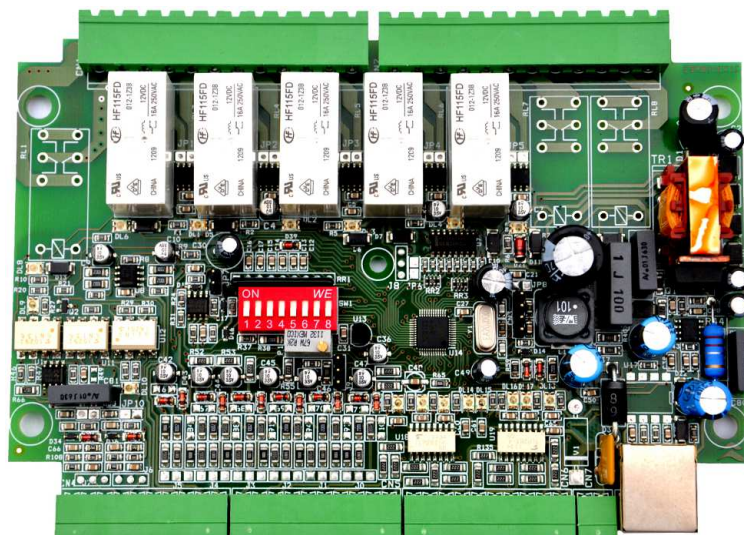


SCHEDA DI I/O

RB01C1



MANUALE UTENTE

1.	Caratteristiche principali	3
2.	Morsettiere, connessioni, impostazione ponticelli	3
3.	Configurazione e lettura degli ingressi analogici	7
4.	Configurazione e lettura degli ingressi in frequenza	7
5.	Lettura tensione di alimentazione (Vs), ingressi digitali, uscite analogiche, uscite a relay	8
6.	Caratteristiche tecniche ingressi e uscite	8
7.	Porte di comunicazione seriale	10
8.	Dati tecnici	13
9.	Dimensioni	14
10.	Codifica del prodotto per l'ordine	14
11.	Dichiarazione di conformità CE	14
12.	Specifiche MODBUS implementate nella scheda RB01C1	15
13.	Function Code utilizzati da RB01C1	15
14.	I registri della scheda RB01C1	17
15.	Tabella degli indirizzi dei registri di I/O della scheda RB01C1	18
16.	Function code (0x04) – Read Input Register	20
17.	Function Code (0x10) – Write Multiple Register	23
18.	Function Code (0x01) – Read Coils	25
19.	Function Code (0x02) – Read Discrete Inputs	27
20.	Function Code (0x05) – Write Single Coil	29
21.	EXCEPTIONS SUL PROTOCOLLO MODBUS	Errore. Il segnalibro non è definito.
22.	PROTOCOLLO PROPRIETARIO CAN BUS	Errore. Il segnalibro non è definito.
23.	Read Register	32
24.	Write Registers	35
25.	EXCEPTION sul protocollo CANBUS	Errore. Il segnalibro non è definito.

RB01C1 è una scheda di I/O general purpose che trova applicazioni in più settori, nel campo industriale, nel campo navale, nella building automation, nella factory automation, ed anche nel settore hobbistico. Un'importante caratteristica che differenzia l' RB01C1 da prodotti simili è la misura della corrente nel contatto comune dei relays permettendo il controllo dei carichi connessi all'uscita. Dispone di due linee di comunicazione seriale ISOLATE e separate, una RS485 ed una CAN BUS.

1. Caratteristiche principali

- **8 ingressi digitali isolati otticamente**
- **5 ingressi analogici**
- **2 ingressi in frequenza**
- **5 uscite a relay con contatto in scambio (SPDT)**
- **Misura della corrente nel contatto comune dei relays**
- **2 uscite analogiche**
- **comunicazione seriale RS485 con isolamento galvanico**
- **comunicazione seriale CAN BUS con isolamento galvanico**
- **tensione di alimentazione 12/24 Vdc (da 10 a 35V) e da 8 a 24 Vac 50/60 Hz**
- **contenitore per montaggio su guida DIN EN 50022 (guida omega)**
- **contenitore chiuso in ABS grigio, fissaggio tramite viti (in alternativa al precedente)**

Gli ingressi e le uscite della scheda vengono gestiti tramite le porte seriali utilizzando il protocollo MOD BUS RTU per la RS485 ed un protocollo proprietario (simile al MOD BUS RTU) per il CAN BUS.

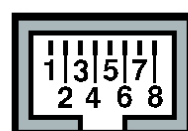
E' possibile utilizzare una delle due porte seriali o anche entrambe contemporaneamente. Le porte seriali sono galvanicamente isolate (tramite fotoaccoppiatori) dalla tensione di alimentazione ed anche galvanicamente isolate fra di loro.

Si possono effettuare le seguenti operazioni:

- **leggere lo stato degli ingressi digitali (ON/OFF)**
- **leggere gli ingressi analogici**
- **leggere la tensione di alimentazione della scheda (Vmax se alimentata in alternata)**
- **leggere gli ingressi in frequenza**
- **leggere il valore della corrente che passa attraverso i contatti dei relays.**
- **leggere lo stato delle uscite a relè (ON/OFF)**
- **attivare/disattivare le uscite a relè (ON/OFF)**
- **impostare il valore (in tensione) delle uscite analogiche**

Per le informazioni relative alle porte di comunicazione vedere i cap. 6,7,8, il protocollo MODBUS RTU (cap. 12) ed il protocollo proprietario CAN BUS (cap. 21).

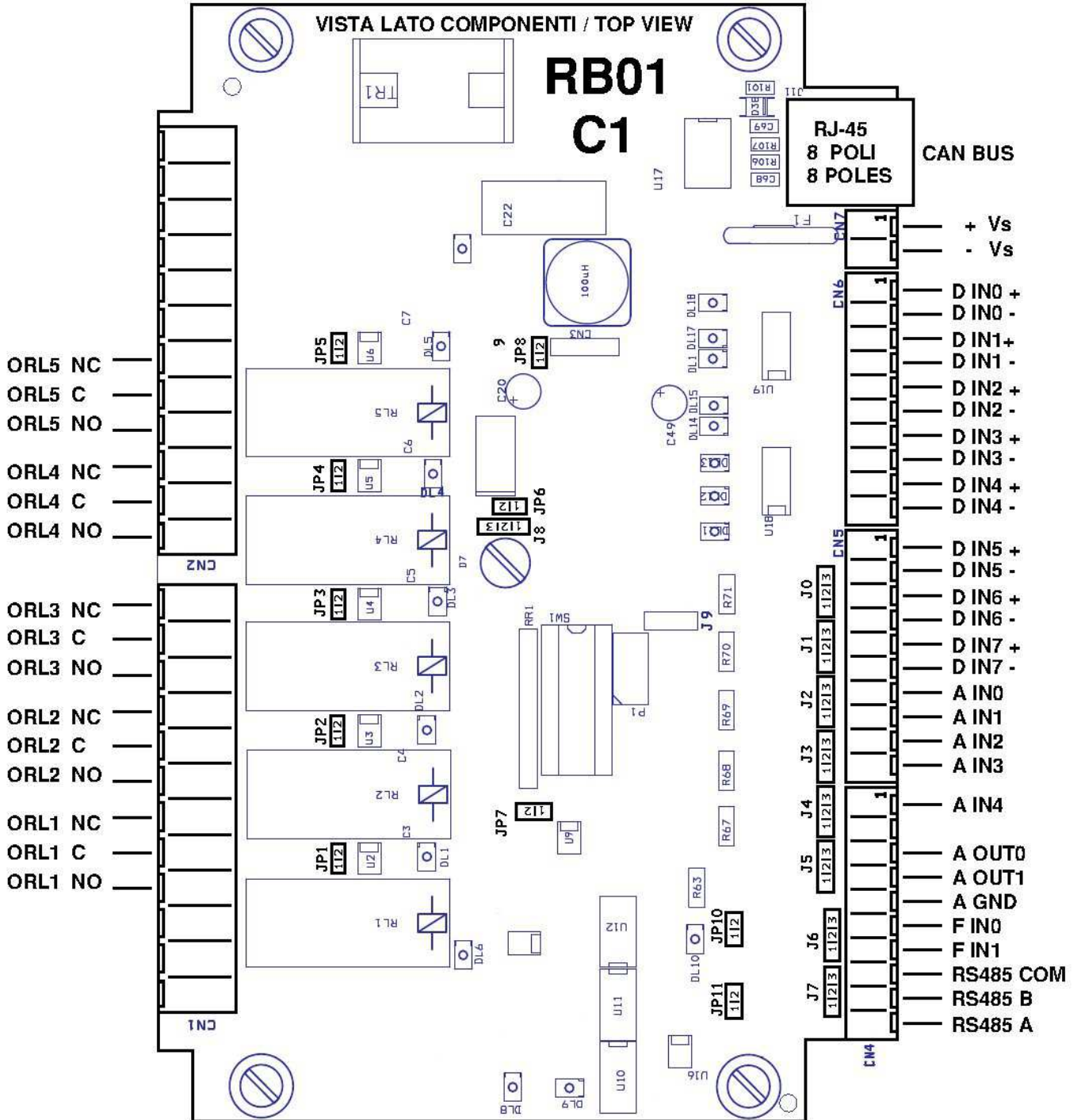
2. Morsettiere, connessioni, impostazione ponticelli



RJ45 8 POLES
FRONT VIEW

- 1 Can L
- 2 Can L
- 3 GND
- 4 + Vsc
- 5 + Vsc
- 6 GND
- 7 Can H
- 8 Can H

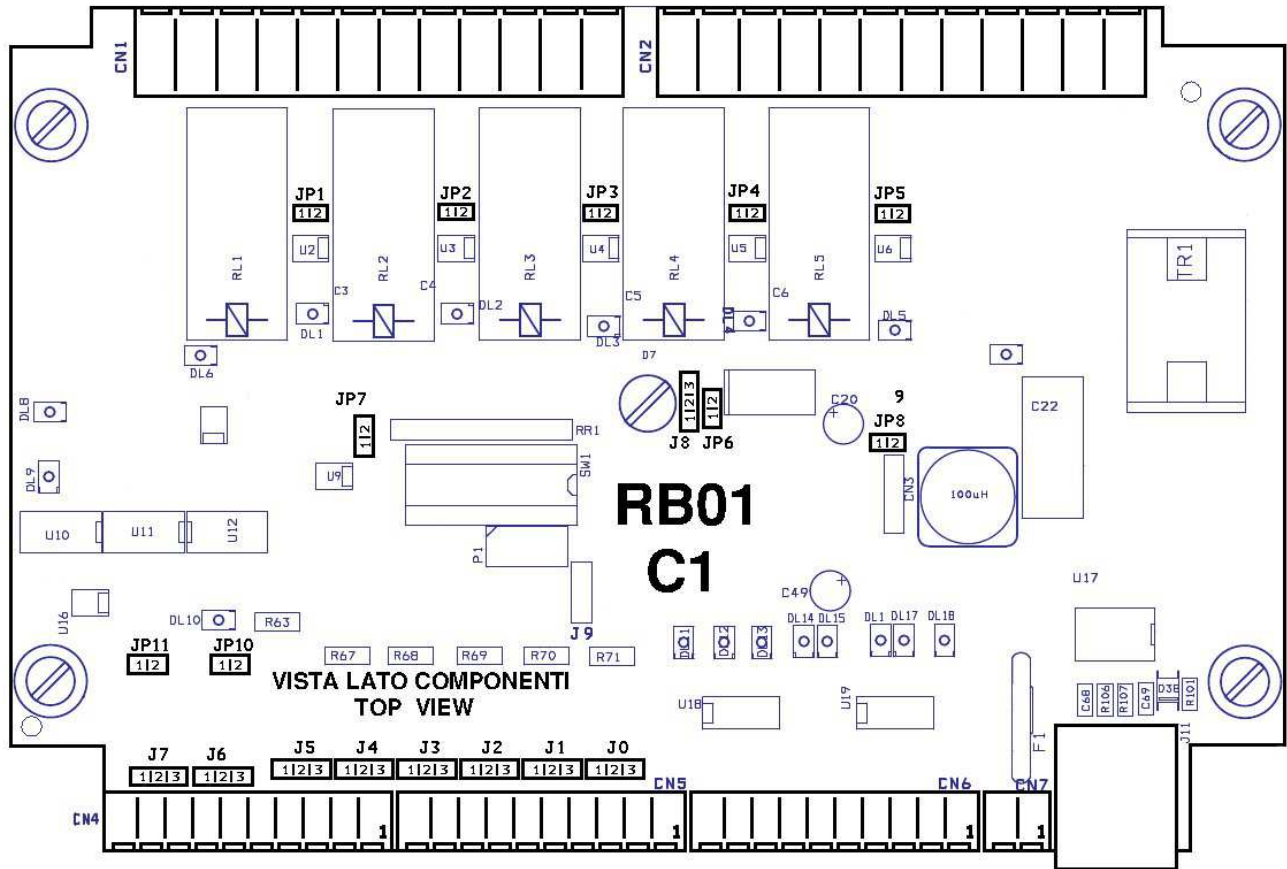
MORSETTIERE E CONNESSIONI



LEGENDA:

