I servizi di comunicazione confermata (confirmed communication) richiedono una comunicazione bidirezionale, intendendo cioè che il nodo ricevente invia una conferma di corretto ricevimento del messaggio.
<b>Conformance test plan</b>	Definizioni dei casi di test che devono essere superati con successo al fine di conseguire la conformità a uno standard di comunicazione. Il conformance test plan per CAN è standardizzato in ISO 16845.
<b>Conformance test tool</b>	Un conformance test tool è l'implementazione di un conformance test plan.
<b>Connettore D-sub</b>	Connettori standardizzati. Il più comune in uso è il connettore D-sub 9 pin (DIN 41652); l'attribuzione dei pin per le reti CAN è specificato in CiA DS 102.
<b>Consumatore</b>	Nelle reti CAN un ricevitore (receiver) di messaggi è chiamato utilizzatore o consumatore (consumer) intendendo che il filtro di accettazione è aperto.
<b>Consumer</b>	Nelle reti CAN un ricevitore (receiver) di messaggi è chiamato utilizzatore o consumatore (consumer) intendendo che il filtro di accettazione è aperto.
<b>Data link layer</b>	Secondo livello del modello di riferimento OSI che fornisce servizi di comunicazione di base. Il livello di collegamento CAN definisce frame di dati, frame remoti, frame di errore e frame overload.
<b>Data type</b>	Attributo dell'oggetto in CANopen che definisce il formato, per esempio UNSIGNED8, INTEGER16, BOOLEAN, ecc.
<b>Definizione dei valori</b>	Descrizione dettagliata del range di valori nei profili CANopen.
<b>Device profile</b>	Un profilo di dispositivo (device profile) definisce in tutti i dettagli i servizi di comunicazione specifici del dispositivo inclusi i servizi di configurazione.
<b>Dizionario oggetti</b>	Fulcro di ciascun dispositivo CANopen contenente tutti gli oggetti di comunicazione e di applicazione.
<b>Draft Recommendation (DR)</b>	Questo tipo di raccomandazione non è fissato, ma è comunque pubblicato. I progetti di raccomandazione di CiA non subiscono modifiche nell'arco di un anno.
<b>Draft Standard (DS)</b>	Questo tipo di norma non è fissato, ma è comunque pubblicato. I progetti di norma di CiA non subiscono modifiche

	nell'arco di un anno.
<b>Draft Standard Proposal (DSP)</b>	Questo tipo di norma è una proposta, ma è comunque pubblicato. Le proposte di progetto di norma di CiA possono subire modifiche in qualunque momento e senza notifica.
<b>EDS (Electronic Data Sheet)</b>	I file EDS (electronic data sheet) descrivono le funzionalità di un dispositivo in maniera standardizzata.
<b>Electronic Data Sheet (EDS)</b>	I file EDS (electronic data sheet) descrivono le funzionalità di un dispositivo in maniera standardizzata.
<b>Emergency (messaggio)</b>	Servizio di comunicazione predefinito in CANopen mappato in un singolo frame dati di 8 byte e contenente un codice di errore standardizzato a 2 byte, un registro di errore a 1 byte e l'informazione specifica del costruttore a 5 byte. E' utilizzato per comunicare errori e guasti del dispositivo e dell'applicazione.
<b>EN 50325-4</b>	Standard CENELEC (Comité européen de normalisation en électronique et en électrotechnique, Comitato europeo di normazione elettrotecnica) che definisce il livello di applicazione CANopen (versione 4.0).
<b>Entry category</b>	Attributo dell'oggetto in CANopen che definisce se l'oggetto è obbligatorio o opzionale.
<b>Errore di forma</b>	Un fattore di corruzione in uno dei bit recessivi predefiniti (delimitatore CRC, delimitatore ACK e EOF) è trattato come una condizione di errore di forma che procurerà l'invio di un frame di errore nel più prossimo bit time.
<b>Event driven</b>	I messaggi di tipo "event driven" sono trasmessi quando si verifica un evento definito in un nodo. Potrebbe trattarsi per esempio del cambio degli stati d'ingresso, la scadenza di un timer locale o qualsiasi altro evento locale.
<b>Event timer</b>	Il timer di eventi (event timer) è assegnato in CANopen a un PDO. Definisce la frequenza di trasmissione.
<b>Expedited SDO</b>	E' un servizio di comunicazione confermata di CANopen (peer-to-peer). E' costituito da un SDO initiate message del nodo Client e dal corrispondente messaggio di conferma del nodo Server. Gli Expedited SDO sono utilizzati se non si devono inviare più di 4 byte di dati.
<b>Flying Master</b>	In applicazioni con aspetti critici per la sicurezza, potrebbe rendersi necessaria la sostituzione automatica di un Master NMT mancante da parte di un secondo Master NMT in stand-by. Questo concetto di ridondanza è chiamato Flying Master.
<b>Frame remoto</b>	Con un frame remoto (remote frame) è richiesto che un altro nodo trasmetta il corrispondente frame dati identificato esattamente dallo stesso identificatore. Il DLC (data length code, codice di lunghezza dati) del frame remoto ha il valore del corrispondente DLC del frame dati. Il campo dati del frame remoto ha una lunghezza di 0 byte.
<b>Function code</b>	Primi quattro bit di un identificatore CAN nel set di

	identificatori predefiniti CANOpen che indica la funzione dell'oggetto di comunicazione (per esempio TPDO_1 o messaggio di controllo degli errori).
<b>Gateway</b>	Dispositivo che dispone di almeno due interfacce di rete per la conversione di tutti i sette livelli del protocollo OSI (open system interconnection), per esempio gateway da CANOpen a Ethernet.
<b>Generatore EDS</b>	Tool software per la generazione dei file EDS CANOpen.
<b>Heartbeat</b>	CANOpen usa un messaggio heartbeat per indicare che un nodo è ancora vivo. Questo messaggio è trasmesso periodicamente.
<b>Heartbeat consumer time</b>	L'heartbeat consumer time definisce il tempo in cui un nodo non è più considerato vivo a causa dell'assenza del messaggio heartbeat.
<b>Heartbeat producer time</b>	L'heartbeat producer time definisce la frequenza di trasmissione di messaggi heartbeat.
<b>Identificatore</b>	In generale, il termine identificatore (identifier) si riferisce a un identificatore del messaggio CAN. L'identificatore del messaggio CAN identifica il contenuto del frame dati. L'identificatore di un frame remoto corrisponde all'identificatore del frame dati richiesto. L'identificatore include implicitamente la priorità per esigenze di arbitraggio del bus.
<b>Identifier</b>	In generale, il termine identificatore (identifier) si riferisce a un identificatore del messaggio CAN. L'identificatore del messaggio CAN identifica il contenuto del frame dati. L'identificatore di un frame remoto corrisponde all'identificatore del frame dati richiesto. L'identificatore include implicitamente la priorità per esigenze di arbitraggio del bus.
<b>Index</b>	Indirizzo a 16 bit per l'accesso al dizionario CANOpen; per array e record l'indirizzo è esteso mediante un sottoindice a 8 bit.
<b>Indice</b>	Indirizzo a 16 bit per l'accesso al dizionario CANOpen; per array e record l'indirizzo è esteso mediante un sottoindice a 8 bit.
<b>Inhibit timer</b>	Oggetto in CANOpen per i PDO e i messaggi Emergency che vieta per il tempo specificato (inhibit time) una trasmissione di questo oggetto di comunicazione.
<b>Initialization (stato)</b>	Stato dello Slave NMT in CANOpen al quale si accede automaticamente dopo l'avvio e un reset della comunicazione o dell'applicazione.
<b>Interface profile</b>	Profilo CANOpen che descrive solamente l'interfaccia e non il comportamento di applicazione del dispositivo, per esempio dispositivi gateway e bridge.
<b>ISO 11898-1</b>	Standard internazionale che definisce il livello di collegamento

	CAN, compresi i sottolivelli LLC, MAC e PLS.
<b>ISO 11898-2</b>	Standard internazionale che definisce il medium access unit (MAU) ad alta velocità di CAN.
<b>Isolamento galvanico</b>	Nelle reti CAN l'isolamento galvanico è conseguito mediante optoaccoppiatori o trasformatori montati tra il controller CAN e il chip ricetrasmittitore CAN.
<b>Life guarding</b>	Metodo in CANopen per rilevare che il Master NMT non sorveglia più lo Slave NMT. Non è consigliato per nuove concezioni di sistemi.
<b>Livello di applicazione</b>	Il livello di applicazione (application layer) è l'entità di comunicazione del modello di riferimento OSI (Open System Interface). Fornisce i servizi di comunicazione al programma di applicazione.
<b>Livello di applicazione CANopen</b>	Il livello di applicazione e profilo di comunicazione CANopen è standardizzato in EN 50325-4. Definisce gli oggetti e i servizi di comunicazione. Inoltre, fornisce le specifiche del Dizionario oggetti e di gestione della rete (network management, NMT).
<b>Livello di collegamento</b>	Secondo livello del modello di riferimento OSI che fornisce servizi di comunicazione di base. Il livello di collegamento CAN definisce frame di dati, frame remoti, frame di errore e frame overload.
<b>Lunghezza del bus</b>	Lunghezza del cavo di rete compreso tra due resistenze di terminazione. La lunghezza del bus delle reti CANopen è limitata dalla velocità di trasmissione dei dati. A 1 Mbps la lunghezza massima è di 25 m. Utilizzando velocità inferiori, sono possibili linee bus di lunghezza maggiore: a 50 kbps è possibile una lunghezza di 1 km.
<b>Lunghezza della rete</b>	Lunghezza del bus. Lunghezza del cavo di rete compreso tra due resistenze di terminazione. La lunghezza del bus nelle reti CANopen è limitata dalla velocità di trasmissione dei dati utilizzata. A 1 Mbps la lunghezza massima è di 25 m. Utilizzando velocità inferiori, sono possibili linee bus di lunghezza maggiore: a 50 kbps è possibile una lunghezza di 1 km.
<b>Macchina a stati NMT</b>	Le macchine a stati NMT supportano diversi stati e il messaggio a più elevata priorità inviato controlla la transizione ai vari stati da parte del Master NMT.
<b>Manager SDO</b>	Il Manager SDO gestisce la creazione dinamica delle connessioni SDO. Si trova proprio nello stesso nodo come il Master NMT.
<b>Mappatura PDO</b>	Nei PDO possono essere mappati fino a 64 oggetti. La mappatura PDO è descritta nei parametri di mappatura PDO.
<b>Master</b>	Entità di comunicazione o di applicazione prevista per il controllo di una specifica funzione. Nelle reti questa può essere, per esempio, l'inizializzazione di un servizio di comunicazione.

<b>Master NMT</b>	Il dispositivo Master NMT fonda la gestione della rete (network management) sulla trasmissione del messaggio NMT. Con questo messaggio, controlla le macchine a stati di tutti i dispositivi Slave NMT connessi.
<b>Messaggio di boot-up</b>	Servizio di comunicazione CANopen trasmesso ogniqualvolta un nodo entra nello stato <b>Pre-operational</b> dopo l'inizializzazione.
<b>Messaggio di controllo degli errori</b>	I messaggi di controllo degli errori CANopen sono mappati in un singolo frame dati CAN a 1 byte assegnato con un identificatore fisso derivante dal Node ID del dispositivo. E' inviato come messaggio di boot-up prima dell'ingresso nello stato <b>Pre-operational</b> dopo l'inizializzazione; è trasmesso se richiesto via remoto dal Master NMT (node guarding) o periodicamente dal dispositivo (heartbeat).
<b>Messaggio di emergenza</b>	Servizio di comunicazione predefinito in CANopen mappato in un singolo frame dati di 8 byte e contenente un codice di errore standardizzato a 2 byte, un registro di errore a 1 byte e l'informazione specifica del costruttore a 5 byte. E' utilizzato per comunicare guasti del dispositivo e dell'applicazione.
<b>Messaggio SYNC</b>	Messaggio CANopen dedicato che forza i nodi che lo ricevono a sondare gli ingressi mappati nei TPDO sincroni. Alla ricezione di questo messaggio il nodo imposta le uscite ai valori ricevuti nel precedente RPDO sincrono.
<b>Messaggio TIME</b>	Messaggio standardizzato in CANopen che contiene l'informazione di tempo come valore a 6 byte indicante i ms dalla mezzanotte e i giorni a partire dal 1 gennaio 1984.
<b>Multiplexed PDO (MPDO)</b>	L'MPDO è costituito da 8 byte incluso un byte di controllo, tre byte multiplexer (contenenti l'indice a 24 bit e il sottoindice) e quattro byte di dati dell'oggetto.
<b>Network management</b>	Entità responsabile della procedura di boot-up della rete e della configurazione opzionale dei nodi. Può anche includere le funzioni di supervisione del nodo come pure di node guarding.
<b>NMT</b>	Network management in CANopen.
<b>Node guarding</b>	Meccanismo usato in CANopen e CAL per rilevare dispositivi fuori bus o disconnessi. Il Master NMT invia un frame remoto allo Slave NMT cui corrisponde in risposta il relativo messaggio di controllo dell'errore.
<b>Node ID</b>	Identificatore unico richiesto da differenti protocolli di livello più alto su base CAN al fine di assegnare identificatori CAN (CAN identifier) al dispositivo, per esempio in CANopen e DeviceNet. Nel pre-defined connection set di CANopen alcuni degli identificatori del messaggio CAN sono derivati dal Node ID assegnato.
<b>Object Dictionary</b>	Fulcro di ciascun dispositivo CANopen contenente tutti gli oggetti di comunicazione e di applicazione.

<b>Oggetti di applicazione</b>	Gli oggetti di applicazione (application object) sono i segnali e i parametri del programma di applicazione visibili al livello di applicazione API (application programming interface).
<b>Oggetto di comunicazione (COB, Communication object)</b>	Un oggetto di comunicazione (communication object) indica uno o più messaggi CAN con funzionalità specifica come per esempio PDO, SDO, Emergency, Time o Error Control.
<b>Operational (stato)</b>	Nello stato NMT <b>Operational</b> tutti i servizi di comunicazione CANopen sono disponibili.
<b>PDO (Process Data Object)</b>	Oggetto di comunicazione definito dagli oggetti del parametro di comunicazione PDO e del parametro di mappatura PDO. Si tratta di un servizio di comunicazione non confermato (unconfirmed communication service) senza overhead di protocollo.
<b>PDO asincrono</b>	Un PDO asincrono è trasmesso ogniqualvolta si verifica un definito evento interno. Questo evento può essere anche la scadenza dell'event timer del PDO. Alla ricezione di un PDO asincrono il software del protocollo aggiorna immediatamente gli oggetti mappati nel Dizionario oggetti.
<b>PDO mapping</b>	Nei PDO possono essere mappati fino a 64 oggetti. La mappatura PDO è descritta nei parametri di mappatura PDO.
<b>Pin assignment</b>	Definizione dell'uso dei pin dei connettori.
<b>Pre-defined connection set</b>	Il pre-defined connection set è un'attribuzione di default degli identificatori del messaggio CAN agli oggetti di comunicazione CANopen. Alcuni oggetti di comunicazione CANopen sono distribuiti in modalità broadcast (messaggi NMT, Sync, Time) mentre altri sono trasmessi tra il dispositivo Master NMT e i dispositivi Slave NMT dedicati (PDO, SDO, Emergency ed Error Control). Questa attribuzione di default garantisce che gli identificatori del messaggio CAN siano assegnati nella rete in maniera univoca, se il node ID è stato attribuito in maniera univoca.
<b>Pre-operational (stato)</b>	Nello stato NMT <b>Pre-operational</b> non è permessa nessuna comunicazione PDO CANopen.
<b>Process Data Object (PDO)</b>	Oggetto di comunicazione definito dagli oggetti del parametro di comunicazione PDO e del parametro di mappatura PDO. Si tratta di un servizio di comunicazione non confermato (unconfirmed communication service) senza overhead di protocollo.
<b>Producer</b>	Nelle reti CAN un trasmettitore di messaggi è chiamato produttore (producer).
<b>Produttore</b>	Nelle reti CAN un trasmettitore di messaggi è chiamato produttore (producer).
<b>Profilo di applicazione</b>	I profili di applicazione (application profile) definiscono tutti gli oggetti di comunicazione e quelli di applicazione in tutti i dispositivi da cui è formata la rete.

