

Inhaltsverzeichnis

BUS di campo CANopen	3
1. Segnalazioni	3
2. Predefined Communication Objects	4
2.1 1000H - Device type	4
2.2 1008H - Manufacturer device name	4
2.3 1009H - Manufacturer hardware version	4
2.4 100AH - Manufacturer software version	4
3. PDO Mapping	5
4. Manufacturer Configuration SDO	5
4.1 Ingressi analogici	5
4.1.1 Misure di conducibilità	5
4.2 Misuratori di frequenza	7
4.3 Porte seriali	8
4.4 Cattura conteggi	9
4.5 Valori di default delle Configurazioni	11

BUS di campo CANopen



1. Segnalazioni

ERR LED 	State	Description	Category	Note
OFF	No error	Quando il dispositivo è in run	obbligatorio	
BLINKING	Invalid configuration	Errore di configurazione generale	opzionale	Avviene quando c'è un problema hw come il mancato riconoscimento delle schede I/O del modulo oppure come l'errore nella lettura dello stato dei dip-switch di configurazione (ID e velocità CAN)
SINGLE FLASH	Warning limit reached	Quando uno dei contatori del CAN controller supera il warning level	obbligatorio	
DOUBLE FLASH	Error control event	Quando avviene un guard event o un heartbeat event	obbligatorio	
TRIPLE FLASH	Sync error	Quando il SYNC non viene ricevuto entro il communication cycle period _(H)	Obbligatorio se supportato obj 1006 _H altrimenti opzionale	L'object 1006 _H è supportato ma non gestito l'errore dalla libreria. O lo togliamo o dobbiamo implementarne noi la gestione 
ON	Bus off	Attivo quando il CAN controller va in BUS OFF	obbligatorio	
RUN LED 	State	Description	Category	Note
BLINKING	PRE-OPERATIONAL	Il modulo è nello stato PRE-OPERATIONAL	obbligatorio	
ON	OPERATIONAL	Il modulo è nello stato OPERATIONAL	obbligatorio	OK

2. Predefined Communication Objects

2.1 1000H - Device type

Descrive il tipo di dispositivo e la sua funzionalità:

Index	Object code	Name	Data type	Description
1000 _H	Var	Device type	Unsigned32	Profilo device

Significato dei bits:

Additional Information				General Information	
Specific functionality		I/O functionality		Device profile number	
31	24	23	16	15	0
				401 (191 _H)	

I/O functionality

Funzionalità input/output: 15 (0Fh)

23-20	19	18	17	16
riservati	Uscite analogiche	Ingressi analogici	Uscite digitali	Ingressi digitali

1 = la funzione è implementata

0 = la funzione non è implementata

Specific functionality:

Non implementata

2.2 1008H - Manufacturer device name

E' il nome del produttore del dispositivo:

Index	Object code		Name				Data type	Description
1008 _H	var		Manufacturer device name				string	nome del produttore
		'm'	'e'		'Q'			
31	24	23	16	15	8	7	0	
MSB						LSB		

2.3 1009H - Manufacturer hardware version

E' la versione hardware del dispositivo:

Index	Object code	Name	Data type	Description			
1009 _H	var	Manufacturer hardware version	string	versione hardware del dispositivo			
		'D'	'1'	'C'	'M'		
31	24	23	16	15	8	7	0
MSB				LSB			

2.4 100AH - Manufacturer software version

Index	Object code	Name						Data type	Description	
100A _H	var		Manufacturer software version						string	versione software del dispositivo
'1'		'0'		'1'		'0'				
31	24	23	16	15	8	7	0			
MSB						LSB				

3. PDO Mapping

4. Manufacturer Configuration SDO

4.1 Ingressi analogici

Il valori acquisiti dagli ingressi analogici possono essere adeguatamente filtrati tramite un filtro RC digitale del quale è possibile specificare la costante di tempo per ciascuno degli ingressi suddetti. Gli elementi del dizionario sono:

