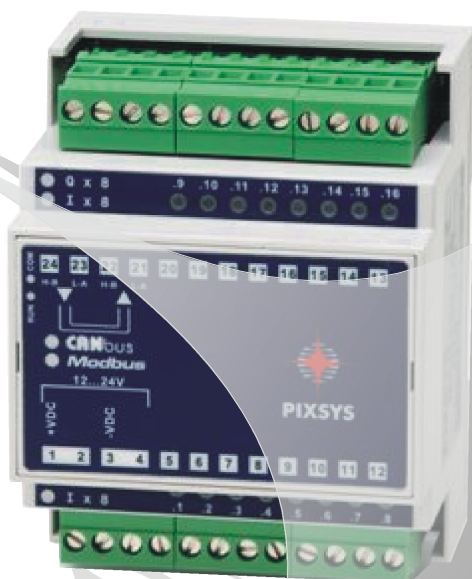


PIXSYS

elettronica



**EXPANSION MODULE
MODBUS - CANOPEN**

MCM260

**Manuale
User manual**

SOMMARIO

1.....	IDENTIFICAZIONE DEL MODELLO.....	4
2.....	CARATTERISTICHE	5
2.1	Dimensioni meccaniche ed installazione	6
2.2	Collegamenti elettrici.....	6
2.3	Collegamento alla linea.....	12
3.....	FUNZIONE DEI LED	12
4.....	SET-UP DEL DISPOSITIVO.....	13
5.....	MODBUS RTU	14
5.1	SET-UP come nodo Modbus RTU slave.....	14
5.2	Funzionamento come nodo Modbus RTU slave	15
5.3	Caratteristiche protocollo Modbus RTU	16
5.4	Aree di comunicazione Modbus RTU.....	16
5.4.1	MCM260-1AD, MCM260-2AD, MCM260-3AD, MCM260-4AD	16
5.4.2	MCM260-5AD.....	21
6.....	CANOPEN.....	26
6.1	SET-UP come nodo CANopen slave	27
6.2	Funzionamento come nodo CANopen slave.....	29
6.3	Object Dictionary.....	30
6.4	EDS Files	40
7.....	CANOPEN NEL DETTAGLIO	40
7.1	Object Dictionary.....	41
7.1.1	CANopen communication model.....	43
7.1.2	CANopen Pre-defined Connection Set.....	44
7.1.3	CANopen identifier distribution.....	46
7.1.4	Procedura di boot-up CANopen	46
7.1.5	Communication Profile: Inizializzazione	49
7.2	Communication Profile Area	50
7.2.1	Device Type	52
7.2.2	Error Register	53
7.2.3	Pre-defined Error Field.....	53
7.2.4	COB-ID SYNC message	54
7.2.5	Communication Cycle Period.....	54
7.2.6	Manufacturer Device Name.....	54
7.2.7	Manufacturer Hardware Version	55
7.2.8	Manufacturer Software Version.....	55
7.2.9	Node ID	55
7.2.10	Guard Time.....	55
7.2.11	Life Time Factor.....	55
7.2.12	Store Parameters	56
7.2.13	Restore Default Parameters.....	56
7.2.14	COB-ID Emergency Object	56
7.2.15	Inhibit Time Emergency Object	57
7.2.16	Producer Heartbeat Time	57
7.2.17	Identity Object.....	57
7.2.18	Error Behaviour	57
7.2.19	Receive PDO Communication Parameter	58

7.2.20	Receive PDO Mapping Parameter	59
7.2.21	Transmit PDO Communication Parameter	60
7.2.22	Transmit PDO Mapping	61
7.3	Manufacturer Specific Parameter Area – MCM260-1/2/3/4AD	62
7.3.1	Device Specification	62
7.3.2	Encoder counter	65
7.3.3	Preset encoder	66
7.3.4	Encoder command preset	66
7.3.5	Encoder type	67
7.3.6	Encoder speed	67
7.3.7	Proximity counter	68
7.3.8	Preset proximity	68
7.3.9	Proximity command preset	69
7.3.10	Timer ON proximity	69
7.3.11	Proximity speed	69
7.4	Manufacturer Specific Parameter Area – MCM260-5AD	70
7.4.1	Device Specification	71
7.4.2	AI1, AI2, AI3, AI4 parameters	73
7.4.3	Analogue Inputs Parameters	76
7.4.4	AO1 AO2 Parameters	77
7.5	Standard Device Profile Area	78
7.5.1	Digital Input	80
7.5.2	Global Interrupt Enable Digital 8bit	80
7.5.3	Interrupt Mask Any Change 8bit	80
7.5.4	Interrupt Mask Low-to-High 8bit	81
7.5.5	Interrupt Mask High-to-Low 8bit	82
7.5.6	Digital Output	82
7.5.7	Error Mode Output 8bit	83
7.5.8	Error Value Output 8bit	83
7.5.9	Analogue Input 16bit	84
7.5.10	Analogue Output 16bit	84
7.5.11	Analogue Input Interrupt Trigger Selection	84
7.5.12	Analogue Input Global Interrupt Enable	85
7.5.13	Analogue Input Interrupt Upper Limit Integer	86
7.5.14	Analogue Input Interrupt Lower Limit Integer	86
7.5.15	Analogue Input Interrupt Delta Unsigned	87
7.5.16	Analogue Input Interrupt Negative Delta Unsigned	87
7.5.17	Analogue Input Interrupt Positive Delta Unsigned	88
7.5.18	Analogue Output Error Mode	88
7.5.19	Analogue Output Error Value Integer	89
7.5.20	Error Behaviour	89
7.6	Trasmissione PDO	90
7.6.1	PDO Mapping	90
7.7	Monitoraggio tramite SYNC	90
7.8	Node Guarding	91
7.9	Monitoraggio tramite Heartbeat	91
7.10	Emergency	92
8.....	NOTE / UPDATES	94

1 IDENTIFICAZIONE DEL MODELLO

Grazie per aver scelto uno strumento Pixsys.

I moduli MCM260 sono una serie di espansioni digitali per PLC, in protocollo Modbus RTU o CANopen.

Sono previste 5 versioni del modulo di espansione, in bassa tensione continua per i modelli che prevedono uscite statiche (MCM260-1AD, MCM260-3AD), in bassa tensione continua o alternata per il modello che prevede soli ingressi digitali (MCM260-2AD). Anche i modelli con uscite relé o ingressi/uscite analogiche prevedono il funzionamento in bassa tensione continua e alternata (MCM260-4AD, MCM260-5AD).

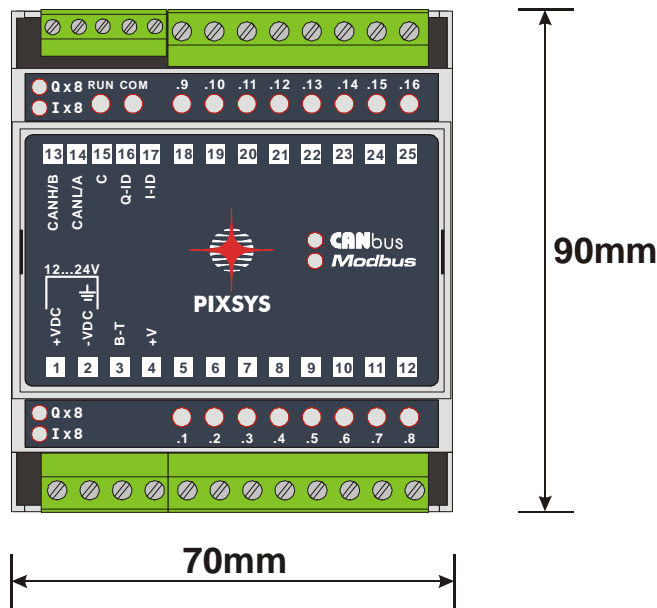
1.1 Composizione della sigla

MCM260-	□	
Alimentazione Ingressi / Uscite	1AD	12...24Vdc $\pm 15\%$ 16 Uscite statiche 24Vdc 700mA MAX
Alimentazione Ingressi / Uscite	2AD	12...24Vac/dc $\pm 15\%$ 50/60Hz 16 Ingressi digitali PNP 24Vdc 2 Ingressi Analogici 0...10V
Alimentazione Ingressi / Uscite	3AD	12...24Vdc $\pm 15\%$ 8 Ingressi digitali PNP 24Vdc 8 Uscite statiche 24Vdc 700mA MAX
Alimentazione Ingressi / Uscite	4AD	12...24Vac/dc $\pm 15\%$ 50/60Hz 8 Ingressi digitali PNP 24Vdc 8 Uscite relé 5A carico resistivo
Alimentazione Ingressi / Uscite	5AD	12...24Vac/dc $\pm 15\%$ 4 Ingressi analogici universali 2 Uscite analogiche 0..10V / 4..20mA

2 CARATTERISTICHE

Caratteristiche generali		
Temperatura di esercizio	0-40°C - umidità 35..95uR%	
Materiale	Noryl autoestinguente UL 94 V-0	
Peso	250g	
Contenitore	4 moduli barra DIN	
Dimensioni	70x90mm(frontale)x53mm	
Protezione	Custodia IP30	
Caratteristiche hardware		
Ingressi	MCM260-2AD, MCM260-3AD, MCM260-4AD Ingressi digitali PNP 24Vdc	
	MCM260-5AD Ingressi configurabili via software Termocoppie: tipo K, S, R, J; compensazione automatica del giunto freddo da 0 ... 50°C. Termoresistenze: PT100, PT500, PT1000, Ni100, PTC1K, NTC10K (β 3435K) Ingresso V/I: 0-10V, 0-20 o 4-20mA, 0-40mV. Potenzimetri: 6KΩ, 150KΩ	Tolleranza (25°C) 0.2% ±1unità
Uscite	MCM260-1AD, MCM260-3AD Uscite statiche: 24Vdc – 700mA max; ogni uscita può erogare 700mA per un assorbimento massimo di 4A.	
	MCM260-4AD 8 relé: contatti da 5A-250V~ carico resistivo.	
	MCM260-5AD 2 uscite analogiche 0..10V/4..20mA Uscite selezionabili da software e jumper. 0..10V: risoluzione 7680 punti. 4..20mA: risoluzione 6500 punti.	
Caratteristiche software		
Protocollo di comunicazione	Modbus RTU / CANopen	

2.1 Dimensioni meccaniche ed installazione

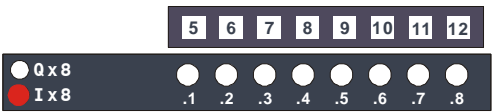
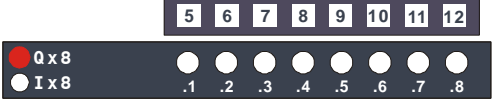
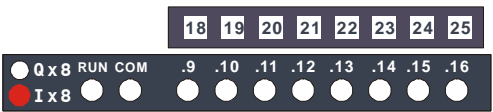
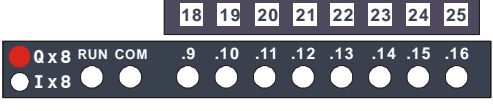





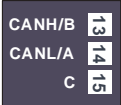

Guida DIN EN 50022

2.2 Collegamenti elettrici

2.2.1 MCM260-1/2/3AD



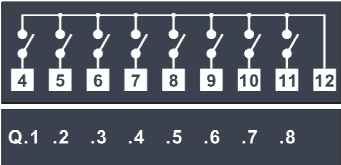



	Alimentazione 12...24Vdc (Vac per MCM260-2AD) $\pm 15\%$ <ul style="list-style-type: none">1: +Vdc2: -Vdc
	Alimentazione della sola parte logica del dispositivo. Se la tensione +Vdc è portata al morsetto 3 e non al morsetto 1, le uscite non sono attive.
	Morsetto comune ingressi digitali 12...24Vdc

	<p>MCM260-2AD, MCM260-3AD Ingressi digitali PNP 24Vdc</p> <ul style="list-style-type: none"> • 5: Ingresso 1 • 6: Ingresso 2 • 7: Ingresso 3 • 8: Ingresso 4 • 9: Ingresso 5 • 10: Ingresso 6 • 11: Ingresso 7 • 12: Ingresso 8
	<p>MCM260-1AD Uscite statiche 24Vdc</p> <ul style="list-style-type: none"> • 5: Uscita 1 • 6: Uscita 2 • 7: Uscita 3 • 8: Uscita 4 • 9: Uscita 5 • 10: Uscita 6 • 11: Uscita 7 • 12: Uscita 8
	<p>MCM260-2AD Ingressi digitali PNP 24Vdc</p> <ul style="list-style-type: none"> • 18: Ingresso 9 • 19: Ingresso 10 • 20: Ingresso 11 • 21: Ingresso 12 • 22: Ingresso 13 • 23: Ingresso 14 • 24: Ingresso 15 • 25: Ingresso 16
	<p>MCM260-1AD Uscite statiche 24Vdc</p> <ul style="list-style-type: none"> • 18: Uscita 9 • 19: Uscita 10 • 20: Uscita 11 • 21: Uscita 12 • 22: Uscita 13 • 23: Uscita 14 • 24: Uscita 15




	<ul style="list-style-type: none"> • 25: Uscita 16 <p>MCM260-3AD Uscite statiche 24Vdc</p> <ul style="list-style-type: none"> • 18: Uscita 1 • 19: Uscita 2 • 20: Uscita 3 • 21: Uscita 4 • 22: Uscita 5 • 23: Uscita 6 • 24: Uscita 7 • 25: Uscita 8
	<p>Ing. Analogici 0...10V 10bit (solo MCM260-2AD)¹</p> <ul style="list-style-type: none"> • 6: Ingresso 1 • 7: Ingresso 2 • 2: Riferimento ingressi
	<p>2 ingressi contatore per proximity (max 2KHz)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 9: Proximity 1 • 10: Proximity 2
	<p>Ingresso encoder (max 10KHz)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 12: Fase A • 11: Fase B
	<p>Bus di campo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 13: CANH / RS485+ • 14: CANL / RS485- • 15: C GND per CANbus e Modbus RTU
	<p>Morsetti di indirizzamento automatico(solo Modbus RTU)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 16: Uscita indirizzamento automatico • 17: Ingresso indirizzamento automatico

¹ La linearizzazione dei due ingressi Analogici è fissa e non modificabile, da 0 a 10000: 0V→0, 10V→10000





2.2.2 MCM260-4AD

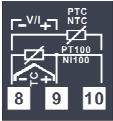
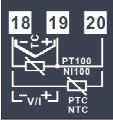
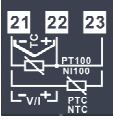


	Alimentazione 12...24Vac/Vdc $\pm 15\%$ <ul style="list-style-type: none">• 1: +Vdc• 2: -Vdc	
	Morsetto comune ingressi digitali 12..24Vdc	
	Uscite relé <ul style="list-style-type: none">• 4: Uscita 1• 5: Uscita 2• 6: Uscita 3• 7: Uscita 4• 8: Uscita 5• 9: Uscita 6• 10: Uscita 7• 11: Uscita 8• 12: Comune relé	
	Ingressi digitali PNP 24Vdc <ul style="list-style-type: none">• 18: Ingresso 1• 19: Ingresso 2• 20: Ingresso 3• 21: Ingresso 4• 22: Ingresso 5• 23: Ingresso 6• 24: Ingresso 7• 25: Ingresso 8	
	Ing. Analogici 0...10V 10bit ² <ul style="list-style-type: none">• 19: Ingresso 1• 20: Ingresso 2• 2: Riferimento ingressi	
	2 ingressi contatore per proximity (max 2KHz) <ul style="list-style-type: none">• 22: Proximity 1• 23: Proximity 2	