<b>Profilo di comunicazione</b>	Un profilo di comunicazione (communication profile) definisce il contenuto degli oggetti di comunicazione come per esempio Emergency, Time, Sync, Heartbeat, NMT, ecc. in CANopen.
<b>Profilo di dispositivo</b>	Un profilo di dispositivo (device profile) definisce in tutti i dettagli i servizi di comunicazione specifici del dispositivo inclusi i servizi di configurazione.
<b>Profilo di interfaccia</b>	Profilo CANopen che descrive solamente l'interfaccia e non il comportamento di applicazione del dispositivo, per esempio i dispositivi gateway e bridge.
<b>Progetto di norma (Draft Standard, DS)</b>	Questo tipo di norma non è fissato, ma è comunque pubblicato. I progetti di norma di CiA non subiscono modifiche nell'arco di un anno.
<b>Progetto di raccomandazione (Draft Recommendation, DR)</b>	Questo tipo di raccomandazione non è fissato, ma è comunque pubblicato. I progetti di raccomandazione di CiA non subiscono modifiche nell'arco di un anno.
<b>Proposta di progetto di norma (Draft Standard Proposal, DSP)</b>	Questo tipo di norma è una proposta, ma è comunque pubblicato. Le proposte di progetto di norma di CiA possono subire modifiche in qualunque momento e senza notifica.
<b>Protocollo</b>	Insieme ufficiale di convenzioni e regole per lo scambio di informazioni tra nodi, inclusa la descrizione di gestione frame, trasferimento frame e livello fisico.
<b>Range dei valori</b>	Attributo dell'oggetto in CANopen che definisce i valori ammessi e supportati dall'oggetto.
<b>Receive Process Data Object (RPDO)</b>	Il Receive Process Data Object (RPDO) è un oggetto di comunicazione che è ricevuto da un dispositivo CANopen.
<b>Receiver</b>	Un nodo CAN è detto ricevitore (receiver) o utilizzatore / consumatore (consumer) se non è trasmettitore (transmitter) e il bus non è inattivo (idle).
<b>Remote frame</b>	Con un remote frame (frame remoto) è richiesto che un altro nodo trasmetta il corrispondente frame dati identificato esattamente dallo stesso identificatore. Il DLC (data length code, codice di lunghezza dati) del frame remoto ha il valore del corrispondente DLC del frame dati. Il campo dati del frame remoto ha una lunghezza di 0 byte.
<b>Remote transmission request (RTR)</b>	Bit nel campo di arbitraggio che indica se il frame è un frame remoto (valore recessivo) o un frame dati (valore dominante).
<b>Repeater</b>	Componente passivo per il refresh dei segnali del bus CAN. E' utilizzato per aumentare il numero massimo di nodi o per raggiungere distanze di rete maggiori (>1 km) oppure per implementare topologie di tipo tree o mesh.
<b>Reset application</b>	Questo comando NMT resetta tutti gli oggetti nei dispositivi CANopen ai valori di default o ai valori di configurazione memorizzati permanentemente.
<b>Reset communication</b>	Questo comando NMT resetta solo gli oggetti di comunicazione nei dispositivi CANopen ai valori di default o ai

	valori di configurazione memorizzati permanentemente.
<b>Resistenza di terminazione</b>	Nelle reti CAN ad alta velocità con topologia bus, i due estremi sono terminati mediante resistenze per evitare fenomeni di riflessione dei segnali.
<b>Reti ridondanti</b>	In alcune applicazioni con criticità di sicurezza (per esempio i sistemi navali), potrebbero rendersi necessarie delle reti ridondanti che offrono capacità di swapping nel caso in cui siano rilevati problemi di comunicazione.
<b>Ricetrasmittitore CAN</b>	Il ricetrasmittitore CAN (CAN transceiver) è collegato al controller CAN e alle linee bus. Esso provvede il trasmettitore e il ricevitore. Sono disponibili ricetrasmittitori ad alta velocità, fault-tolerant e single-wire così come ricetrasmittitori per trasmissioni di tipo power-line o in fibra ottica.
<b>Ricevitore</b>	Un nodo CAN è detto ricevitore (receiver) o utilizzatore / consumatore (consumer) se non è trasmettitore (transmitter) e il bus non è inattivo (idle).
<b>RPDO (Receive Process Data Object)</b>	Il Receive Process Data Object (RPDO) è un oggetto di comunicazione che è ricevuto da un dispositivo CANopen.
<b>SDO (Service Data Object)</b>	Gli SDO permettono l'accesso alle entry nel Dizionario oggetti CANopen. Un SDO è costituito da almeno due messaggi CAN con identificatori diversi. Gli SDO sono sempre servizi di comunicazione point-to-point confermati.
<b>SDO block transfer</b>	L'SDO block transfer è un servizio di comunicazione CANopen per aumentare la capacità di download. Nell'SDO block transfer, la conferma è inviata dopo la ricezione di un numero di segmenti SDO.
<b>SDO segmentato</b>	Se tramite i servizi SDO si inviano oggetti di lunghezza superiore a 4 byte, si utilizza il trasferimento segmentato. Il numero di segmenti è teoricamente illimitato.
<b>Segmented SDO</b>	Se tramite i servizi SDO si inviano oggetti di lunghezza superiore a 4 byte, si utilizza il trasferimento segmentato. Il numero di segmenti è teoricamente illimitato.
<b>Server SDO</b>	Il Server SDO riceve i messaggi SDO dal corrispondente Client SDO e risponde a ciascun messaggio SDO o al blocco di messaggi SDO (SDO block transfer).
<b>Service Data Object (SDO)</b>	Gli SDO permettono l'accesso alle entry nel Dizionario oggetti CANopen. Un SDO è costituito da almeno due messaggi CAN con identificatori diversi. Gli SDO sono sempre servizi di comunicazione point-to-point confermati.
<b>SI sistema internazionale di unità di misura</b>	Sistema internazionale di unità di misura (SI, Système international d'unités) per valori fisici descritto in ISO 1000:1983.
<b>Slave NMT</b>	Gli Slave NMT sono i destinatari del messaggio NMT che contiene i comandi per la macchina a stati NMT implementata nei dispositivi CANopen.

<b>Sottoindice</b>	Sottoindirizzo a 8 bit per l'accesso ai sotto-oggetti di array e record.
<b>Stopped (stato)</b>	Stato NMT in cui vengono trasmessi solo messaggi NMT e, in certe condizioni, messaggi di controllo degli errori.
<b>Sub-index</b>	Sottoindirizzo a 8 bit per l'accesso ai sotto-oggetti di array e record.
<b>Suspend transmission</b>	I controller CAN in modalità error passive devono attendere un ulteriore periodo pari a 8 bit time prima che il dato o il frame remoto successivi possano essere trasmessi.
<b>Tipo di dato</b>	Attributo dell'oggetto che in CANopen definisce il formato, per esempio UNSIGNED8, INTEGER16, BOOLEAN, ecc.
<b>Tipo di trasmissione</b>	Oggetto CANopen che definisce la schedulazione di un PDO.
<b>Topologia Line</b>	Reti in cui tutti i nodi sono connessi direttamente a un'unica linea bus. Le reti CAN usano teoricamente solo topologie line senza alcun stub. Tuttavia in pratica possiamo trovare anche topologie di tipo tree e star.
<b>TPDO (Transmit Process Data Object)</b>	Il Transmit Process Data Object (TPDO) è un oggetto di comunicazione che viene trasmesso da un dispositivo CANopen.
<b>Transmit Process Data Object (TPDO)</b>	Il Transmit Process Data Object (TPDO) è un oggetto di comunicazione che viene trasmesso da un dispositivo CANopen.
<b>Utilizzatore</b>	Nelle reti CAN un ricevitore (receiver) di messaggi è chiamato utilizzatore o consumatore (consumer) intendendo che il filtro di accettazione è aperto.
<b>Valore di default</b>	Attributo dell'oggetto in CANopen che definisce la preimpostazione di oggetti non configurati dall'utente dopo l'avvio e un reset dell'applicazione.
<b>Variabili di rete</b>	Le variabili di rete sono utilizzate nei dispositivi CANopen programmabili per essere mappate nei PDO dopo la programmazione del dispositivo.
<b>Verificatore EDS</b>	Tool software per il controllo della conformità dei file EDS (electronic data sheet). Il verificatore EDS CANopen può essere scaricato dal sito di CiA.

# 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 29;
- 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 25;
- 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

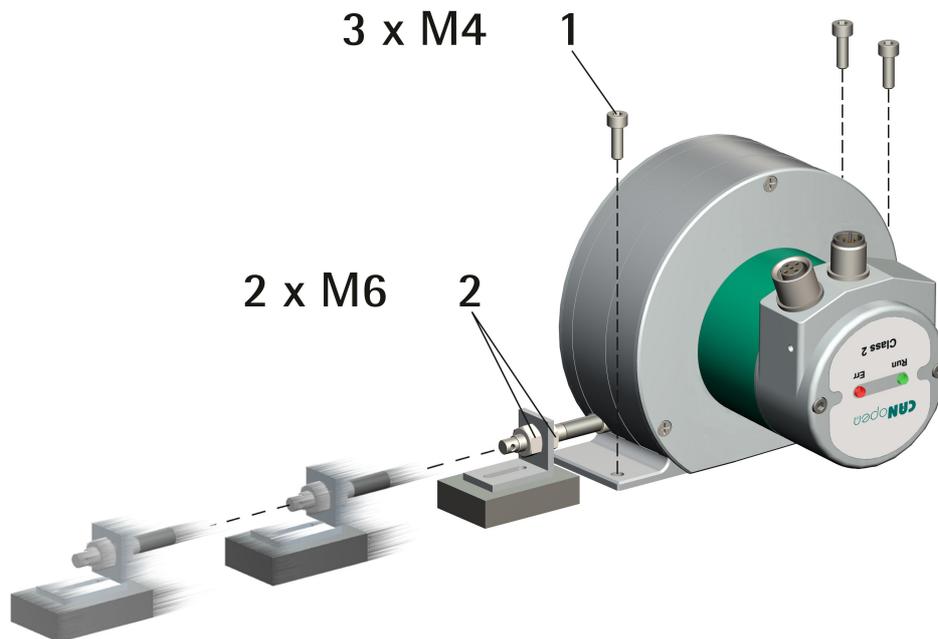
Il dispositivo è identificato mediante un **codice di ordinazione** e un **numero di serie** stampati sull'etichetta applicata al dispositivo stesso; i dati sono ripetuti anche nei documenti di trasporto che lo accompagnano. Citare sempre il codice di ordinazione e il numero di serie quando si contatta 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).



### 3.2 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.

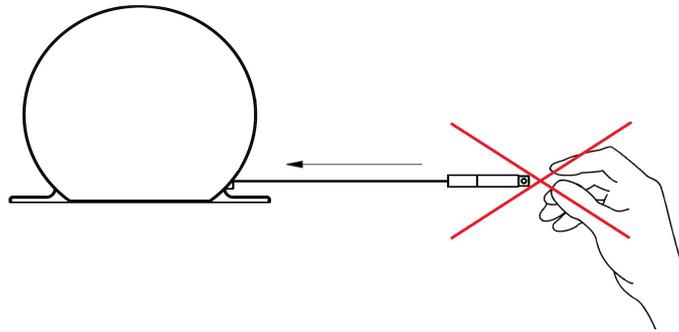


#### ATTENZIONE

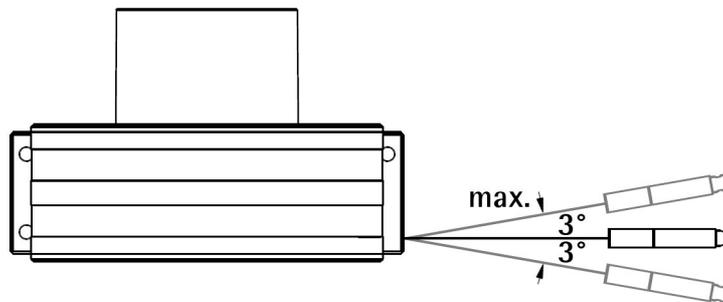
Prevedere il montaggio del dispositivo al riparo da trucioli di lavorazione specie se metallici, nel caso in cui questo non sia possibile prevedere adeguati sistemi di pulizia al fine di evitare che il cavo si inceppi.

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-CB2-08192-RPG 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 = 12 bit = 4.096 giri

Risoluzione totale fisica = 25 bit = 33.554.432 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-CB2-08192-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 = 12 bit = 4.096 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:

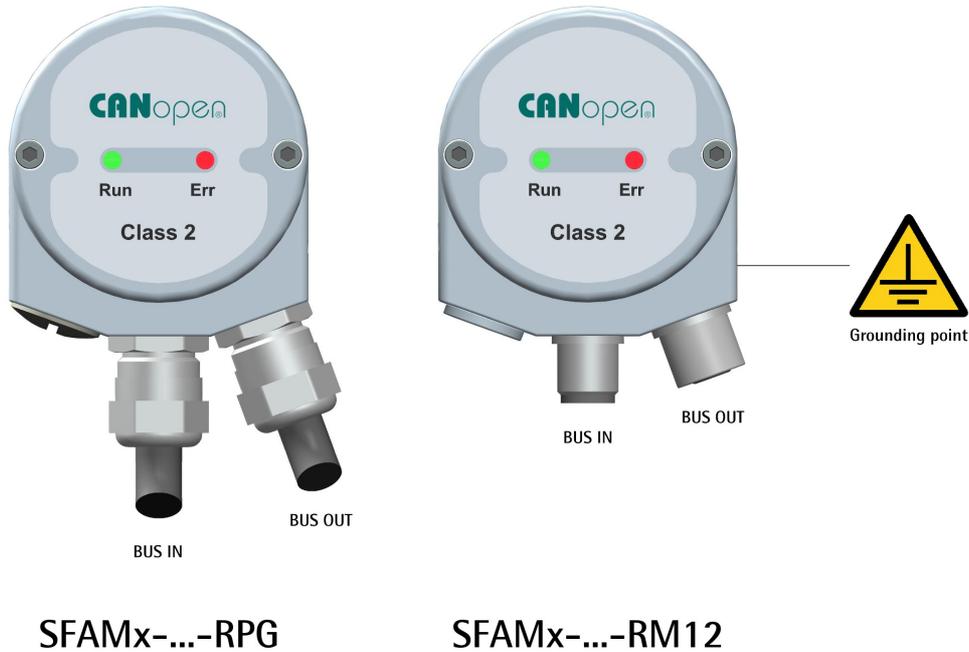
- provvedere periodicamente alla pulizia del dispositivo e del cavo per rimuovere lo sporco ed eventuali residui di lavorazione utilizzando un panno morbido e pulito; non utilizzare olio per la pulizia del cavo.

