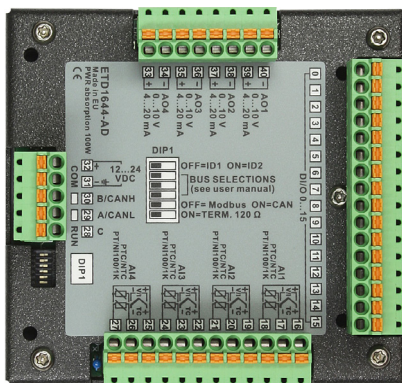


ETD1644-AD

I/O module / Modulo I/O



User manual / Manuale d'uso

Introduzione

Grazie per aver scelto un modulo di I/O Pixsys.

L'ETD1644-AD integra in un unico dispositivo gli elementi fondamentali di un modulo di I/O come ingressi/uscite digitali ed ingressi/uscite analogiche. La comunicazione via seriale RS485 con protocollo Modbus RTU o CANopen, consente la connessione a Panel-PC / Terminali HMI per la supervisione ed il controllo.

1 Norme di sicurezza

Prima di utilizzare il dispositivo, leggere con attenzione le istruzioni e le misure di sicurezza contenute in questo manuale. Disconnettere l'alimentazione prima di qualsiasi intervento sulle connessioni elettriche o settaggi hardware.

L'utilizzo/manutenzione è riservato a personale qualificato ed è da intendersi esclusivamente nel rispetto dei dati tecnici e delle condizioni ambientali dichiarate. Non gettare le apparecchiature elettriche tra i rifiuti domestici.

Secondo la Direttiva Europea 2002/96/CE, le apparecchiature elettriche esauste devono essere raccolte separatamente al fine di essere reimpiegate o riciclate in modo eco-compatibile.

2 Identificazione del modello

	Alim. 12..24 VDC \pm 15%
	16 I/O digitali
	4 ingressi analogici
	4 uscite analogiche
ETD1644-AD	Porta seriale RS485 con protocollo Modbus RTU slave
	Porta CAN con protocollo CanOpen

3 Dati tecnici

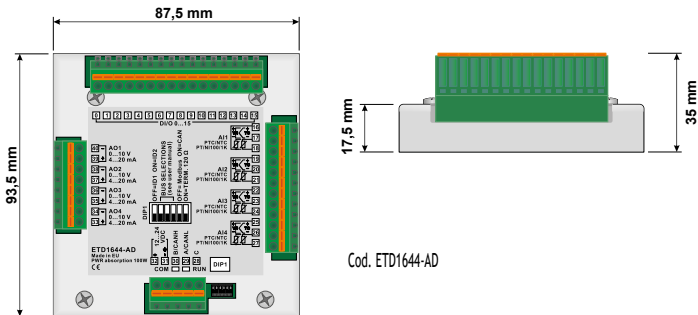
3.1 Caratteristiche generali

Condizioni operative	Temperatura: 0-45°C; umidità 35..95 RH%
Contenitore	87 x 93 x 35 mm
Materiali	Contenitore: lamiera 10/10 verniciata Ral 7016;
Protezione	IP20 (contenitore e terminali)
Peso	Circa 200 g

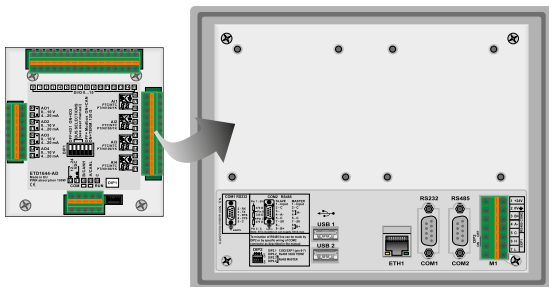
3.2 Caratteristiche hardware

Alimentazione	12..24 VDC $\pm 15\%$ 4: AI1..4 Configurabili via software. Ingresso: Termocoppie tipo K, S, R, J, T, E, N, B. Compensazione automatica del giunto freddo da 0..50 °C.	Consumo: 100 W Tolleranza (25 °C) +/-0.3% ± 1 digit (su F.s.) per termocoppia, termoresistenza e V / mA. Precisione giunto freddo 0.1 °C/°C
Ingressi analogici	Termoresistenze: PT100, PT500, PT1000, Ni100, PTC1K, NTC10K (β 3435K). Ingresso V/I: 0-1V, 0-5V, 0-10 V, 0-20 o 4-20 mA, 0-60 mV. Ingresso Pot: Configurabile 1..150k Ω	Impedenza: 0-10 V: Ri>110 k Ω 0-20 mA: Ri<50 Ω 4-20 mA: Ri<50 Ω 0-60 mV: Ri>500 k Ω
Ingressi / Uscite digitali	16 ingressi PNP 12..24 VDC / . uscite statiche 12..24 VDC 700mA MAX (Massimo 3 A totali)	
Uscite analogiche	4 0..10V o 4..20 mA. Configurabili via software	0..10V 16000 punti, $\pm 0.3\%$ su F.S. 4..20 mA 15000 punti, $\pm 0.3\%$ su F.S.

4 Dimensioni ed installazione



Cod. ETD1644-AD

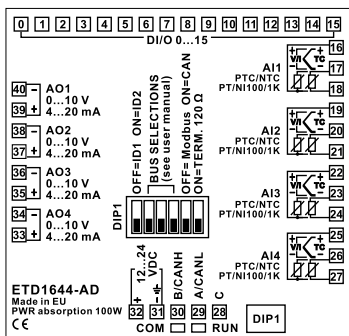


5 Collegamenti elettrici

Questo strumento è stato progettato e costruito in conformità alle Direttive Bassa Tensione 2006/95/CE , 2014/35/UE (LVD) e Compatibilità elettromagnetica 2004/108/CE e 2014/30/UE (EMC) per l'installazione in ambienti industriali è buona norma seguire le seguenti precauzioni:

- Distinguere la linea di alimentazioni da quelle di potenza.
 - Evitare la vicinanza di gruppi di teleruttori, contattori elettromagnetici, motori di grossa potenza e comunque usare appositi filtri.
 - Evitare la vicinanza di gruppi di potenza, in particolare se a controllo di fase.
 - Si raccomanda l'impiego di filtri di rete sull'alimentazione della macchina in cui lo strumento verrà installato, in particolare nel caso di alimentazione 230 VAC.
- Si evidenzia che lo strumento è concepito per essere assemblato ad altre macchine e dunque la marcatura CE dello strumento non esime il costruttore dell'impianto dagli obblighi di sicurezza e conformità previsti per la macchina nel suo complesso.

5.1 Schema di collegamento



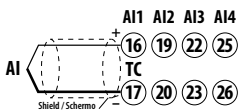
ETD1644-AD

5.1.a Alimentazione



Alimentazione 12..24 VDC $\pm 15\%$ – 100 VA

5.1.b Ingresso analogico

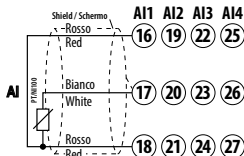


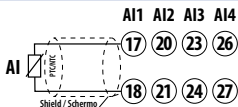
Per termocoppie K, S, R, J, T, E, N, B.

- Rispettare la polarità
- Per eventuali prolunghes utilizzare cavo compensato e morsetti adatti alla termocoppia utilizzata (compensati)
- Quando si usa il cavo schermato, la schermatura va collegata a terra ad una sola estremità

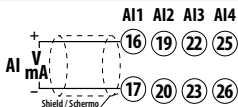
Per termoresistenze PT100, Ni100.

- Per il collegamento a tre fili usare cavi della stessa sezione
- Per il collegamento a due fili cortocircuitare i morsetti 16 e 18 (AI1), 19 e 21 (AI2), 22 e 24 (AI3), 25 e 27 (AI4).
- Quando si usa il cavo schermato, la schermatura va collegata a terra ad una sola estremità



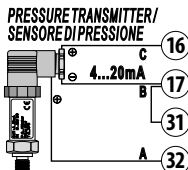


Per termoresistenze NTC, PTC, PT500, PT1000 e potenziometri lineari.
Quando si usa il cavo schermato, la schermatura va collegata a terra ad una sola estremità



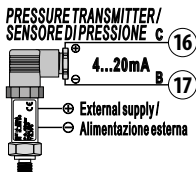
Per segnali normalizzati in corrente e tensione.
Rispettare la polarità.
Quando si usa il cavo schermato, la schermatura va collegata a terra ad una sola estremità

5.1.c Esempi di collegamento per ingressi Volt e mA



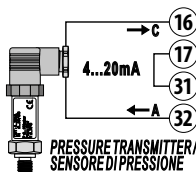
Per segnali normalizzati in corrente 0/4...20 mA con **senore a tre fili.**
Rispettare le polarità:
C = Uscita sensore
B = Massa sensore
A = Alimentazione sensore (12..24VDC)

Cortocircuitare morsetti 31 e 17.



Per segnali normalizzati in corrente 0/4...20 mA con **senore ad alimentazione esterna.**

Rispettare le polarità:
C = Uscita sensore
B = Massa sensore

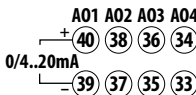


Per segnali normalizzati in corrente 0/4...20 mA con **senore a due fili.**

Rispettare le polarità:
C = Uscita sensore
A = Alimentazione sensore (12..24VDC)

Cortocircuitare morsetti 31 e 17.

5.1.d Uscite analogiche

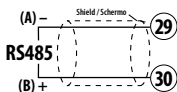


Uscite analogiche (galvanicamente isolate dagli ingressi analogici e dalle porte di comunicazione) configurabili da parametro come uscite 0..10V o 4..20mA.

5.1.e Ingressi / uscite digitali

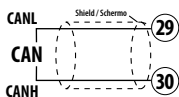
Uscita digitale **24VDC** $\pm 15\%$ / 700mA (Max 3A totali)

5.1.f Comunicazione seriale



Comunicazione RS485 Modbus RTU Slave galvanicamente isolata.

5.1.g Comunicazione CAN



Comunicazione can con protocollo CANopen galvanicamente isolata.

5.2 Significato delle spie di stato (led)

- COM ●
- Indica la presenza di comunicazione seriale
- RUN ●
- Acceso fisso indica il normale funzionamento del modulo.
 - Lampeggia durante la fase di avvio del programma.

5.3 Dip switch

L'impostazione dei dip-switch deve essere effettuata con lo strumento spento. La lettura dello stato dei dip-switch viene eseguita solo all'accensione della scheda, eventuali modifiche dopo l'avvio non hanno effetto.

5.3.a Selezione protocollo di comunicazione



Modbus RTU slave



Canopen

5.3.b Selezione indirizzo di comunicazione



Indirizzo 1



Indirizzo 2

5.3.c Selezione velocità di comunicazione

Modbus

CANopen



4800 baud

50 kbit/s



9600 baud

62.5 kbit/s



19200 baud

100 kbit/s



28800 baud

125 kbit/s



38400 baud

250 kbit/s



57600 baud

500 kbit/s



115200 baud

1 Mbit/s



Ricarica tutti i parametri e i dati di default.

5.3.d Impostazione terminatore di linea



Terminatore di linea disinserito



Terminatore di linea inserito (120Ω)

6 Comunicazione Seriale

L'ETD1644-AD è dotata di seriale RS485 e può ricevere/trasmettere dati tramite protocollo Modbus RTU. Il dispositivo può essere configurato solo come slave.

L'indirizzo della scheda viene impostato tramite i dip-switch ed è indispensabile che non ci siano altri dispositivi con lo stesso indirizzo sulla stessa linea seriale.

L'indirizzo 255 può essere usato dal Master per comunicare con tutte le apparecchiature collegate (modalità broadcast), mentre con 0 tutti i dispositivi ricevono il comando, ma non è prevista alcuna risposta.

La velocità di comunicazione è anch'essa stabilita tramite dei dip-switch.

L'ETD1644-AD può introdurre un ritardo (in millisecondi) della risposta alla richiesta del Master. Tale ritardo deve essere impostato sul parametro 77 (word 2077).

Ad ogni variazione dei parametri lo strumento salva il nuovo valore in memoria in modo che venga mantenuto anche in caso di spegnimento.

NB: modifiche apportate a Word diverse da quelle riportate nella tabella seguente possono causare mal funzionamenti dello strumento.

Modbus RTU protocol features		
Baud-rate	Selezionabile da dip-switch.	
	Valore 0: 4800bit/s	Valore 4: 38400bit/s
	Valore 1: 9600bit/s	Valore 5: 57600bit/s
	Valore 2: 19200bit/s	Valore 6: 115200bit/s
	Valore 3: 28800bit/s	
Formato	Selezionabile da parametro 76.	
	Valore 0: 8,n,1	Valore 3: 8,n,2
	Valore 1: 8,o,1	Valore 4: 8,o,2
	Valore 2: 8,e,1	Valore 5: 8,e,2
Funzioni supportate	WORD READING (max 100 word) (0x03, 0x04)	
	SINGLE WORD WRITING (0x06)	
	MULTIPLE WORDS WRITING (max 100 word) (0x10)	

Si riporta di seguito l'elenco di tutti gli indirizzi disponibili e le funzioni supportate:

RO = Read Only

R/W = Read/Write

WO = Write Only

Modbus address	Descrizione	Read Write	Reset value
0	Tipo dispositivo	RO	510
1	Versione software	RO	Flash
2	Versione boot	RO	Flash
3	Stato dip-switch	RO	dip
4			
5	Indirizzo slave	RO	dip

Modbus address	Descrizione	Read Write	Reset value
	Flags stato errori: bit 0 = Parametri errati bit 1 = Dati di stato errati bit 2 = Dati taratura errati bit 3 = Dati costanti taratura errati bit 4 = Dati Canopen errati bit 5 = Taratura mancante bit 6 = Parametro fuori range		
6	bit 7 = Guasto FRam bit 8 = Guasto giunto freddo bit 9 = - bit 10 = - bit 11 = - bit 12 = Ingresso AI1 fuori range bit 13 = Ingresso AI2 fuori range bit 14 = Ingresso AI3 fuori range bit 15 = Ingresso AI4 fuori range	RO	-
7	Temperatura giunto freddo (gradi con decimo)	RO	-
1000	Stato ingressi digitali I0..I15	RO	-
1001	Valore ingresso AI1 (gradi con decimo)	RO	-
1002	Valore ingresso AI2 (gradi con decimo)	RO	-
1003	Valore ingresso AI3 (gradi con decimo)	RO	-
1004	Valore ingresso AI4 (gradi con decimo)	RO	-
1005	Conteggi encoder/contatore 1 H	RO	EEprom
1006	Conteggi encoder/contatore 1 L	RO	EEprom
1007	Conteggi encoder/contatore 2 H	RO	EEprom
1008	Conteggi encoder/contatore 2 L	RO	EEprom
1009	Conteggi encoder/contatore 3 H	RO	EEprom
1010	Conteggi encoder/contatore 3 L	RO	EEprom
1011	Conteggi encoder/contatore 4 H	RO	EEprom
1012	Conteggi encoder/contatore 4 L	RO	EEprom
1013	Conteggi rilevati 1s encoder/contatore 1 H	RO	0
1014	Conteggi rilevati 1s encoder/contatore 1 L	RO	0
1015	Conteggi rilevati 1s encoder/contatore 2 H	RO	0
1016	Conteggi rilevati 1s encoder/contatore 2 L	RO	0
1017	Conteggi rilevati 1s encoder/contatore 3 H	RO	0
1018	Conteggi rilevati 1s encoder/contatore 3 L	RO	0
1019	Conteggi rilevati 1s encoder/contatore 4 H	RO	0
1020	Conteggi rilevati 1s encoder/contatore 4 L	RO	0
1021	Conteggi rilevati 100ms encoder/contatore 1 H	RO	0
1022	Conteggi rilevati 100ms encoder/contatore 1 L	RO	0