² La linearizzazione dei due ingressi Analogici è fissa e non modificabile, da 0 a 10000: 0V→0, 10V→10000

	<p>Ingresso encoder (max 10KHz)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 24: Fase A • 25: Fase B
	<p>Bus di campo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 13: CANH / RS485+ • 14: CANL / RS485- • 15: C GND per CANbus e Modbus RTU
	<p>Morsetti di indirizzamento automatico(solo Modbus RTU)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 16: Uscita indirizzamento automatico • 17: Ingresso indirizzamento automatico

2.2.3 MCM260-5AD

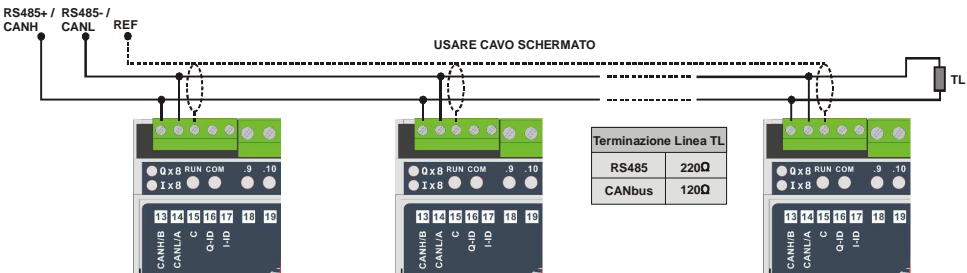
	<p>Alimentazione 12...24Vac/dc $\pm 15\%$</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1: +Vdc • 2: -Vdc
	<p>Riferimento del comune per ingressi digitali</p>
	<p>Morsetto comune ingressi digitali 12Vdc</p>
	<p>Ingresso analogico universale AI1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Termocoppie K, S, R, J – Morsetti 5-6. • Pt100, Ni100 – Morsetti 5-6-7 (collegare i fili di colore uguale ai morsetti 6 e 7; per sensori a 2 fili cortocircuitare 6 e 7). • Termoresistenze – Morsetti 5-7. • Ingressi normalizzati – Morsetti 5-6 Alimentazione sensore morsetto 4. • Potenzimetri– Morsetti 5-7.

 <p>AI2</p>	<p>Ingresso analogico universale AI2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Termocoppie K, S, R, J – Morsetti 8-9. • Pt100, Ni100 – Morsetti 8-9-10 (collegare i fili di colore uguale ai morsetti 9 e 10; per sensori a 2 fili cortocircuitare 9 e 10). • Termoresistenze – Morsetti 8-10. • Ingressi normalizzati – Morsetti 8-9 Alimentazione sensore morsetto 4. • Potenzimetri– Morsetti 8-10.
 <p>AI3</p>	<p>Ingresso analogico universale AI3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Termocoppie K, S, R, J – Morsetti 18-19. • Pt100, Ni100 – Morsetti 18-19-20 (collegare i fili di colore uguale ai morsetti 19 e 20; per sensori a 2 fili cortocircuitare 19 e 20). • Termoresistenze – Morsetti 18-20. • Ingressi normalizzati – Morsetti 18-19 Alimentazione sensore morsetto 4. • Potenzimetri– Morsetti 18-20.
 <p>AI4</p>	<p>Ingresso analogico universale AI4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Termocoppie K, S, R, J – Morsetti 21-22. • Pt100, Ni100 – Morsetti 21-22-23 (collegare i fili di colore uguale ai morsetti 22 e 23; per sensori a 2 fili cortocircuitare 22 e 23). • Termoresistenze – Morsetti 21-23. • Ingressi normalizzati – Morsetti 21-22 Alimentazione sensore morsetto 4. • Potenzimetri– Morsetti 21-23.
 <p>AO1</p>	<p>Uscita analogica AO1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Per uscita 4...20mA togliere jumper S3. • Per uscita 0...10V inserire jumper S3.
 <p>AO2</p>	<p>Uscita analogica AO2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Per uscita 4...20mA togliere jumper S4. • Per uscita 0...10V inserire jumper S4.


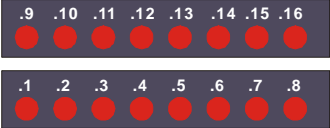
	<p>Bus di campo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 13: CANH / RS485+ • 14: CANL / RS485- • 15: C GND per CANbus e Modbus RTU
	<p>Morsetti di indirizzamento automatico(solo Modbus RTU)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 16: Uscita indirizzamento automatico • 17: Ingresso indirizzamento automatico

2.3 Collegamento alla linea

Si riporta di seguito lo schema di collegamento di più MCM260 ad una linea RS485 o ad una rete CAN.

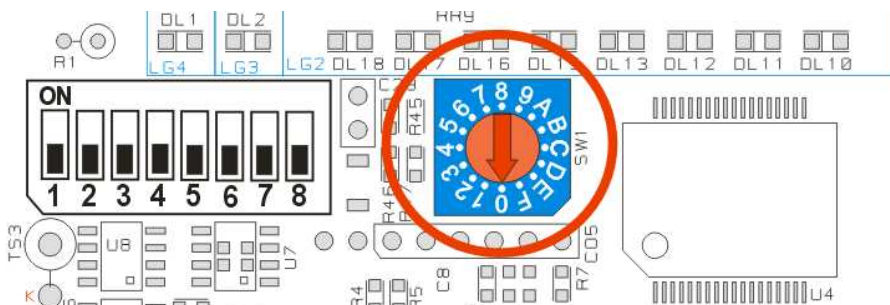


3 FUNZIONE DEI LED

	<ul style="list-style-type: none"> • LED RUN (verde): indica che il dispositivo è acceso e distingue le varie fasi operative • LED COM (ambra): indica l'effettiva comunicazione dell'MCM260 con altri dispositivi
	<p>MCM260-1AD: .116 indicano lo stato delle uscite Out1...Out16</p> <p>MCM260-2AD: .116 indicano lo stato degli ingressi In1...In16</p> <p>MCM260-3AD:</p> <p>MCM260-4AD: .18 indicano lo stato degli ingressi In1...In8 .816 indicano lo stato delle uscite Out1...Out8</p>

4 SET-UP DEL DISPOSITIVO

Per entrare nella modalità **SET-UP** è sufficiente alimentare il dispositivo quando il rotary switch è in posizione 0; l'accensione in qualsiasi altra posizione comporterà lo stato di funzionamento normale del nodo (Modbus o CANopen).



Per entrambi i protocolli selezionabili (Modbus o CANopen), le posizioni del rotary switch da 1 a 8 coincidono ad altrettanti **moltiplicatori di offset di indirizzo**. Le posizioni da 9 a F coincidono con altrettanti **baud-rate**.

L'indirizzo effettivo del nodo sarà determinato da:

$$\text{Node-ID} = (\text{N}-1) \times 15 + \text{M},$$

dove **N** = posizione dello switch salvata durante il SET-UP (1...8), **M** = posizione attuale dello switch se acceso in posizione diversa da 0

SETTAGGIO			
Posizione dello switch	Tipo di settaggio	Descrizione	
0 - 0x00	-	Attesa movimento rotary switch	
1 - 0x01	Offset indirizzo	Offset 0 - Indirizzi da 1 a 15	
2 - 0x02	Offset indirizzo	Offset 15 - Indirizzi da 16 a 30	
3 - 0x03	Offset indirizzo	Offset 30 - Indirizzi da 31 a 45	
4 - 0x04	Offset indirizzo	Offset 45 - Indirizzi da 46 a 60	
5 - 0x05	Offset indirizzo	Offset 60 - Indirizzi da 61 a 75	
6 - 0x06	Offset indirizzo	Offset 75 - Indirizzi da 76 a 90	
7 - 0x07	Offset indirizzo	Offset 90 - Indirizzi da 91 a 105	
8 - 0x08	Offset indirizzo	Offset 105 - Indirizzi da 106 a 120	
		MODBUS	CANOPEN
9 - 0x09	Baud rate	2400 bit/sec	50 Kbit/sec
10 - 0x0A	Baud rate	4800 bit/sec	62.5 Kbit/sec
11 - 0x0B	Baud rate	9600 bit/sec	100 Kbit/sec
12 - 0x0C	Baud rate	19200 bit/sec	125 Kbit/sec
13 - 0x0D	Baud rate	28800 bit/sec	250 Kbit/sec
14 - 0x0E	Baud rate	38400 bit/sec	500 Kbit/sec
15 - 0x0F	Baud rate	57600 bit/sec	1 Mbit/sec

5 MODBUS RTU

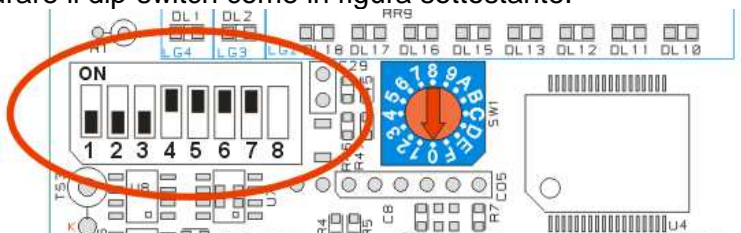
A seconda del tipo di lampeggio il LED RUN indica tutti gli stati operativi del protocollo Modbus RTU

Lampeggio LED RUN	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 RUN
Boot-up	Blink_fast
Rotary switch in movimento (durante il set-up)	Blink_fast
Attesa di selezione	Blink_1_off
Salvataggio offset indirizzo nodo avvenuto	Blink_3_on
Salvataggio baud-rate avvenuto	LED_on
Modulo in funzionamento normale	LED_on
Segnalazione di avvenuto off-line	Blink_medium

5.1 SET-UP come nodo Modbus RTU slave

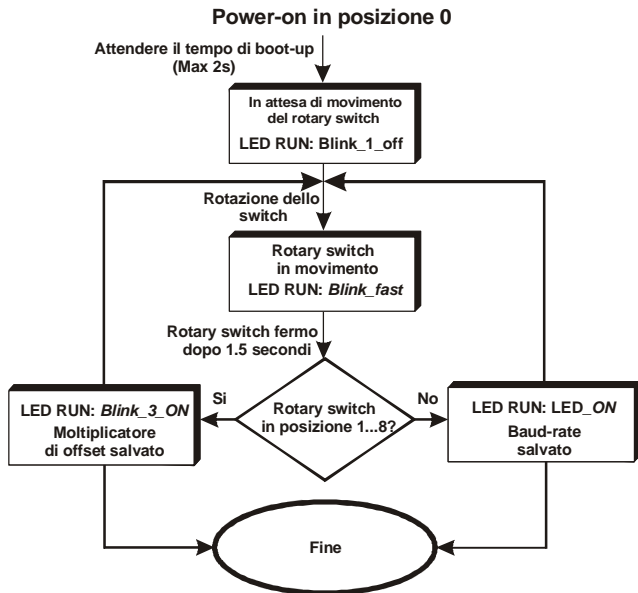
Per la configurazione dell'MCM260 come nodo di una rete Modbus configurare il dip-switch come in figura sottostante.



Successivamente seguire la procedura riportata nella pagina seguente per configurare il moltiplicatore di indirizzo di nodo e baud-rate.

Una volta completata la procedura, il dispositivo non è operativo: resterà nella modalità SET-UP finchè non sarà tolta l'alimentazione.

Procedura di SET-UP per Modbus RTU



5.2 Funzionamento come nodo Modbus RTU slave

Con il dip-switch configurato come in figura precedente, all'accensione con posizione del rotary switch diversa da 0, il dispositivo si comporterà come un nodo Modbus slave, con baud-rate selezionato durante la procedura di SET-UP, ed indirizzo calcolato dalla posizione attuale dello switch a cui va aggiunto l'offset selezionato durante il SET-UP.

FUNZIONAMENTO NORMALE	
Posizione dello switch	Descrizione
0 - 0x00	Se acceso con rotary switch in posizione diversa da 0, il cambiamento in questa posizione porta il nodo in stato STOPPED (nodo non attivo).
1...15 - 0x00...0x0F	Seleziona l'indirizzo del nodo: a questo valore va sommato l'offset selezionato in fase di SET-UP. Es. se in fase di SET-UP si porta il selettore in posizione 5 e in funzionamento normale il selettore è in posizione 1 l'indirizzo del nodo sarà 60(offset) + 1(indirizzo switch) = 61.

5.3 Caratteristiche protocollo Modbus RTU

Il supporto previsto per la configurazione Modbus RTU è una seriale RS485 isolata, disponibile ai morsetti 13 (485+), 14 (485-) e 15 (GND).