## 4 Connessioni elettriche



### ATTENZIONE

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



### 4.1 Coperchio encoder



### ATTENZIONE

Non rimuovere o connettere il coperchio dell'encoder in presenza di tensione. Alcuni componenti interni potrebbero danneggiarsi.

Il coperchio dell'encoder ospita i morsetti per il collegamento dell'alimentazione e degli ingressi e uscite bus (versione con pressacavi PG), nonché i DIP switch di impostazione dell'indirizzo del nodo, della velocità di trasmissione e di attivazione della resistenza di terminazione (versioni con pressacavi PG e connettori M12). Per accedere a questi elementi è pertanto necessario rimuovere il coperchio.



### NOTA

Eseguire questa operazione con estrema prudenza per non danneggiare i componenti interni.

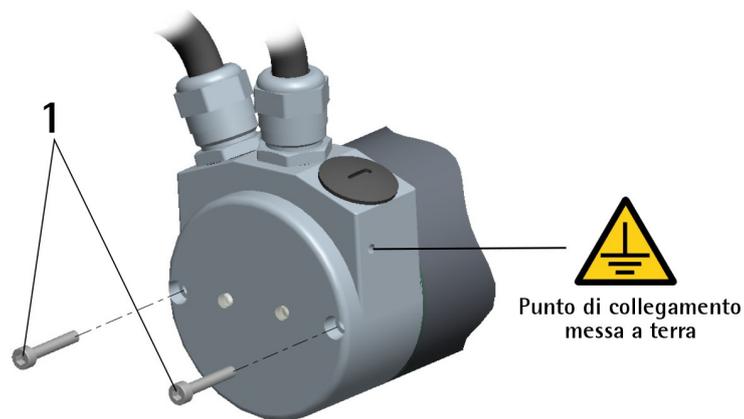
Per togliere il coperchio svitare le due viti di fissaggio **1**. Prestare la massima attenzione alla disconnessione del connettore interno.

Avere cura di ripristinare il coperchio al termine delle operazioni. Ricollegare con cura il connettore interno. Fissare le viti **1** con una coppia di serraggio di 2,5 Nm.

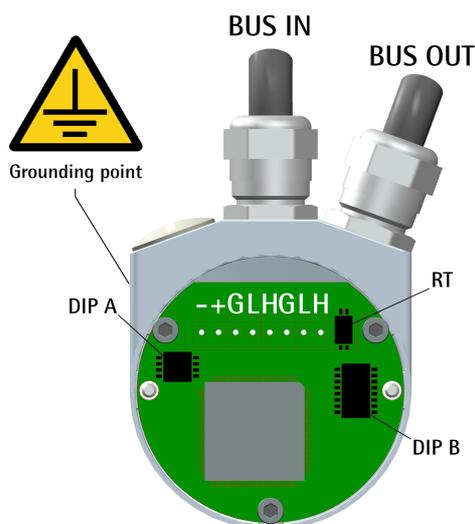


### ATTENZIONE

Prima di ripristinare il coperchio è fondamentale assicurarsi che il corpo dell'encoder e il coperchio siano allo stesso potenziale!



#### 4.2 Encoder CANopen con PG: versione RPG



Il coperchio dell'encoder a filo versione codice di ordinazione ...-RPG dispone di due pressacavi PG9, per l'ingresso bus (BUS IN) e per l'uscita bus (BUS OUT), nonché per l'alimentazione. Ciascun cavo si viene a trovare allineato con i relativi morsetti. Per l'alimentazione utilizzare indifferentemente l'uno o l'altro cavo.

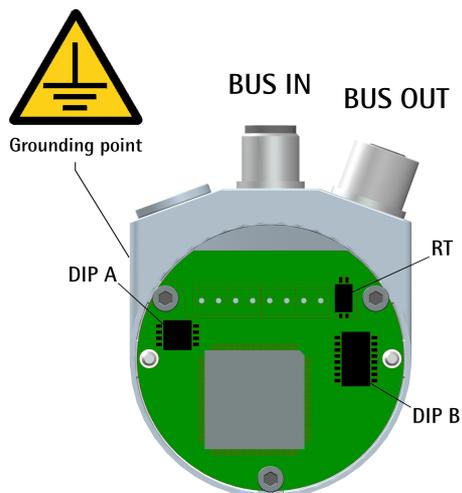
Per il collegamento del bus si raccomanda di usare l'appropriato cavo certificato CANbus, con sezione massima del conduttore: Ø 1,5 mm.

Morsetto	Descrizione
-	0Vdc alimentazione
+	+10Vdc +30Vdc alimentazione
G	CAN GND <sup>1</sup>
L	CAN Low
H	CAN High
PG	CAN Shield <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Riferimento di tensione 0Vdc del segnale CAN. Non è collegato a 0Vdc dell'alimentazione.

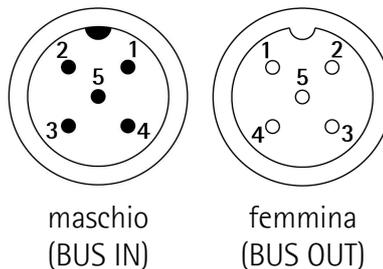
<sup>2</sup> Collegare la calza del cavo al pressacavo.

### 4.3 Encoder CANopen con connettori M12: versione RM12



Il coperchio dell'encoder a filo versione codice di ordinazione ...-RM12 è provvisto di due connettori M12 con pin-out conforme allo standard CANopen®. Pertanto è possibile utilizzare cavi CAN standard disponibili in commercio.

Connettore M12 5 pin  
codifica A  
(vista lato contatti)



M12	Descrizione
Custodia	CAN Shield
1 <sup>1</sup>	
2	+10Vdc +30Vdc alimentazione
3	0Vdc alimentazione
4	CAN High
5	CAN Low

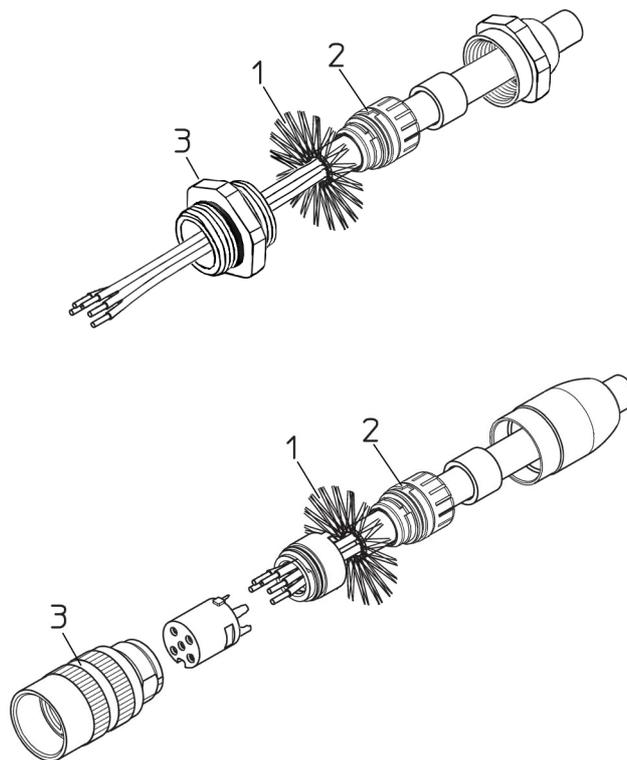
<sup>1</sup> CAN Shield è collegato anche al piedino 1 per permettere il collegamento della calza anche nel caso in cui il connettore volante abbia un case plastico.

#### 4.4 Collegamento messa 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 vedano le Figure, utilizzare una vite TCEI M3 x 6 a testa cilindrica con due rondelle zigrinate).

#### 4.5 Collegamento della calza

Districare la calza **1** e tagliarla alla giusta misura; quindi piegarla sul particolare **2**; infine posizionare la ghiera **3** assicurandosi che la calza **1** e la ghiera **3** siano adeguatamente in contatto.



#### 4.6 Velocità di trasmissione dati: DIP A



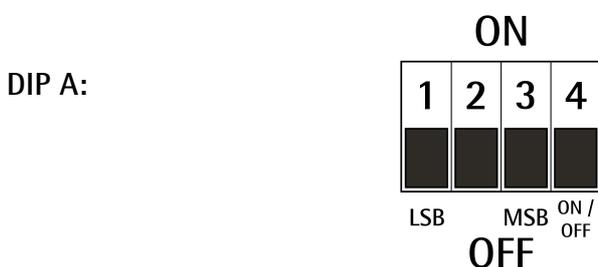
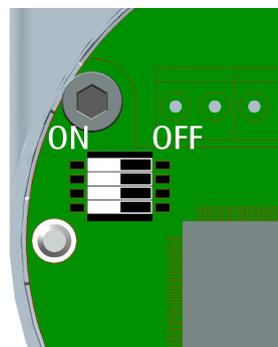
##### ATTENZIONE

Questa impostazione deve essere effettuata con dispositivo non alimentato!

La velocità di trasmissione dati (baud rate) può essere impostata sia in modo hardware che software.

Se il bit 4 di **DIP A** è "OFF" la velocità di trasmissione dati è definita dall'oggetto **3000-00 Velocità trasmissione dati** del "Dizionario Oggetti", modificabile attraverso messaggi SDO.

Se il bit 4 di **DIP A** è "ON" la velocità di trasmissione dati è definita da DIP A.



Spegnere il dispositivo e impostare il valore binario della velocità di trasmissione dati considerando che ON=1, OFF=0

bit	1 LSB	2	3 MSB	4
	$2^0$	$2^1$	$2^2$	ON/OFF

Tabella dei valori di baud rate disponibili:

Valore decimale	Valore binario	Baud rate
0	000	20 Kbit/s
1	001	50 Kbit/s
2	010	100 Kbit/s
3	011	125 Kbit/s
4	100	250 Kbit/s
<b>5</b>	<b>101</b>	<b>500 Kbit/s (default)</b>
6	110	800 Kbit/s
7	111	1000 Kbit/s

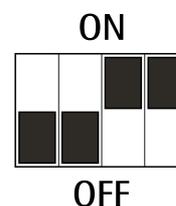


##### ESEMPIO

Impostare il baud rate a 250Kbit/s:

$4_{10} = 100_2$  (valore binario, si veda la tabella sopra)

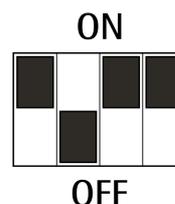
bit	1	2	3	4
	$2^0$	$2^1$	$2^2$	$2^3$
	OFF	OFF	ON	ON



Impostare il baud rate a 500Kbit/s:

$5_{10} = 101_2$  (valore binario, si veda la tabella sopra)

bit	1	2	3	4
	$2^0$	$2^1$	$2^2$	$2^3$
	ON	OFF	ON	ON



#### 4.7 Indirizzo nodo: DIP B



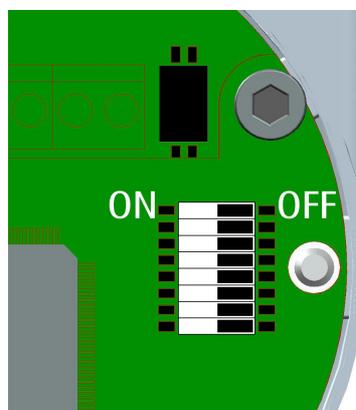
#### ATTENZIONE

Questa impostazione deve essere effettuata con dispositivo non alimentato!

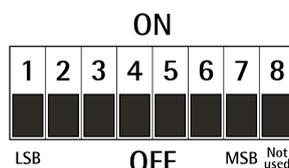
L'indirizzo del nodo può essere impostato sia in modo hardware che software. Se tutti i bit di **DIP B** sono "OFF" (indirizzo 0) l'indirizzo è definito dall'oggetto **3001-00 Node-ID** del "Dizionario Oggetti", modificabile attraverso messaggi SDO.

Se almeno 1 bit di **DIP B** è "ON" l'indirizzo è definito da DIP B.

L'indirizzo deve avere un valore compreso tra 1 e 127. **L'indirizzo di default è 1.**



DIP B:



Spegnere il dispositivo e impostare il valore binario dell'indirizzo del nodo considerando che ON=1, OFF=0

bit	1	2	3	4	5	6	7	8
	LSB						MSB	non usato
	$2^0$	$2^1$	$2^2$	$2^3$	$2^4$	$2^5$	$2^6$	

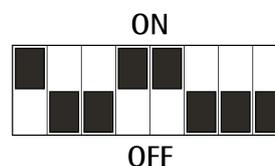


#### ESEMPIO

Impostare l'indirizzo 25:

$25_{10} = 0001\ 1001_2$  (valore binario)

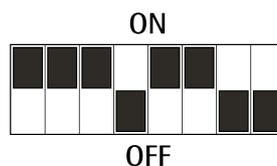
bit	1	2	3	4	5	6	7	8
	$2^0$	$2^1$	$2^2$	$2^3$	$2^4$	$2^5$	$2^6$	
	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	OFF



Impostare l'indirizzo 55:

$55_{10} = 0011\ 0111_2$  (valore binario)

bit	1	2	3	4	5	6	7	8
	$2^0$	$2^1$	$2^2$	$2^3$	$2^4$	$2^5$	$2^6$	
	ON	ON	ON	OFF	ON	ON	OFF	OFF



**ATTENZIONE**

Nel caso in cui il baud rate e l'indirizzo del nodo siano impostati in modalità software, in fase di installazione di un encoder il Master dovrà sincronizzarsi con la velocità di comunicazione del dispositivo (scansione del baud rate); una volta instaurata una comunicazione, impostare la velocità e l'indirizzo nodo desiderati (oggetti **3000-00 Velocità trasmissione dati** e **3001-00 Node-ID**), eseguire un **Reset node** e poi salvare i parametri (oggetto **1010-01 Salvataggio parametri**). Per evitare conflitti con altri nodi, questa operazione deve essere eseguita con un solo Slave collegato alla rete.

**4.8 Resistenza di terminazione: RT**

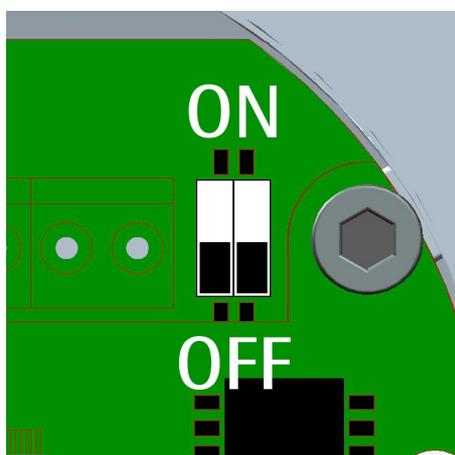


**ATTENZIONE**

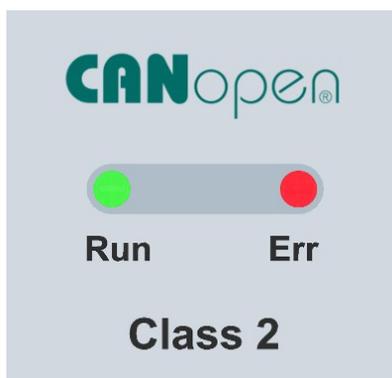
Questa operazione deve essere eseguita con dispositivo non alimentato!