ORL5 NC	contatto normalmente chiuso del relè 5	CAN BUS connettore RJ45 per collegamento alla linea can bus
ORL5 C	contatto comune del relè 5	
ORL5 NC	contatto normalmente aperto del relè 5	+Vs morsetto di alimentazione (positivo se in corrente continua)
ORL4 NC	contatto normalmente chiuso del relè 4	
ORL4 C	contatto comune del relè 4	
ORL4 NC	contatto normalmente aperto del relè 4	-Vs morsetto di alimentazione (comune/ negativo se in corrente continua)
ORL3 NC	contatto normalmente chiuso del relè 3	D IN0+ contatto positivo dell'ingresso digitale 0
ORL3 C	contatto comune del relè 3	D IN0- contatto negativo dell'ingresso digitale 0
ORL3 NC	contatto normalmente aperto del relè 3	
ORL2 NC	contatto normalmente chiuso del relè 2	D IN1+ contatto positivo dell'ingresso digitale 1
ORL2 C	contatto comune del relè 2	D IN1- contatto negativo dell'ingresso digitale 1
ORL2 NC	contatto normalmente aperto del relè 2	D IN2+ contatto positivo dell'ingresso digitale 2
		D IN2- contatto negativo dell'ingresso digitale 2
ORL1 NC	contatto normalmente chiuso del relè 1	
ORL1 C	contatto comune del relè 1	D IN3+ contatto positivo dell'ingresso digitale 3
ORL1 NC	contatto normalmente aperto del relè 1	D IN3- contatto negativo dell'ingresso digitale 3
		D IN4+ contatto positivo dell'ingresso digitale 4
		D IN4- contatto negativo dell'ingresso digitale 4
		D IN5+ contatto positivo dell'ingresso digitale 5
		D IN5- contatto negativo dell'ingresso digitale 5
		D IN6+ contatto positivo dell'ingresso digitale 6
		D IN6- contatto negativo dell'ingresso digitale 6
		D IN7+ contatto positivo dell'ingresso digitale 7
		D IN7- contatto negativo dell'ingresso digitale 7
		A IN0 ingresso analogico 0
		A IN1 ingresso analogico 1
		A IN2 ingresso analogico 2
		A IN3 ingresso analogico 3
		A IN4 ingresso analogico 4
		A OUT0 uscita analogica 0
		A OUT1 uscita analogica 1
		A GND riferimento per gli ingressi e le uscite analogiche e per le misure di frequenza
		F IN0 ingresso per la misura di frequenza 0
		F IN1 ingresso per la misura di frequenza 1
		RS485 COM comune segnali RS485
		RS485 B collegamento "B" dello standard RS485
		RS485 A collegamento "A" dello standard RS485

IMPOSTAZIONE PONTICELLI



IMPOSTAZIONE DEI PONTICELLI COME FORNITI DAL COSTRUTTORE

Per il corretto funzionamento della scheda non cambiare le impostazioni dei ponticelli:

JP0	<input type="checkbox"/>	JP1	<input type="checkbox"/>	JP2	<input type="checkbox"/>	JP3	<input type="checkbox"/>	JP4	<input type="checkbox"/>	JP5	<input type="checkbox"/>
JP6	<input type="checkbox"/>	JP7	<input type="checkbox"/>	JP8	<input type="checkbox"/>	J8	<input type="checkbox"/>				

Per l'impostazione degli altri ponticelli vedere la configurazione degli ingressi.

PINE S.r.l. non è responsabile di malfunzionamenti o guasti alla scheda dovuti alla configurazione non corretta di questi ponticelli.

LEGENDA: ponticello aperto
 ponticello chiuso (cortocircuitato)

3. Configurazione e lettura degli ingressi analogici

Nella scheda ogni ingresso analogico può essere configurato - tramite ponticelli - per leggere una corrente o un valore resistivo o una tensione (solo su richiesta).

A seconda della configurazione l'ingresso va letto nella corrispondente coppia di indirizzi:

CONFIGURAZIONE	INDIRIZZO DEI REGISTRI DA LEGGERE
corrente (da 0 a 25 mA)	registri da 1280 a 1291 (0x0500 to 0x0509)
resistenza (da 0 a 10 KΩ)	registri da 1408 a 1419 (0x0580 to 0x0589)
tensione (da 0 a 10V)	registri da 1152 a 1163 (0x0480 to 0x0489)

Nella tabella dei registri sono resi disponibili anche i valori in bit letti dal convertitore A/D (registri 1664 - 1675) e i valori in bit compensati (corretti) in base ad un riferimento di tensione interno (registri 1536 - 1547).

Attenzione alle unità di misura! Nella tabella degli indirizzi dei registri sono riportate le unità di misura. L'unità di misura indicata nella tabella non coincide con la precisione e la risoluzione della scheda. Per queste si deve consultare la tabella delle caratteristiche tecniche cap. 6 e 8, valide alla temperatura ambiente di 25° C.

TABELLA DI CONFIGURAZIONE DEGLI INGRESSI ANALOGICI (vedere cap. 2)

	CORRENTE	RESISTENZA	TENSIONE	NOTE
AIN0	J0	J0	J0	
AIN1	J1	J1	J1	
AIN2	J2	J2	J2	
AIN3	J3	J3	J3	
AIN4	J4	J4	J4	
	J5	J5	J5	Ingresso non usato

4. Configurazione e lettura degli ingressi in frequenza

La lettura degli ingressi in frequenza restituisce sia la frequenza (registri 1920-1923) che il periodo (registri 2048-2051).

Nella tabella degli indirizzi dei registri sono riportate le unità di misura.

ATTENZIONE

Attenzione alle unità di misura! Nella tabella degli indirizzi dei registri sono riportate le unità di misura. L'unità di misura indicata nella tabella non coincide con la precisione e la risoluzione della scheda. Per queste si deve consultare la tabella delle caratteristiche tecniche cap. 6 e 8, valide alla temperatura ambiente di 25° C.

TABELLA DI CONFIGURAZIONE DEGLI INGRESSI IN FREQUENZA (vedere cap. 2)

	Ingresso da "W" (alternatore)	Ingresso da pick-up magnetico	Ingresso da Sensore PNP	Ingresso da pick-up con controllo di continuità	NOTE:
FIN0	J6 JP10	J6 JP10	J6 JP10	J6 JP10	Il controllo di continuità non è disponibile per questo ingresso.
FIN1	J7 JP11	J7 JP11	J7 JP11	J7 JP11	Il controllo di continuità non è disponibile per questo ingresso.

5. Lettura tensione di alimentazione (Vs), ingressi digitali, uscite analogiche, uscite a relay

Non richiedono alcuna impostazione sulla scheda.

Vedere la tabella degli indirizzi dei registri e le caratteristiche tecniche.

6. Caratteristiche tecniche ingressi e uscite

8 INGRESSI DIGITALI

- isolati tramite fotoaccoppiatore, tensione di isolamento 100 Vac
- tensione per ingresso "attivo" / ON da 6,0 a 30,0 Vdc e da 6 a 24 Vac
- tensione per ingresso "non attivo" / OFF da 0 a 1 Vdc e da 0 a 0,7 Vac oppure circuito aperto

5 INGRESSI ANALOGICI

- non isolati, la tensione è riferita al negativo di alimentazione (tramite morsetto dedicato A GND)
- lettura tramite A/D a 10 bit
- selezione tramite ponticelli della grandezza d'ingresso:
 - o corrente 0-25 mA (200 Ohm verso massa) quindi 0 V a 0 mA e 5 V a 25 mA e per ingresso 4- 20 mA, 800 mV a 4 mA e 4,000V a 20 mA), precisione: +/- 3 LSB oppure +/- 15mV
 - o tensione 0 – 10V (solo su richiesta), precisione: +/- 3 LSB oppure +/- 15mV
 - o misura resistiva (con 200 Ohm +/-1%):
 - o da 0 Ohm a 1 KOhm, precisione: +/- 5 LSB oppure +/- 30mV oppure +/- 15 Ohm (a 1 KOhm)
 - o da 1 KOhm a 10 KOhm, precisione: +/- 5 LSB oppure +/- 30mV oppure +/- 450 Ohm (a 10 KOhm)

2 INGRESSI IN FREQUENZA

- non isolati, la tensione è riferita al negativo (comune) di alimentazione – A GND
- possibilità di filtraggio per ridurre la banda ed eliminare disturbi ad alta frequenza (il filtro viene inserito cortocircuitando il ponticello JP10 per l'ing. FIN0, JP11 per l'ing. FIN1)
- frequenza massima applicabile senza filtraggio interno: 10KHz
- durata minima del segnale a livello alto o basso - senza filtraggio interno - 50 uS
- frequenza massima applicabile con filtraggio interno 2KHz
- durata minima del segnale a livello alto o basso - senza filtraggio interno - 250 uS
- periodo massimo rilevabile 2 secondi
- ampiezza minima del segnale di ingresso: 5 Vpp (picco-picco)
- ampiezza massima del segnale di ingresso: 90 Vpp (picco-picco)
- precisione: migliore dello 0.1 %

5 USCITE DIGITALI A RELE' CON CONTATTI IN SCAMBIO (SPDT)

- portata contatti con carico puramente resistivo:
 - o contatto NO 12 A sia a 250 Vac che a 24Vdc
 - o contatto NC 8 A sia a 250 Vac che a 24Vdc
 - o potenza massima commutabile 3000 VA contatto NO e 2000 VA contatto NC
 - o tensione massima commutabile 400 Vac, 250Vdc
- **I contatti vanno protetti** tramite fusibile o dispositivo equivalente ed eventualmente vanno protetti contro le extratensioni se i carichi sono induttivi (nel circuito non è presente alcuna protezione).
- **Letture della corrente che passa attraverso il contatto COMUNE dei relays:**

CORRENTE CONTINUA

- o Corrente continua o valore medio della corrente in un ciclo (se AC), precisione 1% e +/- 100 mA disponibile per valori maggiori a +/- 200mA
- o Direzione della corrente; il segno è positivo se la corrente entra nel contatto COMUNE del relay

CORRENTE SINUSOIDALE

- o Frequenza: da 35 a 80Hz, ampiezza minima della corrente picco-picco 400 mApp. Precisione: +/- 1Hz per valori della corrente compresi tra 400mA e 1A picco-picco (compreso tra 140 mARMS e 350 mARMS se senoide pura)
Precisione: +/- 0.2Hz per valori di corrente maggiori a 1App (circa 350 mARMS se senoide pura)
- o Vero valore efficace della corrente totale (AC+DC), precisione :1% e+/- 150mA disponibile solo se la frequenza è in un intervallo misurabile
- o Vero valore efficace della sola corrente alternata (AC), precisione :1% e+/- 150mA disponibile solo se la frequenza è in un intervallo misurabile
- o Valore della corrente picco-picco, precisione: 1% e +/- 200 mA disponibile solo se la frequenza è in un intervallo misurabile
- o Direzione della corrente continua DC o della corrente media in un ciclo; il segno è positivo se la corrente entra nel contatto COMUNE del relay

Il valore, la frequenza e la direzione della corrente non sono rilevabili per correnti minori del valore minimo misurabile. In questi casi i loro valori sono impostati a zero e la corrente della corrente (segno della corrente) non è avviabile.