Modbus address	Descrizione	Read Write	Reset value
1023	Conteggi rilevati 100ms encoder/contatore 2 H	RO	0
1024	Conteggi rilevati 100ms encoder/contatore 2 L	RO	0
1025	Conteggi rilevati 100ms encoder/contatore 3 H	RO	0
1026	Conteggi rilevati 100ms encoder/contatore 3 L	RO	0
1027	Conteggi rilevati 100ms encoder/contatore 4 H	RO	0
1028	Conteggi rilevati 100ms encoder/contatore 4 L	RO	0
1100	Stato uscite digitali O0..O15	R/W	0
1101	Valore uscita AO1	R/W	0
1102	Valore Uscita AO2	R/W	0
1103	Valore Uscita AO3	R/W	0
1104	Valore Uscita AO4	R/W	0
1105	Comandi encoder/contatore 1	R/W	0
1106	Comandi encoder/contatore 2	R/W	0
1107	Comandi encoder/contatore 3	R/W	0
1108	Comandi encoder/contatore 4 Bit0 = Carica valore preset Bit1 = Carica preset al prossimo impulso Z	R/W	0
2001	Parametro 1	R/W	Eeprom
2002	Parametro 2	R/W	Eeprom
...	Parametro ...	R/W	Eeprom
2100	Parametro 100	R/W	Eeprom
4001	Parametro 1	R/W	Eeprom
4002	Parametro 2	R/W	Eeprom
...	Parametro ...	R/W	Eeprom
4100	Parametro 100 Il salvataggio in eeprom dei parametri scritti a questi indirizzi, viene eseguito dopo 10 secondi dall'ultima scrittura su quest'area.	R/W	Eeprom

7 Tabella parametri di configurazione

7.1 GRUPPO A - INGRESSI ANALOGICI

1 Tipo sensore AI1 (Word modbus 2001)

2 Tipo sensore AI2 (Word modbus 2002)

3 Tipo sensore AI3 (Word modbus 2003)

4 Tipo sensore AI4 (Word modbus 2004)

Configurazione ingresso analogico / selezione sensore

0	Disabilitato	(Default)
1	Tc-K	-260 °C..1360 °C
2	Tc-S	-40 °C..1760 °C
3	Tc-R	-40 °C..1760 °C
4	Tc-J	-200 °C..1200 °C
5	Tc-T	-260 °C..400 °C
6	Tc-E	-260 °C..980 °C
7	Tc-N	-260 °C..1280 °C
8	Tc-B	100 °C..1820 °C
9	Pt100	-100 °C..600 °C
10	Ni100	-60 °C..180 °C
11	NTC10K	-40 °C..125 °C
12	PTC1K	-50 °C..150 °C
13	Pt500	-100 °C..600 °C
14	Pt1000	-100 °C..600 °C
15	0..1V	
16	0..5V	
17	0..10 V	
18	0..20 mA	
19	4..20 mA	
20	0..60 mV	
21	Potenziometro (impostare il valore nel parametro 14..17)	

5 Tipo gradi (Word modbus 2005)

0	°C	Gradi Centigradi (Default)
1	°F	Gradi Fahrenheit
2	K	Kelvin

6 Limite inferiore ingresso AI1 (Word modbus 2006)

7 Limite inferiore ingresso AI2 (Word modbus 2007)

8 Limite inferiore ingresso AI3 (Word modbus 2008)

9 Limite inferiore ingresso AI4 (Word modbus 2009)

Limite inferiore dell'ingresso analogico solo per normalizzati. Es: con ingresso 4..20 mA questo parametro assume il valore associato a 4 mA
-32767..+32767, Default: 0.

10 Limite superiore ingresso AI1 (Word modbus 2010)

11 Limite superiore ingresso AI2 (Word modbus 2011)

12 Limite superiore ingresso AI3 (Word modbus 2012)

13 Limite superiore ingresso AI4 (Word modbus 2013)

Limite superiore dell'ingresso analogico solo per normalizzati. Es: con ingresso 4..20 mA questo parametro assume il valore associato a 20 mA
-32767..+32767. **Default:**1000

14 Valore potenziometro AI1 (Word modbus 2014)

15 Valore potenziometro AI2 (Word modbus 2015)

16 Valore potenziometro AI3 (Word modbus 2016)

17 Valore potenziometro AI4 (Word modbus 2017)

Selezione il valore del potenziometro
1..150 kohm. **Default:** 10kohm

18 Ingresso lineare oltre limiti AI1 (Word modbus 2018)

19 Ingresso lineare oltre limiti AI2 (Word modbus 2019)

20 Ingresso lineare oltre limiti AI3 (Word modbus 2020)

21 Ingresso lineare oltre limiti AI4 (Word modbus 2021)

In caso di ingresso lineare, permette al processo di superare i limiti (Par. 6..9 e 10..13).

0 Disabilitato (**Default**)

1 Abilitato

22 Calibrazione offset AI1 (Word modbus 2022)

23 Calibrazione offset AI2 (Word modbus 2023)

24 Calibrazione offset AI3 (Word modbus 2024)

25 Calibrazione offset AI4 (Word modbus 2025)

Calibrazione offset. Valore che si somma o sottrae al processo visualizzato (es: normalmente corregge il valore di temperatura ambiente).
-10000..+10000 [digit] (gradi.decimi per sensori di temperatura). **Default** 0.

26 Calibrazione guadagno AI1 (Word modbus 2026)

27 Calibrazione guadagno AI2 (Word modbus 2027)

28 Calibrazione guadagno AI3 (Word modbus 2028)

29 Calibrazione guadagno AI4 (Word modbus 2029)

Calibrazione guadagno. Valore che si moltiplica al processo per eseguire calibrazione sul punto di lavoro. Es: per correggere la scala di lavoro da 0..1000°C che visualizza 0..1010°C, fissare il parametro a -1.0
-1000 (100.0%)...+1000 (+100.0%), **Default:** 0.0.

30 **Riservato** (*Word modbus 2030*)

31 **Riservato** (*Word modbus 2031*)

32 **Riservato** (*Word modbus 2032*)

33 **Riservato** (*Word modbus 2033*)

34 **Filtro ingresso AI1** (*Word modbus 2034*)

35 **Filtro ingresso AI2** (*Word modbus 2035*)

36 **Filtro ingresso AI3** (*Word modbus 2036*)

37 **Filtro ingresso AI4** (*Word modbus 2037*)

Filtro lettura ingresso analogico: aumenta la stabilità del processo sulle word 1001, 1002, 1003, 1004. Indica il numero di campionamenti da mediare nel calcolo del processo.

1...50. (**Default: 5**)

38 **Frequenza conversione AI1 e AI2** (*Word modbus 2038*)

39 **Frequenza conversione AI3 e AI4** (*Word modbus 2039*)

Frequenza di conversione del il convertitore analogico digitale. Frequenze più basse rallentano il campionamento ma aumentano la precisione di lettura, mentre frequenze più alte aumentano il tempo di campionamento a scapito della precisione di lettura dell'ingresso analogico.

0 4 Hz

1 6 Hz

2 8 Hz

3 10 Hz

4 12 Hz

5 17 Hz (**Default**)

6 20 Hz

7 33 Hz

8 39 Hz

9 50 Hz

10 62 Hz

11 123 Hz

12 242 Hz

13 470 Hz

7.2 GRUPPO B - USCITE ANALOGICHE

40 Tipo uscita AO1 (Word modbus 2040)

41 Tipo uscita AO2 (Word modbus 2041)

42 Tipo uscita AO3 (Word modbus 2042)

43 Tipo uscita AO4 (Word modbus 2043)

Seleziona la modalità di funzionamento dell'uscita analogica.

0 0..10 V (**Default**)

1 4..20 mA.

44 Limite inferiore uscita AO1 (Word modbus 2044)

45 Limite inferiore uscita AO2 (Word modbus 2045)

46 Limite inferiore uscita AO3 (Word modbus 2046)

47 Limite inferiore uscita AO4 (Word modbus 2047)

Limite inferiore range uscita continua (valore associato a 0 V / 4 mA).

-32767..+32767 [digit], **Default:** 0.

48 Limite superiore uscita AO1 (Word modbus 2048)

49 Limite superiore uscita AO2 (Word modbus 2049)

50 Limite superiore uscita AO3 (Word modbus 2050)

51 Limite superiore uscita AO4 (Word modbus 2051)

Limite superiore range uscita continua (valore associato a 10 V / 20 mA).

-32767..+32767 [digit], **Default:** 1000.

52 Valore uscita in errore AO1 (Word modbus 2052)

53 Valore uscita in errore AO2 (Word modbus 2053)

54 Valore uscita in errore AO3 (Word modbus 2054)

55 Valore uscita in errore AO4 (Word modbus 2055)

Determina il valore dell'uscita analogica in caso di errore o anomalia.

Il valore deve essere compreso tra i limiti minimo e massimo dell'uscita.

-32767..+32767 [digit], **Default:** 0.

56 Riservato (Word modbus 2056)

57 Riservato (Word modbus 2057)

58 Riservato (Word modbus 2058)

59 Riservato (Word modbus 2059)

7.3 GRUPPO C - INGRESSI DIGITALI

60 Filtro ingressi digitali (Word modbus 2060)

Definisce il tempo per cui l'ingresso digitale deve rimanere stabile prima di essere considerato valido.

0..250 [ms], **Default:** 5 ms.

61 Setup encoder/contatore 1 *(Word modbus 2061)*

62 Setup encoder/contatore 2 *(Word modbus 2062)*

63 Setup encoder/contatore 3 *(Word modbus 2063)*

64 Setup encoder/contatore 4 *(Word modbus 2064)*

Determina la modalità di funzionamento dell'ingresso encoder o contatore monodirezionale.

0 Disabilitato (**Default**).

1 Encoder fase A-B.

2 Encoder fase A-B-Z.

3 Contatore Up.

4 Contatore Down.

65 Valore preset encoder/counter 1 H *(Word modbus 2065)*

66 Valore preset encoder/counter 1 L *(Word modbus 2066)*

67 Valore preset encoder/counter 2 H *(Word modbus 2067)*

68 Valore preset encoder/counter 2 L *(Word modbus 2068)*

69 Valore preset encoder/counter 3 H *(Word modbus 2069)*

70 Valore preset encoder/counter 3 L *(Word modbus 2070)*

71 Valore preset encoder/counter 4 H *(Word modbus 2071)*

72 Valore preset encoder/counter 4 L *(Word modbus 2072)*

Determina il valore che verrà caricato nel registro dei conteggi dell'encoder o del contatore, al verificarsi del comando di caricamento

Il valore del registro è a 32 bit, l'accesso tramite protocollo Modbus avviene quindi tramite due word (16 bit) consecutive.

-32767..+32767 [digit], **Default: 0**.

73 Stato uscite digitali in offline *(Word modbus 2073)*

Determina lo stato delle uscite digitali O0..O15 al verificarsi della condizione di offline del modulo nel caso di protocollo Modbus abilitato.

bit 0 Stato uscita O1 (**Default 0**).

...

bit 15 Stato uscita O15.

74 Riservato *(Word modbus 2074)*

7.4 GRUPPO D - SERIALE

75 Tempo offline Modbus (Word modbus 2175)

Determina, nel caso di protocollo Modbus abilitato, il tempo di inattività della seriale prima di decretare la condizione di offline.

0	Gestione offline disabilitata (Default)
1..60000 [ms]	Tempo di inattività prima dell'offline.

76 Formato seriale Modbus (Word modbus 2076)

Determina il formato dei dati utilizzato per la porta Modbus.

0	8,n,1 (Default).
1	8,o,1
2	8,e,1
3	8,n,2
4	8,o,2
5	8,e,2

77 Ritardo risposta seriale Modbus (Word modbus 2077)

Determina il ritardo minimo con cui il dispositivo risponde ad una interrogazione ricevuta sulla porta Modbus.

0..+100 [ms], **Default**: 5.

8 CANopen

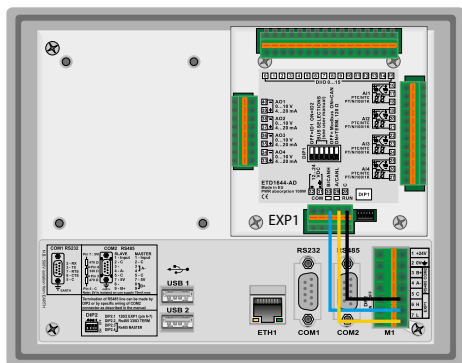
A seconda del tipo di lampeggio il LED COM indica tutti gli stati operativi del protocollo CANopen

Nome lampeggio LED COM	Tipo di lampeggio
Blink_fast	Lampeggio rapido a 50msec
Blink_medium	Lampeggio a 200msec
Blink_slow	Lampeggio a 600msec
LED_on	LED sempre acceso
Blink_3_on	LED acceso per 1sec, 3 lampeggi da 150msec
Blink_1_off	Lampeggio lento di 40msec ogni 1.2sec
Blink_3_off	LED spento per 1sec, 3 lampeggi da 150msec

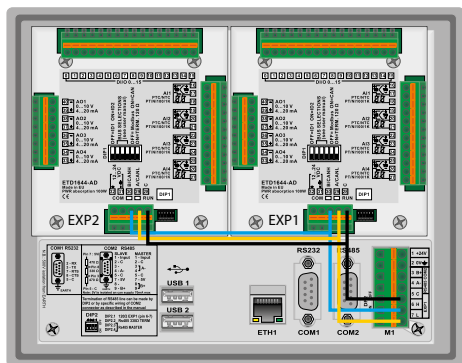
Stato	Lampeggio led COM
Boot-up	Blink_fast
Pre-Operational	Blink_slow
Operational	LED_on
Stopped	Blink_1_off
Pre-Operational con Emergency	Blink_medium
Operational con Emergency	Blink_3_on
Stopped con Emergency	Blink_3_off

8.1 SET-UP nodo CANopen slave

Una rete in CANopen prevede una resistenza di fine linea di 120 Ω . E' necessario inserirle, alla fine della linea can, nell'ultimo dispositivo della rete.



Esempio di connessione una ETD1644 in CANopen (DIP6: ON su EXP1)



Esempio di connessione due ETD1644 in CANopen (DIP6: OFF su EXP1, DIP6: ON su EXP2)

Le ETD1644-AD prevedono al loro interno una resistenza di fine linea attivabile tramite dip-switch ([paragrafo 5.3.d](#)).

8.2 Funzionamento nodo CANopen slave

All'accensione, dopo il boot-up, il modulo si porta automaticamente nello stato Pre-Operational (LED COM lampeggio Blink_slow). In questo stato non sono ammesse trasmissioni/ricezioni di PDO, ma solo di SDO. Per passare da Pre-Operational ad Operational, è necessario un messaggio NMT¹ da un master.