All'interno del coperchio CANopen® è collocata una resistenza che deve essere utilizzata come elemento di terminazione del bus se il dispositivo è posto agli estremi della linea di trasmissione, ovvero, se è il primo o l'ultimo della rete. Per attivarla si agisce sullo switch siglato RT.

RT	Descrizione
1 = 2 = ON	Attiva: se il dispositivo è il primo o l'ultimo della linea di trasmissione
1 = 2 = OFF	Disattiva: se il dispositivo non è il primo o l'ultimo della linea di trasmissione



#### 4.9 LED di diagnostica



Due LED installati nel coperchio del dispositivo segnalano visivamente la condizione di funzionamento dell'interfaccia CANopen® e del sistema secondo la seguente tabella:

LED RUN (VERDE)	Descrizione
ON	Encoder in stato <b>Operational</b> , si veda a pagina 41
Singolo flash	Encoder in stato <b>Stopped</b> , si veda a pagina 41
Lampeggiante	Encoder in stato <b>Pre-operational</b> , si veda a pagina 41

LED ERR (ROSSO)	Descrizione
ON	Bus off, il controller CAN non è alimentato
Doppio flash	Errore <b>Node guarding error</b> , si veda a pagina 78 e segg.
Singolo flash	Massimo numero di avvertenze raggiunto
Lampeggiante	Errore generico o <b>Errore memoria flash</b> , si veda a pagina 78 e seg.
OFF	Nessun errore

Durante l'inizializzazione dello strumento è eseguito un test di funzionamento: tutti gli indicatori LED si accendono.

## 5 Quick reference

Grazie alle sole impostazioni di default, è possibile accendere lo strumento e utilizzarlo per leggere la posizione.

I passi essenziali da seguire sono i seguenti:

- leggere la risoluzione fisica del dispositivo: risoluzione fisica monogiro **6501-00 Informazioni per giro fisiche**; numero di giri fisici **6502-00 Numero di giri fisici**;
- impostare un tempo di ciclo desiderato **6200-00 Cyclic time** ≠ 0;
- impostare il dispositivo nella modalità **Operational**;
- leggere il valore di posizione (in modalità ciclica e/o sincrona).



La velocità di comunicazione e l'indirizzo nodo di default sono:

**Baud rate = 500 Kbit/s**

**Node-ID = 1**

**Letture delle informazioni per giro fisiche 6501-00 Informazioni per giro fisiche (risoluzione fisica monogiro)**

Master → Encoder

COB-ID	Cmd	Index	Sub	Process data				
601	40	01	65	00	-	-	-	-

Encoder → Master

COB-ID	Cmd	Index	Sub	Process data				
581	43	01	65	01	A0	A1	A2	A3

Info/giro = ( (A3<<24) | (A2<<16) | (A1<<8) | A0 )

**Letture numero di giri fisici 6502-00 Numero di giri fisici**

Master → Encoder

COB-ID	Cmd	Index	Sub	Process data				
601	40	02	65	00	-	-	-	-

Encoder → Master

COB-ID	Cmd	Index	Sub	Process data				
581	43	02	65	01	B0	B1	B2	B3

Numero giri=( (B3<<24) | (B2<<16) | (B1<<8) | B0 )

**Impostazione intervallo di ciclo 6200-00 Cyclic time (100 ms = 64h)**

Master → Encoder

COB-ID	Cmd	Index	Sub	Process data				
600+ID	2B	00	62	00	64	00	-	-

Encoder → Master

COB-ID	Cmd	Index	Sub	Process data				
580+ID	60	00	62	00	00	00	-	-

Impostazione modalità **Operational**

Master → Encoder

COB-ID	Cmd	Nodo
000	01	01

Lettura della posizione ogni 100 ms

Encoder → Master

COB-ID	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3
181	Low	...	...	High



**NOTA**

Per ulteriori esempi riferirsi alla sezione "7 - Programmazione" a pagina 82.

## 6 Interfaccia CANopen®

Gli encoder a filo Lika sono sempre dispositivi Slave e supportano il "Device profile for encoders", Classe 2.

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

### 6.1 File EDS

Gli encoder a filo CANopen® sono forniti con un proprio file EDS **Lika\_SFAXCB\_DS406\_Vx.eds**. Per scaricare il file accedere all'indirizzo [www.lika.it](http://www.lika.it) > **PRODOTTI** > **ENCODER A FILO**.

Il file EDS deve essere installato sul dispositivo Master CANopen®.

Vx sta a indicare la versione del file.

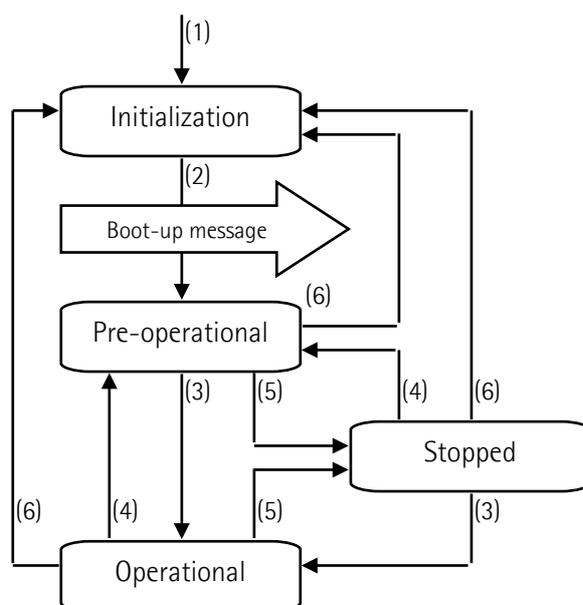


#### ATTENZIONE

Accertarsi di installare il file EDS corrispondente al proprio modello di encoder.

### 6.2 Funzionamento a stati

I dispositivi CANopen® prevedono un funzionamento a stati, il passaggio da uno stato all'altro si effettua tramite l'invio al dispositivo di specifici messaggi NMT. Il diagramma degli stati è il seguente:



(1)	Accensione dispositivo
(2)	Inizializzazione dispositivo conclusa, invio automatico del messaggio di boot-up
(3)	Messaggio NMT: <b>Start remote node</b>
(4)	Messaggio NMT: <b>Enter pre-operational</b>
(5)	Messaggio NMT: <b>Stop remote node</b>
(6)	Messaggio NMT: <b>Reset node</b> o <b>Reset communication</b>

### 6.2.1 Stato Initialization

E' il primo stato del dispositivo CANopen dopo l'accensione o dopo la ricezione di un comando **Reset node**. In questa fase il dispositivo si inizializza e vengono caricati i parametri salvati in EPROM. Alla fine dell'inizializzazione il dispositivo invia un messaggio di "boot-up" e passa automaticamente allo stato **Pre-operational**.

### 6.2.2 Stato Pre-operational

In questo stato è possibile comunicare con lo Slave mediante messaggi SDO, grazie ai quali è possibile impostare i parametri di funzionamento del dispositivo. Il nodo Slave non è in grado di effettuare comunicazioni con messaggi PDO. Lo stato è segnalato mediante il LED verde (si veda a pagina 37). Per portare il dispositivo allo stato **Operational** il Master deve inviare un comando **Avvia nodo remoto (Start remote node)** mediante un messaggio NMT (si veda a pagina 82).

### 6.2.3 Stato Operational

In questo stato lo Slave è operativo, utilizza i valori dei parametri impostati nel "Dizionario Oggetti" (si veda a pagina 46) e può inviare i valori di processo tramite messaggi PDO. E' possibile comunicare mediante messaggi SDO. Lo stato è segnalato mediante il LED verde (si veda a pagina 37).

Per portare il dispositivo allo stato **Pre-operational** il Master deve inviare un comando **Modalità pre-operativa (Enter pre-operational)** mediante un messaggio NMT (si veda a pagina 82).

### 6.2.4 Stato Stopped

In questo stato lo Slave è forzato a interrompere la comunicazione con il Master (a eccezione del "Node guarding", se attivo). Non è possibile comunicare mediante messaggi PDO e SDO. Lo stato è segnalato mediante il LED verde (si veda a pagina 37).

Per portare il dispositivo allo stato **Pre-operational** o **Operational** il Master deve inviare un messaggio NMT specifico **Enter pre-operational** o **Start remote node** (si veda a pagina 82).



**NOTA**

Riferirsi alla sezione "7 - Programmazione" a pagina 82 per un esempio di impostazione degli stati.

**6.3 Tipi di messaggi**

Il modello CANopen® prevede quattro tipi di messaggio di comunicazione tra dispositivi:

- Messaggi amministrativi NMT: i messaggi NMT sono usati dal Master per la gestione dei nodi e della rete, l'invio di comandi di cambio di stato (per esempio l'avvio e l'arresto dei dispositivi), il rilevamento di boot-up remoti e condizioni di errore.
- Process Data Object PDO: sono messaggi utilizzati per trasmettere valori di processo in "real time".
- Service Data Object SDO: sono messaggi utilizzati per accedere al "Dizionario Oggetti" di un dispositivo, per leggere o modificare i parametri in esso contenuti.
- Special Function Object:
  - SYNC: messaggio di sincronismo usato dal Master per abilitare i dispositivi Slave alla trasmissione dei valori di processo (quota e velocità encoder).
  - Emergency: messaggi di notifica errori.
  - Nodeguard: usati per conoscere lo stato di un dispositivo Slave: Il Master NMT controlla a intervalli regolari gli Slave NMT.

Uso dei messaggi per ogni stato di funzionamento:

	Initializ.	Pre-oper.	Operat.	Stopped
NMT		X	X	X
PDO			X	
SDO		X	X	
SYNC			X	
EMCY		X	X	
Boot-up	X			
Node Guarding		X	X	X

### 6.3.1 COB-ID previsti o riconosciuti

Trasmissione Master → Slave		
Tipo di COB (Object)	Codice funzione (binario)	COB-ID (hex)
NMT	0000	000
SYNC	0001	080

Trasmissione peer-to-peer tra nodi		
EMERGENCY	0001	081 - 0FF
PDO 1 (tx)	0011	181 - 1FF
PDO 2 (tx)	0101	281 - 2FF
PDO 3 (tx)	0111	381 - 3FF
PDO 4 (tx)	1001	481 - 4FF
SDO (tx)	1011	581 - 5FF
SDO (rx)	1100	601 - 67F
Node Guarding	1110	701 - 77F
Boot-up.	1110	701 - 77F

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

### 6.4 Messaggi NMT

Struttura messaggi NMT:

COB-ID (11 bit)		2 CAN Data Byte	
Cod.Funz.	Node ID	Command	Slave ID
0000	0	Funz. NMT	Slave ID

Per spedire un messaggio NMT a tutti gli Slave impostare: Slave ID = 00h.

Funzioni NMT:

Command	Funzione NMT	Stato del nodo
01 hex	Start nodo remoto	Operational
02 hex	Stop nodo remoto	Stopped
80 hex	Modalità pre-operativa	Pre-operational
81 hex	Reset nodo	Pre-operational
82 hex	Reset comunicazione	Pre-operational

## 6.5 Messaggi di Boot-up

Struttura messaggi Boot-up:

<b>COB-ID (hex)</b>	<b>1 CAN Data Byte</b>
700+Node ID	00

## 6.6 Messaggi PDO

I messaggi PDO sono sempre composti da quattro CAN Data Byte e servono per trasmettere la posizione e/o la velocità attuale dell'encoder.

Struttura messaggi PDO:

<b>IDENTIFIER</b>		<b>4 CAN Data Bytes</b>			
COB-ID(hex)		Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3
Cod. Funz.	Node-ID	Low	...	...	High
		Posizione (con PDO1, PDO2 e PDO3)			
		Velocità (con PDO4)			

### PDO1 Cyclic mode: trasmissione ciclica della posizione

L'encoder trasmette il valore di posizione attraverso PDO1 **ciclicamente**, vale a dire in modo periodico e indipendente dal Master.

Il tempo di ciclo (intervallo tra due trasmissioni) è specificato all'oggetto **6200-00 Cyclic time**.

Per attivare (o disattivare) il Cyclic mode è necessario settare a 0 (o 1) il bit più significativo di COB-ID usato da PDO1 (oggetto **1800 Parametri PDO1 inviati**, sub 1).

### PDO2 e PDO3 Sync mode: trasmissione sincrona della posizione

La trasmissione del valore di posizione è gestita dal Master **attraverso l'invio di un messaggio denominato SYNC**.

Il messaggio SYNC è un COB ad alta priorità, trasmesso dal Master per richiedere all'encoder la trasmissione del PDO.

Se più nodi (encoder) sono collegati alla rete, il Master riceve i messaggi di risposta al SYNC ordinati in base al numero di nodo degli encoder.

L'encoder può essere programmato per rispondere ogni "n" messaggi di SYNC impostando opportunamente il contatore.

Il messaggio PDO sarà trasmesso dopo la ricezione del numero di messaggi SYNC impostato.

Per il PDO2 il valore "n" del contatore è specificato nell'oggetto **1801 Parametri PDO2 inviati**, sub 2.

Per il PDO3 fare riferimento all'oggetto **1802 Parametri PDO3 inviati**, sub 2.

Per attivare (o disattivare) il modo di trasmissione SYNC è necessario impostare a 0 (o 1) il bit più significativo di COB-ID usato dal PDO (oggetti **1801 Parametri PDO2 inviati** / **1802 Parametri PDO3 inviati**, sub 1).

**PDO4 Cyclic mode: trasmissione ciclica della velocità**

L'encoder trasmette il valore di velocità attraverso PDO4 **ciclicamente**, vale a dire in modo periodico e indipendente dal Master.

Il tempo di ciclo (intervallo tra due trasmissioni) è specificato all'oggetto **6200-00 Cyclic time**.

Per attivare (o disattivare) il cyclic mode è necessario settare a 0 (o 1) il bit più significativo di COB-ID usato da PDO4 (oggetto **1803 Parametri PDO4 inviati**, sub 1).



**NOTA**

Più modi di trasmissione possono essere attivi contemporaneamente.

**6.7 Messaggi SDO**

I messaggi SDO sono utilizzati per conoscere o modificare i parametri del dispositivo; tali parametri sono contenuti nel "Dizionario Oggetti" (si veda a pagina 46).

Il numero di byte utilizzati per i dati è di quattro al massimo, altri quattro byte sono utilizzati per i campi Command, Index e Subindex. I messaggi SDO sono sempre seguiti da conferma, ciò significa che per qualsiasi SDO inviato dal Master allo Slave, corrisponde sempre una risposta inviata dallo Slave al Master mediante un SDO adeguato (ed eventualmente un warning, qualora si verifichi un errore).

Struttura messaggio SDO:

IDENTIFIER		da 4 a 8 CAN data byte							
COB-ID (hex)		0	1	2	3	4	5	6	7
Cod. Funz.	Node-ID	Com	Index		Sub	Data			
		1 byte	LSB	MSB	1 byte	LSB	...	...	MSB

- Com**                    command: comando
- Index**                indice del parametro
- Sub**                    sub-index: secondo indice del parametro
- Data**                 valore letto o scritto del parametro

### 6.7.1 Command

Il Command byte specifica il tipo di COB inviato alla rete CAN.

I principali COB sono:

- Set: usato per inviare i parametri di configurazione al dispositivo;
- Req: usato dal Master per richiedere dati di configurazione allo Slave;
- Warning: usato dallo Slave per notificare anomalie negli SDO inviati dal Master (per esempio **L'oggetto non esiste nel dizionario oggetti**, ...).