CORRENTE NON SINUSOIDALE

- o Frequenza: da 35 a 80Hz
- o Ampiezza minima impulso 1.5ms
- o Ampiezza minima della corrente picco-picco 450 mApp.
La precisione dipende dalla forma dal segnale: migliore di +/- 5Hz per valori di corrente comprese tra i 450 mA e 1A picco-picco, migliore di +/-0.2 Hz per valori di corrente maggiori a 1App
- o Vero valore efficace della corrente totale (AC+DC), precisione :1% e+/- 200mA disponibile solo se la frequenza è in un intervallo misurabile
- o Vero valore efficace della sola corrente alternata (AC), precisione :1% e+/- 200mA disponibile solo se la frequenza è in un intervallo misurabile
- o Valore della corrente picco-picco, precisione: 1% e +/- 250 mA disponibile solo se la frequenza è in un intervallo misurabile
- o Direzione della corrente continua DC o della corrente media in un ciclo; il segno è positivo se la corrente entra nel COMUNE comune del relay

Nel byte più alto dei registri usati per la misura della corrente ci sono 5 bit usati per fornire informazioni sulla lettura della corrente/frequenza come mostrato di seguito

Formato 16 bit:

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
x	x	x	x	x	x	x	x	VALUE							

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
VALUE															

Formato 32 bit (lo stesso di 2 a 16 bit):

SIGN		N/A	UR	OR	RESERVED																										
-	+																														
31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
x	x	x	x	x	x	x	x	VALUE																							

Bit 31, bit 30 segno della corrente continua o della corrente media in un periodo:

- 01 = positiva
- 10 = negativa
- 00= non disponibile
- 11 = riservato

Bit 29 misura: 0 = disponibile, 1= non disponibile
 Bit 28 misura: 0 = in range 1 = Under range
 Bit 27 misura: 0 = in range 1 = Over range

Esempio: se la corrente è di 550mA continua (0x0226) ed entra nel contatto comune del relay RL2 i registri 2820-2821 (0x0B04 – 0x0B05) contengono:

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0			
0	1	0	0	1	1	0	0	NOT USED								0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0

I registri 2564 – 2565, 2692 – 2693, ... contengono:

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0			
0	0	1	0	1	1	0	0	NOT USED								0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Suggerimento: se in una applicazione si utilizzano meno di 5 relays i contatti NC e C dei relays non usati si possono utilizzare come Amperometri (si leggerà il valore della corrente come mostrato nella tabella degli indirizzi).

2 USCITE ANALOGICHE

- non isolate
- range di tensione 0-10V, tempo massimo di aggiornamento dell'uscita 2 secondi su tutto il campo
- precisione: +/- 0,5% del valore impostato + offset +/- 25 mV.
- carico (verso massa) >2 KOhm.

TENSIONE DI ALIMENTAZIONE

- Da 10 a 35 Vdc, protezione contro l'inversione di polarità.
- Da 8 a 24 Vac
- Corrente di assorbimento a 12Vdc con tutti i relè diseccitati: 50 mA
- Corrente di assorbimento a 24Vdc con tutti i relè diseccitati: 30 mA
- Corrente di assorbimento massima a 12Vdc con tutti i relè eccitati: 450 mA
- Corrente di assorbimento massima a 24Vdc con tutti i relè eccitati: 250 mA

7. Porte di comunicazione seriale

PROTOCOLLO RS 485: MOD BUS RTU (vedere tabella allegata), LINEA GALVANICAMENTE ISOLATA con selezione del bit rate da dip switch (sono possibili solo 4 valori).

PROTOCOLLO CAN BUS PROPRIETARIO simile al MOD BUS RTU (vedere tabella allegata), velocità fissa a 250 Kbit/s, LINEA GALVANICAMENTE ISOLATA.

INDIRIZZO DELLA SCHEDA

Ad ogni scheda può essere assegnato qualunque indirizzo tra 0x11 e 0xF7 che non contenga quattro bit a zero nella parte bassa degli 8 bit di indirizzo, ovvero un indirizzo compreso tra 0x11 e 0xF7 esclusi gli indirizzi 0x20, 0x30, ..., 0xF0.

ASSEGNAZIONE DELL'INDIRIZZO

L'assegnazione dell'indirizzo avviene tramite il dip switch SW1. Sono utilizzati solo 4 switch per cui gli otto bit di indirizzo vanno impostati quattro alla volta. Si possono impostare prima i 4 bit di peso maggiore e poi quelli di peso minore oppure prima quelli di peso minore e poi quelli di peso maggiore.

SELEZIONE DEL BIT RATE (per l' RS 485)

Tabella con i valori possibili di bit rate:

- 9600 bit/sec (switch 5,6,7,8 = 1000) velocità secondo specifica MODBUS

- 19200 bit/sec (switch 5,6,7,8 = 1001) velocità secondo specifica MODBUS
- 38400 bit/sec (switch 5,6,7,8 = 1010) velocità non a specifica MODBUS
- 57600 bit/sec (switch 5,6,7,8 = 1011) velocità non a specifica MODBUS

RB01C1 risponde a una richiesta in un tempo compreso tra 5 e 60 ms indipendentemente dal bit rate.
 Attenzione: per un bit rate maggiore a 19200 bit/sec RC01C1 potrebbe perdere alcuni messaggi e non rispondere. In questi casi ripetere il messaggio una o due volte prima di dichiarare che la scheda è in avaria.

IMPOSTAZIONI TRAMITE DIP SWITCH

Il dip switch SW1 è utilizzato sia per impostare il BIT RATE che per impostare l'INDIRIZZO della scheda.

Con gli switch 5,6,7,8 si sceglie il valore da impostare e con gli switch 1 e 2 si memorizza l'impostazione nella scheda.

Con lo switch 1 si imposta l'indirizzo della scheda (fig. 1), con il 2 si imposta il BIT RATE (fig. 2).

La sequenza da rispettare è la seguente:

Ad es. si vuole impostare l'indirizzo: selezionato il valore con gli switch 5,6,7,8 si porta lo switch 1 ON e successivamente OFF rispettando i tempi del grafico di fig. 1. Lo stesso per impostare il BIT RATE.

Con il DIP SWITCH è possibile cambiare solo 4 bit per volta per cui l'indirizzo va cambiato in due fasi, prima la parte alta dell'indirizzo e poi la parte bassa (o viceversa).

ESEMPIO DI IMPOSTAZIONE DELL'INDIRIZZO E DEL BIT RATE

Vogliamo che la scheda abbia indirizzo 0xE3 = (E3)₁₆ e BIT RATE 19200 bit/sec.

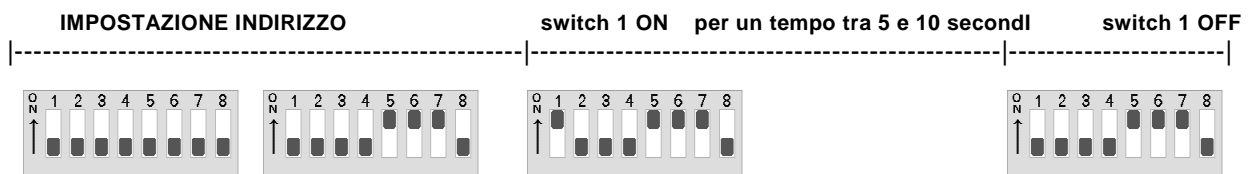
INDIRIZZO

0xE3 corrisponde a 1110 0011 in binario. Lo "0" corrisponde allo switch in posizione OFF, l' "1" corrisponde allo switch nella posizione ON.

Con riferimento alla fig 1:

- posizionare gli switch 5,6,7,8 rispettivamente in ON,ON,ON,OFF e poi memorizzare con lo switch 1 rispettando le temporizzazioni per la memorizzazione della parte alta dell'indirizzo.
- posizionare gli switch 5,6,7,8 rispettivamente in OFF,OFF,ON,ON e poi memorizzare con lo switch 1 rispettando le temporizzazioni per la memorizzazione della parte bassa dell'indirizzo.

ESEMPIO DI IMPOSTAZIONE DELLA PARTE ALTA DELL'INDIRIZZO DELLA SCHEDA



ESEMPIO DI IMPOSTAZIONE DELLA PARTE BASSA DELL'INDIRIZZO DELLA SCHEDA

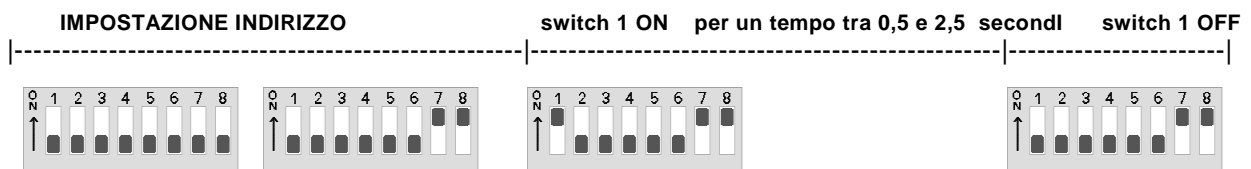


Fig. 1

BIT RATE 19200 bit/sec

Con riferimento alla fig 2:

- posizionare gli switch 5,6,7,8 nelle posizioni ON,OFF,OFF,ON e poi memorizzare con lo switch 2 rispettando le temporizzazioni per la memorizzazione del BIT RATE come nell'esempio di fig. 2

ESEMPIO DI IMPOSTAZIONE DEL BIT RATE A 19200 BIT/SEC

IMPOSTAZIONE BIT RATE COME DA TABELLA switch 2 ON per un tempo tra 0,5 e 2,5 secondi switch 2 OFF