8.3 Object Dictionary

L'elenco di tutti gli oggetti dell'Object Dictionary è riportato di seguito diviso in 3 tabelle. La prima elenca gli oggetti della Communication Profile Area, dove sono descritti tutti i parametri necessari per la comunicazione, come gli identificatori e la configurazione dei PDO. La seconda elenca gli oggetti della Manufacturer Specific Parameter Area, dove sono descritte tutte le funzionalità specifiche del costruttore relative al modulo ETD1644-AD. La terza elenca gli oggetti della Standard Device Profile Area, dove sono descritte le modalità di trasmissione/ricezione di ingressi/uscite.

8.4 Communication Profile Area

Idx	S-Idx	Nome	Tipo	Default	Commento	R/W
0x1000	0	Device type	32bit unsigned	0x000F0191	ETD1644-AD	CONST
0x1001	0	Error register	8bit unsigned	-	Emergency messages	R
0x1003	0	Pre-defined Error Field	Array 8bit unsigned	-	Numero di Sub-index	R/W
	1		Array 32bit unsigned	-	Standard error field (sempre ultimo errore)	R
	-		...
	10		Array 32bit unsigned	-	Standard error field (sempre primo errore)	R
0x1005	0	COB-ID SYNC message	32bit unsigned	0x00000080	COB-ID per messaggi SYNC	R
0x1006	0	Communication Cycle Period	32bit unsigned	0	Tempo tra 2 messaggi SYNC	R/W
0x1008	0	Manufacturer Device Name	String	ETD1	-	CONST
0x1009	0	Manufacturer Hardware Version	String	Versione hardware attuale	-	CONST

¹ Per i dettagli riguardanti il CANopen, consultare il capitolo 11

Idx	S-Idx	Nome	Tipo	Default	Commento	R/W
0x100A	0	Manufacturer Software Version	String	Versione software attuale	-	CONST
0x100B	0	Node ID	8bit unsigned	0	Indirizzo nodo	R
0x100C	0	Guard Time	16bit unsigned	0	Tempo tra 2 interrogazioni Guard time	R/W
0x100D	0	Life Time Factor	8bit unsigned	0	Se il suo valore è 0, il Node Guarding non è monitorato	R/W
0x1010	0	Store Parameters	Array 8bit unsigned	1	Numero di Sub-index	R
	1		Array 32bit unsigned	1	Scrivere stringa "save" per salvare i parametri utente	R/W
0x1011	0	Restore default Parameter	Array 8bit unsigned	2	Numero di Sub-index	R
	1		Array 32bit unsigned	1	Scrivere stringa "load" per ripristinare i parametri di default standard	R/W
0x1014	0	COB-ID Emergency Object	32bit unsigned	0x80 + module-ID	-	R
0x1015	0	Inhibit time Emergency Object	16bit unsigned	0	Tempo che deve essere trascorso prima della trasmissione di un altro Emergency	R/W
0x1017	0	Producer Heartbeat Time	16bit unsigned	0	Tempo tra 2 messaggi Heartbeat	R/W
0x1018	0	Identity Object	Record 8bit unsigned	4	Numero di Sub-index	R
	1		Record 32bit unsigned	PIX	ID produttore	R
	2		Record 32bit unsigned	ETD1	Descrizione dispositivo	R

Idx	S-Idx	Nome	Tipo	Default	Commento	R/W
	3		Record 32bit unsigned	-	Numero revisione	R
	4		Record 32bit unsigned	-	Numero di serie	R
0x1029	0	Error Behaviour	Array 8bit unsigned	1	Numero di Sub-index	R
	1		Array 8bit unsigned	0	Communication error	R/W
0x1400 0x1401 0x1402 0x1403	0	Receive PDO commu- nication parameter	Record 8bit unsigned	2	Numero di Sub-index	R
	1		Record 32bit unsigned	- Idx 0x1400 0x200 + module-ID - Idx 0x1401 0x300 + module-ID - Idx 0x1402 0x400 + module-ID - Idx 0x1403 0x500 + module-ID	COB-ID used by PDO	R/W
	2		Record 32bit unsigned	255	Transmission type	R/W
0x1600 0x1601 0x1602 0x1603	0	Receive PDO mapping parameter	Record 8bit unsigned	-	Numero di Sub-index	R/W
	1 to 8		Record 32bit unsigned	-	PDO mapping object1 to object 8	R/W
0x1800 0x1801 0x1802 0x1803	0	Transmit PDO commu- nication parameter	Record 8bit unsigned	5	Numero di Sub-index	R

Idx	S-Idx	Nome	Tipo	Default	Commento	R/W
				- Idx 0x1800 0x180 + module-ID - Idx 0x1801 0x280 + module-ID - Idx 0x1802 0x380 + module-ID - Idx 0x1803 0x480 + module-ID	COB-ID used by PDO	R/W
	1		Record 32bit unsigned			
	2		Record 8bit unsigned	255	Transmission type	R/W
	3		Record 16bit unsigned	0	Inhibit time	R/W
	5		Record 16bit unsigned	0	Event timer	R/W
0x1A00 0x1A01 0x1A02 0x1A03	0	Transmit PDO mapping parameter	Record 8bit unsigned	-	Numero di Sub-index	R/W
	1...8		Record 32bit unsigned	-	PDO mapping objecti	R/W

Manufacturer Specific Parameter Area - ETD1644-AD

Idx	S-Idx	Nome	Tipo	Default	Commento	R/W
0x2000	0	Device specifications	Array 8bit unsigned	19	Numero di Sub-index	R
	1		Array 16bit signed	6 (1Mbps)	Canbus speed	R
	2		Array 16bit signed	120	Tempo di Boot-up	R/W
	3		Array 16bit signed	0x7F (Pre-Operational)	Stato CANopen dopo boot-up	
	4 ... 19		Reserved			R/W
0x3000	0	ETD1644-AD parameters	Array 8bit unsigned	100	Numero di Sub-index	R
	1		Array 16bit signed	0	Tipo sensore AI1	R/W
	2		Array 16bit signed	0	Tipo sensore AI2	R/W
	3		Array 16bit signed	0	Tipo sensore AI3	R/W
	4		Array 16bit signed	0	Tipo sensore AI4	R/W
	5		Array 16bit signed	0	Tipo gradi	R/W
	6		Array 16bit signed	0	Limite inferiore ingresso AI1	R/W
	7		Array 16bit signed	0	Limite inferiore ingresso AI2	R/W
	8		Array 16bit signed	0	Limite inferiore ingresso AI3	R/W
	9		Array 16bit signed	0	Limite inferiore ingresso AI4	R/W
	10		Array 16bit signed	1000	Limite superiore ingresso AI1	R/W
	11		Array 16bit signed	1000	Limite superiore ingresso AI2	R/W
	12		Array 16bit signed	1000	Limite superiore ingresso AI3	R/W
	13		Array 16bit signed	1000	Limite superiore ingresso AI4	R/W
	14		Array 16bit signed	10	Valore potenziometro AI1	R/W
	15		Array 16bit signed	10	Valore potenziometro AI2	R/W

Idx	S - Idx	Nome	Tipo	Default	Commento	R/W
	16		Array 16bit signed	10	Valore potenziometro AI3	R/W
	17		Array 16bit signed	10	Valore potenziometro AI4	R/W
	18		Array 16bit signed	0	Ingresso lineare oltre i limiti AI1	R/W
	19		Array 16bit signed	0	Ingresso lineare oltre i limiti AI2	R/W
	20		Array 16bit signed	0	Ingresso lineare oltre i limiti AI3	R/W
	21		Array 16bit signed	0	Ingresso lineare oltre i limiti AI4	R/W
	22		Array 16bit signed	0	Calibrazione offset AI1	R/W
	23		Array 16bit signed	0	Calibrazione offset AI2	R/W
	24		Array 16bit signed	0	Calibrazione offset AI3	R/W
	25		Array 16bit signed	0	Calibrazione offset AI4	R/W
	26		Array 16bit signed	0	Calibrazione guadagni AI1	R/W
	27		Array 16bit signed	0	Calibrazione guadagni AI2	R/W
	28		Array 16bit signed	0	Calibrazione guadagni AI3	R/W
	29		Array 16bit signed	0	Calibrazione guadagni AI4	R/W
	30 .. 33		Array 16bit signed	0	Riservato	R/W
	34		Array 16bit signed	5	Filtro ingresso AI1	R/W
	35		Array 16bit signed	5	Filtro ingresso AI2	R/W
	36		Array 16bit signed	5	Filtro ingresso AI3	R/W
	37		Array 16bit signed	5	Filtro ingresso AI4	R/W
	38		Array 16bit signed	5	Frequenza conversione AI1 e AI2	R/W

Idx	S - Idx	Nome	Tipo	Default	Commento	R/W
	39		Array 16bit signed	5	Frequenza conversione AI3 e AI4	R/W
	40		Array 16bit signed	0	Tipo uscita AO1	R/W
	41		Array 16bit signed	0	Tipo uscita AO2	R/W
	42		Array 16bit signed	0	Tipo uscita AO3	R/W
	43		Array 16bit signed	0	Tipo uscita AO4	R/W
	44		Array 16bit signed	0	Limite inferiore uscita AO1	R/W
	45		Array 16bit signed	0	Limite inferiore uscita AO2	R/W
	46		Array 16bit signed	0	Limite inferiore uscita AO3	R/W
	47		Array 16bit signed	0	Limite inferiore uscita AO4	R/W
	48		Array 16bit signed	1000	Limite superiore uscita AO1	R/W
	49		Array 16bit signed	1000	Limite superiore uscita AO2	R/W
	50		Array 16bit signed	1000	Limite superiore uscita AO3	R/W
	51		Array 16bit signed	1000	Limite superiore uscita AO4	R/W
	52		Array 16bit signed	0	Valore uscita in errore AO1	R/W
	53		Array 16bit signed	0	Valore uscita in errore AO2	R/W
	54		Array 16bit signed	0	Valore uscita in errore AO3	R/W
	55		Array 16bit signed	0	Valore uscita in errore AO4	R/W
	56 .. 59		Array 16bit signed	0	Riservato	R/W
	60		Array 16bit signed	5	Filtro ingressi digitali	R/W
	61		Array 16bit signed	0	Setup encoder/contatore 1	R/W
	62		Array 16bit signed	0	Setup encoder/contatore 2	R/W

Idx	S - Idx	Nome	Tipo	Default	Commento	R/W
	63		Array 16bit signed	0	Setup encoder/ contatore 3	R/W
	64		Array 16bit signed	0	Setup encoder/ contatore 4	R/W
	65		Array 16bit signed	0	Valore preset encoder/contatore 1 H	R/W
	66		Array 16bit signed	0	Valore preset encoder/contatore 1 L	R/W
	67		Array 16bit signed	0	Valore preset encoder/contatore 2 H	R/W
	68		Array 16bit signed	0	Valore preset encoder/contatore 2 L	R/W
	69		Array 16bit signed	0	Valore preset encoder/contatore 3 H	R/W
	70		Array 16bit signed	0	Valore preset encoder/contatore 3 L	R/W
	71		Array 16bit signed	0	Valore preset encoder/contatore 4 H	R/W
	72		Array 16bit signed	0	Valore preset encoder/contatore 4 L	R/W
	73 .. 100		Array 16bit signed	0	Riservato	R/W
0x3001	0	Conteggi encoder/ contatore	Array 8bit signed	4	Numero di Sub-index	R
	1		Array 32bit signed	0	Conteggi encoder/ contatore 1	R
	2		Array 32bit signed	0	Conteggi encoder/ contatore 2	R
	3		Array 32bit signed	0	Conteggi encoder/ contatore 3	R
	4		Array 32bit signed	0	Conteggi encoder/ contatore 4	R

Idx	S -Idx	Nome	Tipo	Default	Commento	R/W
0x3002	0	Preset Conteggi encoder/ contatore	Array 8bit signed	4	Numero di Sub-index	R
	1		Array 32bit signed	0	Preset conteggi encoder/contatore 1	R/W
	2		Array 32bit signed	0	Preset conteggi encoder/contatore 2	R/W
	3		Array 32bit signed	0	Preset conteggi encoder/contatore 3	R/W
	4		Array 32bit signed	0	Preset conteggi encoder/contatore 4	R/W
0x3003	0	Comandi encoder/ contatore	Array 8bit unsigned	4	Numero di Sub-index	R
	1		Array 8bit unsigned	0	Comandi encoder/ contatore 1	R/W
	2		Array 8bit unsigned	0	Comandi encoder/ contatore 2	R/W
	3		Array 8bit unsigned	0	Comandi encoder/ contatore 3	R/W
	4		Array 8bit unsigned	0	Comandi encoder/ contatore 4	R/W
0x3004	0	Conteggi encoder/ contatore 1 sec	Array 8bit signed	4	Numero di Sub-index	R
	1		Array 32bit signed	0	Conteggi 1 sec encoder/contatore 1	R/W
	2		Array 32bit signed	0	Conteggi 1 sec encoder/contatore 2	R/W
	3		Array 32bit signed	0	Conteggi 1 sec encoder/contatore 3	R/W
	4		Array 32bit signed	0	Conteggi 1 sec encoder/contatore 4	R/W
0x3005	0	Conteggi encoder/ contatore 100 ms	Array 8bit signed	4	Numero di Sub-index	R
	1		Array 32bit signed	0	Conteggi 100 ms encoder/contatore 1	R/W
	2		Array 32bit signed	0	Conteggi 100 ms encoder/contatore 2	R/W

Idx	S-Idx	Nome	Tipo	Default	Commento	R/W
	3		Array 32bit signed	0	Conteggi 100 ms encoder/contatore 3	R/W
	4		Array 32bit signed	0	Conteggi 100 ms encoder/contatore 4	R/W

Standard Device Profile Area

Idx	S-Idx	Nome	Tipo	Default	Commento	R/W
0x6000	0	Digital inputs	Array 8bit unsigned	2	Numero di Sub-index	R
	1		Array 8bit unsigned	0	1° blocco ingressi digitali	R
	2		Array 8bit unsigned	0	2° blocco ingressi digitali	R
0x6005		Global Interrupt Enable Digital 8 bit	8 bit signed	1	Abilita la trasmissione di ingressi digitali su PDO	R/W
0x6006	0	Interrupt Mask Any Change 8 bit	Array 8 bit unsigned	2	Numero di Sub-index	R
	1		Array 8 bit unsigned	255	Trasmissione ingressi 1..8 in caso di variazione	R/W
	2		Array 8 bit unsigned	255	Trasmissione ingressi 9..16 in caso di variazione	R/W
0x6007	0	Interrupt Mask Low-to-High 8 bit	Array 8 bit unsigned	2	Numero di Sub-index	R
	1		Array 8 bit unsigned	0	Trasmissione ingressi 1..8 in caso di transizione positiva	R/W
	2		Array 8 bit unsigned	0	Trasmissione ingressi 9..16 in caso di transizione positiva	R/W
0x6008	0	Interrupt Mask High-to-Low 8 bit	Array 8 bit unsigned	2	Numero di Sub-index	R
	1		Array 8 bit unsigned	0	Trasmissione ingressi 1..8 in caso di transizione negativa	R/W