Baud-rate	Selezionabile da rotary switch <ul style="list-style-type: none"> • 57600 bits/s • 38400 bits/s • 28800 bits/s • 19200 bits/s • 9600 bits/s • 4800 bits/s • 2400 bits/s 		
Formato	8, N, 1 (8bit, no parità, 1 stop)		
Funzioni supportate	WORD READING (max. 20 word)	(0x03, 0x04)	
	SINGLE WORD WRITING	(0x06)	
	MULTIPLE WORD WRITING (max 20 word)	(0x10)	

5.4 Aree di comunicazione Modbus RTU

5.4.1 MCM260-1AD, MCM260-2AD, MCM260-3AD, MCM260-4AD

Modbus Address	Descrizione / significato	
0	Tipo dispositivo	
	Contiene il codice identificativo dello strumento Default: 160	RO
1	Versione firmware	
	Contiene la versione firmware dello strumento	RO
5	Indirizzo slave	
	Contiene l'indirizzo slave impostato. (Dipende dalla posizione del rotary-switch)	RO
998	Ingresso analogico 1	
	Contiene il valore in mV dell'ingresso analogico 1 (0-10000)	RO
999	Ingresso analogico 2	
	Contiene il valore in mV dell'ingresso analogico 2 (0-10000)	RO
1000	Stato ingressi digitali	
	Contiene lo stato logico degli ingressi digitali: Bit 0: Ingresso 1 Bit 8: Ingresso 9 Bit 1: Ingresso 2 Bit 9: Ingresso 10 Bit 2: Ingresso 3 Bit 10: Ingresso 11 Bit 3: Ingresso 4 Bit 11: Ingresso 12 Bit 4: Ingresso 5 Bit 12: Ingresso 13 Bit 5: Ingresso 6 Bit 13: Ingresso 14 Bit 6: Ingresso 7 Bit 14: Ingresso 15 Bit 7: Ingresso 8 Bit 15: Ingresso 16	RO

Modbus Address	Descrizione / significato	
1001	Conteggi encoder H	
	Word più significativa della double-word che contiene i conteggi dell'encoder	RO
1002	Conteggi encoder L	
	Word meno significativa della double-word che contiene i conteggi dell'encoder	RO
1003	Conteggi proximity 1 H	
	Word più significativa della double-word che contiene i conteggi del proximity 1	R/W
1004	Conteggi proximity 1 L	
	Word meno significativa della double-word che contiene i conteggi del proximity 1	R/W
1005	Conteggi proximity 2 H	
	Word più significativa della double-word che contiene i conteggi del proximity 2	R/W
1006	Conteggi proximity 2 L	
	Word meno significativa della double-word che contiene i conteggi del proximity 2	R/W
1007	Velocità encoder - 100ms	
	Contiene il numero di conteggi encoder rilevati in 100ms	RO
1008	Velocità encoder - 1s	
	Contiene il numero di conteggi encoder rilevati in 1s	RO
1009	Tempo ingresso On (0.5ms) proximity 1	
	Indica per quanto tempo l'ingresso proximity 1 è rimasto al valore logico 1. La sensibilità è di 0.5ms. (Es. 20 = 10ms).	RO
1010	Velocità proximity 1 - 100ms	
	Contiene il numero di conteggi proximity 1 rilevati in 100ms	RO
1011	Velocità proximity 1 - 1s	
	Contiene il numero di conteggi proximity 1 rilevati in 1s	RO
1012	Tempo ingresso On (0.5ms) proximity 2	
	Indica per quanto tempo l'ingresso proximity 2 è rimasto al valore logico 1. La sensibilità è di 0.5ms. (Es. 20 = 10ms).	RO
1013	Velocità proximity 2 - 100ms	
	Contiene il numero di conteggi proximity 2 rilevati in 100ms	RO
1014	Velocità proximity 2 - 1s	
	Contiene il numero di conteggi proximity 2 rilevati in 1s	RO
1015	Stato ingresso I-ID e terminatore	
	Contiene lo stato logico dell'ingresso I-ID e del terminatore Bit 0 : I-ID Bit 1 : terminatore.	RO

Modbus Address	Descrizione / significato	
1100	Stato uscite digitali	
	Contiene lo stato logico delle uscite digitali (default 0): Bit 0: uscita 1 Bit 1: uscita 2 Bit 2: uscita 3 Bit 3: uscita 4 Bit 4: uscita 5 Bit 5: uscita 6 Bit 6: uscita 7 Bit 7: uscita 8 Bit 8: uscita 9 Bit 9: uscita 10 Bit 10: uscita 11 Bit 11: uscita 12 Bit 12: uscita 13 Bit 13: uscita 14 Bit 14: uscita 15 Bit 15: uscita 16	R/W
1101	Comando precarica encoder	
	Determina il modo in cui il contatore dell'encoder si precarica al valore impostato sulle word 1103 e 1104. (default 0) Bit 0: Impostando a 1 questo bit il contatore dell'encoder viene subito caricato con il valore di precarica. Il bit si riporta automaticamente a 0. Bit 1: Impostando a 1 questo bit il contatore dell'encoder viene caricato con il valore di precarica quando l'ingresso digitale 1 viene portato al valore logico 1 (tacca di zero). Il bit si riporta automaticamente a 0.	R/W
1102	Comando precarica proximity e Q-ID	
	Gestisce la precarica dei contatori dei proximity e lo stato dell'uscita Q-ID. (default 0) Bit 0: Impostando a 1 questo bit il contatore del proximity 1 viene subito caricato con il valore di precarica impostato sulle word 1105 e 1106. Il bit si riporta automaticamente a 0. Bit 1: Impostando a 1 questo bit il contatore del proximity 2 viene subito caricato con il valore di precarica impostato sulle word 1107 e 1108. Il bit si riporta automaticamente a 0. Bit 2: Stato logico dell'uscita Q-ID	R/W
1103	Valore precarica encoder H	
	Word più significativa della double-word che contiene il valore di precarica dell'encoder. (Default 0)	R/W
1104	Valore precarica encoder L	
	Word meno significativa della double-word che contiene il valore di precarica dell'encoder. (Default 0)	R/W

Modbus Address	Descrizione / significato	
1105	Valore precarica proximity 1 H	
	Word più significativa della double-word che contiene il valore di precarica del proximity 1. (Default 0)	R/W
1106	Valore precarica proximity 1 L	
	Word meno significativa della double-word che contiene il valore di precarica del proximity 1. (Default 0)	R/W
1107	Valore precarica proximity 2 H	
	Word più significativa della double-word che contiene il valore di precarica del proximity 2. (Default 0)	R/W
1108	Valore precarica proximity 2 L	
	Word meno significativa della double-word che contiene il valore di precarica del proximity 2. (Default 0)	R/W
1201... ...1320	Stato logico uscite degli slave presenti sul bus	
	Queste word contengono lo stato logico delle uscite digitati di tutti gli slave presenti sul bus: in base all'indirizzo slave impostato (rotary-switch) lo strumento determina la propria word di riferimento (es. Slave 1-word 1201... Slave 10-word 1210...) e imposta le uscite in base al valore della word. Serve per impostare tutte le uscite tramite la scrittura in broadcast sugli slave presenti sul bus.	R/W
2000	Valore iniziale stato uscite digitali	
	Contiene lo stato logico delle uscite digitati all'accensione dello strumento. Rappresenta anche il valore assunto dalle uscite digitali in caso di mancata comunicazione con il nodo Master. Trascorso il Tempo off-line (word 2002), le uscite commuteranno al valore indicato in questa word. La configurazione di default prevede che in caso di mancata comunicazione le uscite mantengano i valori precedentemente comunicati. (Default 0)	R/W
2001	Selezione tipo encoder	
	Seleziona il tipo di conteggio dell'encoder: 0 → Encoder bidirezionale (default) 1 → Encoder monodirezionale incrementale. 2 → Encoder monodirezionale decrementale.	R/W
2002	Tempo off-line (0-60000)	
	È il tempo massimo (in ms), che può trascorrere tra due messaggi modbus, senza che lo slave porti le uscite allo stato impostato sulla word 2000. Impostando 0 il controllo non viene effettuato. (Default 0)	R/W

Modbus Address	Descrizione / significato	
2003	Filtro ingressi digitali (1-20)	
	Se lo stato dell'ingresso cambia, il nuovo stato viene accettato solo se rimane invariato per il tempo impostato in questa word. La sensibilità è 0.5ms (1=0.5ms). (Default 1)	R/W
2004	Ritardo risposta modbus (0-250ms)	
	Seleziona il ritardo per la risposta modbus. (Default 0)	R/W
2005	Baud-Rate modbus	
	Seleziona il baud-rate modbus (impostabile anche da rotary-switch): 0 → 2400 baud. 1 → 4800 baud. 2 → 9600 baud. 3 → 19200 baud. 4 → 28800 baud. 5 → 38400 baud. 6 → 57600 baud. (Default)	R/W
2006	Moltiplicatore indirizzo slave (0-7)	
	Seleziona il moltiplicatore indirizzo slave da seriale (vedi SET-UP del dispositivo). (Default 0)	R/W
2007	Tempo boot-up (0-200)	
	Seleziona il tempo impiegato dal dispositivo per la funzione di boot-up. La sensibilità è di 10ms (1=10ms). (Default 2)	R/W
2102	Accesso funzione Assegnazione Automatica Indirizzo Slave	
	Per usufruire della funzione Assegnazione Automatica Address Slave bisogna collegare sui moduli il morsetto Q-ID al morsetto I-ID del modulo successivo: il primo avrà I-ID libero, mentre nell'ultimo sarà libero il morsetto Q-ID. Per far entrare (uscire) tutti i moduli collegati al bus, nella funzione Assegnazione Automatica Address Slave bisogna scrivere 1 (0) su questa word in broadcast. Una volta assegnato l'indirizzo (vedi word seguente) uscire dalla procedura scrivendo 0 su questa word, ovviamente con l'indirizzo slave che si ha appena assegnato.	R/W
2103	Assegnazione indirizzo slave	
	Per assegnare l'indirizzo scrivere su questa word la password 1234: l'indirizzo usato sarà quello che lo slave assegnerà a se stesso.	R/W

5.4.2 MCM260-5AD

Modbus Address	Descrizione / significato	
0	Tipo dispositivo	
	Contiene il codice identificativo dello strumento Default: 165	RO
1	Versione firmware	
	Contiene la versione firmware dello strumento	RO
5	Indirizzo slave	
	Contiene l'indirizzo slave impostato. (Dipende dalla posizione del rotary-switch)	RO
900	Temperatura giunto freddo per AI1 e AI2	
901	Temperatura giunto freddo per AI3 e AI4	
	Contiene il valore in decimi di grado del giunto freddo.	RO
1000	Valore processo AI1	
1001	Valore processo AI2	
1002	Valore processo AI3	
1003	Valore processo AI4	
	Queste word contengono il valore dei processi. Per sensori di temperatura il valore è in decimi di grado; per gli altri sensori il valore è determinato dai parametri impostati sulle word 3005-3012.	RO
1100	Valore AO1	
1101	Valore AO2	
	Queste word contengono il valore per le uscite analogiche. Il valore di corrente o tensione dell'uscita dipende dai valori impostati sulle word 4003-4006. (Default 0)	R/W
1102	Stato Q-ID	
	Gestisce lo stato dell'uscita Q-ID. (default 0) Bit 0: Riservato Bit 1: Riservato Bit 2: Stato logico dell'uscita Q-ID	R/W
2002	Tempo off-line (0-60000)	
	È il tempo massimo (in ms), che può trascorrere tra due messaggi modbus, senza che lo slave porti le uscite allo stato impostato sulla word 2000. Impostando 0 il controllo non viene effettuato. (Default 0)	R/W
2003	Riservato	
2004	Ritardo risposta modbus (0-250ms)	
	Seleziona il ritardo per la risposta modbus. (Default 0)	R/W

Modbus Address	Descrizione / significato	
2005	Baud-Rate modbus	
	Seleziona il baud-rate modbus (impostabile anche da rotary-switch): 0 → 2400 baud. 1 → 4800 baud. 2 → 9600 baud. 3 → 19200 baud. 4 → 28800 baud. 5 → 38400 baud. 6 → 57600 baud. (Default)	R/W
2006	Moltiplicatore indirizzo slave (0-7)	
	Seleziona il moltiplicatore indirizzo slave da seriale (vedi SET-UP del dispositivo). (Default 0)	R/W
2007	Tempo boot-up (0-200)	
	Seleziona il tempo impiegato dal dispositivo per le funzioni di boot-up. La sensibilità è di 10ms (1=10ms). (Default 2)	R/W
2102	Accesso funzione Assegnazione Automatica Indirizzo Slave	
	Per usufruire della funzione Assegnazione Automatica Address Slave bisogna collegare sui moduli il morsetto Q-ID al morsetto I-ID del modulo successivo: il primo avrà I-ID libero, mentre nell'ultimo sarà libero il morsetto Q-ID. Per far entrare (uscire) tutti i moduli collegati al bus, nella funzione Assegnazione Automatica Address Slave bisogna scrivere 1 (0) su questa word in broadcast. Una volta assegnato l'indirizzo (vedi word seguente) uscire dalla procedura scrivendo 0 su questa word, ovviamente con l'indirizzo slave che si ha appena assegnato.	R/W
2103	Assegnazione indirizzo slave	
	Per assegnare l'indirizzo scrivere su questa word la password 1234: l'indirizzo usato sarà quello che lo slave assegnerà a se stesso.	R/W

Modbus Address	Descrizione / significato	
3001	Configurazione ingresso analogico AI1	
3002	Configurazione ingresso analogico AI2	
3003	Configurazione ingresso analogico AI3	
3004	Configurazione ingresso analogico AI4	
	<p>Queste word definiscono il tipo di sensore collegato rispettivamente agli ingressi analogici AI1...AI3.</p> <p>0 → Ingresso disabilitato (default)</p> <p>1 → Termocoppia tipo K (range -260...1360°C)</p> <p>2 → Termocoppia tipo S (range -40...1760°C)</p> <p>3 → Termocoppia tipo R (range -40...1760°C)</p> <p>4 → Termocoppia tipo J (range -200...1200°C)</p> <p>5 → PT100 (range -200...600°C)</p> <p>6 → PT100 (range -200...140°C)</p> <p>7 → NI100 (range -60...180°C)</p> <p>8 → NTC 10K (β 3435K) (range -40...125°C)</p> <p>9 → PTC1K (range -50...150°C)</p> <p>10 → PT500 (range -100...600°C)</p> <p>11 → PT1000 (range -100...600°C)</p> <p>12 → Ingresso 0...10V</p> <p>13 → Ingresso 0...20mA</p> <p>14 → Ingresso 4...20mA</p> <p>15 → Ingresso 0...40mV</p> <p>16 → Ingresso potenziometro max. 6Kohm</p> <p>17 → Ingresso potenziometro max. 150Kohm</p>	R/W
3005	Limite inferiore range AI1 per sensore V/I	
3006	Limite inferiore range AI2 per sensore V/I	
3007	Limite inferiore range AI3 per sensore V/I	
3008	Limite inferiore range AI4 per sensore V/I	
	<p>Queste word definiscono il valore minimo dell'ingresso se impostato come normalizzato.</p> <p>Range -32768...32767. (Default 0).</p>	R/W
3009	Limite superiore range AI1 per sensore V/I	
3010	Limite superiore range AI2 per sensore V/I	
3011	Limite superiore range AI3 per sensore V/I	
3012	Limite superiore range AI4 per sensore V/I	
	<p>Queste word definiscono il valore massimo dell'ingresso, se impostato come normalizzato.</p> <p>Range -32768...32767. (Default 32767).</p>	R/W

Modbus Address	Descrizione / significato	
3013	Calibrazione offset per AI1	
3014	Calibrazione offset per AI2	
3015	Calibrazione offset per AI3	
3016	Calibrazione offset per AI4	
	Queste word definiscono il valore della calibrazione dell'offset per il rispettivo ingresso. Range -1000...1000 (Default 0).	R/W
3017	Calibrazione guadagno per AI1	
3018	Calibrazione guadagno per AI2	
3019	Calibrazione guadagno per AI3	
3020	Calibrazione guadagno per AI4	
	Queste word definiscono il valore della calibrazione del guadagno per il rispettivo ingresso. Range -1000...1000 (Default 0).	R/W
3021	Filtro per AI1	
3022	Filtro per AI2	
3023	Filtro per AI3	
3024	Filtro per AI4	
	Queste word definiscono il valore del filtro, inteso come numero di medie per il rispettivo ingresso. Range 1...10 (Default 5).	R/W
3025	Selezione °C / °F per AI1	
3026	Selezione °C / °F per AI2	
3027	Selezione °C / °F per AI3	
3028	Selezione °C / °F per AI4	
	Queste word selezionano il tipo di gradi quando l'ingresso è impostato come sensore di temperatura. 0 → gradi Centigradi (default) 1 → gradi Fahrenheit	R/W