Index	Object code	Name	Data type	Description
2200 _h	Array	Digital filter time constant	Unsigned16	Costante di tempo del filtro RC espressa in ms
2201 _h	Array	Sensor/Measure type	Unsigned8	Tipo di sensore e/o misura: 0 → temperatura con termocoppia tipo J 1 → temperatura con termocoppia tipo K 2 → temperatura con PT100 3 → conducibilità 4 → resistività 5 → Redox 6 → PH
2203 _h	Array	Calibration point number	Unsigned8	E' il numero di punti di calibrazione (impostando 0 la funzione di calibrazione viene esclusa)
2204 _h	Array	Calibration point 1 raw value	Unsigned16	E' il valore dell'ingresso analogico espresso in bit del 1° punto di calibrazione
2205 _h	Array	Calibration point 1 measure value	Unsigned16	E' il valore dell'ingresso analogico espresso in unità di misura del 1° punto di calibrazione
2206 _h	Array	Calibration point 2 raw value	Unsigned16	E' il valore dell'ingresso analogico espresso in bit del 2° punto di calibrazione
2207 _h	Array	Calibration point 2 measure value	Unsigned16	E' il valore dell'ingresso analogico espresso in unità di misura del 2° punto di calibrazione
2208 _h	Array	Calibration point 3 raw value	Unsigned16	E' il valore dell'ingresso analogico espresso in bit del 3° punto di calibrazione
2209 _h	Array	Calibration point 3 measure value	Unsigned16	E' il valore dell'ingresso analogico espresso in unità di misura del 3° punto di calibrazione
220A _h	Array	Calibration point 4 raw value	Unsigned16	E' il valore dell'ingresso analogico espresso in bit del 4° punto di calibrazione
220B _h	Array	Calibration point 4 measure value	Unsigned16	E' il valore dell'ingresso analogico espresso in unità di misura del 4° punto di calibrazione

4.1.1 Misure di conducibilità

Index	Object code	Name	Data type	Description
2210 _h	Array	Costante di cella	Unsigned8	E' la costante di cella del sensore di misura di conducibilità: 0 → 10 cm 1 → 1 cm 2 → 0.1 cm 3 → 0.01 cm 4 → 5 cm
2211 _h	Array	Risoluzione misura di conducibilità	Unsigned8	E' l'unità di misura scelta per il valore di conducibilità: 0 → uS/1000 1 → uS/100 2 → uS/10 3 → uS 4 → mS/100 5 → mS/10 6 → mS
2212 _h	Array	Coefficiente di termocompensazione	Unsigned16	Valore del coefficiente di termocompensazione espresso in %/°C. Impostando 0 si esclude la termocompensazione.
2213 _h	Array	Temperatura di riferimento	Unsigned16	E' la temperatura di riferimento per la termocompensazione.
2214 _h	Array	Frequenza segnale comando cella	Unsigned16	Valore di frequenza del segnale AC di comando della cella espresso in Hz.
2215 _h	Array	Posizione campionamento misura conducibilità	Unsigned16	E' la posizione del campionamento della misura di conducibilità all'interno del semiperiodo del campionamento: 0 → 50% 1 → 10% 2 → 90%

4.1.1.1 Costanti di cella e unità di misura ammesse

	uS/1000	uS/100	uS/10	uS	mS/100	mS/10	mS
K=10	✓	✓	✓	✓			

K=5	✓	✓	✓	✓			
K=1		✓	✓	✓	✓		
K=0.1			✓	✓	✓	✓	
K=0.01				✓	✓	✓	✓

4.1.1.2 Procedura di calibrazione elettrochimica

La misura di conducibilità prevede una calibrazione a 2 punti che permette di compensare gli errori introdotti dalla resistività del cavo di collegamento e dall'errore della costante di cella. Lasciare la cella in aria ed escludere la calibrazione impostando l'OD 2203_H al valore 0, il valore dell'ingresso analogico sarà espresso in bit. Impostare il valore in bit dell'ingresso analogico x.ALxx nell'OD 2204_H ed impostare 0 nell'OD 2205_H. Immergere la cella in una soluzione di conducibilità nota, attendere la stabilizzazione della misura e poi impostare il valore in bit dell'ingresso analogico nell'OD 2206_H. Successivamente impostare il valore di conducibilità della soluzione nell'OD 2207_H. Infine, riabilitare la calibrazione impostando l'OD 2203_H al valore 2.