Idx	S - Idx	Nome	Tipo	Default	Commento	R/W
	2		Array 8 bit unsigned	0	Trasmissione ingressi 9..16 in caso di transizione negativa	R/W
0x6200	0	Digital Output	Array 8bit unsigned	1	Numero di Sub-index	R
	1		Array 8bit unsigned	0	1° blocco uscite	R/W
	2		Array 8bit unsigned	0	2° blocco uscite	R/W
0x6206	0	Error Mode Output 8bit	Array 8bit unsigned	1	Numero di Sub-index	R
	1		Array 8bit unsigned	255	1° blocco uscite (Uscite 1..8 caricate con valore pre-definiti in caso di errore)	R/W
	2		Array 8bit unsigned	255	2° blocco uscite (Uscite 9..16 caricate con valore pre-definiti in caso di errore)	R/W
0x6207	0	Error Value Output 8bit	Array 8bit unsigned	1	Numero di Sub-index	R
	1		Array 8bit unsigned	0	1° blocco uscite (Valori pre-definiti uscite 1..8 in caso di errore)	R/W
	2		Array 8bit unsigned	0	2° blocco uscite (Valori pre-definiti uscite 9..16 in caso di errore)	R/W
0x6401	0	Analogue Input 16bit	Array 8bit unsigned	4	Numero di ingressi analogici	R
	1		Array 16bit unsigned	-	Ingresso AI1	R
	2		Array 16bit unsigned	-	Ingresso AI2	R
	3		Array 16bit unsigned	-	Ingresso AI3	R
	4		Array 16bit unsigned	-	Ingresso AI4	R

Idx	S - Idx	Nome	Tipo	Default	Commento	R/W
0x6411	0	Analogue Output 16bit	Array 8bit unsigned	4	Numero di uscite analogiche	R
	1		Array 16bit unsigned	0	Uscita AO1	R/W
	2		Array 16bit unsigned	0	Uscita AO2	R/W
	3		Array 16bit unsigned	0	Uscita AO3	R/W
	4		Array 16bit unsigned	0	Uscita AO4	R/W
0x6421	0	Analogue Input Interrupt Trigger Selection	Array 8bit unsigned	4	Numero di ingressi analogici	R
	1		Array 8bit unsigned	7	Trigger ingresso AI1	R/W
	2		Array 8bit unsigned	7	Trigger ingresso AI2	R/W
	3		Array 8bit unsigned	7	Trigger ingresso AI3	R/W
	4		Array 8bit unsigned	7	Trigger ingresso AI4	R/W
0x6423	0	Analogue Input Global Interrupt Enable	Boolean	0	Abilita/disabilita trasmissione ingressi analogici	R/W
0x6424	0	Analogue Input Interrupt Upper Limit Integer	Array 8bit unsigned	4	Numero di ingressi analogici	R
	1		Array 16bit unsigned	0	Limite superiore ingresso AI1	R/W
	2		Array 16bit unsigned	0	Limite superiore ingresso AI2	R/W
	3		Array 16bit unsigned	0	Limite superiore ingresso AI3	R/W
	4		Array 16bit unsigned	0	Limite superiore ingresso AI4	R/W
0x6425	0	Analogue Input Interrupt Lower Limit Integer	Array 8bit unsigned	4	Numero di ingressi analogici	R
	1		Array 16bit unsigned	0	Limite inferiore ingresso AI1	R/W
	2		Array 16bit unsigned	0	Limite inferiore ingresso AI2	R/W

Idx	S-Idx	Nome	Tipo	Default	Commento	R/W
	3		Array 16bit unsigned	0	Limite inferiore ingresso AI3	R/W
	4		Array 16bit unsigned	0	Limite inferiore ingresso AI4	R/W
0x6426	0	Analogue Input Interrupt Delta Unsigned	Array 8bit unsigned	4	Numero di ingressi analogici	R
	1		Array 16bit unsigned	0	Delta ingresso AI1	R/W
	2		Array 16bit unsigned	0	Delta ingresso AI2	R/W
	3		Array 16bit unsigned	0	Delta ingresso AI3	R/W
	4		Array 16bit unsigned	0	Delta ingresso AI4	R/W
0x6427	0	Analogue Input Interrupt Negative Delta Unsigned	Array 8bit unsigned	4	Numero di ingressi analogici	R
	1		Array 16bit unsigned	0	Delta negativo ingresso AI1	R/W
	2		Array 16bit unsigned	0	Delta negativo ingresso AI2	R/W
	3		Array 16bit unsigned	0	Delta negativo ingresso AI3	R/W
	4		Array 16bit unsigned	0	Delta negativo ingresso AI4	R/W
0x6428	0	Analogue Input Interrupt Positive Delta Unsigned	Array 8bit unsigned	4	Numero di ingressi analogici	R
	1		Array 16bit unsigned	0	Delta positivo ingresso AI1	R/W
	2		Array 16bit unsigned	0	Delta positivo ingresso AI2	R/W
	3		Array 16bit unsigned	0	Delta positivo ingresso AI3	R/W
	4		Array 16bit unsigned	0	Delta positivo ingresso AI4	R/W
0x6443	0	Analogue Output Error Mode	Array 8bit unsigned	4	Numero di uscite analogiche	R
	1		Array 16bit unsigned	1	Error Mode uscita AO1	R/W
	2		Array 16bit unsigned	1	Error Mode uscita AO2	R/W

Idx	S-Idx	Nome	Tipo	Default	Commento	R/W
	3		Array 16bit unsigned	1	Error Mode uscita AO3	R/W
	4		Array 16bit unsigned	1	Error Mode uscita AO4	R/W
0x6444	0	Analogue Output Error Value Integer	Array 8bit unsigned	4	Numero di uscite analogiche	R
	1		Array 16bit unsigned	0	Error Value uscita AO1	R/W
	2		Array 8bit unsigned	0	Error Value uscita AO2	R/W
	3		Array 8bit unsigned	0	Error Value uscita AO3	R/W
	4		Array 8bit unsigned	0	Error Value uscita AO4	R/W
0x67FE	0	Error Behaviour	Array 8bit unsigned	1	Numero di Sub-index	R
	1		Array 8bit unsigned	0	Communication error (vedi oggetto 0x1029)	R/W

8.5 EDS Files

I files EDS dei vari modelli sono disponibili nell'area download del sito pixsys.net.

9 CANopen nel dettaglio

CAN (Controller Area Network) è un sistema bus Multimaster. I messaggi sono inviati al bus con una determinata priorità, definita dal COB ID (Communication Object Identifier). CANopen è un protocollo definito dalle specifiche DS 301 CIA (CAN in automation).

Il CANopen è costruito sopra il CAL (CAN Application Layer, un protocollo di comunicazione di alto livello per reti CAN-based). Il CAL definisce 4 tipi di elementi di servizio:

- **CMS:** (CAN-based Message Specification): definisce un insieme di oggetti (Variabili, Eventi, Domini) che determinano come l'interfaccia CAN può accedere alle funzioni dei nodi della rete.
- **NMT:** (Network Management): definisce tutti i servizi di una rete del tipo master-slave come inizializzazione, start e stop dei nodi, rilevamento degli errori.
- **DBT:** (Distributor): definisce una distribuzione dinamica degli identificatori CAN per i nodi della rete, chiamati COB-ID (Communication Object Identifier)
- **LMT:** (Layer Management): offre la possibilità di cambiare parametri come l'indirizzo NMT di un nodo, bit-timing e baud-rate di un'interfaccia CAN.

CMS definisce 8 livelli di priorità, ciascuno con 220 COB-ID.

Gli altri identificatori sono riservati per NMT, DBT e LMT.

CAN Application Layer (CAL)

COB-ID	Descrizione
0	Servizi NMT start/stop
1..220	CMS priorità oggetto 0
221..440	CMS priorità oggetto 1
441..660	CMS priorità oggetto 2
661..880	CMS priorità oggetto 3
881..1100	CMS priorità oggetto 4
1101..1320	CMS priorità oggetto 5
1321..1540	CMS priorità oggetto 6
1541..1760	CMS priorità oggetto 7
1761..2015	NMT Node Guarding
2016..2031	Servizi NMT, LMT, DBT

CAL non definisce il contenuto degli oggetti CMS, definisce come, ma non cosa. CANopen fornisce un'implementazione di un controllo di sistema distribuito usando servizi e protocolli CAL.

9.1 Object Dictionary

L'Object dictionary è fondamentale per un dispositivo CANopen. Tutti i dati e le informazioni riguardanti la configurazione sono salvati in esso. È un gruppo ordinato di oggetti, dove ognuno è indirizzato da un ID a 16 bit. L'object dictionary è diviso in 3 aree, dove ciascuna area è rappresentata da una tabella che ne elenca tutti gli oggetti:

- **Communication Profile Area** (Indirizzi 0x1000-0x1FFF): contiene tutti i parametri fondamentali per la comunicazione ed è comune per tutti i dispositivi CANopen.
- **Manufacturer Specific Profile Area** (Indirizzi 0x2000-0x5FFF): in quest'area ogni produttore può implementare le proprie specifiche funzionalità.
- **Standardized Device Profile Area** (Indirizzi 0x6000-0x9FFF): definisce le modalità di trasmissione/ricezione di ingressi/uscite. È definita dallo standard DS-401 (Device Profile per dispositivi I/O)

Nell'object dictionary è usato uno schema di indirizzamento per accedere ai parametri, alla comunicazione, alle funzioni ed ai dati del dispositivo. Ogni indirizzo è definito da un numero da 16 bit che indica l'indirizzo di riga della tabella. Sono permessi fino a 65536 indirizzi.

Se un oggetto è composto di più elementi, sono identificati da dei sotto-indirizzi (chiamati sub-index). Ogni sub-index identifica quindi l'indirizzo colonna dell'oggetto, per un massimo di 256 sotto-indirizzi.

Se l'indirizzo corrisponde a variabili semplici (8bit senza segno, 16bit senza segno, ecc.), il sub-index sarà sempre 0. Per gli altri oggetti, come array, record, ecc. sub-index 0 indicherà il numero massimo di sub-index dell'oggetto.

I dati sono codificati nei seguenti sub-index:

- nome dell'oggetto descrivente le funzioni

- un attributo che indica il tipo di dato
- un attributo di accesso: sola lettura, sola scrittura, lettura/scrittura

Struttura del CANopen object dictionary

Index (Esadecimale)	Oggetto
0x0000	Non usato
0x0001- 0x001F	Static data types
0x0020 - 0x003F	Complex data types
0x0040 - 0x005F	Manufacturer specific data types
0x0060 - 0x007F	Profile specific static data types
0x0080 - 0x009F	Profile specific complex data types
0x00A0 - 0x0FFF	Riservato
0x1000 - 0x1FFF	Communication Profile (DS-301)
0x2000 - 0x5FFF	Manufacturer specific parameters
0x6000 - 0x9FFF	Parameters from standardized device profiles
0xA000 - 0xFFFF	Riservato

9.1.1 CANopen communication model

CANopen definisce 4 tipi di messaggi:

- 1 Administrative message:** gestione Layer, gestione rete e servizi di identificazione (inizializzazione, configurazione e supervisione rete). Servizi e protocolli sono conformi agli elementi LMT, NMT e DBT.
- 2 Service Data Object (SDO):** fornisce accessi tipo client agli oggetti dell'object dictionary del dispositivo (server) usando index e sub-index. Una risposta è generata per ogni messaggio CAN: un SDO richiede 2 identificatori. Richieste e risposte SDO contengono sempre 8 byte.
- 3 Process Data Object (PDO):** realizza il trasferimento dei dati in real-time. Il trasferimento è delimitato da 1 a 8 byte, ed il suo contenuto è definito solo dal suo identificatore CAN.

Ciascun PDO è descritto da 2 oggetti nell'object dictionary:

- **PDO Communication Parameter:** contiene il COB-ID usato, il tipo di trasmissione, tempo di inibizione ed il periodo.
- **PDO Mapping Parameter:** contiene una lista di allocazioni di oggetti dell'object dictionary mappati nel PDO. E' configurabile da messaggi SDO se la mappatura è supportata dal dispositivo.

Ci sono 2 tipi di trasmissione del PDO:

- **Synchronous:** è regolato dalla ricezione di un oggetto SYNC (acyclic, non periodico, o cyclic, che significa che la trasmissione è periodicamente controllata ogni 1,2,...,240 da messaggi SYNC).
- **Asynchronous:** trasmissione è regolata da una richiesta di trasmissione remota da un altro dispositivo, oppure da un evento specifico definito nel device profile (cambiamento del valore di ingresso, timer, ecc..)
- **Inhibit time** per un PDO definisce il tempo minimo tra la trasmissione di due PDO consecutivi. E' una parte del PDO Communication Parameter ed è definito come

intero a 16bit senza segno (unità 100msec).

- **Event time period** definisce in che modo la trasmissione dei PDO è regolata quando è trascorso un determinato tempo. E' definito come un intero a 16 bit senza segno (unità in millisecondi). PDO trasmette i dati senza sovraccarico ed i messaggi non hanno conferma: un PDO richiede un identificatore CAN (non possono essere trasmessi più di 8 byte con 1 PDO).

4 Predefined Messages o Special Function Objects. E' una lista di messaggi pre-definiti importanti:

- **Synchronization (SYNC):** regola trasmissione di ingressi/uscite sincronizzando i PDO. E' tra i COB-ID a priorità più alta.
- **Time Stamp:** fornisce ai dispositivi un riferimento temporale comune.
- **Emergency:** l'evento è regolato da errori interni al dispositivo.
- **Node/Life Guarding:** il master NMT monitorizza lo stato dei nodi slave (node guarding). I nodi possono monitorare lo stato del master NMT (life guarding): comincia nello slave NMT dopo che ha ricevuto il primo messaggio node guarding dal master NMT. Rileva errori nell'interfaccia di rete dei dispositivi: una richiesta remota di trasmissione dal master NMT ad un particolare nodo determina una risposta contenente lo stato del nodo stesso.
- **Boot-up:** uno slave NMT trasmette questo messaggio dopo la transizione da stato Initialising a stato Pre-Operational.

Gli SDO sono tipicamente utilizzati per configurare i dispositivi di una rete CANopen, mentre i PDO sono usati per il trasferimento veloce dei dati. Tutti i dispositivi CANopen dovrebbero avere almeno un PDO, tutti gli altri oggetti di comunicazione sono opzionali.

9.1.2 CANopen Pre-defined Connection Set

Quando un dispositivo deve rispondere ad una richiesta del master, viene utilizzato un frame di default. E' formato da 11 bit, dove i primi 7 bit (LSB) sono usati per il **Node-ID** (indirizzo nodo, range 1..127, definito da configurazioni specifiche del produttore), e gli ultimi 4 bit (MSB) sono usati per il **Function Code**.

MSB				LSB						
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
Function code				Node-ID						

Pre-defined connection set definisce 4 Rx PDO, 4 TX PDO, 1 SDO, 1 Emergency Object e 1 Node-Error-Control Identifier. Supporta inoltre la trasmissione in broadcast di oggetti NMT Module Control Services, SYNC e Time Stamp.

L'assegnazione di identificatore CAN completo è riportato nel seguente schema:

Oggetti broadcast del CANopen Pre-defined Connection Set

Oggetto	Function Code (bit 7...10)	COB-ID	Parametri di comunicazione
NMT Module Control	0000	0x000	-
SYNC	0001	0x080	0x1005, 0x1006, 0x1007
Time Stamp	0010	0x100	0x1012, 0x1013

Oggetti Peer-to-Peer del CANopen Pre-defined Connection Set

Oggetto	Function Code (bit 7...10)	COB-ID	Parametri di comunicazione
Emergency	0000	0x81 – 0xFF	0x1024, 0x1015
PDO1 (trasmesso)	0011	0x181 – 0x1FF	0x1800
PDO1 (ricevuto)	0100	0x201 – 0x27F	0x1400
PDO2 (trasmesso)	0101	0x281 – 0x2FF	0x1801
PDO2 (ricevuto)	0110	0x301 – 0x37F	0x1401
PDO3 (trasmesso)	0111	0x381 – 0x3FF	0x1802
PDO3 (ricevuto)	1000	0x401 – 0x47F	0x1402
PDO4 (trasmesso)	1001	0x481 – 0x4FF	0x1803
PDO4 (ricevuto)	1010	0x501 – 0x57F	0x1403
SDO (trasmesso/ricevuto)	1011	0x581 – 0x5FF	0x1200
SDO (ricevuto/client)	1100	0x601 – 0x67F	0x1200
NMT Error Control	1110	0x701 – 0x77F	0x1016, 0x1017

Tutti gli identificatori peer-to-peer sono differenti, così solo un dispositivo master può comunicare con ciascun nodo slave (fino a 127 nodi). Due slave non possono comunicare perchè non conoscono il node-ID dell'altro, solo il master li conosce.