Modbus Address	Descrizione / significato	
3201	Frequenza di conversione per AI1 e AI2	
3202	Frequenza di conversione per AI3 e AI4	
	Queste word definiscono la frequenza di campionamento degli ingressi. 0 → 242 Hz 1 → 123 Hz 2 → 62 Hz 3 → 50 Hz 4 → 39 Hz 5 → 33.2 Hz 6 → 19.6 Hz 7 → 16.7 Hz (Default) 8 → 12.5 Hz 9 → 10 Hz 10 → 8.33 Hz 11 → 6.25 Hz 12 → 4.17 Hz	R/W
4001	Configurazione uscita analogica AO1	
4002	Configurazione uscita analogica AO2	
	Queste word definiscono il tipo di uscita analogica. 0 → uscita 0...10V (Default) 1 → uscita 4...20mA	R/W
4003	Limite inferiore range AO1	
4004	Limite inferiore range AO2	
	Queste word definiscono il limite minimo dell' uscita analogica. Range -32768...32767. (Default 0).	R/W
4005	Limite superiore range AO1	
4006	Limite superiore range AO2	
	Queste word definiscono il limite massimo dell' uscita analogica. Range -32768...32767. (Default 32767).	R/W
4101	Error Mode AO1	
	Queste word definiscono l'azione sull' uscita analogica AO1 in caso di errore. 0 → l'uscita rimane invariata 1 → l'uscita si porta al valore impostato sulla word 4102 (Default)	R/W
4102	Error Value AO1	
	Queste word definiscono il valore assunto dall' uscita analogica AO1 in caso di errore, se impostato 1 nella word 4101. Range -32768...32767. (Default 0).	R/W

Modbus Address	Descrizione / significato	
4103	Error Mode AO2	
	Queste word definiscono l'azione sull' uscita analogica AO2 in caso di errore. 0 → l'uscita rimane invariata 1 → l'uscita si porta al valore impostato sulla word 4104 (Default)	R/W
4104	Error Value AO2	
	Queste word definiscono il valore assunto dall' uscita analogica AO2 in caso di errore, se impostato 1 nella word 4103. Range -32768...32767. (Default 0).	R/W

6 CANOPEN

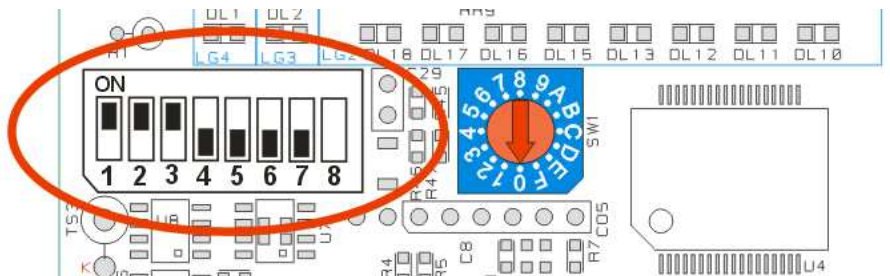
A seconda del tipo di lampeggio il LED RUN indica tutti gli stati operativi del protocollo CANopen

Nome lampeggio LED RUN	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 RUN
Boot-up	Blink_fast
Rotary switch in movimento (durante il set-up)*	Blink_fast
Attesa di selezione*	Blink_1_off
Salvataggio offset indirizzo nodo avvenuto*	Blink_3_on
Salvataggio baud-rate avvenuto*	LED_on
Pre-Operational	Blink_slow
Operational	LED_on
Stopped	Blink_1_off
Pre-Operational con Emergency ²	Blink_medium
Operational con Emergency ²	Blink_3_on
Stopped con Emergency ²	Blink_3_off

6.1 SET-UP come nodo CANopen slave

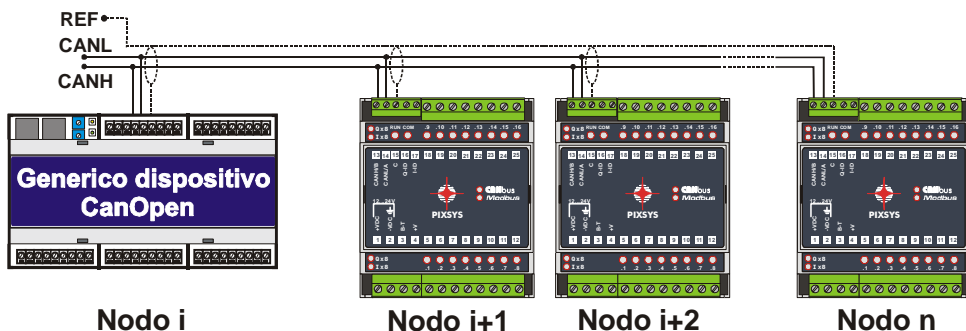
Per la configurazione dell'MCM260 come nodo di una rete CANopen configurare il dip-switch come in figura sottostante.



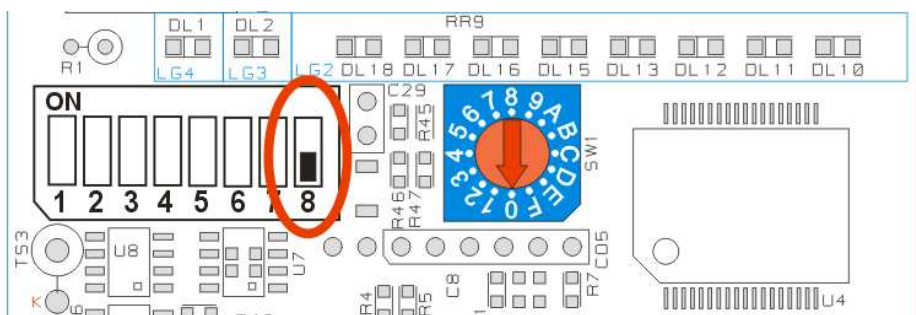
Una rete in CANopen prevede una resistenza di fine linea di 120Ω. **Nel caso di una connessione di più moduli in cascata, alla fine della linea, è necessario inserirla nell'ultimo MCM260 della rete.**

* Non sono stati dello standard CANopen DS401, ma fasi legate alla configurazione dello strumento

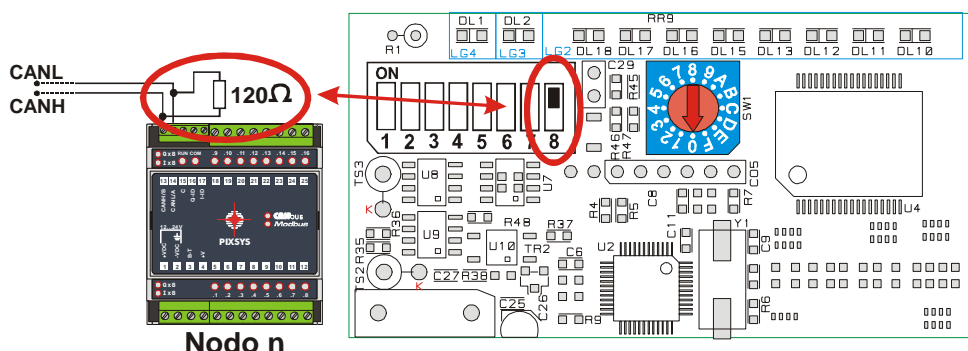
² Per i dettagli consultare il capitolo 7



Per **non** inserire la resistenza di fine linea, impostare l'ultimo dip-switch come nella figura sottostante.



Per inserire la resistenza di fine linea (solo se il dispositivo è l'ultimo nodo della rete), impostare l'ultimo dip-switch come nella figura sottostante.



Dopo aver posizionato correttamente il dip-switch, seguire la procedura riportata nella pagina seguente per configurare il moltiplicatore di indirizzo di nodo e baud-rate.

Una volta completata la procedura, il dispositivo non è operativo: resterà nella modalità SET-UP finchè non sarà tolta l'alimentazione. Questa

modalità non corrisponde a nessuno standard CANopen DS401.

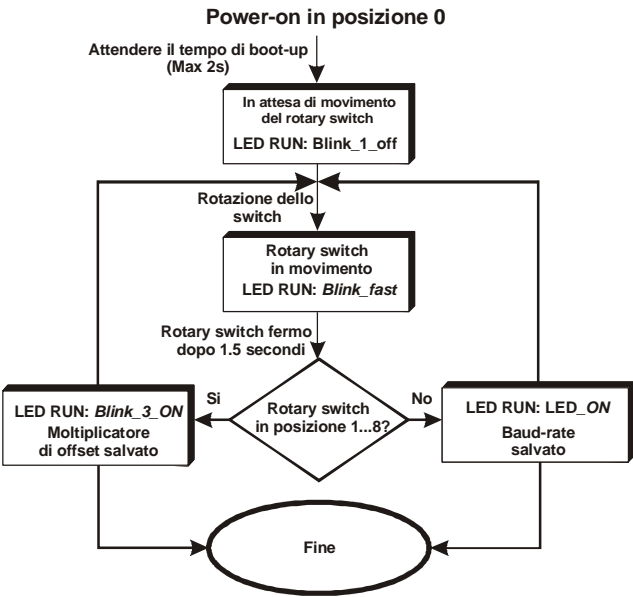
6.2 Funzionamento come nodo CANopen slave

Con il dip-switch configurato per CANopen, all'accensione con posizione del rotary switch diversa da 0, il dispositivo si comporterà come un nodo CANopen slave, con baud-rate selezionato durante la procedura di SET-UP, ed indirizzo calcolato dalla posizione attuale dello switch a cui va aggiunto l'offset selezionato durante il SET-UP.

Dopo il boot-up, il modulo si porta automaticamente nello stato Pre-Operational (LED RUN 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 da un master NMT¹.

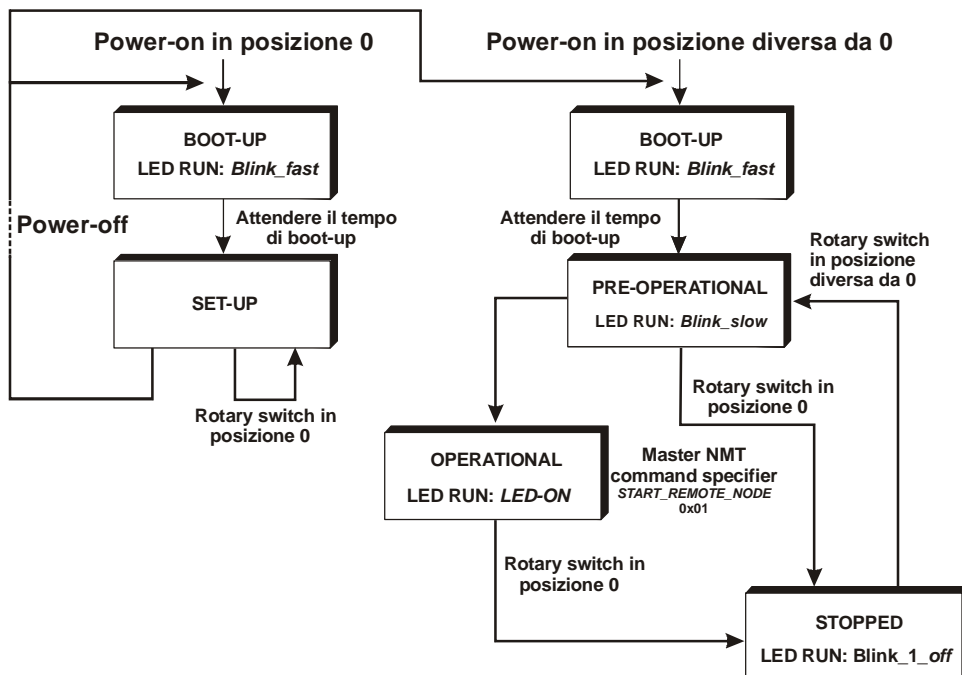
Dagli stati Pre-Operational ed Operational è possibile passare allo stato Stopped ruotando lo switch in posizione 0. Riportando lo switch in posizione diversa da 0 si ritorna comunque allo stato Pre-Operational.

Procedura di SET-UP per CANopen



¹ Per i dettagli riguardanti il CANopen, consultare il capitolo 7

Rotary switch in CANopen



6.3 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 MCM260. La terza elenca gli oggetti della **Standard Device Profile Area**, dove sono descritte le modalità di trasmissione/ricezione di ingressi/uscite.

COMMUNICATION PROFILE AREA						
Index	Sub-index	Nome	Tipo	Valore di default	Commento	R/W
0x1000	0	Device type	32bit unsigned	0x00020191	MCM260-1AD	CONST
				0x00050191	MCM260-2AD	CONST
				0x00030191	MCM260-3AD	CONST
0x1001	0	Error register (all MCM260 series)	8bit unsigned	-	Emergency messages	R
0x1003	0	Pre-defined Error Field (Tutti gli MCM260)	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 (Tutti gli MCM260)	32bit unsigned	0x00000080	COB-ID per messaggi SYNC	R
0x1006	0	Communication Cycle Period (Tutti gli MCM260)	32bit unsigned	0	Tempo tra 2 messaggi SYNC	R/W
0x1008	0	Manufacturer Device Name (Tutti gli MCM260)	String	M260	-	CONST
0x1009	0	Manufacturer Hardware Version (Tutti gli MCM260)	String	Versione hardware attuale	-	CONST
0x100A	0	Manufacturer Software Version (Tutti gli MCM260)	String	Versione software attuale	-	CONST
0x100B	0	Node ID (Tutti gli MCM260)	8bit unsigned	0	Indirizzo nodo	R
0x100C	0	Guard Time (Tutti gli MCM260)	16bit unsigned	0	Tempo tra 2 interrogazioni Guard time	R/W
0x100D	0	Life Time Factor (Tutti gli MCM260)	8bit unsigned	0	Se il suo valore è 0, il Node Guarding non è monitorato	R/W
0x1010	0	Store Parameters (Tutti gli MCM260)	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 (Tutti gli MCM260)	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
	2		Array 32bit unsigned	1	Scrivere stringa “load” per ripristinare i parametri di default Pixsys	R/W
0x1014	0	COB-ID Emergency Object (Tutti gli MCM260)	32bit unsigned	0x80 + module-ID	-	R
0x1015	0	Inhibit time Emergency Object (Tutti gli MCM260)	16bit unsigned	0	Tempo che deve essere trascorso prima della trasmissione di un altro Emergency	R/W
0x1017	0	Producer Heartbeat Time (Tutti gli MCM260)	16bit unsigned	0	Tempo tra 2 messaggi Heartbeat	R/W
0x1018	0	Identity Object (Tutti gli MCM260)	Record 8bit unsigned	4	Numero di Sub-index	R
	1		Record 32bit unsigned	PIX	ID produttore	R
	2		Record 32bit unsigned	260	Descrizione dispositivo	R
	3		Record 32bit unsigned	-	Numero revisione	R
	4		Record 32bit unsigned	-	Numero di serie	R
0x1029	0	Error Behaviour (Tutti gli MCM260)	Array 8bit unsigned	1	Numero di Sub-index	R
	1		Array 8bit unsigned	0	Communication error	R/W
0x1400	0	Receive PDO communication parameter (Tranne MCM260-2AD)	Record 8bit unsigned	2	Numero di Sub-index	R
	1		Record 32bit unsigned	0x1400 0x200 + module-ID	COB-ID used by PDO	R/W
	2		Record 32bit unsigned	255	Transmission type	R/W
0x1600	0	Receive PDO mapping parameter (Tranne MCM260-2AD)	Record 8bit unsigned	-	Numero di Sub-index	R/W
	1		Record 32bit unsigned	-	PDO mapping object ₁	R/W
	2		Record 32bit unsigned	-	PDO mapping object ₂	R/W