Se gli ingressi analogici sono associati a sensori per la misura di temperatura (RTD, PT100, Termocoppie,...) il valore dell'ingresso analogico (6401_H) letto è espresso in decimi di °C.

4.2 Misuratori di frequenza

I misuratori di frequenza sono configurabili per mezzo di una serie di parametri. Gli elementi del dizionario corrispondenti a tali parametri sono:

Index	Object code	Name	Data type	Description
3000 _h	Array	Read Frequency/Duty	Unsigned16	Valore misurato di frequenza o duty cycle (a seconda del valore del parametro „Capture Mode“ 3005 _h).
3001 _h	Array	Sample Time (ms)	Unsigned8	Tempo di campionamento della frequenza. E' l'intervallo di tempo, espresso in ms, ogni quale viene fornito un nuovo valore della misura di frequenza. Questo è valido per frequenze superiori all'inverso di questo parametro, per frequenze inferiori il dato viene fornito ogni inverso della frequenza del segnale di ingresso. Si consiglia di utilizzare valori uguali o superiori a 20ms.
3002 _h	Array	Minimum Frequency	Unsigned32	Valore minimo della frequenza rilevabile espresso in mHz; al di sotto di tale valore il valore misurato vale 0. Inoltre, l'inverso di tale valore, determina il tempo necessario affinché, in assenza segnale di ingresso, venga rilevata una frequenza pari a 0.
3003 _h	Array	Maximum Frequency	Unsigned32	Valore massimo della frequenza rilevabile espresso in mHz.
3004 _h	Array	Frequency resolution	Unsigned8	Risoluzione della misura di frequenza: 0 → Hz 1 → dHz (Hz/10) 2 → cHz (Hz/100) 3 → mHz (Hz/1000)
3005 _h	Array	Capture Mode	Unsigned8	Modalità di funzionamento: 0 → acquisizione frequenza sul fronte di salita 1 → acquisizione frequenza sul fronte di discesa 2 → acquisizione duty cycle
3006 _h	Array	Median Filter type	Unsigned8	Tipo di filtro mediano. Determina il numero di medie del filtro mediano per il filtraggio della misura. I valori disponibili sono: 0 → filtro disabilitato 1 → filtro a 3 medie 2 → filtro a 5 medie 3 → filtro a 7 medie 4 → filtro a 9 medie
3007 _h	Array	Acquisition filter Time Constant	Unsigned16	Costante di tempo del filtro di acquisizione espressa in ms.
3008 _h	Array	Stabilization filter Time Constant	Unsigned16	Costante di tempo del filtro di stabilizzazione espressa in ms.
3009 _h	Array	Delta frequency for activation stabilization filter	Unsigned32	Valore massimo di variazione della frequenza, in un tempo pari a 5 costanti di tempo di acquisizione, per l'attivazione del filtro di stabilizzazione.