Command	COB	Tipo COB	Nr. byte Data
22h	Set	richiesta M → S	non spec.
23h	Set	richiesta M → S	4 byte
2Bh	Set	richiesta M → S	2 byte
2Fh	Set	richiesta M → S	1 byte
60h	Set	conferma S → M	0 byte
40h	Req	richiesta M → S	0 byte
42h	Req	risposta S → M	non spec.
43h	Req	risposta S → M	4 byte
4Bh	Req	risposta S → M	2 byte
4Fh	Req	risposta S → M	1 byte
41h	Req	risposta S → M	SDO concatenati
80h	Warning	risposta S → M	4 byte

### 6.8 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.

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

La **Communication Profile Area** agli indici da 1000h a 1FFFh contiene i parametri specifici di comunicazione nella rete CANopen. Queste voci sono comuni a tutti i dispositivi. I servizi NMT, 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 "6.8.1 Oggetti Communication Profile Area (DS 301)" a pagina 48.

La **Manufacturer Specific Profile Area** agli indici da 2000h a 5FFFh è liberamente disponibile per l'aggiunta di funzionalità da parte del costruttore. Riferirsi alla sezione "6.8.2 Oggetti Manufacturer Specific Profile Area" a pagina 59.

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 "6.8.3 Oggetti Standardised Device Profile Area (DS 406)" a pagina 62.

Di seguito sono riportati gli oggetti implementati nel dispositivo. Per ciascuno è indicato:

### Index-subindex Nome oggetto

[tipo var, attributo]

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

Struttura oggetti Unsigned/Signed8:

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

Struttura oggetti Unsigned/Signed16:

Data byte	
byte 4	byte 5
LSByte	MSByte

Struttura oggetti Unsigned/Signed32:

Data byte			
byte 4	byte 5	byte 6	byte 7
LSByte	...	...	MSByte

Struttura oggetti Unsigned/Signed64:

Data byte							
byte 4	byte 5	byte 6	byte 7	byte 8	byte 9	byte 10	byte 11
LSByte	...	...	...	...	...	...	MSByte

### 6.8.1 Oggetti Communication Profile Area (DS 301)

#### 1000-00 Tipo di dispositivo

[Unsigned32, ro]

Contiene l'informazione sul tipo di dispositivo. L'oggetto descrive il tipo di dispositivo e la sua funzionalità.

Default = 0002 0196h = encoder multigiuro, DS 406

#### 1001-00 Registro errori

[Unsigned8, ro]

Qualora si verifichi un errore, il bit 0 in questo oggetto sarà impostato a "1".

Default = 00h

#### 1003 Campo errori predefinito

Questo oggetto visualizza gli ultimi quattro errori che hanno procurato l'invio di un messaggio di emergenza. Per ogni informazione riferirsi alla sezione "6.10 Messaggi Emergency (EMCY)" a pagina 78.

- **00 Numero errori verificatisi** [Unsigned8, rw]  
(per cancellare la cronologia degli errori scrivere 00h)
- **01 Ultimo errore verificatosi** [Unsigned32, ro]
- **02 ... 04 Errori precedenti** [Unsigned32, ro]

#### 1005-00 COB-ID messaggi SYNC

[Unsigned32, rw]

Questo oggetto indica il COB-ID configurato dell'oggetto di sincronizzazione (SYNC). Definisce inoltre se il dispositivo CANopen genera il SYNC.

Default = 0000 0080h (il dispositivo CANopen genera messaggi SYNC)

#### 1008-00 Nome del dispositivo costruttore

[String, ro]

Visualizza il nome (del costruttore) del dispositivo.

Default = "LIKA srl"

#### 1009-00 Versione hardware

[String, ro]

Visualizza la versione hardware del dispositivo.

Default = specifico del dispositivo

#### 100A-00 Versione software

[String, ro]

Visualizza la versione software del dispositivo.

Default = specifico del dispositivo

### 100C-00 Guard time

[Unsigned16, rw]

Imposta il valore di Guard time espresso in millisecondi (msec).

L'oggetto **100C-00 Guard time** è utilizzato nel "Protocollo Node guarding" gestito dal Master. Per maggiori dettagli si veda la sezione "6.11 Protocollo Node Guarding" a pagina 79.

Default = 0000h

### 100D-00 Life time factor

[Unsigned8, rw]

L'oggetto **100D-00 Life time factor** è utilizzato nel "Protocollo Node guarding" gestito dal Master. Per maggiori dettagli si veda la sezione "6.11 Protocollo Node Guarding" a pagina 79.

Default = 00h

### 1010-01 Salvataggio parametri

[Unsigned32, rw]

Questo oggetto permette di eseguire il salvataggio di tutti i parametri nella memoria non volatile.

Scrivere "**save**" (codifica ASCII in formato esadecimale) nei data byte:

Master → Encoder

COB-ID	Cmd	Index	Sub	Data byte				
600+ID	23	10	10	01	73	61	76	65
					s	a	v	e

Encoder → Master (conferma)

COB-ID	Cmd	Index	Sub	Data byte				
580+ID	60	10	10	01	00	00	00	00

### 1011-01 Parametri di default

[Unsigned32, rw]

Questo oggetto permette di ripristinare tutti i parametri ai valori di default (i valori di default sono impostati dai tecnici di Lika Electronic per permettere un funzionamento del dispositivo in modalità standard e sicura).

Scrivere "**load**" (codifica ASCII in formato esadecimale) nei data byte e successivamente inviare un comando **Reset node**:

Master → Encoder

COB-ID	Cmd	Index	Sub	Data bytes				
600+ID	23	11	10	01	6C	6F	61	64
					l	o	a	d

Encoder → Master (conferma)

COB-ID	Cmd	Index	Sub	Data bytes			
580+ID	60	11	10	01	00	00	00

Master → Encoder (Reset node)

COB-ID	Cmd	Slave ID
000	81	ID

Encoder → Master (Boot-up)

COB-ID	Cmd
700+ID	00



**NOTA**

Salvare i valori di default caricati, utilizzando la funzione di memorizzazione (si veda l'oggetto **1010-01 Salvataggio parametri**).

**1014-00 COB-ID EMCY**

[Unsigned32, rw]

Questo oggetto definisce il COB-ID usato dal dispositivo per i messaggi Emergenza (EMCY).

Se l'indirizzo del nodo è impostato mediante i DIP switch interni (vale a dire, se almeno uno dei DIP switch utilizzati per l'impostazione del nodo ha valore 1 = livello logico ALTO), all'accensione del dispositivo questo oggetto è sempre forzato al valore di default. Al contrario, se l'indirizzo del nodo è impostato via software (vale a dire, se tutti i DIP switch utilizzati per l'impostazione del nodo hanno valore 0 = livello logico BASSO) esso mantiene invece il valore impostato, a meno che all'accensione non sia forzata una procedura di impostazione di un nuovo indirizzo. Per ulteriori informazioni si veda anche la sezione "4.7 Indirizzo nodo: DIP B" a pagina 35.

Default = Node-ID+0000 0080h

**1015-00 Inhibit time EMCY**

[Unsigned16, rw]

Inhibit time dei messaggi Emergenza (EMCY) espresso in multipli di 100 µs. Quando l'oggetto è impostato a 0, la funzione è disabilitata.

Default = 0000h

**1018 Informazioni di identificazione**

- **01 Identificativo del costruttore** fornito dal consorzio CIA [Unsigned32, ro]  
Default = 0000 012Eh
- **02 Codice prodotto** [Unsigned32, ro]  
Default = 0000 0000h
- **03 Numero revisione** [Unsigned32, ro]  
Default = 0000 0001h

### 1800 Parametri PDO1 inviati

Il messaggio PDO1 è usato di default per la trasmissione ciclica del valore della posizione.

Per maggiori informazioni riferirsi alla sezione "6.6 Messaggi PDO" a pagina 44.

Per impostare il tempo di ciclo riferirsi all'oggetto **6200-00 Cyclic time**.

- **01 COB-ID usato da PDO1** [Unsigned32, rw]

Numero bit	Valore	Significato
31 (msb)	0	PDO esistente / valido
	1	PDO inesistente / non valido
30	0	RTR permesso nel PDO ( <b>non implementato</b> )
	1	nessun RTR permesso nel PDO
29	0	ID a 11 bit (CAN 2.0A)
	1	ID a 29 bit (CAN 2.0B)
28 ... 11	0	se il bit 29 = 0
	X	Se il bit 29 = 1: bit 28-11 del COB-ID a 29 bit
10 ... 0 (lsb)	X	bit 10-0 del COB-ID

Default = Node-ID+4000 0180h (nessun RTR, COB-ID)



#### ATTENZIONE

Bisogna sempre impostare il bit 30 del COB-ID a 1 (il valore 0 non è ammesso). Questo significa che "Nessun RTR è permesso nel PDO".

Se l'indirizzo del nodo è impostato mediante i DIP switch interni (vale a dire, se almeno uno dei DIP switch utilizzati per l'impostazione del nodo ha valore 1 = livello logico ALTO), all'accensione del dispositivo questo oggetto è sempre forzato al valore di default. Al contrario, se l'indirizzo del nodo è impostato via software (vale a dire, se tutti i DIP switch utilizzati per l'impostazione del nodo hanno valore 0 = livello logico BASSO) esso mantiene invece il valore impostato, a meno che all'accensione non sia forzata una procedura di impostazione di un nuovo indirizzo.

- **02 Tipo di trasmissione** [Unsigned8, rw]

Tipo di trasmissione	Trasmissione PDO	
00h (0)	Aciclica, sincrona	<b>non implementata</b>
01h ... F0h (1 ... 240)	Ciclica, sincrona	<b>implementata</b>
F1h ... FBh (241 ... 251)	<b>non implementata - riservata</b>	
FCh (252)	Sincrona, solo RTR	<b>non implementata</b>
FDh (253)	Asincrona, solo RTR	<b>non implementata</b>

FEh (254)	Asincrona, specifica del costruttore	implementata
FFh (255)	Asincrona, specifica del device profile	non implementata

Default = FEh (trasmissione ciclica, vedi qui di seguito e all'oggetto **6200-00 Cyclic time**)



**ATTENZIONE**

Nel caso in cui si imposti il **Tipo di trasmissione** a 0, il valore è accettato, ma il messaggio PDO non viene inviato; nel caso di modifica del **Tipo di trasmissione** a uno qualsiasi degli altri valori non supportati dal dispositivo, viene generato un messaggio di errore (codice errore = 0609 0030h: **Valore del parametro non valido**).

Se il valore dell'oggetto **6200-00 Cyclic time** ≠ 0, il messaggio PDO è trasmesso ciclicamente con intervallo tra due messaggi impostato nell'oggetto **6200-00 Cyclic time**; se invece il valore dell'oggetto **6200-00 Cyclic time** = 0, il messaggio PDO non viene inviato.



**NOTA**

Riferirsi alla sezione "7 - Programmazione" a pagina 82 per un esempio di impostazione di **1800 Parametri PDO1 inviati**.

**1801 Parametri PDO2 inviati**

Il messaggio PDO2 è usato di default per la trasmissione sincrona del valore della posizione. Per maggiori informazioni riferirsi alla sezione "6.6 Messaggi PDO" a pagina 44.

- **01 COB-ID usato da PDO2** [Unsigned32, rw]

Numero bit	Valore	Significato
<b>31 (msb)</b>	0	PDO esistente / valido
	1	PDO inesistente / non valido
<b>30</b>	0	RTR permesso nel PDO ( <b>non implementato</b> )
	1	nessun RTR permesso nel PDO
<b>29</b>	0	ID a 11 bit (CAN 2.0A)
	1	ID a 29 bit (CAN 2.0B)
<b>28 ... 11</b>	0	se il bit 29 = 0
	X	Se il bit 29 = 1: bit 28-11 del COB-ID a 29 bit
<b>10 ... 0 (lsb)</b>	X	bit 10-0 del COB-ID

Default = Node-ID+4000 0280h (nessun RTR, COB-ID)



**ATTENZIONE**

Bisogna sempre impostare il bit 30 del COB-ID a 1 (il valore 0 non è ammesso). Questo significa che "Nessun RTR è permesso nel PDO".

Se l'indirizzo del nodo è impostato mediante i DIP switch interni (vale a dire, se almeno uno dei DIP switch utilizzati per l'impostazione del nodo ha valore 1 = livello logico ALTO), all'accensione del dispositivo questo oggetto è sempre forzato al valore di default. Al contrario, se l'indirizzo del nodo è impostato via software (vale a dire, se tutti i DIP switch utilizzati per l'impostazione del nodo hanno valore 0 = livello logico BASSO) esso mantiene invece il valore impostato, a meno che all'accensione non sia forzata una procedura di impostazione di un nuovo indirizzo.

- **02 Tipo di trasmissione** [Unsigned8, rw]

Tipo di trasmissione	Trasmissione PDO	
00h (0)	Aciclica, sincrona	<b>non implementata</b>
01h ... F0h (1 ... 240)	Ciclica, sincrona	<b>implementata</b>
F1h ... FBh (241 ... 251)	<b>non implementata - riservata</b>	
FCh (252)	Sincrona, solo RTR	<b>non implementata</b>
FDh (253)	Asincrona, solo RTR	<b>non implementata</b>
FEh (254)	Asincrona, specifica del costruttore	<b>implementata</b>
FFh (255)	Asincrona, specifica del device profile	<b>non implementata</b>

Default = 01h (trasmissione sincrona ogni SYNC)

Il valore di posizione è trasmesso dopo il numero di comandi SYNC impostato.

L'intervallo tra i comandi SYNC deve essere impostato in questo oggetto

**1801 Parametri PDO2 inviati**, sub 2.



**ATTENZIONE**

Nel caso in cui si imposti il **Tipo di trasmissione** a 0, il valore è accettato, ma il messaggio PDO non viene inviato; nel caso di modifica del **Tipo di trasmissione** a uno qualsiasi degli altri valori non supportati dal dispositivo, viene generato un messaggio di errore (codice errore = 0609 0030h: **Valore del parametro non valido**).

Se il valore dell'oggetto **6200-00 Cyclic time** ≠ 0, il messaggio PDO è trasmesso ciclicamente con intervallo tra due messaggi impostato nell'oggetto **6200-00 Cyclic time**; se invece il valore dell'oggetto **6200-00 Cyclic time** = 0, il messaggio PDO non viene inviato.



**NOTA**

Riferirsi alla sezione "7 - Programmazione" a pagina 82 per un esempio di impostazione di **1801 Parametri PDO2 inviati**.

**1802 Parametri PDO3 inviati**

Il messaggio PDO3 è usato di default per la trasmissione sincrona del valore della posizione. Per maggiori informazioni riferirsi alla sezione "6.6 Messaggi PDO" a pagina 44.

- **01 COB-ID usato da PDO3** [Unsigned32, rw]

Numero bit	Valore	Significato
<b>31 (msb)</b>	0	PDO esistente / valido
	1	PDO inesistente / non valido
<b>30</b>	0	RTR permesso nel PDO ( <b>non implementato</b> )
	1	nessun RTR permesso nel PDO
<b>29</b>	0	ID a 11 bit (CAN 2.0A)
	1	ID a 29 bit (CAN 2.0B)
<b>28 ... 11</b>	0	se il bit 29 = 0
	X	Se il bit 29 = 1: bit 28-11 del COB-ID a 29 bit
<b>10 ... 0 (lsb)</b>	X	bit 10-0 del COB-ID

Default = Node-ID+C000 0380h (disattivato, nessun RTR)



**ATTENZIONE**

Bisogna sempre impostare il bit 30 del COB-ID a 1 (il valore 0 non è ammesso). Questo significa che "Nessun RTR è permesso nel PDO".