0x1800	0	Transmit PDO communication parameter (Tranne MCM260-1AD)	Record 8bit unsigned	5	Numero di Sub-index	R
	1		Record 32bit unsigned	0x1800 0x180 + module-ID	COB-ID used by PDO	R/W
	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	0	Transmit PDO mapping parameter (Tranne MCM260-1AD)	Record 8bit unsigned	-	Numero di Sub-index	R/W
	1...8		Record 32bit unsigned	-	PDO mapping object _i	R/W

MANUFACTURER SPECIFIC PARAMETER AREA MCM260-1AD, MCM260-2AD, MCM260-3AD, MCM260-4AD						
Index	Sub-index	Nome	Tipo	Valore di default	Commento	R/W
0x2000	0	Device specifications (Tutti gli MCM260)	Array 16bit signed	10	Numero di Sub-index	R
	1		Array 16bit signed	6 (1Mbps)	Baud rate MCM260	R
	2		Array 16bit signed	0	Moltiplicatore offset ID nodo	R/W
	3		Array 16bit signed	50	Tempo di Boot-up	R/W
	4		Array 16bit signed	0x7F (Pre-Operational)	Stato CANopen dopo boot-up	R/W
	5		Array 16bit signed	1	Filtro ingressi digitali	R/W
	6		Array 16bit signed	0	Pre-carica parametri Pixsys	R/W
	7...10		Reserved			R/W
0x2100	0	Encoder counter (MCM260-2AD, MCM260-3AD)	Array 8bit signed	1	Numero di Sub-index	R
	1		Array 32bit signed	0	Conteggi encoder	R
0x2101	0	Preset encoder (MCM260-2AD, MCM260-3AD)	Record 8bit signed	1	Numero di Sub-index	R
	1		Record 32bit signed	0	Preset encoder	R/W

0x2102	0	Encoder command preset (MCM260-2AD, MCM260-3AD)	Array 8bit unsigned	1	Numero di Sub-index	R
	1		Array 8bit unsigned	0	0→Non viene caricato il preset 1→Il preset viene caricato istantaneamente 2→Il preset viene caricato quando DI=1 (tacca di zero)	R/W
0x2103	0	Encoder type (MCM260-2AD, MCM260-3AD)	Array 8bit signed	1	Numero di Sub-index	R
	1		Array 8bit signed	0	1→Mono-direzionale 2→Bi-direzionale	R/W
0x2104	0	Encoder speed (MCM260-2AD, MCM260-3AD)	Record 8bit signed	1	Numero di Sub-index	R
	1		Record 16bit signed	0	Velocità encoder (100µsec)	R
0x2105	0	Encoder speed (MCM260-2AD, MCM260-3AD)	Record 8bit signed	1	Numero di Sub-index	R
	1		Record 16bit signed	0	Velocità encoder (1sec)	
0x2200	0	Proximity counter (MCM260-2AD, MCM260-3AD)	Record 8bit signed	2	Numero di Sub-index	R
	1		Record 32bit signed	0	Conteggi Proximity 1	R/W
	2		Record 32bit signed	0	Conteggi Proximity 2	R/W
0x2201	0	Preset proximity (MCM260-2AD, MCM260-3AD)	Record 8bit signed	2	Numero di Sub-index	R
	1		Record 32bit signed	0	Preset proximity 1	R/W
	2		Record 32bit signed	0	Preset proximity 2	R/W
0x2202	0	Proximity command preset (MCM260-2AD, MCM260-3AD)	Array 8bit signed	2	Numero di Sub-index	R
	1		Array 8bit unsigned	0	comando preset Proximity 1	R/W
	2		Array 8bit unsigned	0	comando preset Proximity 2	R/W
0x2203	0	Timer ON proximity (MCM260-2AD, MCM260-3AD)	Record 8bit signed	2	Numero di Sub-index	R
	1		Record 16bit unsigned	0	Tempo ON Proximity 1	R
	2		Record 16bit unsigned	0	Tempo ON Proximity 2	R
0x2204	0	Proximity speed (MCM260-2AD, MCM260-3AD)	Record 8bit signed	1	Numero di Sub-index	R
	1		Record 16bit unsigned	0	Velocità Proximity 1 (100µsec)	R
	2		Record 16bit unsigned	0	Velocità Proximity 2 (100µsec)	R

0x2205	0	Proximity speed (MCM260-2AD, MCM260-3AD)	Record 8bit signed	1	Numero di Sub- index	R
	1		Record 16bit unsigned	0	Velocità Proximity 1 (1sec)	R
	2		Record 16bit unsigned	0	Velocità Proximity 2 (1sec)	R R

MANUFACTURER SPECIFIC PARAMETER AREA - MCM260-5AD						
Index	Sub-index	Nome	Tipo	Valore di default	Commento	R/W
0x2000	0	Device specifications	Array 16bit signed	10	Numero di Sub- index	R
	1		Array 16bit signed	6 (1Mbps)	Baud rate MCM260	R
	2		Array 16bit signed	0	Moltiplicatore offset ID nodo	R/W
	3		Array 16bit signed	50	Tempo di Boot-up	R/W
	4		Array 16bit signed	0x7F (Pre- Operational)	Stato CANopen dopo boot-up	R/W
	5		Array 16bit signed	0	Pre-carica parametri Pixsys	R/W
	6...10		Reserved			R/W
0x4000 0x4001 0x4002 0x4003	0	AI1 parameters AI2 parameters AI3 parameters AI4 parameters	Array 16bit signed	20	Numero di Sub- index	R
	1		Array 16bit signed	0	Tipo sensore	R/W
	2		Array 16bit signed	0	Limite inferiore per ingresso V/I	R/W
	3		Array 16bit signed	0x7FFF	Limite superiore per ingresso V/I	R/W
	4		Array 16bit signed	0	Calibrazione offset	R/W
	5		Array 16bit signed	0	Calibrazione guadagno	R/W
	6		Array 16bit signed	5	Filtro	R/W
	7		Array 16bit signed	0	Tipo gradi	R/W
	8...20		Reserved			R/W
0x4100	0	Input parameters	Array 16bit signed	10	Numero di Sub- index	R
	1		Array 16bit signed	7	Frequenza di conversione per AI1 e AI2	R/W
	2		Array 16bit signed	7	Frequenza di conversione per AI3 e AI4	R/W
	3...10		Reserved			R/W

0x5000 0x5001	0	AO1 parameters AO2 parameters	Array 16bit signed	10	Numero di Sub- index	R
	1		Array 16bit signed	0	Tipo uscita analogica	R/W
	2		Array 16bit signed	0	Limite inferiore uscita	R/W
	3		Array 16bit signed	0x7FFF	Limite superiore uscita	R/W
	4...10		Reserved			R/W

STANDARD DEVICE PROFILE AREA

Index	Sub- index	Nome	Tipo	Valore di default	Commento	R/W
0x6000	0	Digital input (MCM260-2AD, MCM260-3AD)	Array 8bit unsigned	-	Numero di Sub- index	R
	1		Array 8bit unsigned	-	1 st blocco ingressi	R
	2		Array 8bit unsigned	-	2 nd blocco ingressi (solo MCM260-2AD)	R
0x6005	0	Global Interrupt Enable Digital 8bit (MCM260-2AD, MCM260-3AD)	8bit signed	1	Abilita la trasmissione di ingressi digitali su PDO	R/W
0x6006	0	Interrupt Mask Any Change 8bit (MCM260-2AD, MCM260-3AD)	Array 8bit unsigned	-	Numero di Sub- index	R
	1		Array 8bit unsigned	255	Trasmissione canali 1...8 in caso di variazione	R/W
	2		Array 8bit unsigned	255	Trasmissione canali 9...16 in caso di variazione (solo MCM260- 2AD)	R/W
0x6007	0	Interrupt Mask Low- to-High 8bit (MCM260-1AD, MCM260-3AD)	Array 8bit unsigned	-	Numero di Sub- index	R
	1		Array 8bit unsigned	0	Trasmissione canali 1...8 in caso di transizione positiva	R/W
	2		Array 8bit unsigned	0	Trasmissione canali 9...16 in caso di transizione positiva (solo MCM260-1AD)	R/W

0x6008	0	Interrupt Mask High-to-Low 8bit (MCM260-1AD, MCM260-3AD)	Array 8bit unsigned	-	Numero di Sub-index	R
	1		Array 8bit unsigned	0	Trasmissione canali 1...8 in caso di transizione negativa	R/W
	2		Array 8bit unsigned	0	Trasmissione canali 9...16 in caso di transizione negativa (solo MCM260-1AD)	R/W
0x6200	0	Digital Output (MCM260-1AD, MCM260-3AD)	Array 8bit unsigned	-	Numero di Sub-index	R
	1		Array 8bit unsigned	0	1 st blocco uscite	R/W
	2		Array 8bit unsigned	0	2 nd blocco uscite (solo MCM260-1AD)	R/W
0x6206	0	Error Mode Output 8bit (MCM260-1AD, MCM260-3AD)	Array 8bit unsigned	-	Numero di Sub-index	R
	1		Array 8bit unsigned	255	1 st blocco uscite (Uscite 1..8 caricate con valore pre-definiti in caso di errore)	R/W
	2		Array 8bit unsigned	255	2 nd blocco uscite (solo MCM260-1AD)	R/W
0x6207	0	Error Value Output 8bit (MCM260-1AD, MCM260-3AD)	Array 8bit unsigned	-	Numero di Sub-index	R
	1		Array 8bit unsigned	0	1 st blocco uscite (Valori pre-definiti in caso di errore)	R/W
	2		Array 8bit unsigned	0	2 nd blocco uscite (solo MCM260-1AD)	R/W
0x6401	0	Analogue Input 16bit (MCM260-2AD, MCM260-5AD)	Array 8bit unsigned	2 (-2DA) 4 (-5AD)	Numero di ingressi analogici	R
	1		Array 16bit unsigned	-	1 st ingresso	R
	2		Array 16bit unsigned	-	2 nd ingresso	R
	3		Array 16bit unsigned	-	3 rd ingresso	R
	4		Array 16bit unsigned	-	4 th ingresso	R
0x6411	0	Analogue Output 16bit (MCM260-5AD)	Array 8bit unsigned	2	Numero di uscite analogiche	R
	1		Array 16bit unsigned	-	1 st uscita	R/W
	2		Array 16bit unsigned	-	2 nd uscita	R/W

0x6421	0	Analogue Input Interrupt Trigger Selection (MCM260-2AD, MCM260-5AD)	Array 8bit unsigned	2 (-2DA) 4 (-5AD)	Numero di ingressi analogici	R
	1		Array 8bit unsigned	7	Trigger 1 st canale (<u>trasmissione disabilitata</u>)	R/W
	2		Array 8bit unsigned	7	Trigger 2 nd canale (<u>trasmissione disabilitata</u>)	R/W
	3		Array 8bit unsigned	7	Trigger 3 rd canale (<u>trasmissione disabilitata</u>)	R/W
	4		Array 8bit unsigned	7	Trigger 4 th canale (<u>trasmissione disabilitata</u>)	R/W
0x6423	0	Analogue Input Global Interrupt Enable (MCM260-2AD, MCM260-5AD)	Boolean	0	Abilita/disabilita trasmissione ingressi analogici	R/W
0x6424	0	Analogue Input Interrupt Upper Limit Integer (MCM260-2AD, MCM260-5AD)	Array 8bit unsigned	2 (-2DA) 4 (-5AD)	Numero di ingressi analogici	R
	1		Array 16bit unsigned	0	Limite superiore 1 st canale (Trasmissione ingresso analogico monitorato da un valore di soglia)	R/W
	2		Array 16bit unsigned	0	Limite superiore 2 nd canale	R/W
	3		Array 16bit unsigned	0	Limite superiore 3 rd canale	R/W
	4		Array 16bit unsigned	0	Limite superiore 4 th canale	R/W
0x6425	0	Analogue Input Interrupt Lower Limit Integer (MCM260-2AD, MCM260-5AD)	Array 8bit unsigned	2 (-2DA) 4 (-5AD)	Numero di ingressi analogici	R
	1		Array 16bit unsigned	0	Limite inferiore 1 st canale (Trasmissione ingresso analogico monitorato da un valore di soglia)	R/W
	2		Array 16bit unsigned	0	Limite inferiore 2 nd canale	R/W
	3		Array 16bit unsigned	0	Limite inferiore 3 rd canale	R/W
	4		Array 16bit unsigned	0	Limite inferiore 4 th canale	R/W

0x6426	0	Analogue Input Interrupt Delta Unsigned (MCM260-2AD, MCM260-5AD)	Array 8bit unsigned	2 (-2DA) 4 (-5AD)	Numero di ingressi analogici	R
	1		Array 16bit unsigned	0	Delta 1 st canale (Trasmissione valore attuale condizionata dal valore precedente \pm Delta)	R/W
	2		Array 16bit unsigned	0	Delta 2 nd canale	R/W
	3		Array 16bit unsigned	0	Delta 3 rd canale	R/W
	4		Array 16bit unsigned	0	Delta 4 th canale	R/W
0x6427	0	Analogue Input Interrupt Negative Delta Unsigned (MCM260-2AD, MCM260-5AD)	Array 8bit unsigned	2 (-2DA) 4 (-5AD)	Numero di ingressi analogici	R
	1		Array 16bit unsigned	0	Delta 1 st canale (Tx valore attuale condizionata dal valore precedente -Delta)	R/W
	2		Array 16bit unsigned	0	Delta 2 nd canale	R/W
	3		Array 16bit unsigned	0	Delta 3 rd canale	R/W
	4		Array 16bit unsigned	0	Delta 4 th canale	R/W
0x6428	0	Analogue Input Interrupt Positive Delta Unsigned (MCM260-2AD, MCM260-5AD)	Array 8bit unsigned	2 (-2DA) 4 (-5AD)	Numero di ingressi analogici	R
	1		Array 16bit unsigned	0	Delta 1 st canale (Trasmissione valore attuale condizionata dal valore precedente + Delta)	R/W
	2		Array 16bit unsigned	0	Delta 2 nd canale	R/W
	3		Array 16bit unsigned	0	Delta 3 rd canale	R/W
	4		Array 16bit unsigned	0	Delta 4 th canale	R/W
0x6443	0	Analogue Output Error Mode (MCM260-5AD)	Array 8bit unsigned	2	Numero di uscite analogiche	R
	1		Array 16bit unsigned	1	Error Mode 1 st canale	R/W
	2		Array 16bit unsigned	1	Error Mode 2 nd canale	R/W

0x6444	0	Analogue Output Error Value Integer (MCM260-5AD)	Array 8bit unsigned	2	Numero di uscite analogiche	R
	1		Array 16bit unsigned	0	Error Value 1 st canale	R/W
	2		Array 16bit unsigned	0	ErrorValue 2 nd canale	R/W
0x67FE	0	Error Behaviour (Tutti gli MCM260)	Array 8bit unsigned	1	Numero di Sub- index	R
	1		Array 8bit unsigned	0	Communication error (vedi oggetto 0x1029)	R/W

6.4 EDS Files

I files EDS dei vari modelli sono disponibili all'indirizzo <http://download.pixsys.net/>.