4.3 Porte seriali

Index	Object code	Name	Data type	Access	Description																																
5000 _H	Array	Communication speed	Unsigned8	RW	Velocità di comunicazione: 0 → 4800 1 → 9600 2 → 19200 3 → 38400 4 → 57600 5 → 115200																																
5001 _H	Array	Data bits	Unsigned8	RW	Numero bit di dati: 7 bit 8 bit																																
5002 _H	Array	Stop bits	Unsigned8	RW	Numero bit di stop: 1 bit 2 bit																																
5003 _H	Array	Parity	Unsigned8	RW	Bit di parità: 0 → nessuna parità 1 → parità dispari 2 → parità pari																																
5004 _H	Array	Control flow	Unsigned8	RW	Controllo di flusso: 0 → nessuno 1 → XON-XOFF																																
5005 _H	Array	XON threshold	Unsigned16	RW	Soglia di XON. Il valore deve essere inferiore alla soglia XOFF (5006 _H .)																																
5006 _H	Array	XOFF threshold	Unsigned16	RW	Soglia di XOFF. Il valore deve essere superiore alla soglia XON (5005 _H) ed inferiore alla dimensione del buffer(5007 _H .)																																
5007 _H	Array	Tx buffer size	Unsigned16	RO	Dimensione del buffer di trasmissione																																
5008 _H	Array	Rx buffer size	Unsigned16	RO	Dimensione del buffer di ricezione																																
5009 _H	Array	Max read char	Unsigned16	RW	E' il numero massimo di caratteri che si possono estrarre con una lettura dal buffer di ricezione (5011 _H)																																
500A _H	Array	End string num chars	Unsigned8	RW	Numero di caratteri di silenzio per individuare il fine stringa. Impostando valore 0 la funzionalità di riconoscimento del fine stringa è disabilitata.																																
500B _H	Array	Chars in Tx buffer	Unsigned16	RO	Numero di caratteri nel buffer di trasmissione																																
500C _H	Array	Chars in Rx buffer	Unsigned16	RO	Numero di caratteri presenti nel buffer di ricezione																																
500D _H	Array	Transmit chars	Unsigned16	RW	Numero di caratteri da trasmettere																																
500E _H	Array	Control Word	Unsigned16	RW	<table><tr><td>15</td><td>14</td><td>13</td><td>12</td><td>11</td><td>10</td><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Line Break</td><td>Reset Errors</td><td>Flush</td><td>Send</td><td>Init</td></tr></table> Line Break: Se attivato pone la linea seriale in break (Tx pin allo stato alto). Reset Errors: azzerà gli eventuali errori di comunicazione. Flush: Quando passa da 0 a 1 svuota le FIFO di trasmissione e ricezione. Send: Quando passa da 0 a 1 attiva la trasmissione, sulla porta seriale, dei caratteri presenti sulla FIFO di trasmissione in numero pari a quelli impostati in transmit chars (500D_H). Se sempre attivo, la trasmissione inizia ogniqualvolta vengono scritti dei caratteri sul buffer di trasmissione (5010_H). Nota: dopo una inizializzazione della comunicazione (passaggio da 0 a 1 del bit Init) la trasmissione viene abilitata solamente dopo un passaggio da 0 a 1 del bit Send. Init: inizializza la comunicazione e svuota le FIFO di trasmissione e ricezione. E' necessario eseguire un <i>Init</i> ogniqualvolta si modifica un parametro di comunicazione come la velocità di comunicazione (5000_H), il bit di dati (5002_H), ecc.	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0												Line Break	Reset Errors	Flush	Send	Init
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0																						
											Line Break	Reset Errors	Flush	Send	Init																						
500F _H	Var	Status Word	Unsigned16	RO	<table><tr><td>15</td><td>14</td><td>13</td><td>12</td><td>11</td><td>10</td><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>overrunning error</td><td>framing error</td><td>parity error</td><td>Breaking</td><td>TX overflow</td><td>RX overflow</td><td>TXoff</td><td>RXoff</td><td>End string</td><td>Flushed</td><td>Toggle Sended</td><td>Sended</td><td>Initialized</td></tr></table> overrunning error: indica un errore di overrun. Si azzerà attivando il bit 3 della control word (Reset Errors). framing error: indica un errore di framing. Si azzerà attivando il bit 3 della control word (Reset Errors). parity error: indica un errore di parità. Si azzerà attivando il bit 3 della control word (Reset Errors). Breaking: indica che la linea è in break. TX overflow: indica che si è tentato di scrivere nel buffer di trasmissione un numero di caratteri maggiore della dimensione del buffer stesso. In tal caso i caratteri in eccedenza vengono ignorati. Si azzerà attivando il bit 3 della control word (Reset Errors). RX overflow: indica che sono stati ricevuti caratteri dopo che la FIFO di ricezione era piena. Si azzerà attivando il bit 3 della control word (Reset Errors). TXoff: indica che la trasmissione è sospesa a causa della ricezione di un carattere di XOFF. Si azzerà automaticamente quando viene ricevuto un carattere di XON. RXoff: indica che il dispositivo seriale non è in grado di ricevere ulteriori caratteri. Si azzerà automaticamente quando il numero di caratteri presenti nel buffer di ricezione diventa inferiore alla soglia di Xon (5006_H). End string: indica che è stata ricevuta una stringa. Questo bit è significativo solamente se End string num chars è diverso da zero. Si azzerà quando viene effettuata una lettura dal buffer di ricezione(5010_H) oppure quando viene eseguito il comando di flush (passaggio da 0 a 1 del bit Flush della control word). Flushed: Si attiva ad indicare che il comando di flush è stato eseguito. Si disattiva dopo una scrittura di uno o più caratteri sul buffer di trasmissione (5010_H). Toggle Sended: cambia il suo stato ogniqualvolta vengono scritti dei caratteri sul buffer di trasmissione(5010_H). Sended: indica che i caratteri impostati in transmit chars (500D_H) sono stati trasmessi sulla porta seriale. Si azzerà disattivando il bit 1 della control word (Send) oppure, con tale bit sempre attivo, quando viene effettuata una scrittura di caratteri nel buffer di trasmissione. Initialized: indica che la porta seriale è stata inizializzata correttamente	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0				overrunning error	framing error	parity error	Breaking	TX overflow	RX overflow	TXoff	RXoff	End string	Flushed	Toggle Sended	Sended	Initialized
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0																						
			overrunning error	framing error	parity error	Breaking	TX overflow	RX overflow	TXoff	RXoff	End string	Flushed	Toggle Sended	Sended	Initialized																						
5010 _H	Var	Transmit FIFO	string	RW																																	
5011 _H	Var	Receive FIFO	string	RO																																	