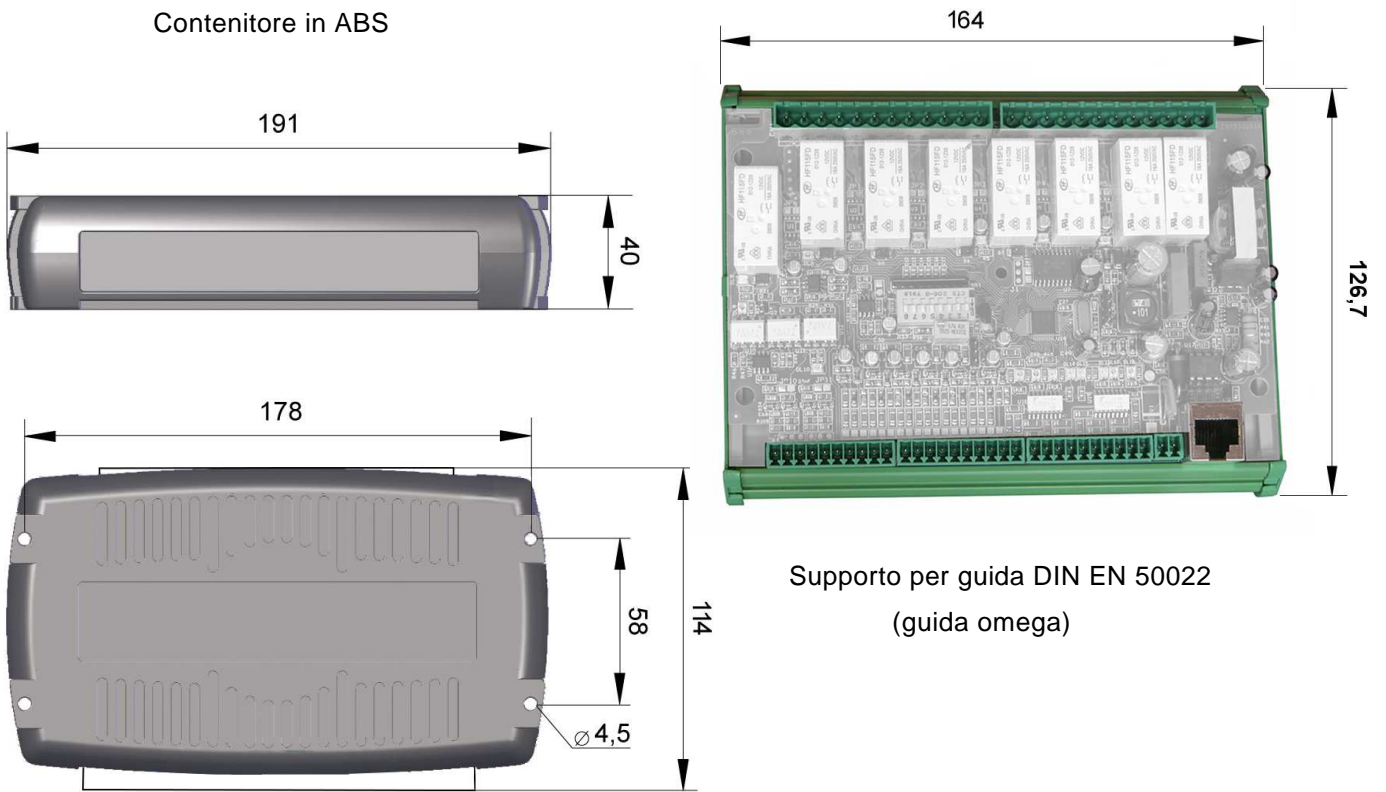


Fig. 2

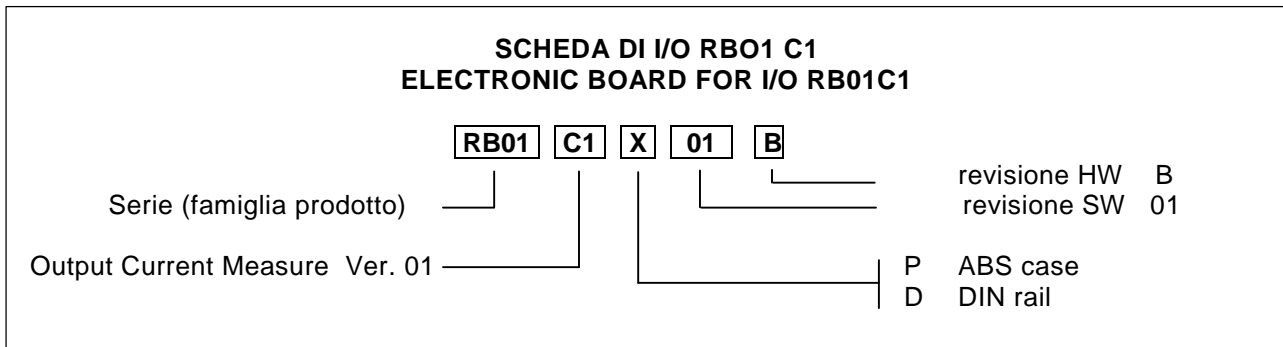
8. Dati tecnici

SCHEDA DI I/O RB01 C1 - MODELLO BASE (STANDARD) ELECTRONIC BOARD FOR I/O - BASIC MODEL RB01C1							
		conditions		min	MAX		
Voltage Supply	Vs (contacts +Vs - Vs)	D.C Voltage		10 Vdc	35 Vdc		
		A.C Voltage		8 Vac	24 Vac		
Current Supply			All relays OFF Vs=12V		50 mA		
			All relays ON Vs=12V		350 mA		
			All relays OFF Vs=24V		30 mA		
			All relays ON Vs=24V		200 mA		
Internal fuse	3A self-resetting fuse on power supply						
Protections on Vs	Polarity inversion						
		conditions		min	MAX		
Inputs	5 Analog inputs AIN0...AIN5	Current (4-20 mA compatible)		0 mA	25 mA		
		Voltage (d.c. only)		0 V	5 V		
		Resistance		0 Ω	10 KΩ		
		Voltage Range on all analog inputs		-0,5 V	+5,5 V		
	2 Counter inputs FIN0, FIN1	Input Frequency (without filtering)		Duty cycle 50%	0,5 Hz	10 KHz	
		Input Frequency (with filtering)		Duty cycle 50%	0,5 Hz	2 KHz	
		Input Voltage Range (Peak to peak)			5 Vpp	90 Vpp	
	5 Digital inputs DIN0...DIN7 GALVANICALLY ISOLATED 400 Vrms	Input OFF		D.C Voltage	0 Vdc	1,0 Vdc	
		Input OFF		A.C Voltage	0 Vac	0,7 Vac	
		Input ON		D.C Voltage	6,0 Vdc	30,0 Vdc	
		Input ON		A.C Voltage	6,0 Vac	24,0 Vac	
	Outputs	2 Analog Outputs AOUT0, AOUT1	Output range		Load > 2 KΩ	0	10V
			Delay time			1 second	2 seconds
5 Relays RL0...RL5 VDE0435/0631/0700 Contacts are not protected, they need external protection		NO contact current		24 Vdc, 250 Vac		12 A	
		NC contact current		24 Vdc, 250 Vac		10 A	
		Switching Power				2500 VA	
		Contact Voltage		Vac		440 Vac	
				Vdc		300 Vdc	
		Current sensors range		Valore assoluto	-20 A	+20 A	
		Measurable Current		DC	+/- 0.25 A	+/- 20 A	
		Measurable Current		Valore AC RMS	0.15 A	14 A	
CAN BUS	Standard 2.0 B (extended ID – 29 bit)		Specifications as iso 11898	Baudrate: 250 Kbit/sec			
	Protocol: see chap. 21		GALVANICALLY ISOLATED 400 Vrms				
RS 485	Standard EIA/TIA-485			Baudrate: see chap. 7			
	Protocol: MODBUS – see chap. 12		GALVANICALLY ISOLATED 400 Vrms				
Connectors	2 female connectors - 12 male poles p.		2 male connectors - 12 poles		Supplied with RB01C1		
	3 female connectors - 10 male poles p.		3 male connectors - 10 poles				
	1 female connector - 2 male poles p.		1 male connectors - 2 poles				
	1 female RJ45 connector - 8 poles		cable on request 1, 2, 5, 10 meters				
Case	Grey ABS (black on request)		UL94 5VA				
	DIN rail support (DIN EN 50022)		UL94 V-0				
Dimentions	ABS case version	Only box dimension		191 x 114 mm	h = 40 mm		
		Box + external connectors		191 x 133 mm	h = 40 mm		
	DIN rail version	Only DIN Profile support		164 x 126,7 mm	h = 58 mm		
		Profile support + external connectors		164 x 126,7 mm	h = 58 mm		
Working temperature	-10 °C / +60 °C						
Storage temperature	-30 °C / +80 °C						
For measurement precision/errors and for more informations see chap. 6 or contact PINE S.r.l.							

9. Dimensioni



10. Codifica del prodotto per l'ordine



11. Dichiarazione di conformità CE

	<p>Il costruttore dichiara che le schede elettroniche della serie RB01 sono conformi ai requisiti di compatibilità elettromagnetica e di sicurezza secondo le direttive 73/23/EEC, 89/336/EEC, 92/31/EEC, 93/68/EEC, 93/97/EEC ed EN 60945.</p> <p>The manufacturer declare that the electronic units of series RB01 are in conformity at requisition of electromagnetic compatibility and of security with directives 73/23/EEC, 89/336/EEC, 92/31/EEC and 93/68/EEC and 93/97/EEC and EN 60945 directives.</p>
--	--

RB01C1

PROTOCOLLO MODBUS RTU

Revisione 1.0

RB01C1 supporta il protocollo MODBUS RTU; in questi capitoli si trovano tutte le informazioni tecniche relative alla comunicazione seriale RS485, l'elenco delle "function code" (comandi) e l'elenco dei registri, precisando le unità di misura e le risoluzioni utilizzate. Alcuni esempi saranno di aiuto permettendo di utilizzare rapidamente la scheda.

E' importante che l'utilizzatore conosca i principi di funzionamento del protocollo MODBUS RTU e la relativa terminologia; si può consultare la documentazione ufficiale sul sito <http://www.modbus.org>.

Alcune temporizzazioni non sono del tutto conformi a quelle previste dallo standard MODBUS RTU per cui bisogna rispettare quelle specificate nel presente manuale.

12. Specifiche MODBUS implementate nella scheda RB01C1

Il protocollo MODBUS è implementato secondo le seguenti specifiche:

Protocollo	MODBUS V 1.1b
	MODBUS RTU OVER SERIAL LINE V1.02
Livello fisico	EIA/TIA - 485 RS-485 a 2 fili + comune
Bitrate	9600, 19200, 38400, 57600 bps (vedere nota 1)
Parità	Pari
Numero bit di stop	1
Tempo tra frame	> 10 ms
Tempo tra byte in un frame	< 5 ms
Indirizzi assegnabili alla scheda	215 (vedere cap. 7)

1) I bitrate 38400 bps e 57600 bps hanno un errore di poco superiore all' 1% quindi non sono conformi allo standard.

13. Function Code utilizzati da RB01C1

La scheda RB01C1 supporta i seguenti Function Code:

Function Code	Nome	Descrizione
0x01	Read Coils	Lettura uscite digitali
0x02	Read Discrete Inputs	Lettura ingressi digitali
0x04	Read Input Registers	Lettura registri
0x05	Write Single Coil	Scrittura singola uscita
0x10	Write Multiple Registers	Scrittura registri

In **neretto** le Function Code consigliate.

Se la scheda RB01C1 riceve un messaggio con Function Code non supportato genera una Exception.

Precisazioni e suggerimenti

Le schede RB01C1 sono tutte "slave", chi le utilizza è detto "master".

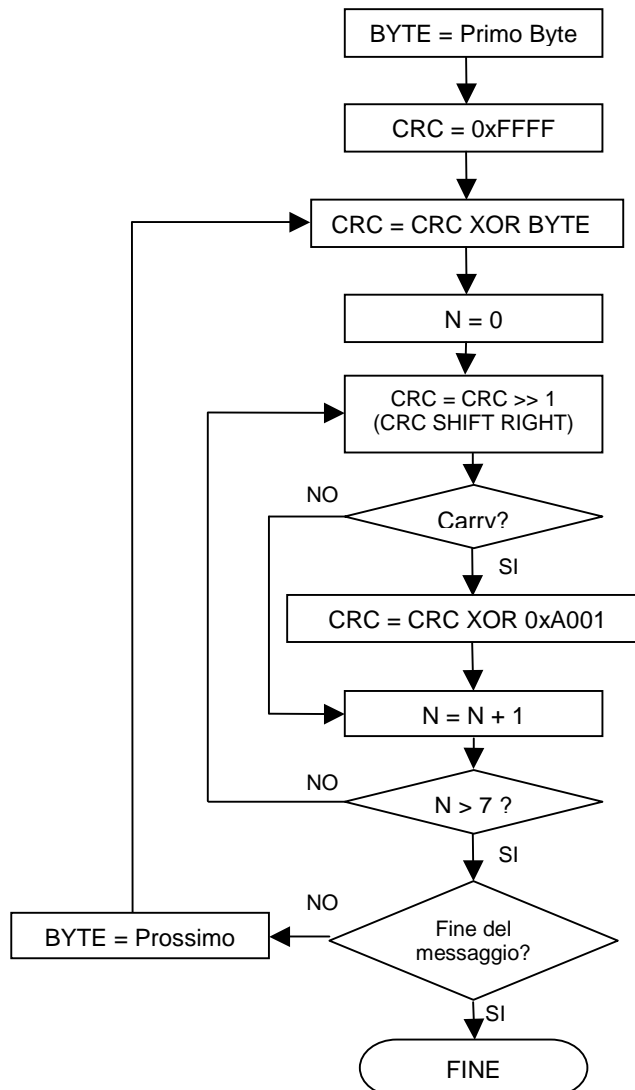
Dopo una richiesta bisogna aspettare la risposta dello slave prima di procedere con un'ulteriore richiesta.

Se la risposta tarda (utilizzare un timeout) sarà il master a decidere come comportarsi; si può riprovare ripetendo la Function Code o segnalare il problema ed intervenire sulla scheda slave che non risponde. Si può utilizzare l'indirizzo broadcast (0x00) per inviare una Function Code a tutte la schede, ma è sconsigliato perché ha poca utilità pratica ed inoltre non è prevista la risposta.

Esempi guidati permetteranno l'utilizzo delle schede molto velocemente.

Per il calcolo del CRC seguire il flow chart e l'esempio scritto in linguaggio "C".

Flow Chart



Esempio in linguaggio “C” per il calcolo del CRC

```

unsigned int modbus_calc_crc(unsigned char *data, unsigned int size)
{
    unsigned int crc;
    unsigned int i;
    unsigned char carry;
    unsigned char n;

    crc = 0xFFFF;

    i = 0;
    while(size) {
        crc = crc ^ data[i];

        n = 0;
        do {
            carry = crc & 0x01;
            crc >>= 1;

            if(carry)
                crc = crc ^ 0xA001;

            n++;
        } while(n <= 7);

        i++;
        size--;
    }

    return ( (crc&0xFF00)>>8 | (crc&0x00FF)<<8 );
}

```

14. I registri della scheda RB01C1

Per uniformare l'accesso alle risorse la scheda RB01C1 usa valori a 32 bit senza segno per rappresentare ogni tipo di I/O (ingressi digitali, uscite analogiche ecc..).