7 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:

1. **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.
2. **NMT** (Network Management): definisce tutti i servizi di una rete del tipo master-slave come inizializzazione, start e stop dei nodi, rilevamento degli errori.
3. **DBT** (Distributor): definisce una distribuzione dinamica degli identificatori CAN per i nodi della rete, chiamati **COB-ID** (Communication Object Identifier)
4. **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**.

7.1 Object Dictionary

L'Object dictionary è fondamentale per un dispositivo CANopen. Tutti i dati e le informazioni riguardanti la configurazione sono salvati in esso. E' un gruppo ordinato di oggetti, dove ognuno è indirizzato da un ID a 16 bit. L'object dictionary è diviso in 3 aree, dove ciascun 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. E' 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

7.1.1 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:

1. **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).
2. **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 100µsec).

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.

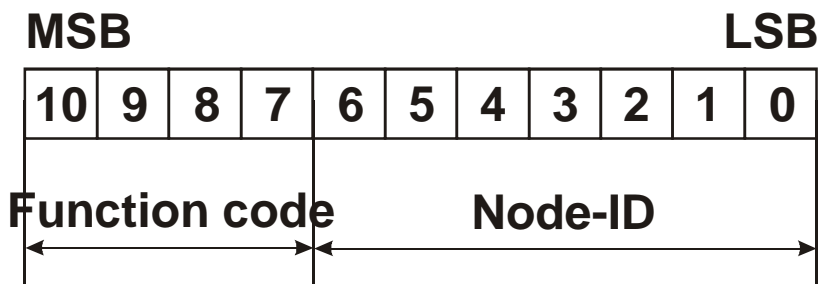
Node/Life Guarding: il master NMT monitorizza lo stato dei nodi slave (node guarding). I nodi possono monitorare lo stato del master NMT (life guarding): comincia nello slave NMT dopo che ha ricevuto il primo messaggio node guarding dal master NMT. Rileva errori nell'interfaccia di rete dei dispositivi: 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.

7.1.2 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**.



Pre-defined connection set definisce 4 Rx PDO, 4 TX PDO, 1 SDO, 1 Emergency Object e 1 Node-Error-Control Identifier¹. Supporta inoltre la trasmissione in broadcast di oggetti NMT Module Control Services, SYNC e Time Stamp. Lo schema di 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

¹ La serie **MCM260** ha solo 1 TX PDO ed 1 RX PDO

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.

7.1.3 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.

7.1.4 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 DBT¹.

Il diagramma di transizione riportato nella prossima pagina mostra una procedura di minimum boot-up per un nodo CANopen.

Le lettere tra parentesi mostrano i tipi di oggetti di comunicazione ammessi per i differenti stati:

A = NMT

B = Node Guard

C = SDO

D = Emergency

E = PDO

F = Boot-up

I numeri mostrano le transizioni tra gli stati ed i comandi NMT:

1 = Start Remote Node (0x01)

2 = Stop Remote Node (0x02)

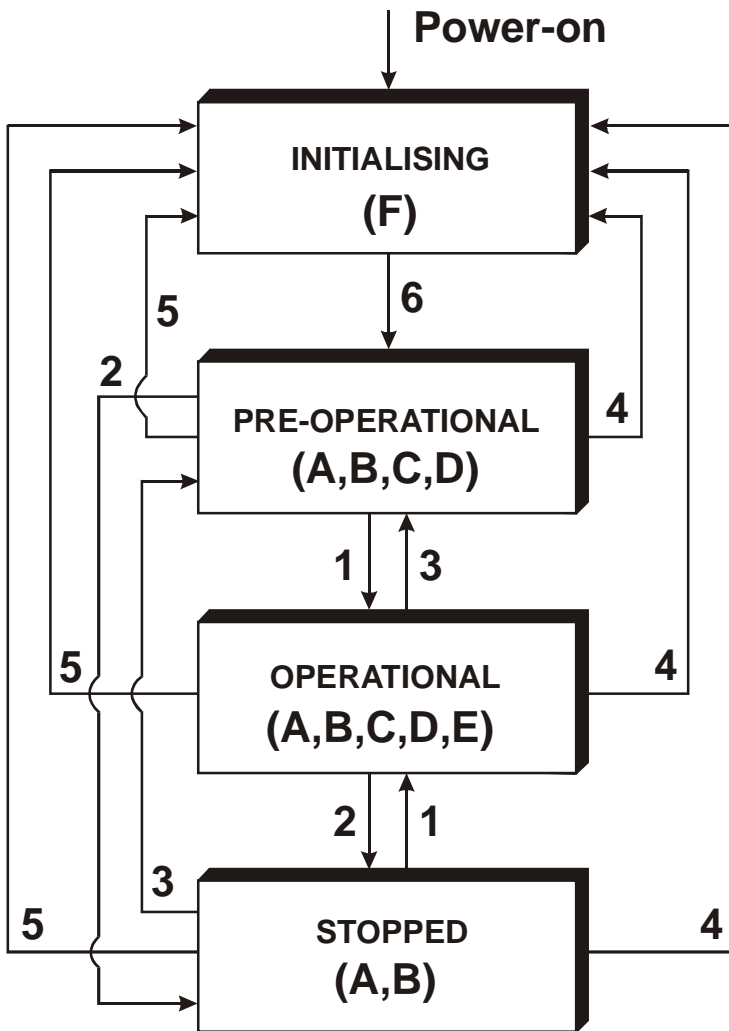
3 = Enter Pre-Operational status (0x80)

4 = Reset Node (0x81)

5 = Reset Communication (0x82)

6 = Inizializzazione dispositivo terminata, passaggio automatico allo stato Pre-Operational ed invio di un messaggio boot-up

¹ La serie **MCM260** implementa solo il **Minimum boot-up**



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.

Una distinzione è necessaria tra configurazione del dispositivo ed inizializzazione CANopen del dispositivo (**boot-up**). La configurazione dell'**MCM260** è possibile solo quando il modulo è acceso con rotary switch in posizione 0 (moltiplicatore di offset di indirizzo, baud-rate); l'inizializzazione CANopen dell'**MCM260** (**boot-up**) è sempre effettuata dal dispositivo stesso ogni qualvolta viene alimentato (indipendentemente dalla posizione del rotary switch).

L'**MCM260** passa automaticamente nello stato Pre-Operational dopo aver terminato il boot-up. E' possibile, dagli stati Pre-Operational ed Operational, forzare lo stato Stopped portando il rotary switch in posizione 0. It's possible to force Stopped status by changing rotary switch in 0 position.

7.1.5 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.

Tutti gli oggetti sono inizializzati secondo i valori di default dello standard DS301 (CANopen Application Layer e Communication Profile). Rx/Tx PDO hanno valori di default.

Rx PDO: contiene le prime 2x8 uscite digitali. Se non ci sono uscite digitali, il Sub-index 0 è uguale a 0 (valore di default)

Index	Subindex	Descrizione	Valore di default
0x1600	0	Numero di oggetti	0: no uscite digitali 1...2: 1...2 blocchi uscite digitali
	1	1 st blocco uscite digitali	0x6200 01 08
	2	2 nd blocco uscite digitali	0x6200 02 08

Tx PDO: contiene i primi 2x8 ingressi digitali e 2 ingressi analogici. Se

non ci sono ingressi digitali, il Sub-index 0 è uguale a 0 (valore di default)

Index	Subindex	Description	Default value
0x1A00	0	Number of objects	0: no ingressi digitali 1...8: 1...8 blocchi ingressi digitali
	1	1 st blocco ingressi digitali	0x6000 01 08
	2	2 nd blocco ingressi digitali	0x6000 02 08
	3	1 st ingresso analogico	0x6401 01 10
	4	2 nd ingresso analogico	0x6401 02 10
	5...8

7.2 Communication Profile Area

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

N.B. ALL = tutti i moduli MCM260
O_IO = moduli di uscita (**MCM260-1AD**), moduli di ingresso/uscita (**MCM260-3AD**, **MCM260-4AD**), moduli analogici (**MCM260-5AD**)
I_IO = moduli di ingresso (**MCM260-2AD**), moduli di ingresso/uscita (**MCM260-3AD**, **MCM260-4AD**), moduli analogici (**MCM260-5AD**)

Index	Nome	Tipo	Tipo dispositivo	R/W
0x1000	Device type	32bit unsigned	ALL	CONST
0x1001	Error register	8bit unsigned	ALL	R
0x1003	Pre-defined Error Field	Array 32bit unsigned	ALL	R/W
0x1005	COB-ID SYNC message	32bit unsigned	ALL	R
0x1006	Communication Cycle Period	32bit unsigned	ALL	R/W

0x1008	Manufacturer Device Name	String	ALL	CONST
0x1009	Manufacturer Hardware Version	String	ALL	CONST
0x100A	Manufacturer Software Version	String	ALL	CONST
0x100B	Node ID	8bit unsigned	ALL	R
0x100C	Guard Time	16bit unsigned	ALL	R/W
0x100D	Life Time Factor	8bit unsigned	ALL	R/W
0x1010	Store Parameters	Array 32bit unsigned	ALL	R/W
0x1011	Restore default Parameter	Array 32bit unsigned	ALL	R/W
0x1014	COB-ID Emergency Object	32bit unsigned	ALL	R
0x1015	Inhibit time Emergency Object	16bit unsigned	ALL	R/W
0x1017	Producer Heartbeat Time	16bit unsigned	ALL	R/W
0x1018	Identity Object	Record 32bit unsigned	ALL	R
0x1029	Error Behaviour	Array 8bit unsigned	ALL	R/W
0x1400	Receive PDO communication parameter	Record 32bit unsigned	O_IO	R/W
0x1600	Receive PDO mapping parameter	Record 32bit unsigned	O_IO	R/W
0x1800	Transmit PDO communication parameter	Record 32bit unsigned	I_IO	R/W
0x1A00	Transmit PDO mapping parameter	Record 32bit unsigned	I_IO	R/W

7.2.1 Device Type

Quost’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

Esempio: Per la serie MCM260:

Nome dispositivo	Attributo	Device Type
MCM260-1AD	16 Digital Output	0x00020191
MCM260-2AD	16 Digital Input + 2 Analogue Input 0...10V	0x00050191
MCM260-3AD	8 Digital Input +	0x00030191
MCM260-4AD	8 Digital Output	
MCM260-5AD	4 Analogue Input + 2 Analogue Output	0x000C0191

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

7.2.2 Error Register

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

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

Struttura:

Bit number	Meaning
0	Errore generico
1	Corrente
2	Tensione
3	Temperatura
4	Comunicazione
5	Device profile specifico
6	Reserved
7	Specifico del costruttore

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

7.2.3 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.

7.2.4 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 11...31 MSW	Bit 0...10
0 (riservati)	COB-ID

7.2.5 Communication Cycle Period

Questo oggetto contiene il tempo massimo (µsec) 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

7.2.6 Manufacturer Device Name

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x1008	0	Manufacturer Device Name	String	M260	CONST

7.2.7 Manufacturer Hardware Version

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

7.2.8 Manufacturer Software Version

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

7.2.9 Node ID

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

7.2.10 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

7.2.11 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

7.2.12 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

7.2.13 Restore Default Parameters

Questo oggetto permette di resettare i parametri utente salvati e caricare i valori di default. Se la stringa “load” (ASCII 0x64616F6C) viene scritta nel Sub-index 1, i parametri di default standard saranno caricati ad ogni accensione (finchè non sarà scritto il prossimo comando “save”). Lo stesso comportamento per i parametri di default Pixsys nel Sub-index 2.

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
	2	Load Pixsys default parameters	Array 32bit unsigned	1 (stringa “load” per standard Pixsys)	R/W

7.2.14 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

7.2.15 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

7.2.16 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	Name	Type	Default	R/W
0x1017	0	Producer Heartbeat Time	16bit unsigned	0	R/W

7.2.17 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	Descrizione del dispositivo	Record 32bit unsigned	260	R
	3	Numero revisione	Record 32bit unsigned	-	R
	4	Numero di serie	Record 32bit unsigned	-	R

7.2.18 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

7.2.19 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	0	Numero di Sub-index	Record 8bit unsigned	2	R
	1	COB-ID usato dal PDO1	Record 32bit unsigned	0x1400 0x200 + 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						
	cyclic	acyclic	synchro-nous	asynchro-nous	solo RTR	TxPDO (ingressi)	RxPDO (uscite)
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

7.2.20 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	0	Numero di oggetti	Record 8bit unsigned	-	R/W
	1...2	Oggetto _i (i=1,2) mappato nel PDO	Record 32bit unsigned	-	R/W

Struttura Oggetto_i:

Bit 16...31	Bit 8...15	Bit 0...7
Index	Sub-index	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 2 byte con un PDO, quindi la somma della lunghezza degli oggetti non deve essere maggiore di 16).

7.2.21 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	0	Numero di Sub-index	Record 8bit unsigned	5	R
	1	COB-ID usato dal PDO1	Record 32bit unsigned	0x1800 0x180 + 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 trasmissione	Trasmissione PDO						
	cyclic	acyclic	synchro-nous	asynchro-nous	Solo RTR	TxPDO (ingressi)	RxPDO (uscite)
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 100μsec).

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.

7.2.22 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	0	Numero di oggetti	Record 8bit unsigned	-	R/W
	1...8	Oggetto _i (i=1...8) 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).

7.3 Manufacturer Specific Parameter Area – MCM260-1/2/3/4AD

La tabella seguente elenca tutti i parametri specifici Pixsys supportati:

N.B. **ALL** = tutti i moduli MCM260

I_IO = moduli ingressi (**MCM260-2AD**), moduli ingressi/uscite (**MCM260-3AD**)

Index	Nome	Tipo	Tipo dispositivo	R/W
0x2000	Device specification	Array 16bit signed	ALL	R/W
0x2100	Encoder counter	Array 32bit signed	I_IO	R/W
0x2101	Preset encoder	Record 32bit signed	I_IO	R/W
0x2102	Encoder command preset	Array 8bit unsigned	I_IO	R/W
0x2103	Encoder type	Array 8bit unsigned	I_IO	R/W
0x2104	Encoder speed (0.1msec)	Record 16bit signed	I_IO	R
0x2105	Encoder speed (1sec)	Record 16bit signed	I_IO	R
0x2200	Proximity counter	Record 32bit unsigned	I_IO	R/W
0x2201	Preset proximity	Array 32bit unsigned	I_IO	R/W
0x2202	Proximity command preset	Array 8bit unsigned	I_IO	R/W
0x2203	Timer ON proximity	Record 16bit unsigned	I_IO	R
0x2204	Proximity speed (100µsec)	Record 16bit unsigned	I_IO	R
0x2205	Proximity speed (1sec)	Record 16bit unsigned	I_IO	R

7.3.1 Device Specification

Questo oggetto definisce i più importanti parametri di configurazione del modulo: baud rate, moltiplicatore di offset di indirizzo (sola lettura), tempo di boot-up, filtro ingressi digitali e parametri di default Pixsys.