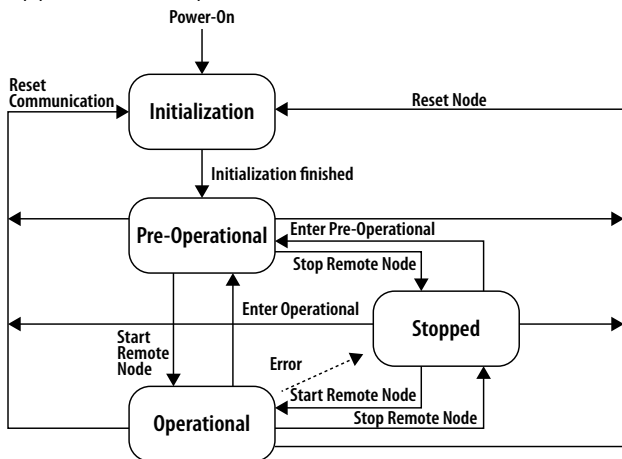
9.1.3 CANopen identifier distribution

La determinazione dei COB-ID può essere fatta in 3 modi:

- **Pre-defined Connection Set:** è il modo esposto nella sezione precedente. L'allocazione è quella di default, e altre configurazioni non sono necessarie.
- **Gli identificatori di PDO (COB-ID):** possono essere modificati dopo l'accensione dello strumento, quando si trova nello stato Pre-Operational (vedi prossima sezione). In questo stato, è possibile scrivere nuovi valori nell'Object Dictionary solo con gli SDO.
- **Usando DBT (Distributor, un CAL servizio):** i nodi sono identificati inizialmente dai loro node-ID. I node-ID dei nodi slave possono essere configurati da dip-switch interni o da LMT (Layer Management, un servizio CAL). Quando la rete si inizializza e dopo il boot, il master effettua una comunicazione con ciascun slave connesso mediante un 'telegram' (un servizio NMT). Una volta che questa connessione è stabilita, DBT effettua l'allocazione degli identificatori CAN per la comunicazione degli SDO e dei PDO ai nodi.

9.1.4 Procedura di boot-up CANopen

L'inizializzazione delle reti prevede due processi di boot-up: Minimum boot-up ed Extended boot-up. Il primo è un pre-requisito per un dispositivo CANopen, il secondo è opzionale, ma necessario se i COB-ID devono essere allocati dai servizi DBT. Il diagramma di transizione riportato sotto mostra una procedura di minimum boot-up per un nodo CANopen.



I servizi NMT consentono il cambiamento di stato in ogni condizione. I messaggi NMT sono formati da un CAN-header (COB-ID = 0) e 2 byte di dato. Un byte contiene il servizio richiesto (NMT command specifier) e l'altro contiene il Node-ID (0 per modalità broadcast).

Una rete CANopen può avere un solo master NMT, che porta messaggi NMT e controlla i processi di inizializzazione.

I dispositivi CANopen che supportano solo il minimum boot-up passano automaticamente nello stato Pre-Operational subito dopo aver finito l'inizializzazione. In questo stato l'allocazione del COB-ID ed il settaggio dei parametri sono possibili solo dagli SDO. L'ETD1644-AD passa automaticamente nello stato Pre-Operational dopo aver terminato il boot-up.

9.1.5 Communication profile: inizializzazione

Nella maggior parte dei casi, all'Object Dictionary viene assegnata una configurazione di default, se non ci sono altre configurazioni utente salvate. L'ETD1644-AD non presenta di default nessun PDO mappato.

9.2 Communication Profile Area

La tabella seguente mostra tutti gli oggetti della Communication Profile Area:

Index	Nome	Tipo	R/W
0x1000	Device type	32bit unsigned	CONST
0x1001	Error register	8bit unsigned	R
0x1003	Pre-defined Error Field	Array 32bit unsigned	R/W
0x1005	COB-ID SYNC message	32bit unsigned	R
0x1006	Communication Cycle Period	32bit unsigned	R/W
0x1008	Manufacturer Device Name	String	CONST
0x1009	Manufacturer Hardware Version	String	CONST
0x100A	Manufacturer Software Version	String	CONST
0x100B	Node ID	8bit unsigned	R
0x100C	Guard Time	16bit unsigned	R/W
0x100D	Life Time Factor	8bit unsigned	R/W
0x1010	Store Parameters	Array 32bit unsigned	R/W
0x1011	Restore default Parameter	Array 32bit unsigned	R/W
0x1014	COB-ID Emergency Object	32bit unsigned	R
0x1015	Inhibit time Emergency Object	16bit unsigned	R/W
0x1017	Producer Heartbeat Time	16bit unsigned	R/W
0x1018	Identity Object	Record 32bit unsigned	R
0x1029	Error Behaviour	Array 8bit unsigned	R/W
0x1400	Receive PDO1 communication parameter	Record 32bit unsigned	R/W
0x1401	Receive PDO2 commun. parameter	Record 32bit unsigned	R/W
0x1402	Receive PDO3 commun. parameter	Record 32bit unsigned	R/W
0x1403	Receive PDO4 commun. parameter	Record 32bit unsigned	R/W
0x1600	Receive PDO1 mapping parameter	Record 32bit unsigned	R/W
0x1601	Receive PDO2 mapping parameter	Record 32bit unsigned	R/W
0x1602	Receive PDO3 mapping parameter	Record 32bit unsigned	R/W
0x1603	Receive PDO4 mapping parameter	Record 32bit unsigned	R/W
0x1800	Transmit PDO1 communication parameter	Record 32bit unsigned	R/W
0x1801	Transmit PDO2 commun. parameter	Record 32bit unsigned	R/W
0x1802	Transmit PDO3 commun. parameter	Record 32bit unsigned	R/W
0x1803	Transmit PDO4 commun. parameter	Record 32bit unsigned	R/W
0x1A00	Transmit PDO1 mapping parameter	Record 32bit unsigned	R/W
0x1A01	Transmit PDO2 mapping parameter	Record 32bit unsigned	R/W
0x1A02	Transmit PDO3 mapping parameter	Record 32bit unsigned	R/W
0x1A03	Transmit PDO4 mapping parameter	Record 32bit unsigned	R/W

9.2.1 Device Type

Quest'oggetto indica il tipo di dispositivo:

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x1000	0	Device type	32bit unsigned	-	CONST

Struttura:

Bit 24...31 MSB	Bit 16...23	Bit 8...15	Bit 0...7 LSB
0x00	0000b ₁₉ b ₁₈ b ₁₇ b ₁₆	0x01	0x91

b ₁₆	0	Se non ci sono ingressi digitali
	1	Se c'è almeno un ingresso digitale
b ₁₇	0	Se non ci sono uscite digitali
	1	Se c'è almeno un uscita digitale
b ₁₈	0	Se non ci sono ingressi analogici
	1	Se c'è almeno un ingresso analogico
b ₁₉	0	Se non ci sono uscite analogiche
	1	Se c'è almeno un uscita analogica

Per l'ETD1644-AD il valore è 0x000F0191

Least significant word (LSW) è sempre 0x0191 = 401_{dec} corrispondente allo standard DS del CAN.

9.2.2 Error Register

Questo oggetto contiene un'indicazione relativa agli errori interni ed è un sottoinsieme dei messaggi tipo emergency.

Index	Sub-index	Nome	Tipo	Default	R/W
0x1001	0	Error register	8bit unsigned	-	R

Struttura:

Numero di bit	Significato	Numero di bit	Significato
0	Errore generico	4	Comunicazione
1	Corrente	5	Device profile specifico
2	Tensione	6	Reserved
3	Temperatura	7	Specifico del costruttore

Se c'è un errore, il bit 0 è sempre settato a 1.

9.2.3 Pre-defined Error Field

Questo oggetto contiene informazioni circa gli ultimi 10 errori rilevati. Il nuovo errore sarà inserito nel Sub-index 1, e l'informazione relativa all'errore nel Sub-index 10 sarà persa.

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x1003	0	Numero di errori	Array 8bit unsigned	-	R/W
	1	Standard error field (sempre l'ultimo errore)	Array 32bit unsigned	-	R
	-	...
	10	Standard error field (primo errore)	Array 32bit unsigned	-	R

Struttura:

Bit 16..31 MSW	Bit 0..15 LSW
Additional info	Error code

Le Additional info sono i primi 2 byte dell'additional code dell'Emergency telegram. Error code è l'error code nell'Emergency telegram.

9.2.4 COB-ID SYNC message

Questo oggetto contiene il COB-ID per i messaggi di sincronizzazione.

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x1005	0	COB-ID SYNC	32bit unsigned	0x00000080	R

Struttura:

Bit 16..31 MSW	Bit 0..15
0 (riservati)	COB-ID

9.2.5 Communication Cycle Period

Questo oggetto contiene il tempo massimo (msec) tra due messaggi SYNC (risoluzione 2msec). Se il valore è 0, non c'è monitoraggio con SYNC.

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x1006	0	Communication Cycle Period	32bit unsigned	0	R/W

9.2.6 Manufacturer Device Name

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x1008	0	Manufacturer Device Name	String	ETD1	CONST

9.2.7 Manufacturer Hardware Version

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x1009	0	Manufacturer Hardware Version	String	Actual hardware version	CONST

9.2.8 Manufacturer Software Version

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x100A	0	Manufacturer Software Version	String	Actual software version	CONST

9.2.9 Node ID

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x100B	0	Node ID	8bit unsigned	0	R

9.2.10 Guard Time

Questo oggetto definisce il Guarding Time (tempo tra due interrogazioni, in msec).

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x100C	0	Guard Time	16bit unsigned	0	R/W

9.2.11 Life Time Factor

Questo oggetto è parte del protocollo Node Guarding. Se uguale a 0, non viene eseguito alcun monitoraggio.

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x100D	0	Life Time Factor	8bit unsigned	0	R/W

9.2.12 Store Parameters

Questo oggetto salva i parametri utente permanentemente se la stringa "save" (ASCII 0x65766173) viene scritta nel Su-index 1.

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x1010	0	Numero di sub-index	Array 8bit unsigned	1	R
	1	Store all parameters	Array 32bit unsigned	1 (stringa "save" per salvare)	R/W

9.2.13 Restore Default Parameters

Questo oggetto permette di resettare i parametri utente salvati e caricare i valori di default. Se la stringa "load" (ASCII 0x6461666C) viene scritta nel Sub-index 1, i parametri di default standard saranno caricati ad ogni accensione (finchè non sarà scritto il prossimo comando "save").

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x1011	0	Numero di sub-index	Array 8bit unsigned	2	R
	1	Load standard default parameters	Array 32bit unsigned	1 (stringa "load" per default standard)	R/W

9.2.14 COB-ID Emergency Object

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x1014	0	COB-ID EMCY	32bit unsigned	0x80 + module - ID	R

Struttura:

Bit 31	Bit 11...30	Bit 0...10
0(valido) / 1(non valido)	0 Riservati	COB-ID

9.2.15 Inhibit Time Emergency Object

Questo oggetto indica il tempo che deve essere trascorso prima di trasmettere un altro Emergency (in minuti).

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x1015	0	Inhibit Time EMCY	16bit unsigned	0	R/W

9.2.16 Producer Heartbeat Time

Questo oggetto contiene il tempo tra due messaggi Heartbeat (msec). Se è uguale a 0, non viene trasmesso alcun Heartbeat.

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x1017	0	Producer Heartbeat Time	16bit unsigned	0	R/W

9.2.17 Identity Object

Questo oggetto elenca le specifiche del costruttore del dispositivo.

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x1018	0	Numero di Sub-index	Record 8bit unsigned	4	R
	1	ID costruttore	Record 32bit unsigned	PIX	R
	2	Descriz. del dispositivo	Record 32bit unsigned	ETD1	R
	3	Numero revisione	Record 32bit unsigned	-	R
	4	Numero di serie	Record 32bit unsigned	-	R

9.2.18 Error Behaviour

Questo oggetto specifica in che stato il modulo debba passare in caso di errore di comunicazione.

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x1029	0	Numero di Sub-index	Array 8bit unsigned	1	R
	1	Communication error	Array 8bit unsigned	0	R/W

Structure:

Communication error	Action
0	Cambio in stato PRE-OPERATIONAL (solo se lo stato era OPERATIONAL)
1	Non ci sono cambiamenti di stato
2	Cambio nello stato STOPPED

9.2.19 Receive PDO Communication Parameter

Questo oggetto setta i parametri di comunicazione degli Rx PDO supportati. Il COB-ID dei PDO di default è settato dallo standard DS301.

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x1400					
0x1401	0	Numero di Sub-index	Record 8bit unsigned	2	R
0x1402					
0x1403					
	1	COB-ID	Record 32bit unsigned	- 0x1400 0x200 + Module-ID - 0x1401 0x300 + Module-ID - 0x1402 0x400 + Module-ID - 0x1403 0x500 + Module-ID	R/W
	2	Tipo di trasmissione	Record 8bit unsigned	255	R/W

Struttura del COB-ID:

Bit 31	Bit 30	Bit 29...11	Bit 0...10
0(valido) / 1(nonvalido)	0(RTR permesso) / 1(RTR non permesso)	0 Riservati	COB-ID

Ingressi digitali ed analogici sono trasmessi in caso di cambiamento di valore (Change Of Value, COV). Le modalità di trasmissione sono spiegate nella tabella seguente (RTR = Remote Transmission Request ricevuta):

Tipo di trasmissione	Trasmissione PDO						RxPDO (uscite)
	cyclic	acyclic	synchronous	asynchronous	solo RTR	TxPDO (ingressi)	
0		X	X			Se COV è trasmesso con ogni SYNC	Setta uscite dopo ogni SYNC come richiesto dall'ultimo PDO ricevuto
1...240	X		X			Trasmissione ogni i SYNC (i = 1...240)	Setta uscite dopo ogni SYNC come richiesto dall'ultimo PDO ricevuto
241..251	Riservati						
252			X		X	Dati sono letti ancora con il SYNC, ma non inviati, richiesti da RTR	Non supportato
253				X	X	Richiesto da RTR	COV
254				X		COV	COV
255				X		COV	COV

9.2.20 Receive PDO Mapping Parameter

Questo oggetto definisce i dati trasmessi dai PDO. Il Sub-index 0 contiene il numero di oggetti validi per i PDO.