Il protocollo MODBUS stabilisce che ogni registro è a 16 bit di conseguenza un I/O della scheda RB01C1 occupa due registri consecutivi.

I 16 MSbit di un I/O sono memorizzati nel registro di indirizzo più basso, mentre i 16 LSbit nel registro di indirizzo più alto.

Non è possibile accedere ad uno solo dei due registri: ogni operazione deve essere eseguita su tutti i 32 bit che compongono l'I/O quindi i registri saranno letti/scritti a coppie (o multipli di due).

Si consiglia di utilizzare solo la **Function code (0x04) – Read Input Registers** e la **Function Code (0x10) – Write Multiple Registers** per accedere in lettura ed in scrittura ai registri della scheda.

Esempio 1

Supponiamo si voglia leggere la tensione di alimentazione della RB01C1 e che essa sia uguale a 12,000V che equivalgono a 12000 mV.

Con riferimento alla tabella degli indirizzi (registri) tale valore viene letto a partire dal registro 1024 come riportato nella tabella sottostante.

Registro	Valore
...	...
1024	0x0000
1025	0x2EE0
...	...

La scrittura 0x indica che il numero è esadecimale.

$$(00002EE0)_{16} = (12000)_{10}$$

I registri 1024 e 1025 si devono leggere con un solo comando.

Ogni tentativo di leggere solo il registro 1024 oppure solo il registro 1025 fallirà e sarà restituita una Exception.

15. Tabella degli indirizzi dei registri di I/O della scheda RB01C1

REGISTERS decimal	REGISTERS hexadecimal	I/O	UNITS	SIGN		N/A	UR	OR	OPERATION	DESCRIZIONE
				-	+					
1024 - 1025	0x0400 – 0x0401	Vs	mV						Lettura	Tensione alimentazione
1152 - 1153	0x0480 – 0x0481	AIN0	mV						Lettura	Leggere questi registri se l'ingresso analogico è impostato per leggere una tensione (vedi cap. 3)
1154 - 1155	0x0482 – 0x0483	AIN1								
1156 - 1157	0x0484 – 0x0485	AIN2								
1158 - 1159	0x0486 – 0x0487	AIN3								
1160 - 1161	0x0488 – 0x0489	AIN4								
1280 - 1281	0x0500 – 0x0501	AIN0	uA						Lettura	Leggere questi registri se l'ingresso analogico è impostato per leggere una corrente tra 0 a 25mA (vedi cap. 3)
1282 - 1283	0x0502 – 0x0503	AIN1								
1284 - 1285	0x0504 – 0x0505	AIN2								
1286 - 1287	0x0506 – 0x0507	AIN3								
1288 - 1289	0x0508 – 0x0509	AIN4								
1408 - 1409	0x0580 – 0x0581	AIN0	0.1 Ohm			✓		✓	Lettura	Leggere questi registri se l'ingresso analogico è impostato per leggere una resistenza (vedi cap. 3)
1410 - 1411	0x0582 – 0x0583	AIN1								
1412 - 1413	0x0584 – 0x0585	AIN2								
1414 - 1415	0x0586 – 0x0587	AIN3								
1416 - 1417	0x0588 – 0x0589	AIN4								
					0		0		0	Valore entro il range (from 0 to 10 KOhm)
					0		1		1	Fuori range (from 10 KOhm to 50 KOhm)
					1				0	Non Valido
					1		1		1	Non disponibile fuori range (> 50 KOhm) *
1536 - 1537	0x0600 – 0x0601	AIN0	0.1 bit						Lettura	Bits del convertitore A/D (compensato)
1538 - 1539	0x0602 – 0x0603	AIN1								
1540 - 1541	0x0604 – 0x0605	AIN2								
1542 - 1543	0x0606 – 0x0607	AIN3								
1544 - 1545	0x0608 – 0x0609	AIN4								
1664 - 1665	0x0680 – 0x0681	AIN0	0.1 bit						Lettura	Bits del convertitore A/D (non compensato)
1666 - 1667	0x0682 – 0x0683	AIN1								
1668 - 1669	0x0684 – 0x0685	AIN2								
1670 - 1671	0x0686 – 0x0687	AIN3								
1672 - 1673	0x0688 – 0x0689	AIN4								
1792 - 1793	0x0700 – 0x0701	DIN0	OFF / ON						Lettura	Stato degli ingressi digitali Se letti come registri: 0x00000000 = OFF 0x00000001 = ON
1794 - 1795	0x0702 – 0x0703	DIN1								
1796 - 1797	0x0704 – 0x0705	DIN2								
1798 - 1799	0x0706 – 0x0707	DIN3								
1800 - 1801	0x0708 – 0x0709	DIN4								
1802 - 1803	0x070A – 0x070B	DIN5								
1804 - 1805	0x070C – 0x070D	DIN6								
1806 - 1807	0x070E – 0x070F	DIN7								
1920 - 1921	0x0780 – 0x0781	FIN0	0.01 Hz			✓	✓	✓	Lettura	Frequenza
1922 - 1923	0x0782 – 0x0783	FIN1								
					0	0	0		0	Valore entro il range (from 0,6 to 10,3 KHz)
					1	0	1		1	Non disponibile fuori range (> 10,3 KHz) *
					1	1	0		0	Non disponibile fuori range (< 0,6 Hz) *
					x	x	x		x	Non Valido
2048 - 2049	0x0800 – 0x0801	FIN0	0.1 uS			✓	✓	✓	Lettura	Periodo
2050 - 2051	0x0802 – 0x0803	FIN1								
					0	0	0		0	Valore entro il range (from 97us to 1,6666 S)
					1	0	1		1	Non disponibile fuori range (> 1,6666 S) *
					1	1	0		0	Non disponibile fuori range (< 97 uS) *
					x	x	x		x	Non Valido
2304 - 2305	0x0900 – 0x0901	AOUT0	mV						Lettura / scrittura	Tensione di uscita analogica
2306 - 2307	0x0902 – 0x0903	AOUT1								

2434 - 2435	0x0982 – 0x0983	ORL1	OFF / ON						Lettura / Write	Stato delle uscite digitali
2436 - 2437	0x0984 – 0x0985	ORL2								Se letti come registri: 0x00000000 = OFF 0x00000001 = ON
2438 - 2439	0x0986 – 0x0987	ORL3								
2440 - 2441	0x0988 – 0x0989	ORL4								
2442 - 2443	0x098A – 0x098B	ORL5								

REGISTERS decimal	REGISTERS hexadecimal	I/O	UNITS	SIGN		N/A	UR	OR	OPERATION	DESCRIPTION
				-	+					

2562 - 2563	0x0A02 – 0x0A03	ORL1 C	mA			✓		✓	Lettura	Vero valore efficace totale della corrente (AC + DC) sul contatto comune del relay
2564 - 2565	0x0A04 – 0x0A05	ORL2 C								
2566 - 2567	0x0A06 – 0x0A07	ORL3 C								
2568 - 2569	0x0A08 – 0x0A09	ORL4 C								
2570 - 2571	0x0A0A – 0x0A0B	ORL5 C								
					0		0	Valore entro il range (see chap. XXX)		
					0		1	Vedi **		
					1		0	Non disponibile ***		
					1		1	Non valido		

2690 – 2691	0x0A82 – 0x0A83	ORL1 C	mA			✓		✓	Lettura	Vero valore efficace della sola corrente AC sul contatto comune del relay
2692 - 2693	0x0A84 – 0x0A85	ORL2 C								
2694 – 2695	0x0A86 – 0x0A87	ORL3 C								
2696 – 2697	0x0A88 – 0x0A89	ORL4 C								
2698 – 2699	0x0A8A – 0x0A8B	ORL5 C								
					0		0	Valore entro il range (see chap. XXX)		
					0		1	Vedi **		
					1		0	Non disponibile ***		
					1		1	Non valido		

2818 – 2819	0x0B02 – 0x0B03	ORL1 C	mA	✓	✓			✓	Lettura	Valore della corrente DC sul contatto comune del relay + se entra nel contatto C (valore medio della corrente in caso di corrente AC+DC)
2820 - 2821	0x0B04 – 0x0B05	ORL2 C								
2822 – 2823	0x0B06 – 0x0B07	ORL3 C								
2824 - 2825	0x0B08 – 0x0B09	ORL4 C								
2826 - 2827	0x0B0A – 0x0B0B	ORL5 C								
					0		0	Valore entro il range (da 0 mA a 19 A)		
					1		1	Over range (oltre 19 A)		

2946 – 2947	0x0B82 – 0x0B83	ORL1 C	mA			✓		✓	Lettura	Valore picco picco della corrente sul contatto comune del relay
2948 – 2949	0x0B84 – 0x0B85	ORL2 C								
2950 – 2951	0x0B86 – 0x0B87	ORL3 C								
2952 – 2953	0x0B88 – 0x0B89	ORL4 C								
2954 - 2955	0x0B8A – 0x0B8B	ORL5 C								
					0		0	Valore entro il range		
					0		1	Vedi **		
					1		0	Non disponibile ***		
					1		1	Non valido		

3074 - 3075	0x0C02 – 0x0C03	ORL1 C	0,01 Hz			✓			Lettura	Frequenza della corrente AC sul contatto comune del relay La parte centesimale non è significativa
3076 – 3077	0x0C04 – 0x0C05	ORL2 C								
3078 - 3079	0x0C06 – 0x0C07	ORL3 C								
3080 – 3081	0x0C08 – 0x0C09	ORL4 C								
3082 - 3083	0x0C0A – 0x0C0B	ORL5 C								
					0		0	Valore entro il range (from 35 Hz to 80 Hz)		
					1		1	Non disponibile ***		

*Se la misura non è disponibile perchè al di sotto del range il valore letto sarà 0x000000.

Se la misura non è disponibile perchè al di sopra del range il valore letto sarà 0xFFFFFFFF.

**Se il picco positivo o negativo supera i 19 Amps il sensore di corrente dell' RB01C1 lavora oltre il limite e la misura sarà affetta da un errore sconosciuto.

*** Se la frequenza dell'alternata è più bassa di 35 Hz o maggiore di 80 Hz o la larghezza dell'impulso è minore di 1,5 ms, la misura non sarà disponibile.

16. Function code (0x04) – Read Input Register

Questa funzione è utilizzata per leggere registri della scheda RB01C1.

Il messaggio ha la seguente forma:

Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
Slave Address	Function Code	Starting Address		Quantity of Input Registers		CRC	

Byte 0 – Slave Address

Indirizzo dello slave di destinazione.

Byte 1 – Function Code

Codice funzione (0x04).

Byte 2 e Byte 3 – Starting Address

Indirizzo da cui iniziare a leggere decrementato di 1.

Byte 4 e Byte 5 – Quantity of Input Registers

Numero di registri da leggere (due registri o multiplo di due, in byte risulta 4 byte o multiplo di 4 byte).

Byte 6 e Byte 7 – CRC

CRC del messaggio.

La risposta ha la seguente forma:

Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	...	Byte n	Byte n+1	Byte n+2
Slave Address	Function Code	Byte Count	Input Registers			CRC	

Byte 0 – Slave Address

Indirizzo dello slave che ha inviato il messaggio.

Byte 1 – Function Code

Codice funzione (0x04).

Byte 2 – Byte Count

Numero di byte inviati contenenti gli Input Registers richiesti.

Sempre uguale a "Quantity of Input Registers" x 2 (perchè l'unità di misura è il byte).

Byte 3 ... Byte n – Input Registers

Contenuto degli Input Registers richiesti, dal registro più basso al più alto.

Byte n+1 e Byte n+2

CRC del messaggio.

Esempio 2

Vogliamo leggere l'ingresso digitale DIN0 della scheda RB01C1 di indirizzo 0xA1. Con riferimento alla tabella degli indirizzi bisogna leggere i registri 1792 e 1793 (in base decimale) che corrispondono a 0x0700 e 0x0701 in base esadecimale. I Byte 2 e 3 della richiesta conterranno rispettivamente 0x06 e 0xFF perché 0x0700 decrementato di 1 vale 0x06FF.