Se l'indirizzo del nodo è impostato mediante i DIP switch interni (vale a dire, se almeno uno dei DIP switch utilizzati per l'impostazione del nodo ha valore 1 = livello logico ALTO), all'accensione del dispositivo questo oggetto è sempre forzato al valore di default. Al contrario, se l'indirizzo del nodo è impostato via software (vale a dire, se tutti i DIP switch utilizzati per l'impostazione del nodo hanno valore 0 = livello logico BASSO) esso mantiene invece il valore impostato, a meno che all'accensione non sia forzata una procedura di impostazione di un nuovo indirizzo.

- **02 Tipo di trasmissione** [Unsigned8, rw]

Tipo di trasmissione	Trasmissione PDO	
<b>00h (0)</b>	Aciclica, sincrona	<b>non implementata</b>
<b>01h ... F0h (1 ... 240)</b>	Ciclica, sincrona	<b>implementata</b>

F1h ... FBh (241 ... 251)	non implementata - riservata	
FCh (252)	Sincrona, solo RTR	non implementata
FDh (253)	Asincrona, solo RTR	non implementata
FEh (254)	Asincrona, specifica del costruttore	implementata
FFh (255)	Asincrona, specifica del device profile	non implementata

Default = 01h (trasmissione sincrona a ogni SYNC)

Il valore di posizione è trasmesso dopo il numero di comandi SYNC impostato.

L'intervallo tra i comandi SYNC deve essere impostato in questo oggetto **1802 Parametri PDO3 inviati**, sub 2.



**ATTENZIONE**

Nel caso in cui si imposti il **Tipo di trasmissione** a 0, il valore è accettato, ma il messaggio PDO non viene inviato; nel caso di modifica del **Tipo di trasmissione** a uno qualsiasi degli altri valori non supportati dal dispositivo, viene generato un messaggio di errore (codice errore = 0609 0030h: **Valore del parametro non valido**).

Se il valore dell'oggetto **6200-00 Cyclic time** ≠ 0, il messaggio PDO è trasmesso ciclicamente con intervallo tra due messaggi impostato nell'oggetto **6200-00 Cyclic time**; se invece il valore dell'oggetto **6200-00 Cyclic time** = 0, il messaggio PDO non viene inviato.



**NOTA**

Riferirsi alla sezione "7 Programmazione" a pagina 82 per un esempio di impostazione di **1802 Parametri PDO3 inviati**.

### 1803 Parametri PDO4 inviati

Il messaggio PDO4 è usato di default per la trasmissione ciclica del valore della velocità.

Per maggiori informazioni riferirsi alla sezione "6.6 Messaggi PDO" a pagina 44.

Per impostare il tempo di ciclo riferirsi all'oggetto **6200-00 Cyclic time**.

- **01 COB-ID usato da PDO4** [Unsigned32, rw]

Numero bit	Valore	Significato
31 (msb)	0	PDO esistente / valido
	1	PDO inesistente / non valido
30	0	RTR permesso nel PDO ( <b>non implementato</b> )
	1	nessun RTR permesso nel PDO
29	0	ID a 11 bit (CAN 2.0A)
	1	ID a 29 bit (CAN 2.0B)
28 ... 11	0	se il bit 29 = 0
	X	Se il bit 29 = 1: bit 28-11 del COB-ID a 29 bit
10 ... 0 (lsb)	X	bit 10-0 del COB-ID

Default = Node-ID+C000 0480h (disattivato, nessun RTR)



#### ATTENZIONE

Bisogna sempre impostare il bit 30 del COB-ID a 1 (il valore 0 non è ammesso). Questo significa che "Nessun RTR è permesso nel PDO".

Se l'indirizzo del nodo è impostato mediante i DIP switch interni (vale a dire, se almeno uno dei DIP switch utilizzati per l'impostazione del nodo ha valore 1 = livello logico ALTO), all'accensione del dispositivo questo oggetto è sempre forzato al valore di default. Al contrario, se l'indirizzo del nodo è impostato via software (vale a dire, se tutti i DIP switch utilizzati per l'impostazione del nodo hanno valore 0 = livello logico BASSO) esso mantiene invece il valore impostato, a meno che all'accensione non sia forzata una procedura di impostazione di un nuovo indirizzo.

- **02 Tipo di trasmissione** [Unsigned8, rw]

Tipo di trasmissione	Trasmissione PDO	
00h (0)	Aciclica, sincrona	<b>non implementata</b>
01h ... F0h (1 ... 240)	Ciclica, sincrona	<b>implementata</b>
F1h ... FBh (241 ... 251)	<b>non implementata - riservata</b>	
FCh (252)	Sincrona, solo RTR	<b>non implementata</b>
FDh (253)	Asincrona, solo RTR	<b>non implementata</b>
FEh (254)	Asincrona, specifica	<b>implementata</b>

	del costruttore	
FFh (255)	Asincrona, specifica del device profile	<b>non implementata</b>

Default = FEh (trasmissione ciclica, si veda qui di seguito e all'oggetto **6200-00 Cyclic time**)



**ATTENZIONE**

Nel caso in cui si imposti il **Tipo di trasmissione** a 0, il valore è accettato, ma il messaggio PDO non viene inviato; nel caso di modifica del **Tipo di trasmissione** a uno qualsiasi degli altri valori non supportati dal dispositivo, viene generato un messaggio di errore (codice errore = 0609 0030h: **Valore del parametro non valido**).

Se il valore dell'oggetto **6200-00 Cyclic time** ≠ 0, il messaggio PDO è trasmesso ciclicamente con intervallo tra due messaggi impostato nell'oggetto **6200-00 Cyclic time**; se invece il valore dell'oggetto **6200-00 Cyclic time** = 0, il messaggio PDO non viene inviato.



**NOTA**

Riferirsi alla sezione "7 - Programmazione" a pagina 82 per un esempio di impostazione di **1803 Parametri PDO4 inviati**.



**NOTA**

- La trasmissione dei PDO1, PDO2, PDO3 e PDO4 può essere attivata (o disattivata) impostando a "0" (o "1") il bit più significativo del relativo oggetto **180xh**, sub1.

- La modalità di trasmissione ciclica o sincrona può essere modificata impostando opportunamente il valore dell'oggetto **180xh**, sub2. Per ottenere la trasmissione della quota (o della velocità) ogni "n" SYNC, impostare il valore "n" nell'oggetto **180xh**, sub 2.

- 01h: trasmissione sincrona ogni SYNC
- 02h: trasmissione sincrona ogni 2 SYNC

...

FEh: trasmissione ciclica:

- se **6200-00 Cyclic time** ≠ 0 → "trasmissione ciclica": il tempo di ciclo è specificato nell'oggetto 6200h;
- se **6200-00 Cyclic time** = 0 → il messaggio PDO non viene inviato

**1A00-01 Mappatura TPDO1**

[Unsig32, ro]

In questo oggetto è mappata la posizione dell'encoder secondo le specifiche del profilo DS 406.

Questo oggetto descrive il contenuto del PDO secondo l'indice, il sub-indice e la dimensione.

La dimensione contiene la lunghezza dell'oggetto espressa in bit.

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

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

### 1A01-01 Mappatura TPDO2

[Unsig32, ro]

Si veda l'oggetto **1A00-01 Mappatura TPDO1**, sub 1.

Default = 6004 0020h

### 1A02-01 Mappatura TPDO3

[Unsig32, ro]

Si veda l'oggetto **1A00-01 Mappatura TPDO1**, sub 1.

Default = 6004 0020h

### 1A03-01 Mappatura TPDO4

[Unsig32, ro]

In questo oggetto è mappata la velocità dell'encoder, secondo le specifiche del costruttore.

Questo oggetto descrive il contenuto del PDO secondo l'indice, il sub-indice e la dimensione.

La dimensione contiene la lunghezza dell'oggetto espressa in bit.

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

Default = 3006 0020h = oggetto **3006-00 Valore della velocità**, dimensione 32 bit

## 6.8.2 Oggetti Manufacturer Specific Profile Area

### 2104-00 Limit switch min

[Unsigned32, rw]

Questo oggetto permette di impostare il valore minimo del finecorsa software.

Il bit 12 dell'oggetto **6500-00 Stato operativo** è a "0" se la quota dell'encoder è superiore al valore impostato in questo oggetto.

Il bit 12 dell'oggetto **6500-00 Stato operativo** è a "1" se la quota dell'encoder è inferiore al valore impostato in questo oggetto.

Per attivare la funzione impostare il bit 12 **Limit switch min.** dell'oggetto **6000-00 Parametri operativi** a "1".

Default = 0000 0010h

### 2105-00 Limit switch max

[Unsigned32, rw]

Questo oggetto permette di impostare il valore massimo del finecorsa software.

Il bit 13 dell'oggetto **6500-00 Stato operativo** è a "0" se la quota dell'encoder è inferiore al valore impostato in questo oggetto.

Il bit 13 dell'oggetto **6500-00 Stato operativo** è a "1" se la quota dell'encoder è superiore al valore impostato in questo oggetto.

Per attivare la funzione impostare il bit 13 **Limit switch max.** dell'oggetto **6000-00 Parametri operativi** a "1".

Default = 003F FFF0h

### 3000-00 Velocità trasmissione dati

[Unsigned8, rw]

Questo oggetto imposta la velocità di trasmissione (baud rate) del dispositivo secondo la seguente tabella.

Data byte	Baud rate
00h	20 Kbit/s
01h	50 Kbit/s
02h	100 Kbit/s
03h	125 Kbit/s
04h	250 Kbit/s
<b>05h</b>	<b>500 Kbit/s (default)</b>
06h	800 Kbit/s
07h	1000 Kbit/s

La velocità di trasmissione dati è definita dall'oggetto **3000-00 Velocità trasmissione dati** solo se il bit 4 di DIP A è impostato a "OFF". Se il bit 4 di DIP A è impostato a "ON", la velocità di trasmissione dati è definita da DIP A. Per maggiori informazioni si veda la sezione "4.6 Velocità di trasmissione dati: DIP A" a pagina 34.

La procedura per impostare il baud rate prevede:

- la modifica del valore nell'oggetto **3000-00 Velocità trasmissione dati**;
- l'esecuzione del comando **Reset nodo** (o **Reset comunicazione**);
- il salvataggio del nuovo parametro;
- l'impostazione del Master al nuovo valore di baud rate.

Default = 05h

Master → Encoder

COB-ID	Cmd	Index		Sub	Data byte
600+ID	2F	00	30	00	vedi tabella

Encoder → Master (conferma)

COB-ID	Cmd	Index		Sub	Data byte
580+ID	60	00	30	00	00

Master → Encoder (**Reset nodo**)

COB-ID	Cmd	Slave ID
000	81	ID

Commutare il Master al nuovo baud rate:

Encoder → Master (Boot-up con nuovo baud rate)

COB-ID	Cmd
700+ID	00



#### NOTA

Per non perdere il valore di baud rate impostato, eseguire **1010-01 Salvataggio parametri**, altrimenti alla successiva accensione sarà caricato il precedente valore di baud rate.

#### 3001-00 Node-ID

[Unsigned8, rw]

Questo oggetto imposta il numero di nodo del dispositivo. L'indirizzo deve avere un valore compreso tra 1 e 127. L'indirizzo di default è 1.

L'indirizzo del nodo è definito dall'oggetto **3001-00 Node-ID** solo se tutti i bit di DIP B sono impostati a "OFF". Se almeno 1 bit di DIP B è impostato a "ON" l'indirizzo è definito da DIP B. Per maggiori informazioni si veda la sezione "4.7 Indirizzo nodo: DIP B" a pagina 35.

La procedura per eseguire il cambio del Node-ID prevede:

- la modifica del valore nell'oggetto **3001-00 Node-ID**;
- l'esecuzione del comando **Reset nodo**;
- il salvataggio del nuovo parametro.

Default = 01h

Master → Encoder

COB-ID	Cmd	Index		Sub	Data byte
600+ID	2F	01	30	00	nuovo Node-ID

Encoder → Master (conferma)

COB-ID	Cmd	Index		Sub	Data byte
580+ID	60	01	30	00	00

Master → Encoder (Reset nodo)

COB-ID	Cmd	Slave ID
000	81	ID vecchio

Encoder → Master (Boot-up con nuovo Node-ID)

COB-ID	Cmd
700+ID	00


**NOTA**

Eeguire **1010-01 Salvataggio parametri** utilizzando il nuovo Node-ID, altrimenti alla successiva accensione sarà caricato il precedente valore di Node-ID.

**3005-00 Formato velocità**

[Unsigned8, rw]

Questo oggetto imposta il formato del valore della velocità.

00h: informazioni al secondo (default);

01h: giri al minuto (rpm).

Default = 00h

**3006-00 Valore della velocità**

[Unsigned32, ro]

Questo oggetto contiene il valore della velocità attuale calcolato ogni 100 ms.

Il valore può essere espresso in informazioni al secondo (default) oppure in giri al minuto secondo l'impostazione del precedente oggetto **3005-00 Formato velocità**.

Il valore è trasmesso come previsto dalle impostazioni dell'oggetto **1803 Parametri PDO4 inviati**.

### 6.8.3 Oggetti 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 ... 11	Non utilizzati		
12	<b>Limit switch min.</b>	<b>Disabilitato</b>	Abilitato
13	<b>Limit switch max.</b>	<b>Disabilitato</b>	Abilitato
14 e 15	Non utilizzati		

I valori di default sono evidenziati in grassetto

Default = 0001h

#### 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 conteggio** dell'oggetto **6500-00 Stato operativo**, si veda a pagina 72.

#### Funzione di scaling

Se questa funzione è disabilitata, l'encoder utilizza la risoluzione fisica (si vedano gli oggetti **6501-00 Informazioni per giro fisiche** e **6502-00 Numero di giri fisici**) per fornire l'informazione di posizione; se è abilitata, l'encoder utilizza la risoluzione specifica impostata negli oggetti **6001-00 Informazioni per giro** e **6002-00 Risoluzione totale** con la seguente relazione:

Posizione trasmessa =

$$\frac{\mathbf{6001-00\ Informazioni\ per\ giro}}{\mathbf{6501-00\ Informazioni\ per\ giro\ fisiche}} * \text{posizione reale} \leq \mathbf{6002-00\ Risoluzione\ totale}$$

Default = 0

Per conoscere qual è l'impostazione corrente della **Funzione di scaling**, leggere il bit 2 **Scaling** dell'oggetto **6500-00 Stato operativo**, si veda a pagina 72.



**ATTENZIONE**

Quando si abilita la funzione di scaling, 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.



**ATTENZIONE**

Ogniqualevolta 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**).

**Limit switch min.**

**Limit switch max.**

Permettono di abilitare (1) / disabilitare (0) la funzione degli oggetti **2104-00 Limit switch min** e **2105-00 Limit switch max**. Per ulteriori informazioni si veda a pagina 59.

Default = 0

Per saper se **Limit switch min.** e **Limit switch max.** sono attualmente abilitati, è possibile leggere il bit 12 **Limit switch min** e il bit 13 **Limit switch max** dell'oggetto **6500-00 Stato operativo**, si veda a pagina 73.

**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.

Imposta un numero di informazioni per giro secondo le necessità della specifica applicazione (risoluzione monogiro).