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x1600					
0x1601	0	Numero di oggetti	Record 8bit unsigned	-	R/W
0x1602					
0x1603	1...8	Oggetto mappato nel PDO	Record 32bit unsigned	-	R/W

Struttura Oggetti:

Index	Sub-index	Bit 16..31	Bit 8..15	Bit 0..7
				Lunghezza oggetto

Index: indirizzo oggetto che deve essere trasmesso

Sub-index: Sub-index dell'oggetto che deve essere trasmesso

Lunghezza oggetto: lunghezza in bit (non possono essere trasmessi più di 8 byte con un PDO, quindi la somma della lunghezza degli oggetti non deve essere maggiore di 64.

9.2.21 Transmit PDO Communication Parameter

Questo oggetto setta i parametri di comunicazione per i Tx PDO supportati. Il COB-ID di default dei PDO è settato dallo standard DS301.

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x1800					
0x1801	0	Numero di Sub-index	Record 8bit unsigned	5	R
0x1802					
0x1803	1	COB-ID	Record 32bit unsigned	- 0x1800 0x180 + Module-ID - 0x1801 0x280 + Module-ID - 0x1802 0x380 + Module-ID - 0x1803 0x480 + Module-ID	R/W
	2	Tipo di trasmissione	Record 8bit unsigned	255	R/W
	3	Inhibit Time	Record 16bit unsigned	0	R/W
	5	Event Timer	Record 16bit unsigned	0	R/W

Struttura del COB-ID:

Bit 31	Bit 30	Bit 29...11	Bit 0...10
0(valido) / 1(non valido)	0(RTR permesso) / 1(RTR non permesso)	0 Riservati	COB-ID

Ingressi digitali ed analogici sono trasmessi in caso di cambiamento di valore (Change Of Value, COV). Le modalità di trasmissione sono spiegate nella tabella seguente (RTR = Remote Transmission Request ricevuta):

Tipo di trasmissione	Trasmissione PDO					TxPDO (ingressi)	RxPDO (uscite)
	cyclic	acyclic	synchronous	asynchronous	solo RTR		
0		X	X			Se COV è trasmesso con ogni SYNC	Setta uscite dopo ogni SYNC come richiesto dall'ultimo PDO ricevuto
1...240	X		X			Trasmissione ogni i SYNC (i = 1...240)	Setta uscite dopo ogni SYNC come richiesto dall'ultimo PDO ricevuto
241..251	Riservati						
252			X		X	Dati sono letti ancora con il SYNC, ma non inviati, richiesti da RTR	Non supportato
253				X	X	Richiesto da RTR	COV
254				X		COV	COV
255				X		COV	COV

Inhibit Time è il tempo minimo tra due PDO consecutivi con lo stesso COB-ID (l'unità temporale 100msec).

Event Timer definisce il tempo trascorso il quale un PDO viene trasmesso, anche se non ci sono state variazioni di dati (msec). Può essere utilizzato solo con tipi di trasmissione 254 e 255.

9.2.22 Transmit PDO Mapping

Questo oggetto definisce i dati trasmessi dal PDO. Sub-index 0 contiene il numero di oggetti validi per il PDO.

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x1A00					
0x1A01	0	Numero di oggetto	Record 8bit unsigned	-	R/W
0x1A02					
0x1A03					
	1...8	Oggetto mappato in PDO	Record 32bit unsigned	-	R/W

Struttura Oggetto:

Bit 16...31	Bit 8...15	Bit 0...7
Index	Sub-index	Lunghezza oggetto

Index: indirizzo dell'oggetto che deve essere trasmesso

Sub-index: sub-index dell'oggetto che deve essere trasmesso

Object size: lunghezza in bit dell'oggetto (non possono essere trasmessi più di 8 byte con un PDO, quindi la somma delle lunghezze degli oggetti non deve essere maggiore di 64).

9.3 Manufacturer Specific Parameter Area

La tabella seguente mostra tutti gli oggetti della Manufacturer Specific Parameters Area:

Index	Nome	Tipo	R/W
0x2000	Device specifications	Array 16bit signed	R/W
0x3000	ETD1644-AD Parameters	Array 16bit signed	R/W
0x3001	Conteggi encoder/contatori	Array 32bit signed	R/W
0x3002	Preset conteggi encoder/contatori	Array 32bit signed	R/W
0x3003	Comandi encoder contatori	Array 8bit unsigned	R/W
0x3004	Conteggi encoder/contatori 1s	Array 32bit signed	R/W
0x3005	Conteggi encoder/contatori 100ms	Array 32bit signed	R/W

9.3.1 Device specification

Questo oggetto definisce alcuni parametri di configurazione della ETD1644

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x2000	0	Numero di Sub-index	Array 16bit signed	7	R
	1	Baud rate	Array 16bit signed	6	R
	2	Tempo boot-up	Array 16bit signed	120	R/W
	3	Stato CANopen dopo boot-up	Array 16bit signed	0x7F	R/W
	4...7	...	Reserved		R/W

1 Baud rate (idx 0x2000, s-idx 1)

È un oggetto di sola lettura. Può essere modificato tramite l'impostazione dei dip switch.

0	50 kbit/s
1	62.5 kbit/s
2	100 kbit/s
3	125 kbit/s
4	250 kbit/s
5	500 kbit/s
6	1 Mbit/s (Default)

2 Tempo boot-up (idx 0x2000, s-idx 2)

Questo oggetto definisce la durata del tempo di boot-up (unità di 10 ms) 10..1000 centesimi di s (10 = 100ms .. 100 = 1s). (**Default**: 120)

3 Stato CANOpen dopo boot-up (idx 0x2000, s-idx 3)

Lo standard CANopen stabilisce che, una volta terminato il boot-up, il dispositivo debba passare automaticamente nello stato Pre-Operational. E' la configurazione di default (0x7F), ma è possibile passare ad altri stati:

0	Boot-up
4	Stopped
5	Operational
0x7F	Pre-operational (Default)

9.3.2 ETD1644-AD Parameters

L'oggetto index 0x3000 definisce tutti i parametri di configurazione dell'ETD1644-AD.

Il sub-index (1..143) identifica i singoli parametri descritti di seguito.

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x3000	0	Numero di Sub-index	Array 16bit signed	100	R
	1..100	parametri ETD1644-AD	Array 16bit signed	-	R/W

9.3.2.1 GRUPPO A - INGRESSI ANALOGICI

- 1 Tipo sensore AI1 (*idx 0x3000, s-idx 1*)
- 2 Tipo sensore AI2 (*idx 0x3000, s-idx 2*)
- 3 Tipo sensore AI3 (*idx 0x3000, s-idx 3*)
- 4 Tipo sensore AI4 (*idx 0x3000, s-idx 4*)

Configurazione ingresso analogico / selezione sensore

0	Disabilitato	(Default)
1	Tc-K	-260 °C..1360 °C
2	Tc-S	-40 °C..1760 °C
3	Tc-R	-40 °C..1760 °C
4	Tc-J	-200 °C..1200 °C
5	Tc-T	-260 °C..400 °C
6	Tc-E	-260 °C..980 °C
7	Tc-N	-260 °C..1280 °C
8	Tc-B	100 °C..1820 °C
9	Pt100	-100 °C..600 °C
10	Ni100	-60 °C..180 °C
11	NTC10K	-40 °C..125 °C
12	PTC1K	-50 °C..150 °C
13	Pt500	-100 °C..600 °C
14	Pt1000	-100 °C..600 °C
15	0..1V	
16	0..5V	
17	0..10 V	
18	0..20 mA	
19	4..20 mA	
20	0..60 mV	
21	Potenziometro (impostare il valore nel parametro 14..17)	

5 Tipo gradi (*idx 0x3000, s-idx 5*)

0	°C	Gradi Centigradi (Default)
1	°F	Gradi Fahrenheit
2	K	Kelvin

6 Limite inferiore ingresso AI1 (*idx 0x3000, s-idx 6*)

7 Limite inferiore ingresso AI2 (*idx 0x3000, s-idx 7*)

8 Limite inferiore ingresso AI3 (*idx 0x3000, s-idx 8*)

9 Limite inferiore ingresso AI4 (*idx 0x3000, s-idx 9*)

Limite inferiore dell'ingresso analogico solo per normalizzati. Es: con ingresso 4..20 mA questo parametro assume il valore associato a 4 mA
-32767..+32767, Default: 0.

10 Limite superiore ingresso AI1 (*idx 0x3000, s-idx 10*)

11 Limite superiore ingresso AI2 (*idx 0x3000, s-idx 11*)

12 Limite superiore ingresso AI3 (*idx 0x3000, s-idx 12*)

13 Limite superiore ingresso AI4 (*idx 0x3000, s-idx 13*)

Limite superiore dell'ingresso analogico solo per normalizzati. Es: con ingresso 4..20 mA questo parametro assume il valore associato a 20 mA
-32767..+32767. **Default:**1000

14 Valore potenziometro AI1 (*idx 0x3000, s-idx 14*)

15 Valore potenziometro AI2 (*idx 0x3000, s-idx 15*)

16 Valore potenziometro AI3 (*idx 0x3000, s-idx 16*)

17 Valore potenziometro AI4 (*idx 0x3000, s-idx 17*)

Selezione il valore del potenziometro
1..150 kohm. **Default:** 10kohm

18 Ingresso lineare oltre limiti AI1 (*idx 0x3000, s-idx 18*)

19 Ingresso lineare oltre limiti AI2 (*idx 0x3000, s-idx 19*)

20 Ingresso lineare oltre limiti AI3 (*idx 0x3000, s-idx 20*)

21 Ingresso lineare oltre limiti AI4 (*idx 0x3000, s-idx 21*)

In caso di ingresso lineare, permette al processo di superare i limiti (Par. 6..9 e 10..13).

0 Disabilitato (**Default**)

1 Abilitato

22 Calibrazione offset AI1 (*idx 0x3000, s-idx 22*)

23 Calibrazione offset AI2 (*idx 0x3000, s-idx 23*)

24 Calibrazione offset AI3 (*idx 0x3000, s-idx 24*)

25 Calibrazione offset AI4 (*idx 0x3000, s-idx 25*)

Calibrazione offset. Valore che si somma o sottrae al processo visualizzato (es: normalmente corregge il valore di temperatura ambiente).
-10000..+10000 [digit] (gradi.decimi per sensori di temperatura). **Default** 0.

26 Calibrazione guadagno AI1 (*idx 0x3000, s-idx 26*)

27 Calibrazione guadagno AI2 (*idx 0x3000, s-idx 27*)

28 Calibrazione guadagno AI3 (*idx 0x3000, s-idx 28*)

29 Calibrazione guadagno AI4 (*idx 0x3000, s-idx 29*)

Calibrazione guadagno. Valore che si moltiplica al processo per eseguire calibrazione sul punto di lavoro. Es: per correggere la scala di lavoro da 0..1000°C che visualizza 0..1010°C, fissare il parametro a -1.0
-1000 (100.0%)...+1000 (+100.0%), **Default:** 0.0.

- 30 **Riservato** (*idx 0x3000, s-idx 30*)
- 31 **Riservato** (*idx 0x3000, s-idx 31*)
- 32 **Riservato** (*idx 0x3000, s-idx 32*)
- 33 **Riservato** (*idx 0x3000, s-idx 33*)
- 34 **Filtro ingresso AI1** (*idx 0x3000, s-idx 34*)
- 35 **Filtro ingresso AI2** (*idx 0x3000, s-idx 35*)
- 36 **Filtro ingresso AI3** (*idx 0x3000, s-idx 36*)
- 37 **Filtro ingresso AI4** (*idx 0x3000, s-idx 37*)

Filtro lettura ingresso analogico: aumenta la stabilità del processo sulle word 1001, 1002, 1003, 1004. Indica il numero di campionamenti da mediare nel calcolo del processo.

1...50. (**Default: 5**)

- 38 **Frequenza conversione AI1 e AI2** (*idx 0x3000, s-idx 38*)
- 39 **Frequenza conversione AI3 e AI4** (*idx 0x3000, s-idx 39*)

Frequenza di conversione del il convertitore analogico digitale. Frequenze più basse rallentano il campionamento ma aumentano la precisione di lettura, mentre frequenze più alte aumentano il tempo di campionamento a scapito della precisione di lettura dell'ingresso analogico.

0	4 Hz
1	6 Hz
2	8 Hz
3	10 Hz
4	12 Hz
5	17 Hz (Default)
6	20 Hz
7	33 Hz
8	39 Hz
9	50 Hz
10	62 Hz
11	123 Hz
12	242 Hz
13	470 Hz

9.3.2.2 GRUPPO B - USCITE ANALOGICHE

40 Tipo uscita AO1 (*idx 0x3000, s-idx 40*)

41 Tipo uscita AO2 (*idx 0x3000, s-idx 41*)

42 Tipo uscita AO3 (*idx 0x3000, s-idx 42*)

43 Tipo uscita AO4 (*idx 0x3000, s-idx 43*)

Seleziona la modalità di funzionamento dell'uscita analogica.

0 0..10 V (**Default**)

1 4..20 mA.

44 Limite inferiore uscita AO1 (*idx 0x3000, s-idx 44*)

45 Limite inferiore uscita AO2 (*idx 0x3000, s-idx 45*)

46 Limite inferiore uscita AO3 (*idx 0x3000, s-idx 46*)

47 Limite inferiore uscita AO4 (*idx 0x3000, s-idx 47*)

Limite inferiore range uscita continua (valore associato a 0 V / 4 mA).

-32767..+32767 [digit], **Default:** 0.

48 Limite superiore uscita AO1 (*idx 0x3000, s-idx 48*)

49 Limite superiore uscita AO2 (*idx 0x3000, s-idx 49*)

50 Limite superiore uscita AO3 (*idx 0x3000, s-idx 50*)

51 Limite superiore uscita AO4 (*idx 0x3000, s-idx 51*)

Limite superiore range uscita continua (valore associato a 10 V / 20 mA).

-32767..+32767 [digit], **Default:** 1000.

52 Valore uscita in errore AO1 (*idx 0x3000, s-idx 52*)

53 Valore uscita in errore AO2 (*idx 0x3000, s-idx 53*)

54 Valore uscita in errore AO3 (*idx 0x3000, s-idx 54*)

55 Valore uscita in errore AO4 (*idx 0x3000, s-idx 55*)

Determina il valore dell'uscita analogica in caso di errore o anomalia.

Il valore deve essere compreso tra i limiti minimo e massimo dell'uscita.

-32767..+32767 [digit], **Default:** 0.

56 Riservato (*idx 0x3000, s-idx 56*)

57 Riservato (*idx 0x3000, s-idx 57*)

58 Riservato (*idx 0x3000, s-idx 58*)

59 Riservato (*idx 0x3000, s-idx 59*)

9.3.2.3 GRUPPO C - INGRESSI DIGITALI

60 Filtro ingressi digitali (*idx 0x3000, s-idx 60*)

Definisce il tempo per cui l'ingresso digitale deve rimanere stabile prima di essere considerato valido.

0..250 [ms], **Default:** 5 ms.

61 Setup encoder/contatore 1 (*idx 0x3000, s-idx 61*)

62 Setup encoder/contatore 2 (*idx 0x3000, s-idx 62*)

63 Setup encoder/contatore 3 (*idx 0x3000, s-idx 63*)

64 Setup encoder/contatore 4 (*idx 0x3000, s-idx 64*)

Determina la modalità di funzionamento dell'ingresso encoder o contatore monodirezionale.