4.4 Cattura conteggi

E' possibile catturare il valore dei contatori presenti mediante attivazione di ingresso di interrupt. Gli elementi del dizionario interessati sono:

Index	Object code	Name	Data type	Access	Description
2401 _H	Array	Count	Signed16	RO	Conteggio
2402 _H	Array	Line Captured count	Signed16	RO	Conteggio catturato per linea d'interrupt
2403 _H	Integer	Line Capture enable mask	Unsigned16	RW	Abilitazione cattura conteggio
2404 _H	Integer	Line Edge capture	Unsigned16	RW	Fronte impulso cattura conteggio
2405 _H	Integer	Line Status	Unsigned16	RO	Stato linea d'interrupt
2406 _H	Array	Counter to be captured	Unsigned8	RW	Numero contatore da catturare per linea d'interrupt
2407 _H	Integer	Captured Count	Signed16	RO	Conteggio catturato
2408 _H	Integer	Int. line Captured count	Unsigned8	RO	Linea interrupt conteggio catturato

4.4.0.1 Utilizzo

Per poter utilizzare le linee d'interrupt remotate è necessario disporre di un modulo RMC QEM con il firmware abilitato per tale funzionalità. Attualmente i firmware abilitati sono:

RMC1S-1.0.4

RMC3M-1.0.7

RMC2M-1.0.12

Anche il firmware del controllore deve avere tale funzionalità abilitata. La release del firmware deve essere 7 o superiore (esempio 1P20F-20.7.1)

L'utilizzo di una linea d'interrupt remotata avviene in genere tramite un device il quale provvede all'impostazione di tutti i registri del dizionario sopra citati. La dichiarazione del device risulta essere per esempio:

```

BUS
  1 1K11F 30
  2
  3 1MG3F
  4 C401A
INTDEVICE
  local_CNT      COUNTER3  0008  3.CNT01  1  X.X  X.X X.X
  remote_CNT     COUNTER3  0008  4.CNT01  41 X.X  X.X X.X

```

Per ottenere il numero della linea d'interrupt da impostare nella configurazione del device è necessario moltiplicare per 10 il numero dello slot al quale il modulo RMC si riferisce e sommarci il numero della linea d'interrupt del modulo stesso. Nell'esempio, il device remote_CNT, utilizza la linea d'interrupt 1 del modulo RMC posto sullo slot 4.