Index	Subindex	Name	Tipo	Default	R/W
0x2000	0	Numero di Sub-index	Array 16bit signed	10	R
	1	Baud-rate MCM260	Array 16bit signed	6 (1Mbps)	R
	2	Moltiplicatore offset indirizzo	Array 16bit signed	0	R/W
	3	Tempo di boot-up	Array 16bit signed	50 (1=10msec)	R/W
	4	Stato CANopen dopo il boot-up	Array 16bit signed	0x7F (Pre-Operational)	R/W
	5	Filtro ingressi digitali	Array 16bit signed	1	R/W
	6	Pre-load parametri Pixsys	Array 16bit signed	0	R/W
	7...10	Riservati			R/W

Specifiche baud-rate: è un oggetto di sola lettura. Può essere modificato solo da rotary switch durante l'inizializzazione del modulo (quando è acceso con rotary switch in posizione 0).

Index	Subindex	Nome	Tipo	Valore	Baud rate
0x2000	1	Baud-rate MCM260	Array 16bit signed	0	50 Kbit/sec
				1	62.5 Kbit/sec
				2	100 Kbit/sec
				3	125 Kbit/sec
				4	250 Kbit/sec
				5	500 Kbit/sec
				6	1 Mbit/sec

Specifiche offset moltiplicatore di indirizzo: questo oggetto definisce il moltiplicatore di offset dell'indirizzo (node-ID) del nodo. Se l'indirizzo 0x2000, Sub-index 1 = 3, l'offset di indirizzo sarà $3 \times 15 = 45$. Questo valore deve essere aggiunto al numero specificato dalla posizione del rotary switch (quando il modulo è stato acceso in posizione diversa da 0). Se la posizione del rotary switch nello stato Operational fosse 8, l'indirizzo effettivo del modulo (node-ID) sarebbe $45 + 8 = 53$.

E' possibile connettere fino a 120 moduli in una rete CANopen di MCM260 (l'offset può arrivare fino a 105, il rotary switch fino a $0xF = 15$, $105 + 15 = 120$).

Node-ID = $(N-1) \times 15 + M$,

dove **N** = 0x2000 Sub-index 2, **M** = posizione rotary switch (non 0)

Index	Subindex	Nome	Tipo	Valori	Offset
0x2000	2	Node-ID offset multiplier	Array 16bit signed	0	Offset 0 Indirizzo 1...15
				1	Offset 1 Indirizzo 16...30
				2	Offset 2 Indirizzo 31...45
				3	Offset 3 Indirizzo 46...60
				4	Offset 4 Indirizzo 61...75
				5	Offset 5 Indirizzo 76...90
				6	Offset 6 Indirizzo 91...105
				7	Offset 7 Indirizzo 106...120

Specifiche tempo di boot-up: questo oggetto definisce la durata del tempo di boot-up (unità di 10msec)

Index	Subindex	Nome	Tipo	Valori	Tempo
0x2000	3	Tempo di Boot-up	Array 16bit signed	10...100	100msec...1sec

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

Index	Subindex	Nome	Tipo	Valori	Stato
0x2000	4	Stato CANopen dopo il boot-up	Array 16bit signed	0	Boot-up
				4	Stopped
				5	Operational
				0x7F	Pre-Operational

Specifiche filtro ingressi digitali: questo oggetto definisce il numero di medie del filtro a media circolare per gli ingressi digitali. Il filtro è temporizzato, l'unità temporale è 500µsec.

Index	Subindex	Nome	Tempo	Valori	Commento
0x2000	5	Filter digital inputs	Array 16bit signed	1...20	1...20 medie

Specifiche Pre-load parametri Pixsys parameters: questo oggetto definisce se il dispositivo deve caricare i valori di default del CANopen (0x2000, Sub-index 6 = 0) oppure i parametri di default Pixsys (0x2000, Sub-index 6 = 0x100)

Index	Subindex	Nome	Tipo	Valori	Commento
0x2000	6	Pre-load parametri Pixsys	Array 16bit signed	0	Pre-load parametri standard CANopen
				0x100	Pre-load parametri Pixsys

7.3.2 Encoder counter

Questo oggetto contiene i conteggi dell'encoder mono/bi-direzionale eventualmente collegato all'MCM260 (fase A al DI8, fase B al DI7)

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x2100	0	Numero di Sub-index	Array 8bit signed	1	R
	1	Conteggi encoder	Array 32bit signed	0	R

7.3.3 Preset encoder

Questo oggetto contiene il valore di preset per l'encoder eventualmente collegato all'MCM260. E' il valore che deve essere caricato nell'oggetto Encoder counter (0x2100, Sub-index 1) nel caso di un comando di carica preset (vedi paragrafo 7.3.4)

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x2101	0	Numero di Sub-index	Record 8bit signed	1	R
	1	Preset encoder	Record 32bit signed	0	R/W

7.3.4 Encoder command preset

Questo oggetto è il comando per caricare il valore di preset (0x2101, Sub-index 1) nell'oggetto Encoder Counter (0x2100, Sub-index 1). Ci sono due modi per caricare il valore di preset:

- Il valore di preset viene caricato nell'oggetto Encoder counter quando il valore 1 viene scritto all'indirizzo 0x2102, Sub-index 1 (simultaneamente)
- Il valore di preset viene caricato nell'oggetto Encoder counter quando la tacca di zero (DI1) è attiva se il valore 1 viene scritto all'indirizzo 0x2102, Sub-index 1

In entrambi i casi, 0x2102 è resettato a 0 dopo che il valore di preset è stato caricato nell'oggetto Encoder counter.

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x2102	0	Numero di Sub-index	Array 8bit unsigned	1	R
	1	Comando preset encoder	Array 8bit unsigned	0	R/W

Structure:

Index	Subindex	Nome	Tipo	Valori	Commento
0x2102	1	Comando preset encoder	Array 8bit unsigned	0	Nessun preset viene caricato
				1	Valore di preset caricato istantaneamente
				2	Valore di preset caricato quando DI1=1 (tacca di zero)

7.3.5 Encoder type

Questo oggetto definisce il tipo di encoder connesso: 1 significa bi-direzionale, 2 significa mono-direzionale

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x2103	0	Numero di Sub-index	Array 8bit signed	1	R
	1	Tipo di encoder	Array 8bit signed	0	R/W

7.3.6 Encoder speed

Questi due oggetti, 0x2104 e 2105, danno informazioni circa la velocità di avanzamento dell'encoder. Il primo, 0x2104, da la velocità dell'encoder in unità di 100µsec, il secondo, 0x2105, in unità secondi.

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x2104	0	Numero di Sub-index	Record 8bit signed	1	R
	1	Velocità encoder (100µsec)	Record 16bit signed	0	R

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x2105	0	Number of entries	Record 8bit signed	1	R
	1	Velocità encoder (1sec)	Record 16bit signed	0	R

7.3.7 Proximity counter

Questo oggetto contiene il numero di conteggi dei proximity eventualmente collegati all'MCM260 (proximity1 al DI5, proximity2 al DI6)

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x2200	0	Numero proximity	Record 8bit signed	2	R
	1	Conteggi proximity 1	Record 32bit unsigned	0	R/W
	2	Conteggi proximity 2	Record 32bit unsigned	0	R/W

7.3.8 Preset proximity

Questo oggetto contiene il valore di preset per i proximity eventualmente collegati all'MCM260. Sono i valori che devono essere caricati nell'oggetto Proximity counter (0x2200, Sub-index 1 e 2) nel caso di comando di preset proximity (vedi paragrafo 7.3.7)

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x2201	0	Numero proximity	Record 8bit signed	2	R
	1	Preset Proximity 1	Record 32bit unsigned	0	R/W
	2	Preset Proximity 2	Record 32bit unsigned	0	R/W

7.3.9 Proximity command preset

Questo oggetto contiene il comando di caricamento dei valori di preset (0x2201, Sub-index 1 e 2) nell'oggetto Proximity counter (0x2200, Sub-index 1 e 2).

I valori di preset sono caricati nell'oggetto Proximity counter quando il valore 1 viene scritto su 0x2202, Sub-index 1 o 2 (simultaneamente). Questo oggetto viene sempre resettato a 0 dopo che il valore preset è stato caricato nell'oggetto Proximity counter.

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x2202	0	Numero proximity	Array 8bit signed	2	R
	1	Comando preset Proximity 1	Array 8bit unsigned	0	R/W
	2	Comando preset Proximity 2	Array 8bit unsigned	0	R/W

7.3.10 Timer ON proximity

Questo oggetto mostra l'ultimo tempo di attivazione dei proximity (tempo ON, unità in 500µsec). E' un oggetto di sola lettura.

Index	Subindex	Name	Type	Default	R/W
0x2203	0	Numero proximity	Record 8bit signed	2	R
	1	Tempo ON Proximity 1	Record 16bit unsigned	0	R
	2	Tempo ON Proximity 2	Record 16bit unsigned	0	R

7.3.11 Proximity speed

Questi due oggetti, 0x2204 e 0x2205, danno informazioni sulla velocità dei proximity. Il primo, 0x2104, contiene la velocità dei proximity in unità di 100µsec, il secondo, 0x2105, in unità secondi.

Index	Subindex	Name	Type	Default	R/W
0x2104	0	Numero proximity	Record 8bit signed	1	R
	1	Velocità proximity 1 (100µsec)	Record 16bit unsigned	0	R
	2	Velocità proximity 2 (100µsec)	Record 16bit unsigned	0	R

Index	Subindex	Name	Type	Default	R/W
0x2105	0	Numero proximity	Record 8bit signed	1	R
	1	Velocità proximity 1 (1sec)	Record 16bit unsigned	0	R
	2	Velocità proximity 2 (1sec)	Record 16bit unsigned	0	R

7.4 Manufacturer Specific Parameter Area – MCM260-5AD

La tabella seguente elenca tutti i parametri specifici Pixsys supportati:

Index	Nome	Tipo	R/W
0x2000	Device specification	Array 16bit signed	R/W
0x4000	AI1 parameters	Array 16bit signed	R/W
0x4001	AI2 parameters	Array 16bit signed	R/W
0x4002	AI3 parameters	Array 16bit signed	R/W
0x4003	AI4 parameters	Array 16bit signed	R/W
0x4100	Analogue inputs parameters	Array 16bit signed	R/W
0x5000	AO1 parameters	Array 16bit signed	R/W
0x5001	AO2 parameters	Array 16bit signed	R/W

7.4.1 Device Specification

Questo oggetto definisce i più importanti parametri di configurazione del modulo: baud rate, moltiplicatore di offset di indirizzo (sola lettura), tempo di boot-up e parametri di default Pixsys.

Index	Subindex	Name	Tipo	Default	R/W
0x2000	0	Numero di Sub-index	Array 16bit signed	10	R
	1	Baud-rate MCM260	Array 16bit signed	6 (1Mbps)	R
	2	Moltiplicatore offset indirizzo	Array 16bit signed	0	R/W
	3	Tempo di boot-up	Array 16bit signed	50 (1=10msec)	R/W
	4	Stato CANopen dopo il boot-up	Array 16bit signed	0x7F (Pre-Operational)	R/W
	5	Pre-load parametri Pixsys	Array 16bit signed	0	R/W
	6...10	Riservati			R/W

Specifiche baud-rate: è un oggetto di sola lettura. Può essere modificato solo da rotary switch durante l'inizializzazione del modulo (quando è acceso con rotary switch in posizione 0).

Index	Subindex	Nome	Tipo	Valore	Baud rate
0x2000	1	Baud-rate MCM260	Array 16bit signed	0	50 Kbit/sec
				1	62.5 Kbit/sec
				2	100 Kbit/sec
				3	125 Kbit/sec
				4	250 Kbit/sec
				5	500 Kbit/sec
				6	1 Mbit/sec

Specifiche offset moltiplicatore di indirizzo: questo oggetto definisce il moltiplicatore di offset dell'indirizzo (node-ID) del nodo. Se l'indirizzo 0x2000, Sub-index 1 = 3, l'offset di indirizzo sarà $3 \times 15 = 45$. Questo valore deve essere aggiunto al numero specificato dalla posizione del rotary switch (quando il modulo è stato acceso in posizione diversa da 0). Se la posizione del rotary switch nello stato Operational fosse 8, l'indirizzo effettivo del modulo (node-ID) sarebbe $45 + 8 = 53$.

E' possibile connettere fino a 120 moduli in una rete CANopen di MCM260 (l'offset può arrivare fino a 105, il rotary switch fino a $0xF = 15$, $105 + 15 = 120$).

Node-ID = $(N-1) \times 15 + M$,

dove **N** = 0x2000 Sub-index 2, **M** = posizione rotary switch (non 0)

Index	Subindex	Nome	Tipo	Valori	Offset
0x2000	2	Node-ID offset multiplier	Array 16bit signed	0	Offset 0 Indirizzo 1...15
				1	Offset 1 Indirizzo 16...30
				2	Offset 2 Indirizzo 31...45
				3	Offset 3 Indirizzo 46...60
				4	Offset 4 Indirizzo 61...75
				5	Offset 5 Indirizzo 76...90
				6	Offset 6 Indirizzo 91...105
				7	Offset 7 Indirizzo 106...120

Specifiche tempo di boot-up: questo oggetto definisce la durata del tempo di boot-up (unità di 10msec)

Index	Subindex	Nome	Tipo	Valori	Tempo
0x2000	3	Tempo di Boot-up	Array 16bit signed	10...100	100msec...1sec

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

Index	Subindex	Nome	Tipo	Valori	Stato
0x2000	4	Stato CANopen dopo il boot-up	Array 16bit signed	0	Boot-up
				4	Stopped
				5	Operational
				0x7F	Pre-Operational

Specifiche Pre-load parametri Pixsys parameters: questo oggetto definisce se il dispositivo deve caricare i valori di default del CANopen (0x2000, Sub-index 6 = 0) oppure i parametri di default Pixsys (0x2000, Sub-index 6 = 0x100)

Index	Subindex	Nome	Tipo	Valori	Commento
0x2000	6	Pre-load parametri Pixsys	Array 16bit signed	0	Pre-load parametri standard CANopen
				0x100	Pre-load parametri Pixsys

7.4.2 AI1, AI2, AI3, AI4 parameters

Questo oggetto contiene i parametri di configurazione di ogni singolo ingresso analogico (Index 0x4000 per AI1, Index 0x4001 per AI2, Index 4002 per AI3 e Index 4003 per AI4!).

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x4000	0	Numero di Sub-index	Array 16 bit signed	20	R/W
0x4001		Selezione sensore	Array 16 bit signed	0	R/W
0x4002		Limite inferiore per sensore V/I	Array 16 bit signed	0	R/W

	3	Limite superiore per sensore V/I	Array 16 bit signed	0x7FFF	R/W
	4	Calibrazione offset	Array 16 bit signed	0	R/W
	5	Calibrazione guadagno	Array 16 bit signed	0	R/W
	6	Filtro software	Array 16 bit signed	5	R/W
	7	Selezione tipo gradi	Array 16 bit signed	0	R/W
	8...20	Riservato	Array 16 bit signed	0	R/W

Specifiche selezione sensore: Questo oggetto definisce il tipo di sensore da collegare all'ingresso.