0 Disabilitato (**Default**).

1 Encoder fase A-B.

2 Encoder fase A-B-Z.

3 Contatore Up.

4 Contatore Down.

65 Valore preset encoder/counter 1 H(*idx 0x3000, s-idx 65*)

66 Valore preset encoder/counter 1 L(*idx 0x3000, s-idx 66*)

67 Valore preset encoder/counter 2 H(*idx 0x3000, s-idx 67*)

68 Valore preset encoder/counter 2 L(*idx 0x3000, s-idx 68*)

69 Valore preset encoder/counter 3 H(*idx 0x3000, s-idx 69*)

70 Valore preset encoder/counter 3 L(*idx 0x3000, s-idx 70*)

71 Valore preset encoder/counter 4 H(*idx 0x3000, s-idx 71*)

72 Valore preset encoder/counter 4 L(*idx 0x3000, s-idx 72*)

Determina il valore che verrà caricato nel registro dei conteggi dell'encoder o del contatore, al verificarsi del comando di caricamento

Il valore del registro è a 32 bit, l'accesso tramite protocollo Modbus avviene quindi tramite due word (16 bit) consecutive.

-32767..+32767 [digit], **Default:** 0.

73 Stato uscite digitali in offline (*idx 0x3000, s-idx 73*)

Determina lo stato delle uscite digitali O0..O15 al verificarsi della condizione di offline del modulo nel caso di protocollo Modbus abilitato.

bit 0 Stato uscita O1 (**Default 0**).

...

bit 15 Stato uscita O15.

74 Riservato (*idx 0x3000, s-idx 74*)

9.3.2.4 GRUPPO D - SERIALE

75 Tempo offline Modbus (*idx 0x3000, s-idx 75*)

Determina, nel caso di protocollo Modbus abilitato, il tempo di inattività della seriale prima di decretare la condizione di offline.

0	Gestione offline disabilitata (Default)
1..60000 [ms]	Tempo di inattività prima dell'offline.

76 Formato seriale Modbus (*idx 0x3000, s-idx 76*)

Determina il formato dei dati utilizzato per la porta Modbus.

0	8,n,1 (Default).
1	8,o,1
2	8,e,1
3	8,n,2
4	8,o,2
5	8,e,2

77 Ritardo risposta seriale Modbus (*idx 0x3000, s-idx 77*)

Determina il ritardo minimo con cui il dispositivo risponde ad una interrogazione ricevuta sulla porta Modbus.

0..+100 [ms], **Default**: 5.

78÷100 **Reserved** (*idx 0x3000, s-idx 78..100*)

Parametri riservati

9.3.3 Conteggi encoder/contatori

Numero di encoder/contatori (*idx 0x3001, s-idx 0*) **8bit unsigned**

Conteggi encoder/contatore 1 (*idx 0x3001, s-idx 1*) **32bit signed**

Conteggi encoder/contatore 2 (*idx 0x3001, s-idx 2*) **32bit signed**

Conteggi encoder/contatore 3 (*idx 0x3001, s-idx 3*) **32bit signed**

Conteggi encoder/contatore 4 (*idx 0x3001, s-idx 4*) **32bit signed**

Questo oggetto contiene i registri con i conteggi degli encoder/contatori
-2147483648...2147483647 [digit]

9.3.4 Preset conteggi encoder/contatori

Numero di encoder/contatori (*idx 0x3002, s-idx 0*) **8bit unsigned**

Preset conteggi encoder/contatore 1 (*idx 0x3002, s-idx 1*) **32bit signed**

Preset conteggi encoder/contatore 2 (*idx 0x3002 s-idx 2*) **32bit signed**

Preset conteggi encoder/contatore 3 (*idx 0x3002, s-idx 3*) **32bit signed**

Preset conteggi encoder/contatore 4 (*idx 0x3002, s-idx 4*) **32bit signed**

Questo oggetto contiene i registri con i valori di preset degli encoder/contatori
-2147483648...2147483647 [digit]

9.3.5 Comandi encoder/contatori

Numero di encoder/contatori (*idx 0x3003, s-idx 0*) **8bit unsigned**

Comandi encoder/contatore 1 (*idx 0x3003, s-idx 1*) **8bit signed**

Comandi encoder/contatore 2 (*idx 0x3003 s-idx 2*) **8bit signed**

Comandi encoder/contatore 3 (*idx 0x3003, s-idx 3*) **8bit signed**

Comandi encoder/contatore 4 (*idx 0x3003, s-idx 4*) **8bit signed**

Questo oggetto contiene i registri con i comandi per il controllo degli encoder/contatori

- 0 Nessun comando
- 1 Caricamento encoder con il valore di preset
- 2 Caricamento encoder con il valore di preset al prossimo segnale Z

9.3.6 Conteggi encoder/contatori - 1s

Numero di encoder/contatori (*idx 0x3004, s-idx 0*) **8bit unsigned**

Conteggi encoder/contatore 1 - 1s (*idx 0x3004, s-idx 1*) **32bit signed**

Conteggi encoder/contatore 2 - 1s (*idx 0x3004 s-idx 2*) **32bit signed**

Conteggi encoder/contatore 3 - 1s (*idx 0x3004, s-idx 3*) **32bit signed**

Conteggi encoder/contatore 4 - 1s (*idx 0x3004, s-idx 4*) **32bit signed**

Questo oggetto contiene i registri con i valori in conteggi della variazione degli encoder/contatori rilevati ad intervalli di 1s

-2147483648...2147483647 [digit]

9.3.7 Conteggi encoder/contatori - 100ms

Numero di encoder/contatori (*idx 0x3005, s-idx 0*) **8bit unsigned**

Conteggi encoder/contatore 1 - 100ms (*idx 0x3005, s-idx 1*) **32bit signed**

Conteggi encoder/contatore 2 - 100ms (*idx 0x3005 s-idx 2*) **32bit signed**

Conteggi encoder/contatore 3 - 100ms (*idx 0x3005, s-idx 3*) **32bit signed**

Conteggi encoder/contatore 4 - 100ms (*idx 0x3005, s-idx 4*) **32bit signed**

Questo oggetto contiene i registri con i valori in conteggi della variazione degli encoder/contatori rilevati ad intervalli di 100ms

-2147483648...2147483647 [digit]

9.4 Standard Device Profile Area

La tabella seguente elenca tutti i parametri specifici Pixsys supportati:

Index	Nome	Tipo	R/W
0x6000	Digital Input	Array 8bit unsigned	R
0x6005	Global Interrupt Enable Digital	Array 8bit unsigned	R/W
0x6006	Interrupt Mask Any Change	Array 8bit unsigned	R/W
0x6007	Interrupt Mask Low-to-High	Array 8bit unsigned	R/W
0x6008	Interrupt Mask High-to-Low	Array 8bit unsigned	R/W
0x6200	Digital Output	Array 8bit unsigned	R/W
0x6206	Digital Output Error Mode	Array 8bit unsigned	R/W
0x6207	Digital Output Error Value	Array 8bit unsigned	R/W
0x6401	Read Analogue input 16bit	Array 16bit unsigned	R
0x6411	Write Analogue output 16bit	Array 16bit unsigned	R/W
0x6421	Analogue input Trigger Selection	Array 8bit unsigned	R/W
0x6423	Analogue input Global Interrupt Selection	Boolean	R/W
0x6424	Analogue input Interrupt Upper Limit Integer	Array 16bit unsigned	R/W
0x6425	Analogue input Interrupt Lower Limit Integer	Array 16bit unsigned	R/W
0x6426	Analogue input Interrupt Delta Unsigned	Array 16bit unsigned	R/W
0x6427	Analogue input Negative Delta Unsigned	Array 16bit unsigned	R/W
0x6428	Analogue input Positive Delta Unsigned	Array 16bit unsigned	R/W
0x6443	Analogue Output Error Mode	Array 16bit unsigned	R/W
0x6444	Analogue Output Error Value	Array 16bit unsigned	R/W
0x67FE	Error Behaviour	Array 8bit unsigned	R/W

9.4.1 Digital Input

Questo oggetto contiene lo stato degli ingressi digitali del modulo Sub-index 1 i primi 8 ingressi (1..8), sub-index 2 i secondi 8 (9..16).

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x6000	0	Numero blocchi	Array 8bit unsigned	-	R
	1	1° blocco ingressi	Array 8bit unsigned	0	R/W
	2	2° blocco ingressi	Array 8bit unsigned	0	R/W

9.4.2 Global Interrupt Enable digital

Questo oggetto abilita la trasmissione degli ingressi digitali tramite PDO. Se vale 1, la trasmissione viene effettuata secondo le regole fissate dagli oggetti 0x6006, 0x6007, 0x6008 ed il tipo di trasmissione del PDO. Se vale 0, gli ingressi digitali non vengono trasmessi.

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x6005	0	Global Interrupt Enable Analogue input 16bit	Boolean	1	R/W

9.4.3 Interrupt Mask Any Change

Questo oggetto definisce quali ingressi trasmettano il loro stato nel caso di commutazione (Global Interrupt deve essere abilitato, 0x6005 = 1).

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x6006	0	Numero di Sub-index	Array 8bit unsigned	2	R
	1	1° blocco ingressi	Array 8bit unsigned	255	R/W
	2	2° blocco ingressi	Array 8bit unsigned	255	R/W

b ₁	0	Trasmissione canale	non effettuata nel caso di cambiamento di stato
	1	Trasmissione canale	effettuata nel caso di cambiamento di stato

Esempio: se Sub-index 0 = 1, Sub-index 1 = 57 = 0x41 = 00111001₂ significa che gli ingressi 1, 4, 5 e 6 trasmetteranno il loro stato dopo la commutazione.

9.4.4 Interrupt Mask Low-to-High

Questo oggetto definisce quali ingressi trasmettano il loro stato nel caso di transizione positiva (Global Interrupt deve essere abilitato, 0x6005 = 1).

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x6007	0	Numero di Sub-index	Array 8bit unsigned	2	R
	1	1° blocco ingressi	Array 8bit unsigned	0	R/W
	2	2° blocco ingressi	Array 8bit unsigned	0	R/W

b ₁	0	Trasmissione canale	non effettuata nel caso di transizione positiva
	1	Trasmissione canale	effettuata nel caso di transizione positiva

Esempio: Se 0x6006, Sub-index 0 = 1, Sub-index 1 = 57 = 0x41 = 00111001₂ 0x6007, Sub-index 0 = 1, Sub-index 1 = 11 = 0xB = 00001011₂ significa che gli ingressi 1, 4, 5 e 6 trasmetteranno il loro stato dopo la commutazione, mentre l'ingresso 2 sarà trasmesso solo in caso di transizione positiva. se Sub 0x6006 Sub-index 0 = 1, Sub-index 1 = 57 = 0x41 = 00111001₂ significa che gli ingressi 1, 4, 5 e 6 trasmetteranno il loro stato dopo la commutazione.

9.4.5 Interrupt Mask High-to-Low

Questo oggetto definisce quali ingressi trasmettano il loro stato nel caso di transizione negativa (Global Interrupt deve essere abilitato, 0x6005 = 1).

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x6008	0	Numero di Sub-index	Array 8bit unsigned	2	R
	1	1° blocco ingressi	Array 8bit unsigned	0	R/W
	2	2° blocco ingressi	Array 8bit unsigned	0	R/W

b ₁	0	Trasmissione canale	non effettuata nel caso di transizione negativa
	1	Trasmissione canale	effettuata nel caso di transizione negativa

Esempio: Se 0x6006, Sub-index 0 = 1, Sub-index 1 = 57 = 0x41 = 001110012 0x6007, Sub-index 0 = 1, Sub-index 1 = 11 = 0xB = 000010112 significa che gli ingressi 1, 4, 5 e 6 trasmetteranno il loro stato dopo la commutazione, mentre l'ingresso 2 sarà trasmesso solo in caso di transizione negativa.

9.4.6 Digital Output

Questo oggetto contiene lo stato delle uscite digitali dei moduli.

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x6200	0	Numero blocchi	Array 8bit unsigned	-	R
	1	1° blocco ingressi	Array 8bit unsigned	0	R/W
	2	2° blocco ingressi	Array 8bit unsigned	0	R/W

9.4.7 Error Mode Output 8bit

Questo oggetto definisce se l'uscita deve commutare in uno stato pre-definito nel caso di errore. Se l'errore viene eliminato, le uscite mantengono lo stato pre-definito.

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x6206	0	Numero blocchi	Array 8bit unsigned	-	R
	1	1° blocco uscite	Array 8bit unsigned	255	R/W
	2	2° blocco uscite	Array 8bit unsigned	255	R/W

b _i	0	Uscita canale, non commuta in caso di errore
	1	Uscita canale, commuta in caso di errore

9.4.8 Error Value Output 8bit

Questo oggetto definisce i valori che le uscite devono assumere in caso di errore (i bit corrispondenti in Error Mode Output, 0x6206, devono essere abilitati).

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x6207	0	Numero blocchi	Array 8bit unsigned	-	R
	1	1° blocco uscite	Array 8bit unsigned	0	R/W
	2	2° blocco uscite	Array 8bit unsigned	0	R/W

b _i	0	Uscita canale, commuta a 0 in caso di errore
	1	Uscita canale, commuta a 1 in caso di errore

Esempio:

Se 0x6206, Sub-index 0 = 1, Sub-index 1 = 2 = 0x02;

0x62607, Sub-index 0 = 1, Sub-index 1 = 0 = 0x00

Significa che l'uscita 2 è settata a 0, mentre la 1 non commutato in caso di errore.

9.4.9 Analogue Input 16bit

Questo oggetto contiene il valore degli ingressi analogici a 16 bit.

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x6401	0	Numero di ingressi analogici	Array 8bit unsigned	4	R
	1	1° ingresso (AI1)	Array 16bit unsigned	-	R
	2	2° ingresso (AI2)	Array 16bit unsigned	-	R
	3	3° ingresso (AI3)	Array 16bit unsigned	-	R
	4	4° ingresso (AI4)	Array 16bit unsigned	-	R

9.4.10 Analogue Output 16bit

Questo oggetto contiene il valore delle uscite analogiche a 16 bit.

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x6411	0	Numero di uscite analogiche	Array 8bit unsigned	4	R
	1	1^ uscita (AO1)	Array 8bit unsigned	0	R/W
	2	2^ uscita (AO2)	Array 8bit unsigned	0	R/W
	3	3^ uscita (AO3)	Array 8bit unsigned	0	R/W
	4	4^ uscita (AO4)	Array 8bit unsigned	0	R/W

9.4.11 Analogue Input Interrupt Trigger Selection

Questo oggetto definisce le condizioni di trasmissione: quando viene scritto 1 nell'oggetto 0x6423 la trasmissione viene effettuata.

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x6421	0	Numero di ingressi analogici	Array 8bit unsigned	4	R
	1	Trigger 1° ingresso	Array 8bit unsigned	7	R
	2	Trigger 2° ingresso	Array 8bit unsigned	7	R
	3	Trigger 3° ingresso	Array 8bit unsigned	7	R
	4	Trigger 4° ingresso	Array 8bit unsigned	7	R

Struttura Sub-index:

Bit	Condizioni di trasmissione	Index
0	Superamento valore di soglia (>)	0x6424
1	Superamento valore di soglia (<)	0x6425
2	Variazione del valore dell'ingresso superiore a delta rispetto all'ultima trasmissione	0x6426
3	Riduzione del valore dell'ingresso superiore a delta rispetto all'ultima trasmissione	0x6427
4	Superamento del valore dell'ingresso superiore a delta rispetto all'ultima trasmissione	0x6428
5..7	Riservati	-

9.4.12 Analogue Input Global Interrupt Enable

Questo oggetto è usato per controllare la trasmissione degli ingressi analogici dai PDO. Se vale 1, la trasmissione viene effettuata e dipende solo dall'oggetto 0x6421 e dal tipo di trasmissione del PDO. Se vale 0, la trasmissione non è permessa.