Si suppone che il contenuto dei registri sia il seguente (ingresso D0 attivo):

Registro	Valore
1792 (0x0700)	0x0000
1793 (0x0701)	0x0001

Lo Starting Address è:

$$(1792 - 1)_{10} = (06FF)_{16} = 0x06FF$$

La lettura restituirà:

0x0000 nel registro 1792 (0x0700)

0x0001 nel registro 1793 (0x0701)

Richiesta

Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
0xA1	0x04	0x06	0xFF	0x00	0x02	0x59	0xD3

Slave Address	Function Code	Starting Address (indirizzo registro - 1)	Quantity of Input Registers	CRC

Risposta

Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
0xA1	0x04	0x04	0x00	0x00	0x00	0x01	0x9A	0x4E

Slave Address	Function Code	Byte count	Content of register 1792 (0x0700)	Content of register 1793 (0x0701)	CRC

Se l'ingresso DIN0 fosse stato disattivo, avremmo letto 0x0000 e 0x0000 nei registri 1792 e 1793.

Esempio 3

Vogliamo leggere la tensione presente all'ingresso AIN0 supponendo che sia di 1,250V.

Tale scheda abbia indirizzo 0x81.

Con riferimento alla tabella degli indirizzi dei registri bisogna leggere i Registri 1152-1153.

Il contenuto dei registri sarà il seguente:

Registro	Valore
1152 (0x0480)	0x0000
1153 (0x0481)	0x04E2

Lo Starting Address è:

$$(1152 - 1)_{10} = (047F)_{16} = 0x047F$$

La lettura sarà:

0x 0000 nel registro 1152 (0x0480)

04E2 nel registro 1153 (0x0481) = $(1250)_{10}$ mV = 1,250V

Questo significa che 0x 0000 04E2 = $(1250)_{10}$ mV = 1.250V

Richiesta

Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
0x81	0x04	0x04	0x7F	0x00	0x02	0x5E	0xE3

Slave Address	Function Code	Starting Address (indirizzo registro - 1)	Quantity of Input Registers	CRC
---------------	---------------	--	-----------------------------	-----

Risposta

Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
0x81	0x04	0x04	0x00	0x00	0x04	0xE2	0xF8	0xC5

Slave Address	Function Code	Byte count	Content of register 1152 (0x0480)	Content of register 1153 (0x0481)	CRC
---------------	---------------	------------	--------------------------------------	--------------------------------------	-----

Esempio 4

Supponiamo di voler leggere il vero valore efficace della corrente totale (DC + AC) sul contatto comune del relay 2 (ORL2 C) e che questo valore sia 7.500 A.

L'indirizzo dell' RB01C1 è 0x81.

Con riferimento alla tabella degli indirizzi (registri) nel capitolo 15 questo valore è letto nel registro 2564 e 2565 in base decimale, che equivale a 0x0A04 e 0x0A05 in base esadecimale.

Il contenuto del registro è:

Registro	Valore
2564 (0x0A04)	0x0000
2565 (0x0A05)	0x1D4C

Riassumendo, lo Starting address è:

$$(2564 - 1)_{10} = (0A04 - 1)_{16} = (0A03)_{16} = 0x0A03$$

La lettura sarà:

0x0000 nel registro 2564 (0x0A04)

0x1D4C nel registro 1153 (0x0A05)

Questo significa che $0x\ 0000\ 1D4C = (7500)_{10}\ \text{mA} = 7.500\text{A}$ N/A bit = 0 and OR bit = 0 (value in the range)

Formato messaggio (richiesta)

Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
0x81	0x04	0x0A	0x03	0x00	0x02	0x9D	0xD3

Slave Address	Function Code	Starting Address (register address - 1)	Quantity of Input Registers	CRC
---------------	---------------	--	-----------------------------	-----

Risposta

Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
0x81	0x04	0x04	0x00	0x00	0x1D	0x4C	0x72	0xE9

Slave Address	Function Code	Byte count	Content of register 2564 (0x0A04)	Content of register 2565 (0x0A05)	CRC
---------------	---------------	------------	--------------------------------------	--------------------------------------	-----

17. Function Code (0x10) – Write Multiple Register

Questa funzione è utilizzata per impostare il contenuto di uno o più registri contigui.
Un tentativo di scrittura in un registro di sola lettura genera una Exception.

Il messaggio ha la seguente forma:

Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	...	Byte n	Byte n+1	Byte n+2
Slave Address	Function Code	Starting Address		Quantity of Registers		Byte Count	Registers Value			CRC	

Byte 0 – Slave Address

Indirizzo dello slave di destinazione.

Byte 1 – Function Code

Codice funzione (0x10).

Byte 2 e Byte 3 Starting Address

Indirizzo da cui iniziare a scrivere *decrementato di 1*.

Byte 4 e Byte 5 - Quantity of Registers

Numero di registri da scrivere.

Byte 6 – Byte Count

Numero di byte di che compongono il “Registers Value”.

Deve essere uguale a “Quantity of Registers” x 2 (perché i registri sono a 16 bit).

Byte 7... Byte n – Registers Value

Valore da scrivere sui registri, dal registro più basso al più alto.

Byte n+1 e Byte n+2 – CRC

CRC del messaggio.

La risposta ha la seguente forma:

Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
Slave Address	Function Code	Starting Address		Quantity of Registers		CRC	

Byte 0 – Slave Address

Indirizzo dello slave che ha inviato il messaggio.

Byte 1 – Function Code

Codice funzione (0x10).

Byte 2 e Byte 3 – Starting Address

Indirizzo da cui si è iniziato a scrivere *decrementato di 1*.

Byte 4 e Byte 5 – Quantity of Registers

Numero di registri scritti.

Byte 6 e Byte 7 – CRC

CRC del messaggio.

Esempio 5

Si vuole avere nel contatto AOUT0 (relativo ad un'uscita analogica della RB01C1) una tensione di uscita pari a 6,730V. La scheda RB01C1 abbia indirizzo 0x81.

Con riferimento alla tabella degli indirizzi dei registri bisogna scrivere nel Registro 2304 il valore 0x0000 e nel Registro 2305 il valore 0x1A4A (6730 mV).

Questo perché la rappresentazione è sempre a 32 bit (due registri); il registro di indirizzo più basso deve contenere 0x0000, quello di indirizzo più alto 0x1A4A.

Lo Starting address è:

$$(2304 - 1)_{10} = (0900-1)_{16} = (08FF)_{16} = 0x08FF$$

Il valore da scrivere nei registri è:

0x0000 nel registro 2304 (0x900)

0x1A4A nel registro 2305 (0x901)

Richiesta

Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8	Byte 9	Byte 10	Byte 11	Byte 12
0x81	0x10	0x08	0xFF	0x00	0x02	0x04	0x00	0x00	0x1A	0x4A	0xF8	0x3E

Slave Address	Function Code	Starting Address	Quantity of Registers	Byte Count	Registers Value	CRC

Risposta

Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
0x81	0x10	0x08	0xFF	0x00	0x02	0x6C	0x58

Slave Address	Function Code	Starting Address	Quantity of Registers	CRC

Esempio 6

In un'applicazione dobbiamo utilizzare i contatti ORL2_NC e ORL2_C, ORL5_NO e ORL5_C per attivare / disattivare dei carichi. Per prima cosa vogliamo eccitare i relè ORL2, ORL5 della scheda RB01C1 con indirizzo 0x83.

Si può utilizzare la Function Code 0x10 due volte, una volta per il relay RL2 ed una volta per il relay RL5.

ORL2:

con riferimento alla tabella degli indirizzi dei registri bisogna scrivere nel Registro 2436(0x0984) il valore 0x0000 e nel Registro 2437(0x0985) il valore 0x0001.

Lo Starting address è:

$$(2436 - 1)_{10} = (0984-1)_{16} = (0983)_{16} = 0x0983$$

Il valore da scrivere nei registri è:

0x0000 nel registro 2436 (0x0984)

0x0001 nel registro 2437 (0x0985)

Richiesta

Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8	Byte 9	Byte 10	Byte 11	Byte 12
0x83	0x10	0x09	0x83	0x00	0x02	0x04	0x00	0x00	0x00	0x01	0xB2	0x30

Slave Address	Function Code	Starting Address	Quantity of Registers	Byte Count	Registers Value	CRC

Risposta

Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
0x83	0x10	0x09	0x83	0x00	0x02	0xAD	0x9E

Slave Address	Function Code	Starting Address	Quantity of Registers	CRC
---------------	---------------	------------------	-----------------------	-----

ORL5: procedere come ORL2 cambiando solo l'indirizzo del registro (Starting Address).

Lo Starting address è:

$$(2442 - 1)_{10} = (098A-1)_{16} = (0989)_{16} = 0x0989$$

Il valore da scrivere nei registri è:

0x0000 nel registro 2442 (0x098A)

0x0001 nel registro 2443 (0x098B)

Esempio 7

Vogliamo diseccitare il relay RL2 della scheda RB01C1 con indirizzo 0x83. Si procede come nell'esempio precedente scrivendo 0x0000 e 0x0000 nei registri 2436 (0x0984) e (0x0985).

Lo Starting address è:

$$(2436 - 1)_{10} = (0984-1)_{16} = (0983)_{16} = 0x0983$$

Il valore da scrivere nei registri è:

0x0000 nel registro 2436 (0x0983)

0x0000 nel registro 2437 (0x0984)

18. Function Code (0x01) – Read Coils

Questa funzione è utilizzata per leggere lo stato di una o più uscite (contigue) relay.

Il messaggio ha la seguente forma:

Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
Slave Address	Function Code	Starting Address		Quantity of coils		CRC	

Byte 0 – Slave Address

Indirizzo dello slave di destinazione.

Byte 1 – Function Code

Codice funzione (0x01).

Byte 2 e Byte 3 – Starting Address

Indirizzo della prima uscita da leggere *decrementato di 1*.

Byte 4 e Byte 5 – Quantity of coils

Numero di uscite da leggere (a partire dallo starting address).

Byte 6 e Byte 7 – CRC

CRC del messaggio (vedere MODBUS).

La risposta ha la seguente forma:

Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	...	Byte n	Byte n+1	Byte n+2
Slave Address	Function Code	Byte Count	Coils Status			CRC	

Byte 0 – Slave Address

Indirizzo dello slave (scheda) che ha inviato il messaggio.

Byte 1 – Function Code

Codice funzione (0x01).

Byte 2 – Byte Count

Numero di byte usati per rappresentare lo stato delle uscite.
Byte count = "Quantity of coils" / 8 (arrotondato per eccesso)

*RB01C1 ha al massimo 8 coils per cui **Byte count=1***

Byte 3 ... Byte n – Coil Status

Sequenza di bit che indica lo stato delle uscite.

Un bit a '1' indica un'uscita attiva.

Un bit a '0' indica un'uscita non attiva.

I bit non utilizzati sono impostati a '0'.

Lo stato della prima uscita viene messo nel bit meno significativo del byte 3.

RB01C1 utilizza un solo byte, il Byte 3.

Byte n+1 e Byte n+2 – CRC

CRC del messaggio.

Esempio 8

Supponiamo di voler leggere 5 coils (le letture riguardano i comandi di eccitazione dei relay, non l'uscita dei relay) dalla scheda RB01C1 di indirizzo 0x83 e che solo il relay ORL1 sia eccitato. Con riferimento alla tabella degli indirizzi dei registri si parte dal registro 2434 (0x0982) fino al registro 2443 (0x098B).

Lo Starting address è:

$$(2434 - 1)_{10} = (0982 - 1)_{16} = (0981)_{16} = 0x0981$$

lo stato delle uscite è contenuto su un unico byte (5 uscite), il byte 3 della risposta.

Richiesta

Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
0x83	0x01	0x09	0x81	0x00	0x05	0xB1	0x9F

Slave Address	Function Code	Starting Address	Quantity of coils	CRC

Risposta

Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5
0x83	0x01	0x01	0x01 Vedere Dettaglio (*)	0xB8	0x30

Slave Address	Function Code	Byte Count	Coils Status	CRC

(*) Dettaglio byte 3 della risposta

Byte 3							
b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
N	N	N	S	S	S	S	S
O	O	O	T	T	T	T	T
N	N	N	A	A	A	A	A
U	U	U	O	O	O	O	O
S	S	S					
A	A	A					
T	T	T	O	O	O	O	O
O	O	O	R	R	R	R	R
			L	L	L	L	L
			4	3	3	2	1
0	0	0	0	0	0	0	1

Se stato ORLX = 0 l'uscita è disattivata, se stato ORLX = 1 l'uscita è attivata.