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 qualsiasi numero intero minore o uguale al numero massimo 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)

**Impostazione della risoluzione per giro 6001-00 Informazioni per giro**  
( $2^{13}=0000\ 2000h$ )

Master → Encoder (richiesta Set)

COB-ID	Cmd	Index	Sub	Process data				
600+ID	23	01	60	00	00	20	00	00

Encoder → Master (conferma Set)

COB-ID	Cmd	Index	Sub	Process data				
580+ID	60	01	60	00	00	00	00	00



**ATTENZIONE**

Quando si modifica il valore delle **6001-00 Informazioni per giro**, verificare sempre anche il valore della **6002-00 Risoluzione totale** e assicurarsi che il numero di giri che ne consegue sia congruo con il **Numero di giri fisici** del dispositivo (4.096 giri, si veda il codice di ordinazione).

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, 4.096.



**ATTENZIONE**

Quando si abilita la funzione di scaling, 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.



**ATTENZIONE**

Ogniqualvolta si abilita la funzione di scaling (bit 2 **Funzione di scaling** in **6000-00 Parametri operativi**) e/o si modificano i valori di scaling (**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**).



**NOTA**

Riferirsi alla sezione "7 - Programmazione" a pagina 82 per un esempio di impostazione dell'oggetto **6001-00 Informazioni per giro**.

**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** (= **6501-00 Informazioni per giro fisiche** \* **6502-00 Numero di giri fisici**, vedi dati di targa).

Default = 0200 0000h (33.554.432 informazioni)

**Impostazione della risoluzione totale 6002-00 Risoluzione totale**  
( $2^{25}=0200\ 0000h$ )

Master → Encoder (richiesta Set)

COB-ID	Cmd	Index	Sub	Process data			
600+ID	23	02	60	00	00	00	02

Encoder → Master (conferma Set)

COB-ID	Cmd	Index	Sub	Process data			
580+ID	60	02	60	00	00	00	00



**ATTENZIONE**

Quando si modifica il valore della **6002-00 Risoluzione totale**, verificare sempre anche il valore delle **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.

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

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

**6002-00 Risoluzione totale** =  $33.554.432_{10} = 8192 \text{ (info/giro)} * 4.096 \text{ (giri)}$

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.



**ATTENZIONE**

Ogniqualevolta si abilita la funzione di scaling (bit 2 **Funzione di scaling** in **6000-00 Parametri operativi**) e/o si modificano i valori di scaling (**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**).



**ESEMPIO**

Encoder a filo **SFAM1-05000-CB2-08192-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 = 12 bit = 4.096 giri

Risoluzione totale fisica = 25 bit = 33.554.432 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 2048 inf./giro \* 1024 giri:

- 1 - Attivare la funzione di scaling: **6000-00 Parametri operativi**, bit 2 **Funzione di scaling** = "1"
- 2 - Informazioni per giro: **6001-00 Informazioni per giro** = 2048 (0000 0800h)
- 3 - Risoluzione totale: **6002-00 Risoluzione totale** = 2048 \* 1024 = 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:

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

- **6002-00 Risoluzione totale** = 8.192.000 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 8.192.000 - 1, ossia 8.191.999, come mostrato qui sotto.

←

...	8.191.997	8.191.998	8.191.999	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 potenza di due ( $2^n$ : es. 1, 2, 4, ..., 2048, 4096, 8192,...) negli oggetti **6001-00 Informazioni per giro** e **6002-00 Risoluzione totale**.

**ATTENZIONE**

Ogniqualevolta si abilita la funzione di scaling (bit 2 **Funzione di scaling** in **6000-00 Parametri operativi**) e/o si modificano i valori di scaling (**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**).

**NOTA**

Riferirsi alla sezione "7 - Programmazione" a pagina 82 per un esempio di impostazione dell'oggetto **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.

Per impostare il valore di preset occorre inviare il seguente comando:

Impostazione del **6003-00 Valore di preset** (preset = 1000 = 0000 03E8h)

Master → Encoder (richiesta Set)

COB-ID	Cmd	Index	Sub	Process data			
600+ID	23	03	60	00	E8	03	00 00

Encoder → Master (conferma Set)

COB-ID	Cmd	Index	Sub	Process data			
580+ID	60	03	60	00	00	00	00 00



**NOTA**

- Se la funzione di scaling è disabilitata (il bit 2 **Funzione di scaling** dell'oggetto **6000-00 Parametri operativi** = 0), **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 (il bit 2 **Funzione di scaling** dell'oggetto **6000-00 Parametri operativi** = 1), **6003-00 Valore di preset** deve essere minore o uguale a **6002-00 Risoluzione totale** - 1.



**ATTENZIONE**

Controllare il valore nell'oggetto **6003-00 Valore di preset** ed eseguire una operazione di preset ogniqualvolta si imposta una nuova **Direzione di**

conteggio e/o si abilita la **Funzione di scaling** e/o si modifica il valore degli oggetti **6001-00 Informazioni per giro** e **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**).

Il valore di posizione può essere trasmesso sincronicamente o ciclicamente sulla base delle impostazioni negli oggetti **1800 Parametri PDO1 inviati**, **1801 Parametri PDO2 inviati** e **1802 Parametri PDO3 inviati** (si veda a pagina 51 e segg.).



#### 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-CB2-08192-RPG (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-CB2-08192-RPG. 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:

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

## 6200-00 Cyclic time

[Unsigned16, rw]

Il tempo di ciclo è usato nella trasmissione asincrona (**Tipo di trasmissione** = FEh) e specifica il periodo che intercorre tra una trasmissione di PDO e la successiva in una comunicazione ciclica.

Se il valore dell'oggetto **6200-00 Cyclic time**  $\neq 0$ , il messaggio PDO è trasmesso ciclicamente e l'intervallo tra due messaggi è impostato in questo oggetto **6200-00 Cyclic time**; se invece il valore dell'oggetto **6200-00 Cyclic time** = 0, il messaggio PDO non viene inviato.

Il valore è espresso in millisecondi. Si veda alle pagine 44 e 51.

Default = 0000h

### Attivazione del Cyclic mode

Impostazione del tempo di ciclo **6200-00 Cyclic time** (100 ms = 64h)

Master → Encoder (richiesta Set)

COB-ID	Cmd	Index	Sub	Process data			
600+ID	2B	00 62	00	64	00	-	-

Encoder → Master (conferma Set)

COB-ID	Cmd	Index	Sub	Process data			
580+ID	60	00 62	00	00	00	-	-



#### NOTA

Riferirsi alla sezione "7 - Programmazione" a pagina 82 per un esempio di impostazione dell'oggetto **6200-00 Cyclic time**.

### 6500-00 Stato operativo

[Unsigned16, ro]

Bit	Funzione	bit = 0	bit = 1
0	<b>Direzione conteggio</b>	Informazione crescente con introduzione del filo	Informazione crescente con estrazione del filo
1	Non utilizzato		
2	<b>Scaling</b>	Disabilitato	Abilitato
3 ... 11	Non utilizzati		
12	<b>Limit switch min</b>	posizione > <b>2104-00 Limit switch min</b>	posizione < <b>2104-00 Limit switch min</b>
13	<b>Limit switch max</b>	posizione < <b>2105-00 Limit switch max</b>	posizione > <b>2105-00 Limit switch max</b>
14	Non utilizzato		
15	<b>Stato operativo attuale</b>	<b>Stopped / Pre-operational</b>	<b>Operational</b>

#### Direzione 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 impostare la direzione di conteggio settare il bit 0 **Direzione di conteggio** dell'oggetto **6000-00 Parametri operativi**. Per ogni informazione sull'impostazione e l'utilizzo della direzione di conteggio riferirsi all'oggetto **6000-00 Parametri operativi** a pagina 62.

### 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 impostare la funzione di scaling settare il bit 2 **Funzione di scaling** dell'oggetto **6000-00 Parametri operativi**. Per ogni informazione sull'impostazione e l'utilizzo della funzione di scaling riferirsi all'oggetto **6000-00 Parametri operativi** a pagina 62.

### Limit switch min

Se la posizione dell'encoder è maggiore del valore impostato nell'oggetto **2104-00 Limit switch min**, il bit 12 **Limit switch min** ha valore "0".

Se la posizione dell'encoder è minore del valore impostato nell'oggetto **2104-00 Limit switch min**, il bit 12 **Limit switch min** ha valore "1".

Per abilitare la funzione di finecorsa minimo impostare il bit 12 **Limit switch min** dell'oggetto **6000-00 Parametri operativi** a "1". Si veda a pagina 63.

### Limit switch max

Se la posizione dell'encoder è minore del valore impostato nell'oggetto **2105-00 Limit switch max**, il bit 13 **Limit switch max** ha valore "0".

Se la posizione dell'encoder è maggiore del valore impostato nell'oggetto **2105-00 Limit switch max**, il bit 13 **Limit switch max** ha valore "1".

Per utilizzare questa funzione abilitare il bit 13 **Limit switch max** dell'oggetto **6000-00 Parametri operativi**. Si veda a pagina 63.

### Stato operativo attuale

Funzione utile per conoscere da remoto lo stato di funzionamento corrente del dispositivo (si veda la sezione "6.2 Funzionamento a stati" a pagina 40):

bit 15 = 0: stato **Stopped** o **Pre-operational**;

bit 15 = 1: stato **Operational**.

### 6501-00 Informazioni per giro fisiche

[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 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**.

Default = 0000 2000h



**NOTA**

Riferirsi alla sezione "5 - Quick reference" a pagina 38 per un esempio di lettura dell'oggetto **6501-00 Informazioni per giro fisiche**.

**6502-00 Numero di giri fisici**

[Unsigned16, 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 (4.096 giri).

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

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

Se il bit 2 **Funzione di scaling** dell'oggetto **6000-00 Parametri operativi** è impostato a "0", il sistema utilizza questo valore (e **6501-00 Informazioni per giro fisiche**) per calcolare l'informazione di posizione.

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

Default = 1000h



**NOTA**

Riferirsi alla sezione "5 - Quick reference" a pagina 38 per un esempio di lettura dell'oggetto **6502-00 Numero di giri fisici**.

### 6504-00 Allarmi supportati

[Unsigned16, ro]

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

Default = 0000h (nessun allarme supportato).

### 6506-00 Warning supportati

[Unsigned16, ro]

Questo oggetto contiene l'informazione sui warning supportati dall'encoder. In questo encoder non sono supportati warning.

Default = 0000h (nessuna avvertenza supportata).

### 6507-00 Versione profilo e software

[Unsig32, ro]

Visualizza la versione del profilo e del software.

Versione del profilo per encoder = 3.1

Versione del software = 1.1

Default = 0301 0101h

### 6508-00 Tempo di lavoro dispositivo

[Unsig32, ro]

Questo oggetto contiene l'informazione sul tempo operativo. Il programma di controllo del tempo operativo memorizza il tempo di attività dell'encoder espresso in ore di lavoro. Il tempo operativo è salvato nella memoria non volatile dell'encoder fintanto che l'encoder è alimentato.

Attualmente questo oggetto non è utilizzato in questo encoder.

Default = FFFF FFFFh (non gestito).

### 6509-00 Valore di offset

[Integer32, 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 49).

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 68.

Default = 0000 0000h

### 650A-01 Valore di offset del costruttore

[Int32, ro]

Questo oggetto contiene il valore di offset specifico del costruttore. Il valore di offset è calcolato come differenza dello zero meccanico del dispositivo e lo zero software impostato dal costruttore.

Default = 0000 0000h

### 650B-00 Numero di serie

[Unsigned32, ro]

Questo oggetto contiene il numero di serie dell'encoder.

Attualmente questo oggetto non è utilizzato in questo encoder.

Default = FFFF FFFFh (non gestito).



#### NOTA

Per salvare i parametri modificati eseguire **1010-01 Salvataggio parametri**.

In caso di spegnimento del dispositivo o di invio dei comandi **Reset nodo** o **Reset comunicazione** i dati non salvati andranno persi.

## 6.9 SDO abort code

Qui a seguire è riportata la lista con il significato degli SDO abort code previsti da CANopen, ma non necessariamente supportati dal costruttore. Per informazioni complete riferirsi alla sezione "SDO abort transfer protocol" nel documento "CiA Draft Standard 301" disponibile all'indirizzo [www.can-cia.org](http://www.can-cia.org).

Abort code	Descrizione
0503 0000h	Il toggle bit ha ricevuto un valore inaspettato.
0504 0000h	Tempo per SDO scaduto.
0504 0001h	Comando SDO client/server non valido o sconosciuto.
0504 0002h	Dimensioni del blocco non valide (solo modalità trasferimento a blocchi).
0504 0003h	Numero di sequenza non valido (solo modalità trasferimento a blocchi).
0504 0004h	Errore CRC (solo modalità trasferimento a blocchi).
0504 0005h	Memoria dinamica 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	Impossibile mappare un oggetto in un 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, lunghezza del parametro di servizio troppo lunga
0607 0013h	Il tipo di dati non corrisponde, lunghezza del parametro di servizio troppo corta
0609 0011h	Il sub-index non esiste.
0609 0030h	Valore del parametro non valido (solo download).
0609 0031h	Valore del parametro troppo alto (solo download).
0609 0032h	Valore del parametro troppo basso (solo download).
0609 0036h	Il valore massimo è inferiore al valore minimo.
060A 0023h	Risorsa non disponibile: connessione SDO.
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.

<b>0800 0023h</b>	Errore nella generazione dinamica del dizionario oggetti o nessun dizionario oggetti presente (per esempio il dizionario oggetti è generato tramite un file e la generazione non è andata a buon fine a causa di un errore nel file).
<b>0800 0024h</b>	Nessun dato disponibile.

## 6.10 Messaggi Emergency (EMCY)

I messaggi di emergenza (EMCY, Emergency) sono trasmessi dal dispositivo per segnalare condizioni di errore interno.