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x6423	0	Global Interrupt Enable Analogue input 16bit	Boolean	0	R/W

9.4.13 Analogue Input Interrupt Upper Limit Integer

Questo oggetto abilita il monitoraggio tramite soglia degli ingressi analogici. Se configurato nell'oggetto 0x6423, la trasmissione avrà luogo se il valore è \geq del valore di soglia quando è settata una condizione di trigger.

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x6424	0	Numero di ingressi analogici	Array 8bit unsigned	4	R
	1	Limite superiore 1st ingresso	Array 16bit unsigned	0	R/W
	2	Limite superiore 2nd ingresso	Array 16bit unsigned	0	R/W
	3	Limite superiore 3rd ingresso	Array 16bit unsigned	0	R/W
	4	Limite superiore 4th ingresso	Array 16bit unsigned	0	R/W

9.4.14 Analogue Input Interrupt Lower Limit Integer

Questo oggetto abilita il monitoraggio tramite soglia degli ingressi analogici. Se configurato nell'oggetto 0x6423, la trasmissione avrà luogo se il valore è \leq del valore di soglia quando è settata una condizione di trigger.

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x6425	0	Numero di ingressi analogici	Array 8bit unsigned	4	R
	1	Limite inferiore 1st ingresso	Array 16bit unsigned	0	R/W
	2	Limite inferiore 2nd ingresso	Array 16bit unsigned	0	R/W
	3	Limite inferiore 3rd ingresso	Array 16bit unsigned	0	R/W
	4	Limite inferiore 4th ingresso	Array 16bit unsigned	0	R/W

9.4.15 Analogue Input Interrupt Delta Unsigned

Se abilitato, condiziona la trasmissione del valore corrente dell'ingresso analogico con il valore precedentemente trasmesso. Il nuovo valore è trasmesso solo se maggiore del precedente + Delta, oppure se minore del precedente - Delta.

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x6426	0	Numero di ingressi analogici	Array 8bit unsigned	4	R
	1	Delta 1st ingresso	Array 16bit unsigned	0	R/W
	2	Delta 2nd ingresso	Array 16bit unsigned	0	R/W
	3	Delta 3rd ingresso	Array 16bit unsigned	0	R/W
	4	Delta 4th ingresso	Array 16bit unsigned	0	R/W

9.4.16 Analogue Input Interrupt Negative Delta Unsigned

Se abilitato, condiziona la trasmissione del valore corrente dell'ingresso analogico con il valore precedentemente trasmesso. Il nuovo valore è trasmesso solo se minore del precedente - Delta.

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x6427	0	Numero di ingressi analogici	Array 8bit unsigned	4	R
	1	Delta 1st ingresso	Array 16bit unsigned	0	R/W
	2	Delta 2nd ingresso	Array 16bit unsigned	0	R/W
	3	Delta 3rd ingresso	Array 16bit unsigned	0	R/W
	4	Delta 4th ingresso	Array 16bit unsigned	0	R/W

9.4.17 Analogue Input Interrupt Positive Delta Unsigned

Se abilitato, condiziona la trasmissione del valore corrente dell'ingresso analogico con il valore precedentemente trasmesso. Il nuovo valore è trasmesso solo se maggiore del precedente + Delta.

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x6428	0	Numero di ingressi analogici	Array 8bit unsigned	4	R
	1	Delta 1st ingresso	Array 16bit unsigned	0	R/W
	2	Delta 2nd ingresso	Array 16bit unsigned	0	R/W
	3	Delta 3rd ingresso	Array 16bit unsigned	0	R/W
	4	Delta 4th ingresso	Array 16bit unsigned	0	R/W

9.4.18 Analogue Output Error Mode

Questo oggetto definisce se l'uscita deve commutare in uno stato pre-definito (vedi oggetto 0x6444) nel caso di errore. Se l'errore viene eliminato, le uscite mantengono lo stato pre-definito.

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x6443	0	Numero di uscite analogiche	Array 8bit unsigned	4	R
	1	Error Mode 1^uscita	Array 8bit unsigned	1	R/W
	2	Error Mode 2^uscita	Array 8bit unsigned	1	R/W
	3	Error Mode 3^uscita	Array 8bit unsigned	1	R/W
	4	Error Mode 4^uscita	Array 8bit unsigned	1	R/W

b_i	0	Uscita rimane invariata
	1	Uscita commuta in caso di errore

9.4.19 Analogue Output Error Value Integer

Questo oggetto definisce il valore assunto dall'uscita analogica nel caso di errore. Affinché ciò avvenga l'oggetto 0x6443 deve essere a 1.

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x6444	0	Numero di uscite analogiche	Array 8bit unsigned	4	R
	1	Error Value 1^ uscita	Array 16bit signed	0	R/W
	1	Error Value 2^ uscita	Array 16bit signed	0	R/W
	1	Error Value 3^ uscita	Array 16bit signed	0	R/W
	1	Error Value 4^ uscita	Array 16bit signed	0	R/W

9.4.20 Error Behaviour

Questo oggetto ha lo stesso significato dell'Error Behaviour 0x1029.

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x67FE	0	Numero Sub-index	Array 8bit unsigned	1	R
	1	Communication error	Array 8bit unsigned	0	R/W

Struttura:

Communication error	Azione
0	Cambio nello stato PRE-OPERATIONAL (solo se lo stato era OPERATIONAL)
1	Non ci sono cambiamenti si stato
2	Cambio nello stato STOPPED

9.5 Trasmissione PDO

La trasmissione dei dati da PDO è permessa solo nello stato Operational. Quando il modulo cambia il suo stato in Operational, TX PDO viene trasmesso una volta con tipo 254 e 255. Per evitare overflow sul bus CAN, il valore di default per l'oggetto 0x6423 è false, così le variazioni degli ingressi analogici non sono trasmesse. Per evitare overflow con 0x6423 = true, può essere selezionato un Inhibit Time lungo, o settare valori appropriati per Threshold e Delta (0x6421...0x6428).

9.5.1 PDO Mapping

Se non sono usate specifiche configurazioni utente, l'object dictionary è assegnato con una configurazione di default in accordo con lo standard device profile DS401 (vedi paragrafo 6.1.5). Se il modulo si trova nello stato Pre-Operational, la configurazione può essere modificata dagli SDO.

9.6 Monitoraggio tramite SYNC

Nello stato Operational, se il communication cycle period non è uguale a 0, il monitoraggio viene eseguito con il primo messaggio SYNC.

Se il messaggio SYNC non viene ricevuto entro il tempo (communication cycle period), è previsto un lampeggio (blink), lo stato non commuta e viene spedito un messaggio Emergency (Error Code: 0x8100, Error Register: 0x81, Additional Code 00 04 00 00 00). L'errore relativo al messaggio SYNC sarà visualizzato nel LED anche se il master prevede un cambiamento di stato.

Il LED ritorna nel suo normale stato di funzionamento solo dopo un nuovo messaggio SYNC nello stato Operational, ed un nuovo messaggio Emergency viene spedito per dimostrare che il monitoraggio da SYNC funziona di nuovo correttamente (Error Code: 0x0000, Error Register: 0x81, Additional Code 00 04 00 00 00).

9.7 Node Guarding

Il Node Guarding comincia quando viene ricevuta la prima richiesta remote transmit request (RTR) nel COB-ID (0x700 + Module-ID). Se il modulo non riceve il messaggio corrispondente, il Node Guarding non è monitorato. La configurazione di default prevede che il Node Guarding non sia attivato (Guard Time 0x100C=0, Life Time Factor 0x100D=0). Il master NMT interroga gli altri dispositivi ad intervalli regolari, regolati dal Guard Time 0x100C, ed i messaggi di risposta contengono lo stato interno dei nodi. Nel caso di una richiesta RTR con Guard Time non settato, il monitoraggio tramite Node Guarding non viene effettuato, ma il modulo risponde comunque comunicando il suo stato interno.

Codici di stato:

Codice	Stato
127	Pre-Operational
5	Operational
4	Stopped

Se il messaggio Node Guarding non è ricevuto entro il Life Time, è previsto un

lampeggio (blink). Viene spedito un messaggio Emergency (Error Code:0x8130, Error Register: 0x11, Additional Code 00 04 00 00 00) ed il modulo commuta nello stato previsto dall'oggetto 0x67FE.

Non appena il Node Guarding è ripristinato, viene spedito un altro messaggio Emergency (Error Code:0x0000, Error Register: 0x11, Additional Code 00 04 00 00 00), senza commutazione di stato.

N.B. È possibile utilizzare il protocollo Node Guarding o il protocollo Heartbeat, non entrambi.

9.8 Monitoraggio tramite Heartbeat

Il generatore Heartbeat genera ciclicamente un messaggio (temporizzato dall'oggetto 0x1017). Durante questo tempo trasmette lo stato del nodo. Il monitoraggio comincia quando viene generato il primo messaggio.

Se il corrispondente messaggio Heartbeat non viene ricevuto entro il tempo indicato nell'oggetto 0x1016, è previsto un lampeggio (blink). Viene spedito un messaggio Emergency (Error Code:0x8130, Error Register: 0x11, Additional Code 00 05 JJ 00 00, dove JJ è il numero del nodo che ha temporizzato il messaggio EMCY) ed il modulo commuta nello stato previsto dall'oggetto 0x67FE.

Non appena il protocollo Heartbeat viene ripristinato, viene trasmesso un altro messaggio emergency (Error Code:0x0000, Error Register: 0x11, Additional Code 00 05 JJ 00 00) per comunicare che l'Heartbeat funziona di nuovo correttamente, senza alcun cambiamento di stato.

Il protocollo Heartbeat viene utilizzato se (e solo se) è configurato l'oggetto 0x1017 (Producer Heartbeat Time).

9.9 Emergency

Ci sono 4 eventi che possono generare messaggi emergency:

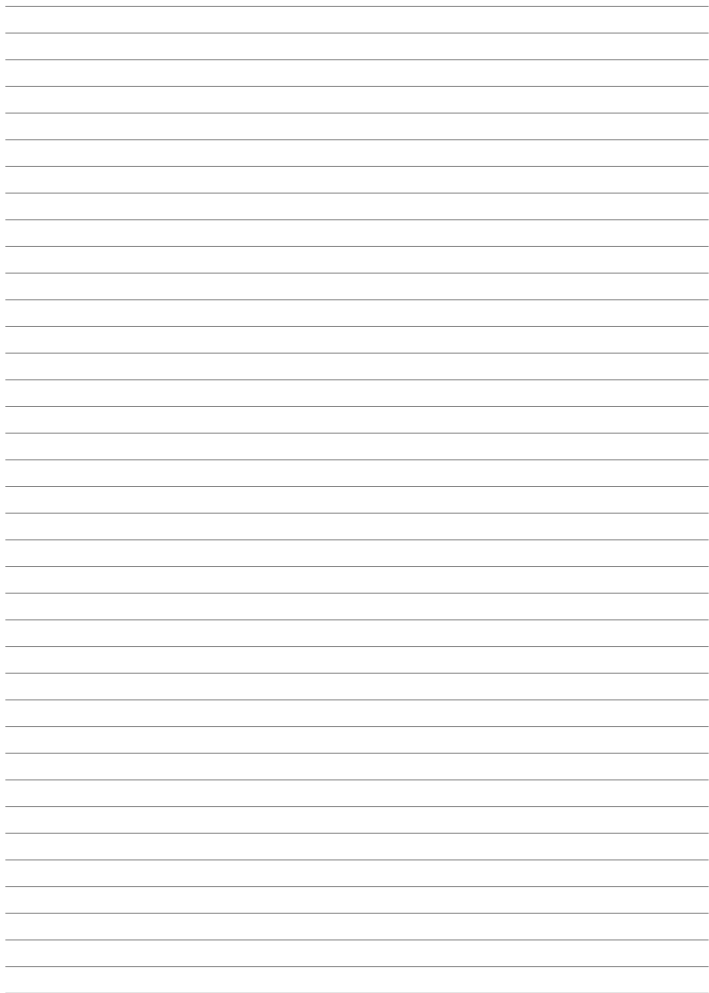
- Situazioni di errore critico generate/sovrapposte al modulo;
- Importanti informazioni da comunicare ad altri dispositivi;
- Ripristino da un errore;
- Accensione con parametri settati uguali ai parametri di default (quando non sono ancora state salvate configurazioni o quando quelle salvate sono state cancellate dal modulo).

La struttura dei messaggi emergency è schematizzata nella tabella seguente:

Error Code	Error Register	Additional Code	Significato
0x0000	0x00	00 00 00 00 00	Pre-defined Error Field 0x1003 Sub-index 0 settato a 0 o tutti gli errori cancellati
0x5000	0x81	00 01 00 00 00	Cambio configurazione hardware dopo accensione o reset nodo (comunicazione

0x5000	0x81	00 02 00 00 00	<p>Errori Flash</p> <p>Un errore è stato generato quando la configurazione è stata salvata nella memoria flash</p>
0x5000	0x81	00 03 AA BB CC	<p>La configurazione programmata non coincide con quella attuale</p> <p>AA: modulo fisico dove si è verificato l'errore</p> <p>BB: modulo logico dove si è verificato l'errore</p> <p>CC: causa dell'errore</p>
0x5000	0x81	00 09 00 00 00	<p>Overflow della coda per i messaggi emergency</p>
0x8100	0x81	00 04 00 00 00	<p>Tempo tra due SYNC maggiore del Communication Cycle Period</p>
0x8110	0x11	00 01 00 00 00	<p>Overflow del buffer di ricezione interno</p> <p>Commutazione stato definito da oggetto 0x67FE</p>
0x8110	0x11	00 02 00 00 00	<p>Overflow del buffer di trasmissione interno</p> <p>Commutazione stato definito da oggetto 0x67FE</p>
0x8120	0x11	00 03 00 00 00	<p>CAN Controller in modalità Error Passive Mode</p>
0x8130	0x11	00 04 00 00 00	<p>Tempo tra due Node Guarding maggiore di Guard Time x Life Time Factor</p>
0x8130	0x11	00 05 DD 00 00	<p>Tempo tra due Heartbeat maggiore di quello configurato</p> <p>DD: nodo che provocato l'overflow</p>
0x8210	0x81	00 05 EE FF GG	<p>PDO was sent with a number of bytes smaller than configured one in communication profile</p> <p>PDO data is discarded</p> <p>EE: configured value</p> <p>FF: actual value, number of bytes sent</p> <p>GG: number of PDO</p>
0x8220	0x81	00 06 HH II JJ	<p>PDO trasmesso con un numero di byte maggiore di quello configurato nel Communication Profile</p> <p>Solo i primi n dati sono usati (n = lunghezza totale configurata nell'Object Dictionary)</p> <p>HH: valore configurato</p> <p>II: valore attuale, numero di byte spediti</p> <p>JJ: numero di PDO</p>







Read carefully the safety guidelines and programming instructions contained in this manual before using/connecting the device.

Prima di utilizzare il dispositivo leggere con attenzione le informazioni di sicurezza e settaggio contenute in questo manuale.



RoHS 
Compliant



PIXSYS s.r.l.

www.pixsys.net

sales@pixsys.net - support@pixsys.net

online assistance: <http://forum.pixsys.net>



2300.10.262-RevA

Software Rev. 1.00

120717