Index	Subindex	Nome	Tipo	Valore	Baud rate
0x4000	1	Selezione sensore	Array 16bit signed	0	Disabilitato
0x4001				1	Termocoppia K (-260...1360℃)
0x4002				2	Termocoppia S (-40...1760℃)
0x4003				3	Termocoppia R (-40...1760℃)
				4	Termocoppia J (-200...1200℃)
				5	PT100 (-200...600℃)
				6	PT100 (-200...140℃)
				7	NI100 (-60...180℃)
				8	NTC 10K (β3435K) (-40...125℃)
				9	PTC 1K (-50...150℃)
				10	PTC500 (-100...600℃)
				11	PTC1000 (-100...600℃)

				12	Ingr. 0...10V
				13	Ingr. 0...20mA
				14	Ingr. 4...20mA
				15	Ingr. 0...40mV
				16	Potenziometro max. 6KOhm
				17	Potenziometro max. 150KOhm

Specifiche limite inferiore per sensore V/I: questo oggetto definisce il valore minimo dell'ingresso se impostato come normalizzato.

Index	Subindex	Nome	Tipo	Range
0x4000 0x4001 0x4002 0x4003	2	Limite inferiore per sensore V/I	Array 16bit signed	-32768...32767 unit

Specifiche limite superiore per sensore V/I: questo oggetto definisce il valore massimo dell'ingresso se impostato come normalizzato.

Index	Subindex	Nome	Tipo	Range
0x4000 0x4001 0x4002 0x4003	3	Limite superiore per sensore V/I	Array 16bit signed	-32768...32767 unit

Specifiche calibrazione offset: questo oggetto definisce il valore della calibrazione dell'offset per l'ingresso: è un numero che va sommato/sottratto al valore del processo.

Index	Subindex	Nome	Tipo	Range
0x4000 0x4001 0x4002 0x4003	4	Calibrazione offset	Array 16bit signed	-1000...1000 unit

Specifiche calibrazione guadagno: questo oggetto definisce il valore della calibrazione del guadagno per l'ingresso: è un numero che va moltiplicato al valore del processo.

Index	Subindex	Nome	Tipo	Range
0x4000	5	Calibrazione offset	Array 16bit signed	-1000...1000 unit
0x4001				
0x4002				
0x4003				

Specifiche filtro software: questo oggetto definisce il numero di medie dell'ingresso per stabilizzarne il valore.

Index	Subindex	Nome	Tipo	Range
0x4000	6	Filtro software	Array 16bit signed	1...10 medie
0x4001				
0x4002				
0x4003				

Specifiche selezione tipo gradi: questo oggetto definisce il tipo di gradi per sensori di temperatura collegati all'ingresso.

Index	Subindex	Nome	Tipo	Valori	Commento
0x4000	7	Selezione tipo gradi	Array 16bit signed	0	Gradi Centigradi
0x4001				1	Gradi Fahrenheit
0x4002					
0x4003					

7.4.3 Analogue Inputs Parameters

Questo oggetto contiene i parametri comuni agli ingressi analogici

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x4100	0	Numero di Sub-index	Array 16bit signed	2	R
	1	Frequenza campionamento AI1 e AI2	Array 16bit signed	7	R/W
	2	Frequenza campionamento AI3 e AI4	Array 16bit signed	7	R/W

Specifiche frequenza campionamento: Questo oggetto definisce la frequenza di campionamento per gli ingressi (subindex 1 per AI1 e AI2; subindex 2 per AI3 e AI4)

Index	Subindex	Nome	Tipo	Valore	Baud rate
0x4100	1	Frequenza di campionamento	Array 16bit signed	0	242 HZ
	2			1	123 HZ
				2	62 HZ
				3	50 HZ
				4	39 HZ
				5	33.2 HZ
				6	19.6 HZ
				7	16.7 HZ
				8	12.5 HZ
				9	10 HZ
				10	8.33 HZ
				11	6.25 HZ
				12	4.17 HZ

7.4.4 AO1 AO2 Parameters

Questo oggetto contiene i parametri di configurazione di ogni singola uscita analogica (Index 0x5000 per AO1, Index 0x5001 per AO2).

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x5000 0x5001	0	Numero di Sub-index	Array 16 bit signed	10	R/W
	1	Selezione tipo uscita	Array 16 bit signed	0	R/W
	2	Limite inferiore	Array 16 bit signed	0	R/W
	3	Limite superiore	Array 16 bit signed	0x7FFF	R/W
	4...10	Riservato	Array 16 bit signed	0	R/W

Specifiche selezione tipo uscita: questo oggetto definisce il tipo di uscita analogica.

Index	Subindex	Nome	Tipo	Valori	Commento
0x5000 0x5001	1	Selezione tipo uscita	Array 16bit signed	0	0...10V
				1	4...20mA

Specifiche limite inferiore: questo oggetto definisce il valore minimo dell'uscita analogica.

Index	Subindex	Nome	Tipo	Range
0x5000 0x5001	2	Limite inferiore	Array 16bit signed	-32768...32767 unit

Specifiche limite superiore: questo oggetto definisce il valore massimo dell'uscita analogica.

Index	Subindex	Nome	Tipo	Range
0x5000 0x5001	3	Limite superiore	Array 16bit signed	-32768...32767 unit

7.5 Standard Device Profile Area

La tabella seguente elenca tutti i parametri specifici Pixsys supportati:

- N.B.** **ALL** = tutti i moduli MCM260
O_IO = moduli di uscita (**MCM260-1AD**), moduli di ingresso/uscita (**MCM260-3AD**, **MCM260-4AD**)
I_IO = moduli di ingresso (**MCM260-2AD**), moduli di ingresso/uscita (**MCM260-3AD**, **MCM260-4AD**)
IN_AN = moduli di ingresso (**MCM260-2AD**), moduli di ingresso/uscita analogico (**MCM260-5AD**)
AN = moduli di ingresso/uscita analogico (**MCM260-5AD**),

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

0x6443	Analogue Output Error Mode	Array 16bit unsigned	AN	R/W
0x6444	Analogue Output Error Value	Array 16bit unsigned	AN	R/W
0x67FE	Error Behaviour	Array 8bit unsigned	ALL	R/W

7.5.1 Digital Input

Questo oggetto contiene il valore degli ingressi digitali del modulo. Sub-index 1 i primi 8 canali, Sub-index 2 i secondi 8.

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

7.5.2 Global Interrupt Enable Digital 8bit

Questo oggetto abilita la trasmissione degli ingressi digitali dai 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 Digital 8bit	8bit unsigned	1	R/W

7.5.3 Interrupt Mask Any Change 8bit

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 blocchi	Array 8bit unsigned	2	R
	1	1 st blocco ingressi	Array 8bit unsigned	255	R/W
	2	2 nd blocco ingressi	Array 8bit unsigned	255	R/W

b_i	0	Trasmissione canale _i non effettuata nel caso di cambiamento di stato
	1	Trasmissione canale _i 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.

7.5.4 Interrupt Mask Low-to-High 8bit

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 blocchi	Array 8bit unsigned	-	R
	1	1 st blocco ingressi	Array 8bit unsigned	0	R/W
	2	2 nd blocco ingressi	Array 8bit unsigned	0	R/W

b_i	0	Trasmissione canale _i non effettuata nel caso di transizione positiva
	1	Trasmissione canale _i 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.

7.5.5 Interrupt Mask High-to-Low 8bit

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 blocchi	Array 8bit unsigned	-	R
	1	1 st blocco ingressi	Array 8bit unsigned	0	R/W
	2	2 nd blocco ingressi	Array 8bit unsigned	0	R/W

b_i	0	Trasmissione canale _i non effettuata nel caso di transizione negativa
	1	Trasmissione canale _i 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.

7.5.6 Digital Output

Questo oggetto contiene lo stato delle uscite digitali dei moduli. Sub-index 1 contiene i primi 8 canali, Sub-index 2 i secondi 8.

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

7.5.7 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 st output block	Array 8bit unsigned	255	R/W
	2	2 nd output block	Array 8bit unsigned	255	R/W

b_i	0	Uscita canale _i non commuta in caso di errore
	1	Uscita canale _i commuta in caso di errore

7.5.8 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 st blocco uscite	Array 8bit unsigned	0	R/W
	2	2 nd blocco uscite	Array 8bit unsigned	0	R/W

b_i	0	Uscita canale _i commuta a 0 in caso di errore
	1	Uscita canale _i commuta a 1 in caso di errore

Esempio: Se 0x6206, Sub-index 0 = 1, Sub-index 1 = 57 = 0x41 = 00111001₂ 0x6207, Sub-index 0 = 1, Sub-index 1 = 11 = 0xB = 00001011₂ significa che le uscite 1 e 4 sono settate a 1, le uscite 5 e 6 sono settate a 0, mentre le altre non commutato in caso di errore.

7.5.9 Analogue Input 16bit

Questo oggetto contiene il valore degli ingressi analogici a 16 bit (MCM260-2AD e MCM260-5AD).

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x6401	0	Numero di ingressi analogici	Array 8bit unsigned	2 (-2AD) 4 (-5AD)	R
	1	1 st ingresso	Array 16bit unsigned	-	R
	2	2 nd ingresso	Array 16bit unsigned	-	R
	3	3 rd ingresso (solo MCM260-5AD)	Array 16bit unsigned	-	R
	4	4 th ingresso (solo MCM260-5AD)	Array 16bit unsigned	-	R

7.5.10 Analogue Output 16bit

Questo oggetto contiene il valore delle uscite analogiche a 16 bit (MCM260-5AD).

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x6411	0	Numero di uscite analogiche	Array 8bit unsigned	2	R
	1	1 st uscita	Array 16bit unsigned	0	R/W
	2	2 nd uscita	Array 16bit unsigned	0	R/W

7.5.11 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	2 (-2AD) 4 (-5AD)	R
	1	Trigger 1 st ingresso	Array 8bit unsigned	7	R/W
	2	Trigger 2 nd ingresso	Array 8bit unsigned	7	R/W
	3	Trigger 3 rd ingresso	Array 8bit unsigned	7	R/W
	4	Trigger 4 th ingresso	Array 8bit unsigned	7	R/W

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	-

7.5.12 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 w 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

7.5.13 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	2	R
	1	Limite superiore 1 st ingresso	Array 16bit unsigned	0	R/W
	2	Limite superiore 2 nd ingresso	Array 16bit unsigned	0	R/W
	3	Limite superiore 3 rd ingresso	Array 16bit unsigned	0	R/W
	4	Limite superiore 4 th ingresso	Array 16bit unsigned	0	R/W

7.5.14 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	2	R
	1	Limite inferiore 1 st ingresso	Array 16bit unsigned	0	R/W
	2	Limite inferiore 2 nd ingresso	Array 16bit unsigned	0	R/W
	3	Limite inferiore 3 rd ingresso	Array 16bit unsigned	0	R/W
	4	Limite inferiore 4 th ingresso	Array 16bit unsigned	0	R/W

7.5.15 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	2	R
	1	Delta 1 st ingresso	Array 16bit unsigned	0	R/W
	2	Delta 2 nd ingresso	Array 16bit unsigned	0	R/W
	3	Delta 3 rd ingresso	Array 16bit unsigned	0	R/W
	4	Delta 4 th ingresso	Array 16bit unsigned	0	R/W

7.5.16 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	2	R
	1	Delta 1 st ingresso	Array 16bit unsigned	0	R/W
	2	Delta 2 nd ingresso	Array 16bit unsigned	0	R/W
	3	Delta 3 rd ingresso	Array 16bit unsigned	0	R/W
	4	Delta 4 th ingresso	Array 16bit unsigned	0	R/W

7.5.17 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	2	R
	1	Delta 1 st ingresso	Array 16bit unsigned	0	R/W
	2	Delta 2 nd ingresso	Array 16bit unsigned	0	R/W
	3	Delta 3 rd ingresso	Array 16bit unsigned	0	R/W
	4	Delta 4 th ingresso	Array 16bit unsigned	0	R/W

7.5.18 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	2	R
	1	Error Mode 1 st uscita	Array 8bit unsigned	1	R/W
	2	Error Mode 2 nd uscita	Array 8bit unsigned	1	R/W

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

7.5.19 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	2	R
	1	Error Value 1 st ingresso	Array 16bit signed	0	R/W
	2	Error Value 2 nd ingresso	Array 16bit signed	0	R/W

7.5.20 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

7.6 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)

7.6.1 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.

7.7 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).

7.8 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. E' possibile utilizzare o il protocollo Node Guarding, o il protocollo Heartbeat, non entrambi.

7.9 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).

7.10 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	Errori Flash Un errore è stato generato quando la configurazione è stata salvata nella memoria flash
0x5000	0x81	00 03 AA BB CC	La configurazione programmata non coincide con quella attuale AA: modulo fisico dove si è verificato l'errore BB: modulo logico dove si è verificato l'errore CC: causa dell'errore
0x5000	0x81	00 09 00 00 00	Overflow della coda per i messaggi emergency

0x8100	0x81	00 04 00 00 00	Tempo tra due SYNC maggiore del Communication Cycle Period
0x8110	0x11	00 01 00 00 00	Overflow del buffer di ricezione interno Commutazione stato definito da oggetto 0x67FE
0x8110	0x11	00 02 00 00 00	Overflow del buffer di trasmissione interno Commutazione stato definito da oggetto 0x67FE
0x8120	0x11	00 03 00 00 00	CAN Controller in modalità Error Passive Mode
0x8130	0x11	00 04 00 00 00	Tempo tra due Node Guarding maggiore di Guard Time x Life Time Factor
0x8130	0x11	00 05 DD 00 00	Tempo tra due Heartbeat maggiore di quello configurato DD: nodo che provocato l'overflow
0x8210	0x81	00 05 EE FF GG	PDO was sent with a number of bytes smaller than configured one in communication profile PDO data is discarded EE: configured value FF: actual value, number of bytes sent GG: number of PDO
0x8220	0x81	00 06 HH II JJ	PDO trasmesso con un numero di byte maggiore di quello configurato nel Communication Profile Solo i primi n dati sono usati (n = lunghezza totale configurata nell'Object Dictionary) HH: valore configurato II: valore attuale, numero di byte spediti JJ: numero di PDO
0xFF00	0x81	00 06 KK 00 00	Module bus error Stato commuta in Stopped PP: Posizione modulo
0xFF00	0x81	LL 07 MM NN PP	Messaggi di diagnostica LL: byte diagnostica MM: Posizione modulo NN: Error status e numero canale PP: Numero di errore modulo corrente

8 NOTE / UPDATES

PIXSYS s.r.l.
Via Tagliamento, 18
30030 Mellaredo di Pianiga (VE)
www.pixsys.net
e-mail: sales@pixsys.net - support@pixsys.net

Software Rev. 1.10

2300.10.070-RevE 200709