L'impostazione dei valori corretti negli oggetti del dizionario sopracitati, viene eseguita automaticamente dal firmware. Per l'utilizzatore finale, è trasparente il fatto di utilizzare una linea d'interrupt locale o remotata.

Tutti i devices sono abilitati all'utilizzo della linea di interrupt su modulo RMC a parte il device RECDATA ed il device CAMMING3 che può usare la linea di interrupt su modulo RMC solo per la procedura di preset.

4.4.0.2 Limitazioni

1. Il tempo di campionamento del device di conteggio o posizionamento deve essere uguale al tempo di campionamento del device CANOPEN.
2. E'possibile, come già prima, catturare conteggi remotati con linee d'interrupt locali ma il funzionamento non è „preciso“ poichè il conteggio non viene letto nell'istante di cattura.
3. Il numero massimo di linee d'interrupt per ogni slave è 9.
4. Il numero più alto dello SLOT sul quale è possibile collegare un modulo con la cattura impulso di zero è l'**11**.
5. L'associazione conteggio↔linea d'interrupt nel modulo RMC è fissa per il momento (2406_H non è implementato)
6. Non è possibile leggere lo stato della linea d'interrupt direttamente dal device, lo si può fare mediante il simbolo del segnale digitale (es. 4.INP10)
7. Non è possibile associare un task ad'interrupt.
8. Il device RECDATA non può utilizzare linee d'interrupt remotate
9. Il device CAMMING3 può utilizzare linea d'interrupt remotata solo per fare il preset

10. Vi è una relazione tra la possibilità di catturare più conteggi remotati contemporaneamente, il tempo di campionamento e la velocità di rotazione dell'encoder il cui conteggio è da catturare. Tale limitazione è dovuta al fatto che un solo conteggio catturato può essere trasmesso ad ogni SYNC (tempo di campionamento del device CANOPEN) e quindi ci può essere un ritardo di n SYNC tra la cattura e l'invio dell'informazione. Se questo ritardo è tale per cui il conteggio si muove di più 32767 impulsi, rispetto alla posizione di cattura, si ha un'errore nel calcolo della posizione assoluta acquisita.

4.5 Valori di default delle Configurazioni

Le configurazioni degli ingressi analogici e dei misuratori di frequenza non sono ritentive e quindi devono sempre essere reimpostate tramite gli SDO appropriati ad ogni accensione del modulo. Il modulo carica comunque dei valori di default uguali per tutte le risorse di uno stesso tipo. Le seguenti tabelle riportano tali valori:

ingressi analogici

Index	Name	Default Value
2200 _n	Digital filter Time Constant	10
2201 _n	Sensor/Measure type	dipendente dall'HW

Misuratori di frequenza

Index	Name	Default Value
3001 _n	Sample Time (ms)	20
3002 _n	Minimum Frequency	1000
3003 _n	Maximum Frequency	99999999
3004 _n	Frequency resolution	0
3005 _n	Capture Mode	0
3006 _n	Median Filter type	2
3007 _n	Acquisition filter Time Constant	10
3008 _n	Stabilization filter Time Constant	100
3009 _n	Delta frequency for activation stabilization filter	0

Documento generato automaticamente da **Qem Wiki** - <https://wiki.qem.it/>

Il contenuto wiki è costantemente aggiornato dal team di sviluppo, è quindi possibile che la versione online contenga informazioni più recenti di questo documento.