NOTE: il valore dei bits "NON UASTO" è indefinito, quindi può assumere qualunque valore.

19. Function Code (0x02) – Read Discrete Inputs

Questa funzione è utilizzata per leggere lo stato di uno o più ingressi digitali contigui.

Il messaggio ha la seguente forma:

Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
Slave Address	Function Code	Starting Address		Quantity of inputs		CRC	

Byte 0 – Slave Address

Indirizzo dello slave di destinazione.

Byte 1 – Function Code

Codice funzione (0x02).

Byte 2 e Byte 3 – Starting Address

Indirizzo del primo ingresso da leggere decrementato di 1.

Byte 4 e Byte 5 – Quantity of inputs

Numero di ingressi da leggere.

Byte 6 e Byte 7 – CRC

CRC del messaggio.

La risposta ha la seguente forma:

Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	...	Byte n	Byte n+1	Byte n+2
Slave Address	Function Code	Byte Count	Inputs Status			CRC	

Byte 0 – Slave Address

Indirizzo dello slave che ha inviato il messaggio.

Byte 1 – Function Code

Codice funzione (0x02).

Byte 2 – Byte Count

Numero di byte usati per rappresentare lo stato degli ingressi.
 Byte count = “Quantity of inputs” / 8 (arrotondato per eccesso)
 I bit non utilizzati sono impostati a '0'
 RB01C1 ha al massimo 8 inputs per cui **Byte count = 1**.

Byte 3 ... Byte n – Inputs Status

Sequenza di bit che rappresenta lo stato degli ingressi.
 Un bit a '1' indica un ingresso attivo.
 Un bit a '0' indica un ingresso non attivo.
 I bit non utilizzati sono letti a '0'.
 Lo stato del primo ingresso viene messo nel bit meno significativo del byte 3.
RB01C1 uses only the Byte 3.

Byte n+1 e Byte n+2 – CRC

CRC del messaggio.

Esempio 9

Lettura di 8 ingressi (DINO...DIN7) dalla scheda RB01C1.
 L'indirizzo della scheda è 0x95.
 Con riferimento alla tabella degli indirizzi dei registri si parte dal registro 1792 (0x0700) fino al registro 1807 (0x070F).

Lo Starting address è:
 $(1792 - 1)_{10} = (0700 - 1)_{16} = (06FF)_{16} = 0x06FF$

Lo stato degli 8 ingressi è contenuto su un unico byte, il byte 3 della risposta.

Richiesta

Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
0x95	0x02	0x06	0xFF	0x00	0x08	0x55	0xA0

Slave Address	Function Code	Starting Address	Quantity of inputs	CRC

Risposta

Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5
0x95	0x02	0x01	0x5E Vedere Dettaglio (*)	0x0C	0x40

Slave Address	Function Code	Byte Count	Inputs Status	CRC

(*) Dettaglio byte 3

Byte 3							
b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
S	S	S	S	S	S	S	S
T	T	T	T	T	T	T	T
A	A	A	A	A	A	A	A
T	T	T	T	T	T	T	T
O	O	O	O	O	O	O	O
D	D	D	D	D	D	D	D
I	I	I	I	I	I	I	I
N	N	N	N	N	N	N	N
7	6	5	4	3	2	1	0
0	1	0	1	1	1	1	0

Dalla tabelle si deduce che gli ingressi DIN6, DIN4, DIN3, DIN2, DIN1 sono attivi.

20. Function Code (0x05) – Write Single Coil

Questa funzione permette di impostare lo stato di un'uscita relay.

Il messaggio ha la seguente forma:

Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
Slave Address	Function Code	Output Address		Output Value		CRC	

Byte 0 – Slave Address

Indirizzo dello slave di destinazione.

Byte 1 – Function Code

Codice funzione (0x05).

Byte 2 e Byte 3 – Starting Address

Indirizzo dell'uscita decrementato di 1.

Byte 4 e Byte 5 – Output Value

0x0000 – Uscita disattivata

0xFF00 – Uscita attivata

Tutti gli altri valori non sono validi.

Byte 6 e Byte 7 – CRC

CRC del messaggio.

La risposta consiste in un echo del messaggio di richiesta.

Esempio 10

Vogliamo chiudere i contatti ORL1_NO e ORL1_C eccitando il relè ORL1 della scheda RB01C1 con indirizzo 0xA2.

L' Output address è:

$$(2434 - 1)_{10} = (0982-1)_{16} = (0981)_{16} = 0x0981$$

Bisogna scrivere:
0xFF nel byte 4
0x00 nel byte 5

Richiesta

Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
0xA2	0x05	0x09	0x81	0xFF	0x00	0xC7	0x1D

Slave Address	Function Code	Output Address	Output Value	CRC

Risposta

Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
0xA2	0x05	0x09	0x81	0xFF	0x00	0xC7	0x1D

Slave Address	Function Code	Output Address	Output Value	CRC

21. Exception sul protocollo MODBUS

Un messaggio di eccezione verrà generato nei seguenti casi:

- Illegal Function Code: **0x01**;
- Quantity of Register = 0 o dispari – Illegal data address: **0x02**;
- Start Address dispari – illegal data address: **0x02**;
- (Start Address + Quantity of Registers) > 65536 – Illegal data address: **0x02**;
- tentativo di leggere/scrivere registri o coils o ingressi non inclusi nella tabella degli indirizzi dei registri – Illegal data address: **0x02**;
- tentativo di scrivere o leggere solo registri – Slave device failure: **0x04**;
- tentativo di leggere con la Function Code 0x02 Read Discrete Inputs qualcosa che non sia un ingresso discreto/digitale– Illegal data address: **0x02**;
- tentativo di leggere con la Function Code 0x01 o scrivere con la Function Code 0x05 qualcosa che non sia una coil. Per esempio usarle con un ingresso o uscita analogici – Illegal data address: **0x02**;
- tentativo di scrivere con la Function Code 0x05 Write Single Coil un valore che non è accettato da questa funzione – Illegal data value: **0x03**.

In **grassetto** gli Exception codes.

Esempio 11

Come nell'esempio 2 supponiamo di voler leggere l'ingresso digitale DIN0 dell' RB01C1 con indirizzo 0xA1). Per sbaglio, invece di leggere i registri 1792 e 1793, vengono erroneamente letti i registri 1692 e 1693 che non appartengono alla tabella degli indirizzi.

Lo Starting Address sbagliato è:
 $(1692 - 1)_{10} = (069C-1)_{16} = (069B)_{16} = 0x069B$

Formato del messaggio (richiesta):

Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
0xA1	0x04	0x06	0x9B	0x00	0x02	0x18	0x0C

Slave Address	Function Code	Starting Address (register address - 1)	Quantity of Input Registers	CRC

Risposta

Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4
0xA1	0x84	0x02	0xC2	0xE3

Slave Address	Function Code	Exception Code	CRC

Byte 0 – Slave Address

Indirizzo dello slave di destinazione.

Byte 1 – Function Code

Codice Funzione (0x04) or bit a bit (0x80).

0000 0100 or	0x04 or
1000 0000	0x80
<hr/>	
1000 0100	0x84

Byte 2 – Exception Code

Exception Code 0x02.

Byte 3, Byte 4 – CRC

CRC del messaggio.

22. Protocollo proprietario CANBUS

La RB01C1 implementa un protocollo proprietario di comunicazione via CAN-BUS 2.0.

Il protocollo implementa (adattandolo) un sottoinsieme dei comandi MODBUS in modo da agevolare il passaggio tra i due protocolli.

La comunicazione avviene ad una velocità di **250Kbit / s**, gli ID dei messaggi sono estesi (29 bit).

Il protocollo è composto dai seguenti messaggi:

Read Register	0x04	Lettura dei registri di I/O
Write Register	0x10	Scrittura dei registri di I/O
Exception		Inviato dalla RB01C1 nel caso siano stati incontrati degli errori nel processare i messaggi Read Register / Write Register

Struttura di un messaggio

Ogni messaggio del protocollo ha la seguente struttura:

ID (29 bit)	DLC	DATA [da 0 a 6 bytes]
-------------	-----	-----------------------

Dove:

ID	è l'identificatore del messaggio; contiene il mittente, il destinatario e la FUNCTION CODE del tipo di messaggio
DLC	indica il numero di byte di dati contenuti nel messaggio (da 0 a 6 byte)
DATA[]	sono i dati contenuti nel messaggio (da 0 ad 6 byte) il cui significato dipende dalla FUNCTION CODE contenuta nell'ID.

I bit dell'ID sono così suddivisi:

ID (29 bit)																												
bit																												
2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
5 bit					8 bit								8 bit								8 bit							
RESERVED					FUNCTION CODE								DESTINATION ADDRESS								SOURCE ADDRESS							

I bit **RESERVED** sono riservati ed in ricezione il loro valore è sempre 0x1D (in bit: 11101).

Quando viene inviato un messaggio devono essere impostati a 0x1D (in bit: 11101).

Il messaggio con valore differente viene scartato e non verrà generata alcuna Exception.

La **FUNCTION CODE** è la stessa del MODBUS e specifica l'operazione con i registri (Read Register / Write Register / Exception).

Il **DESTINATION ADDRESS** è l'indirizzo del destinatario ed è lo stesso dello "SLAVE ADDRESS" del MODBUS.

Se ha valore 0x00 il messaggio è broadcast ed è processato da tutte le RB01C1.

In questo caso però la RB01C1 non invia nessun messaggio di risposta e per questo motivo è **sconsigliato** l'uso di messaggi broadcast.

Il **SOURCE ADDRESS** indica l'indirizzo del mittente del messaggio; **deve essere diverso da 0x00.**

23. Read Register

Questa funzione è utilizzata per leggere da una scheda RB01C1 due registri a 16 bit consecutivi a partire dallo STARTING ADDRESS specificato.

Se la lettura è avvenuta con successo la RB01C1 risponde con il contenuto dei registri, altrimenti viene inviato un messaggio Exception.

Il messaggio ha la seguente forma:

ID				DLC	D0	D1
RESERVED	FUNCTION CODE	DESTINATION ADDRESS	SOURCE ADDRESS	DATA LENGTH CODE	STARTING ADDRESS	
0x1D	0x04	0xWW	0xQQ	0x02	0xPPPP	

RESERVED

Valore fisso a 0x1D (in bit: 11101).

FUNCTION CODE

Codice funzione, fisso a 0x04.

DESTINATION ADDRESS

Indirizzo di destinazione del messaggio (come lo "SLAVE ADDRESS" nel MODBUS) (1 byte).

SOURCE ADDRESS

Indirizzo del mittente del messaggio (1 byte)..

DATA LENGTH CODE

Numero dei byte di dati, fisso a 0x02.

STARTING ADDRESS (D0 e D1)

Indirizzo di partenza da cui iniziare a leggere i registri.

D0 contiene la parte alta dell'indirizzo, D1 la parte bassa.

Se la richiesta è stata gestita con successo la risposta ha la seguente forma:

ID				DLC	D0	D1	D2	D3	D4	D5
RESERVED	FUNCTION CODE	DESTINATION ADDRESS	SOURCE ADDRESS	DATA LENGTH CODE	STARTING ADDRESS	REGISTER VALUE				
0x1D	0x04	0xQQ	0xWW	0x06	0xPPPP	0x????	0x????			

RESERVED

Valore fisso a 0x1D (in bits: 11101).

FUNCTION CODE

Codice funzione, fisso a 0x04.

DESTINATION ADDRESS

In questo campo c'è l'indirizzo del mittente che ha fatto la richiesta (1 byte).

SOURCE ADDRESS

Indirizzo della scheda che ha risposto alla richiesta (1 byte).

DATA LENGTH CODE

Numero dei byte di dati, fisso a 0x06.

STARTING ADDRESS (D0, D1)

STARTING ADDRESS del messaggio di richiesta.

REGISTERS VALUE (D2, D3, D4, D5)

Valore letto dai registri, ordinati nel seguente modo:

D2	8 MSB del contenuto del registro all'indirizzo STARTING ADDRESS
D3	8 LSB del contenuto del registro all'indirizzo STARTING ADDRESS
D4	8 MSB del contenuto del registro all'indirizzo STARTING ADDRESS +1
D5	8 LSB del contenuto del registro all'indirizzo STARTING ADDRESS +1

Example 12

Supponiamo di voler leggere l'ingresso digitale DIN0 dell' RB01C1

Indirizzo dell'RB01C1 0x81, l'indirizzo del richiedente è 0x99.