Struttura messaggio EMCY:

IDENTIFIER	CAN Data Byte			
	0	1	2	3 ... 7
COB-ID(hex)				
vedi oggetto <b>1014-00</b> <b>COB-ID EMCY</b>	Codice errore		Sub registro errori	Codici specifici
	LSB	MSB	01	00 ... 00

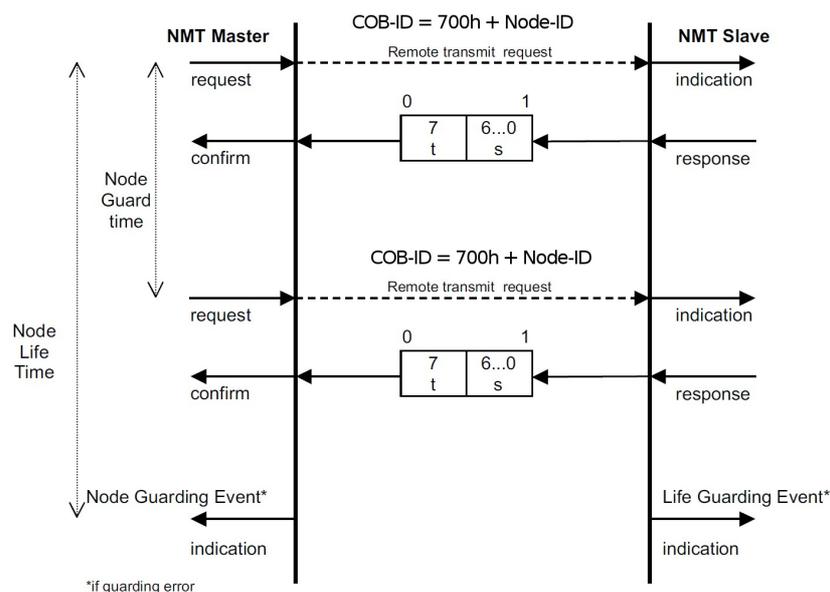
Codici errore previsti da CANopen, ma non necessariamente supportati dal costruttore:

Codice errore	Descrizione
<b>0000h</b>	Reset errore o nessun errore
<b>1000h</b>	Errore generico, <b>Errore Node guarding</b>
<b>2000h</b>	Corrente – errore generico
<b>2100h</b>	Corrente, lato ingresso dispositivo CANopen – generico
<b>2200h</b>	Corrente all'interno del dispositivo CANopen – generico
<b>2300h</b>	Corrente, lato uscita dispositivo CANopen – generico
<b>3000h</b>	Tensione – errore generico
<b>3100h</b>	Alimentazione – generico
<b>3200h</b>	Tensione all'interno del dispositivo CANopen – generico
<b>3300h</b>	Tensione d'uscita – generico
<b>4000h</b>	Temperatura – errore generico
<b>4100h</b>	Temperatura ambientale – generico
<b>4200h</b>	Temperatura dispositivo – generico
<b>5000h</b>	Hardware del dispositivo CANopen – errore generico
<b>5530h</b>	<b>Errore memoria flash</b>
<b>6000h</b>	Software del dispositivo CANopen – errore generico
<b>6100h</b>	Software interno – generico

6200h	Software utilizzatore – generico
6300h	Impostazione dati – generico
7000h	Moduli aggiuntivi – errore generico
8000h	Monitoraggio – errore generico
8100h	Comunicazione – generico
8110h	Overrun CAN HW (oggetto perso)
8120h	CAN controller in modalità error passive
8130h	Errore Life guard o errore heartbeat
8140h	CAN controller ripristinato dalla modalità bus off
8150h	Conflitto indirizzi CAN-ID
8200h	Errore protocollo - generico
8210h	PDO non processato a causa di un errore di dimensioni
8220h	Lunghezza PDO eccessiva
8230h	DAM MPDO non processato, oggetto di destinazione non disponibile
8240h	Dimensione dato SYNC errata
8250h	Timeout RPDO
9000h	Errore esterno – errore generico
F000h	Funzioni aggiuntive – errore generico
FF00h	Specifica dispositivo – errore generico

## 6.11 Protocollo Node Guarding

Questo protocollo è utilizzato per rilevare gli errori della rete. Ciascun Slave NMT usa un COB remoto per il protocollo Node Guarding.



Le indicazioni di stato dello Slave NMT s sono le seguenti:

- 4: STOPPED
- 5: OPERATIONAL
- 127: PRE-OPERATIONAL

t è il bit di Toggle. Il valore di questo bit deve alternarsi tra due risposte consecutive dello Slave NMT. Il valore del bit di Toggle della prima risposta dopo l'attivazione del protocollo Node Guarding è 0. Il bit di Toggle nel protocollo Node Guarding è resettato a 0 solo tramite un Reset comunicazione (nessun altro cambio di stato resetta il bit di Toggle). Se arriva una risposta in cui il Toggle bit ha lo stesso valore che nella precedente, la nuova risposta è gestita come non ricevuta.

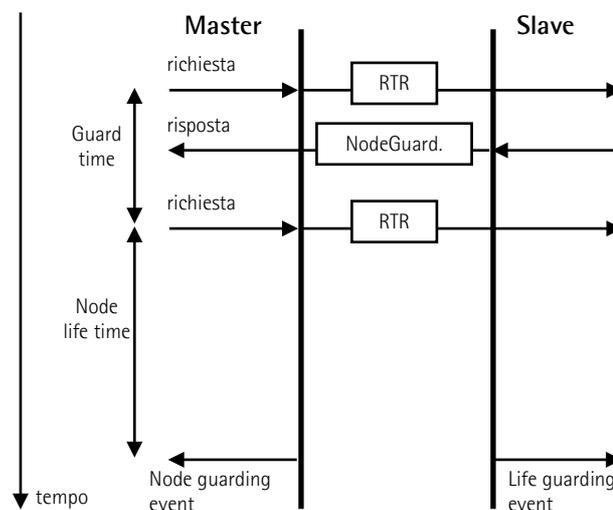
Il Master NMT interroga ciascun Slave NMT a intervalli di tempo regolari. Questo intervallo di tempo è detto guard time (si veda l'oggetto 100C-00 Guard time) e può essere differente per ciascun Slave NMT. La risposta dello Slave NMT contiene lo stato dello Slave NMT. Il node life time è dato da 100C-00 Guard time moltiplicato per 100D-00 Life time factor. Anche il node life time può essere diverso per ciascun Slave NMT. Se lo Slave NMT non viene interrogato nel tempo atteso di life time, ne deriva un errore del nodo segnalato attraverso il servizio 'Life Guarding Event'.

L'errore del nodo è segnalato attraverso il servizio 'Node guarding event' se:

- la richiesta di trasmissione remota non è confermata entro il node life time;
- lo stato dello Slave NMT che viene restituito non corrisponde a quello atteso.

Se è stato segnalata l'occorrenza di un errore remoto e gli errori nel protocollo guarding sono stati eliminati, sarà indicato che l'errore remoto è stato risolto mediante i servizi 'Node Guarding Event' e 'Life Guarding Event'.

All'accensione il "Node guarding protocol" è disattivo; questo protocollo si attiva automaticamente alla prima richiesta RTR (Remote Transmit Request) da parte del dispositivo Master.



**100C-00 Guard time:** intervallo previsto tra due messaggi RTR.

**Node life time:** tempo massimo entro il quale l'encoder deve ricevere un ulteriore messaggio RTR.

**Node life time = 100C-00 Guard time \* 100D-00 Life time factor**

Il "Node guarding" è abilitato solo se **Node life time** ≠ 0.

Se lo Slave non riceve un messaggio RTR entro il tempo **Node life time**, viene segnalato un "Life Guarding Event" con relativa segnalazione LED "Node guarding error" (si veda a pagina 37), aggiornamento degli oggetti **1001-00 Registro errori** e **1003 Campo errori predefinito** e invio del messaggio di errore.

Per resettare l'errore è sufficiente eseguire un comando **Reset nodo**.

## 7 Programmazione

Di seguito sono riportati alcuni esempi di trasmissione tra Master e Slave, ossia di lettura e impostazione di alcuni parametri.

Negli esempi si considera l'indirizzo dell'encoder pari genericamente a "ID", mentre il Master ha sempre indirizzo 0.

Tutti i valori sono espressi in notazione esadecimale.

### 7.1 Impostazione stato **Operational**, **Pre-operational**

Messaggio NMT	Master → Slave		
	COB-ID	Cmd	Nodo
<b>Operational:</b>	000	01	ID
<b>Pre-operational:</b>	000	80	ID

### 7.2 Impostazione della risoluzione per giro

#### 6001-00 Informazioni per giro ( $2^{13}=0000\ 2000h$ )

Master → Encoder (richiesta Set)								
COB-ID	Cmd	Index		Sub	Process data			
600+ID	23	01	60	00	00	20	00	00

Encoder → Master (conferma Set)								
COB-ID	Cmd	Index		Sub	Process data			
580+ID	60	01	60	00	00	00	00	00

### 7.3 Impostazione della risoluzione totale

#### 6002-00 Risoluzione totale ( $2^{25}=0200\ 0000h$ )

Master → Encoder (richiesta Set)								
COB-ID	Cmd	Index		Sub	Process data			
600+ID	23	02	60	00	00	00	00	02

Encoder → Master (conferma Set)								
COB-ID	Cmd	Index		Sub	Process data			
580+ID	60	02	60	00	00	00	00	00

### 7.4 Impostazione dei parametri operativi

#### 6000-00 Parametri operativi

(Direzione di conteggio: 1 = informazione crescente con estrazione del filo, Funzione di scaling: 1 = abilitato, Limit switch min. / Limit switch max.: 0 = disabilitato)

Master → Encoder (richiesta Set)								
COB-ID	Cmd	Index		Sub	Process data			
600+ID	2B	00	60	00	05	00	-	-

Encoder → Master (conferma Set)

COB-ID	Cmd	Index	Sub	Process data				
580+ID	60	00	60	00	00	00	-	-

## 7.5 Impostazione del valore di preset

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

Master → Encoder (richiesta Set)

COB-ID	Cmd	Index	Sub	Process data				
600+ID	23	03	60	00	E8	03	00	00

Encoder → Master (conferma Set)

COB-ID	Cmd	Index	Sub	Process data				
580+ID	60	03	60	00	00	00	00	00

## 7.6 Impostazione del contatore SYNC

**1801 Parametri PDO2 inviati sub 2** (n = 5 = 05h)

Master → Encoder (richiesta Set)

COB-ID	Cmd	Index	Sub	Process data				
600+ID	2F	01	18	02	05	-	-	-

Encoder → Master (conferma Set)

COB-ID	Cmd	Index	Sub	Process data				
580+ID	60	01	18	02	00	-	-	-

## 7.7 Disattivazione della modalità SYNC

**1801 Parametri PDO2 inviati sub 1**

Lettura COB-ID usato da PDO2:

Master → Encoder (richiesta Req)

COB-ID	Cmd	Index	Sub	Process data				
600+ID	40	01	18	01	-	-	-	-

Encoder → Master (risposta Req)

COB-ID	Cmd	Index	Sub	Process data				
580+ID	43	01	18	01	B0	B1	B2	B3

$$\text{COB-ID usato da PDO2} = (B3 \ll 24) | (B2 \ll 16) | (B1 \ll 8) | B0$$

impostare a 1 il bit più significativo:

$$B3 | = 0 \times 80;$$

Impostazione del nuovo COB-ID usato da PDO2 (**1801 Parametri PDO2 inviati sub 1**):

Master → Encoder (richiesta Set)

COB-ID	Cmd	Index	Sub	Process data				
600+ID	23	01	18	01	B0	B1	B2	B3

Encoder → Master (conferma Set)

COB-ID	Cmd	Index	Sub	Process data				
580+ID	60	01	18	01	00	00	00	00

## 7.8 Attivazione del Cyclic mode

Impostazione del tempo di ciclo **6200-00 Cyclic time** (100 ms = 64h)

Master → Encoder (richiesta Set)

COB-ID	Cmd	Index	Sub	Process data				
600+ID	2B	00	62	00	64	00	-	-

Encoder → Master (conferma Set)

COB-ID	Cmd	Index	Sub	Process data				
580+ID	60	00	62	00	00	00	-	-

Lettura COB-ID usato da PDO1 (**1800 Parametri PDO1 inviati sub 1**):

Master → Encoder (richiesta Req)

COB-ID	Cmd	Index	Sub	Process data				
600+ID	40	00	18	01	-	-	-	-

Encoder → Master (risposta Req)

COB-ID	Cmd	Index	Sub	Process data				
580+ID	43	00	18	01	B0	B1	B2	B3

COB-ID usato da PDO1 =  $(B3 \ll 24) | (B2 \ll 16) | (B1 \ll 8) | B0$

Impostare a 0 il bit più significativo:

$B3 \ \&= \ 0x7F;$

Impostazione del nuovo COB-ID usato da PDO1 (**1800 Parametri PDO1 inviati sub 1**):

Master → Encoder (richiesta Set)

COB-ID	Cmd	Index	Sub	Process data				
600+ID	23	00	18	01	B0	B1	B2	B3

Encoder → Master (conferma Set)

COB-ID	Cmd	Index	Sub	Process data				
580+ID	60	00	18	01	00	00	00	00

**NOTA**

Per salvare i parametri modificati eseguire la funzione di memorizzazione (si veda l'oggetto **1010-01 Salvataggio parametri**), altrimenti nel caso di spegnimento del dispositivo o di invio dei comandi **Reset nodo** o **Reset comunicazione**, i dati non salvati andranno persi.

## 8 Tabella parametri di default

I valori di default sono espressi in notazione esadecimale.

### 8.1 Oggetti Communication Profile Area

Lista parametri	Valore di default		
1000-00 Tipo di dispositivo	0002 0196h		
1001-00 Registro errori	00h		
1003 Campo errori predefinito	-		
1005-00 COB-ID messaggi SYNC	0000 0080h		
1008-00 Nome del dispositivo costruttore	LIKA srl*		
1009-00 Versione hardware	Specifico del dispositivo		
100A-00 Versione software	Specifico del dispositivo		
100C-00 Guard time	0000h		
100D-00 Life time factor	00h		
1014-00 COB-ID EMCY	NODE-ID + 0000 0080h		
1015-00 Inhibit time EMCY	0000h		
1018 Informazioni di identificazione			
01 Identificazione del costruttore	0000 012Eh		
02 Codice prodotto	0000 0000h		
03 Numero revisione	0000 0001h		
1800 Parametri PDO1 inviati			
01 COB-ID usato da PDO1	NODE-ID + 4000 0180h		
02 Tipo di trasmissione	FEh		
1801 Parametri PDO2 inviati			
01 COB-ID usato da PDO1	NODE-ID + 4000 0280h		
02 Tipo di trasmissione	01h		
1802 Parametri PDO3 inviati			
01 COB-ID usato da PDO1	NODE-ID + C000 0380h		
02 Tipo di trasmissione	01h		
1803 Parametri PDO4 inviati			
01 COB-ID usato da PDO1	NODE-ID + C000 0480h		
02 Tipo di trasmissione	FEh		
1A00-01 Mappatura TPDO1, sub 1	6004 0020h		
1A01-01 Mappatura TPDO2, sub 1	6004 0020h		
1A02-01 Mappatura TPDO3, sub 1	6004 0020h		
1A03-01 Mappatura TPDO4, sub 1	3600 0020h		

\* Stringa di testo

### 8.2 Oggetti Manufacturer Specific Profile Area

Lista parametri	Valore di default		
2104-00 Limit switch min	0000 0010h		
2105-00 Limit switch max	003F FFF0h		
3000-00 Velocità trasmissione dati	05h		
3001-00 Node-ID	01h		

3005-00 Formato velocità	00h		
--------------------------	-----	--	--

### 8.3 Oggetti Standardized Device Profile Area

Lista parametri	Valore di default		
6000-00 Parametri operativi	0001h		
0 Direzione di conteggio	1 = conteggio crescente con estrazione del filo		
2 Funzione di scaling	0 = disabilitato		
12 Limit switch min.	0 = disabilitato		
13 Limit switch max.	0 = disabilitato		
6001-00 Informazioni per giro	0000 2000h		
6002-00 Risoluzione totale	0200 0000h		
6003-00 Valore di preset	0000 0000h		
6200-00 Cyclic time	0000h		
6500-00 Stato operativo	-		
6501-00 Informazioni per giro fisiche	0000 2000h		
6502-00 Numero di giri fisici	1000h		
6504-00 Allarmi supportati	0000h		
6506-00 Warning supportati	0000h		
6507-00 Versione profilo e software	0301 0101h		
6508-00 Tempo di lavoro dispositivo	FFFF FFFFh		
6509-00 Valore di offset	0000 0000h		
650A-01 Valore di offset del costruttore	0000 0000h		
650B-00 Numero di serie	FFFF FFFFh		

Versione documento	Data release	Descrizione	HW	SW	Versione file EDS
1.0	01.02.2018	Prima release	R1	2.0	V1
1.1	20.02.2023	Nuovo nome prodotto, nuovo codice di ordinazione, correzioni minori, revisione generale	R1	2.0	V1



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