Con riferimento alla tabella degli indirizzi dei registri nel cap. 15 questo valore è letto nei registri 1792 e 1793 in base decimale che corrisponde a 0x0700 e a 0x0701 in base esadecimale. Se l'ingresso DIN0 è "attivo" il contenuto del registro è:

Register	Value
1792 (0x0700)	0x0000
1793 (0x0701)	0x0001

Riassumendo, lo Starting Address è:

$(1792)_{10} = (0700)_{16} = 0x0700$

e la lettura:

0x0000 nel registro 1792 (0x0700)

0x0001 nel registro 1793 (0x0701)

Message format (request)

ID				DLC	D0	D1
RESERVED	FUNCTION CODE	DESTINATION ADDRESS	SOURCE ADDRESS	DATA LENGTH CODE	STARTING ADDRESS	
0x1D	0x04	0x81	0x99	0x02	0x0700	

Reply

ID				DLC	D0	D1	D2	D3	D4	D5
RESERVED	FUNCTION CODE	DESTINATION ADDRESS	SOURCE ADDRESS	DATA LENGTH CODE	STARTING ADDRESS	REGISTER VALUE				
0x1D	0x04	0x99	0x81	0x06	0x0700	0x0000		0x0001		

Esempio 13

Supponiamo di voler leggere il vero valore efficace della corrente alternata sul contatto comune del relay 4 (ORL4 C) e che questa valga 2.250 A (2250mA).

L'indirizzo dell'RB01C1 è 0x81 e l'indirizzo del richiedente è 0x99.

Con riferimento alla tabella degli indirizzi dei registri nel capitolo 15 questo valore è letto nel registro 2696 e 2697 in base decimale che corrisponde a 0x0A88 e 0x0A89 in base esadecimale.

Il contenuto del registro è:

Register	Value
2696 (0x0A88)	0x0000
2697 (0x0A89)	0x08CA

Riassumendo, lo Starting Address è:

$$(2696)_{10} = (0A88)_{16} = 0x0A88$$

e la lettura:

0x0000 nel registro 2696 (0x0A88)

0x08CA nel registro 2697 (0x0A89)

ciò significa che $0x\ 0000\ 08CA = (2250)_{10}\ \text{mA} = 2.250\ \text{A}$ N/A bit = 0 and OR bit = 0 (valore entro il range)

Il messaggio ha la seguente forma:

ID				DLC	D0	D1
RESERVED	FUNCTION CODE	DESTINATION ADDRESS	SOURCE ADDRESS	DATA LENGTH CODE	STARTING ADDRESS	
0x1D	0x04	0x81	0x99	0x02	0x0A88	

Risposta

ID				DLC	D0	D1	D2	D3	D4	D5
RESERVED	FUNCTION CODE	DESTINATION ADDRESS	SOURCE ADDRESS	DATA LENGTH CODE	STARTING ADDRESS	REGISTER VALUE				
0x1D	0x04	0x99	0x81	0x06	0x0A88	0x0000		0x08CA		

24. Write Registers

Questa funzione è utilizzata per scrivere il contenuto di due registri a 16 bit consecutivi a partire dallo STARTING ADDRESS specificato.

Se la scrittura è andata a buon fine la RB01C1 risponde ripetendo i valori scritti nel messaggio di risposta, altrimenti viene inviata una Exception.

Il messaggio "Write Registers" ha la seguente forma:

ID				DLC	D0	D1	D2	D3	D4	D5
RESERVED	FUNCTION CODE	DESTINATION ADDRESS	SOURCE ADDRESS	DATA LENGTH CODE	STARTING ADDRESS	REGISTER VALUE				
0x1D	0x06	0xTT	0xYY	0x06	0xZZZZ	0x????		0x????		

RESERVED

Valore fisso a 0x1D.

FUNCTION CODE

Function Code 0x10.

DESTINATION ADDRESS

Indirizzo di destinazione del messaggio (come lo "SLAVE ADDRESS" nel MODBUS) (1 byte).

SOURCE ADDRESS

Indirizzo del mittente del messaggio (1 byte).

DATA LENGTH CODE

Numero dei byte di dati, fisso a 0x06.

STARTING ADDRESS (D0, D1)

Indirizzo di partenza da cui iniziare a scrivere i registri.

D0 contiene la parte alta dell'indirizzo, D1 la parte bassa.

REGISTERS VALUE (D2, D3, D4, D5)

Valore da scrivere nei registri, ordinati nel seguente modo:

D2	8 MSB del valore da scrivere all'indirizzo STARTING ADDRESS
D3	8 LSB del valore da scrivere all'indirizzo STARTING ADDRESS
D4	8 MSB del valore da scrivere all'indirizzo STARTING ADDRESS+1
D5	8 LSB del valore da scrivere all'indirizzo STARTING ADDRESS+1

Se la richiesta è stata gestita con successo verrà inviato il seguente messaggio di risposta:

ID				DLC	D0	D1	D2	D3	D4	D5
RESERVED	FUNCTION CODE	DESTINATION ADDRESS	SOURCE ADDRESS	DATA LENGTH CODE	STARTING ADDRESS	REGISTER VALUE				
0x1D	0x06	0xYY	0xTT	0x06	0xZZZZ	0x????		0x????		

RESERVED

Valore fisso a 0x1D.

FUNCTION CODE

Function Code 0x10.

DESTINATION ADDRESS

In questo campo c'è l'indirizzo del mittente che ha fatto la richiesta (1 byte).

SOURCE ADDRESS

Indirizzo della scheda che ha risposto alla richiesta (1 byte).

DATA LENGTH CODE

Numero dei byte di dati, fisso a 0x06.

STARTING ADDRESS (D0 e D1)

Indirizzo a partire dal quale è stata eseguita la scrittura.

D0 contiene la parte alta dell'indirizzo, D1 la parte bassa.

REGISTER VALUE (D2, D3, D4, D5)

Valore scritto nei registri, ordinati nel seguente modo:

D2	8 MSB del valore scritto all'indirizzo STARTING ADDRESS
D3	8 LSB del valore scritto all'indirizzo STARTING ADDRESS
D4	8 MSB del valore scritto all'indirizzo STARTING ADDRESS+1
D5	8 LSB del valore scritto all'indirizzo STARTING ADDRESS+1

Esempio 14

Si vuole impostare una tensione pari a 6,730V (6730 mV pari a 0x0000 1A4A) nell'uscita analogica AOUT0. Indirizzo dell'RB01C1 0x95, l'indirizzo del richiedente è 0xAB.

Con riferimento alla tabella degli indirizzi dei registri bisogna scrivere nel Registro 2304 il valore 0x0000 e nel Registro 2305 il valore 0x1A4A (6730 mV).

Questo perché la rappresentazione è sempre a 32 bit (due registri) ed il valore occupa in questo caso solo la parte più bassa che va scritta nel registro di indirizzo più alto.

Riassumendo, lo Starting address è:

$$(2304)_{10} = (0900)_{16} = 0x0900$$

Il valore da scrivere nei registri è:

0x0000 nel registro 2304 (0x900)

0x1A4A nel registro 2305 (0x901)

Il messaggio di richiesta sarà:

ID				DLC	D0	D1	D2	D3	D4	D5
RESERVED	FUNCTION CODE	DESTINATION ADDRESS	SOURCE ADDRESS	DATA LENGTH CODE	STARTING ADDRESS		REGISTER VALUE			
0x1D	0x06	0x95	0xAB	0x06	0x9000		0x0000		0x1A4A	

Il messaggio di risposta dallo slave sarà:

ID				DLC	D0	D1	D2	D3	D4	D5
RESERVED	FUNCTION CODE	DESTINATION ADDRESS	SOURCE ADDRESS	DATA LENGTH CODE	STARTING ADDRESS		REGISTER VALUE			
0x1D	0x06	0xAB	0x95	0x06	0x0900		0x0000		0x1A4A	

25. Exception messages sul protocollo CANBUS

Un messaggio EXCEPTION sarà generato nei seguenti casi:

- Function Code non supportata: – illegal Function Code: **0x01**;
- Start Addresses dispari: – illegal data address: **0x02**;
- (Start Address + Quantity of Registers) > 65536: – illegal data address: **0x02**;
- tentativo di scrivere o leggere solo registri: – slave device failure: **0x04**;
- Lunghezza dei dati non in accordo con la Function Code: – illegal data value: **0x03**.

In **grassetto** gli Exception code.

Formato del messaggio Exception:

ID				DLC	D0
RESERVED	FUNCTION CODE	DESTINATION ADDRESS	SOURCE ADDRESS	DATA LENGTH CODE	EXCEPTION CODE
0x1D	0x??	0x??	0x??	0x01	0x??

RESERVED

Fisso a 0x1D.

FUNCTION CODE

La Function Code è in accordo con l' Exception Function Code del MODBUS RTU.

DESTINATION ADDRESS

Address of the requester of the function not successfully processed (1 byte).

SOURCE ADDRESS

Address of the board that reply (1 byte).

DATA LENGTH CODE

Amount of bytes of the data, fixed to 0x01.

EXCEPTION CODE (D0)

Exception Code è in accordo con l' Exception Code del MODBUS RTU.

Esempio 15

Si vuole impostare una tensione pari a 6,730V (6730 mV pari a 0x0000 1A4A) nell'uscita analogica AOUT0. Indirizzo dell'RB01C1 0x95, indirizzo del richiedente 0xAB.

Con riferimento alla tabella degli indirizzi dei registri bisogna scrivere (**Function Code 0x10**) nel Registro 2304 (0x0900) il valore 0x0000 e nel Registro 2305 (0x0901) il valore 0x1A4A (6730 mV).

Riassumendo, lo Starting address è:
 $(2304)_{10} = (0900)_{16} = 0x0900$

e il valore da scrivere nei registri è:
 0x0000 nel registro 2304 (0x0900)
 0x1A4A nel registro 2305 (0x0901)

Formato del messaggio con un errore nel Function Code:

ID				DLC	D0	D1	D2	D3	D4	D5
RESERVED	FUNCTION CODE	DESTINATION ADDRESS	SOURCE ADDRESS	DATA LENGTH CODE	STARTING ADDRESS	REGISTER VALUE				
0x1D	0x14	0x95	0xAB	0x06	0x0900	0x0000	0x1A4A			

Risposta:

ID				DLC	D0
RESERVED	FUNCTION CODE	DESTINATION ADDRESS	SOURCE ADDRESS	DATA LENGTH CODE	EXCEPTION CODE
0x1D	0x94	0xAB	0x95	0x01	0x01

FUNCTION CODE

Function Code (0x14) or bit a bit (0x80).

0001 0100 or 0x14 or
1000 0000 0x80

1001 0100 0x94

Per una corretta installazione ed impiego del prodotto devono essere utilizzate le informazioni tecniche contenute in questo manuale e tutte le normali precauzioni.

PINE S.r.l. non è responsabile per danni o guasti provocati dal non corretto utilizzo dei prodotti.

La garanzia copre al massimo il costo del prodotto stesso (cioè la sostituzione del prodotto stesso e non il rimborso) e non copre i danni causati da un uso improprio dei prodotti.

Le informazioni contenute in questo manuale d'uso sono soggette a cambiamento senza preavviso.

PINE S.r.l. non è responsabile di errori tecnici, di stampa o di omissioni nel presente manuale.

All the normal precautions and the technical information contained in this manual must be used for a proper installation and use of the products.

PINE S.r.l. is not responsible of any damage caused by improper use of the products.

Warranty will not cover any damage caused by improper use of the products.

The information contained herein is subject to change without notice.

PINE shall not be liable for technical or editorial errors or omissions contained herein.

RB01C1 è prodotto in Italia da:

PINE S.r.l.

Sede legale: Via P. E. Venturini, 56 Chioggia - VE

Sede operativa: Via Centro n. 49 frazione San Pietro – 30014 Cavarzere – Venice - Italy

Tel. +39 +426 357041

www.pinesrl.com info@pinesrl.com

RB01C1 is made in Italy:

PINE S.r.l.

Registered office: Via P. E. Venturini, 56 Chioggia - VE

Head office: Via Centro n. 49 frazione San Pietro – 30014 Cavarzere – Venice - Italy

Tel. +39 +426 357041

www.pinesrl.com info@pinesrl.com