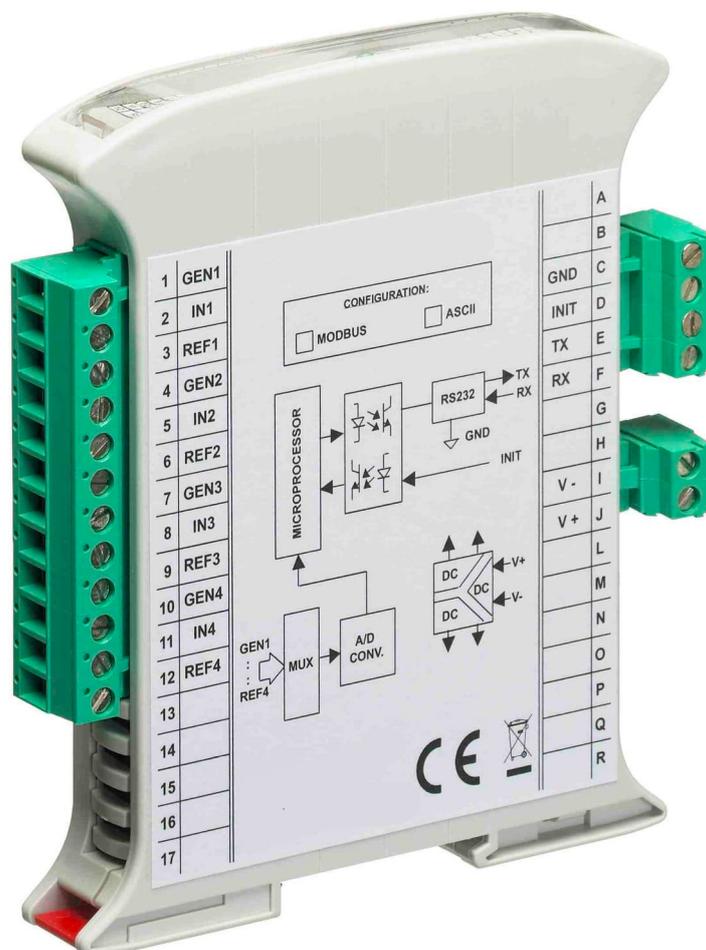


## EMOD 3014



- **Acquisizione dati remota su Bus di campo**
  - **Modulo Modbus Slave su rete RS-485**
- **Protocollo MODBUS RTU/ MODBUS ASCII**
  - **4 canali di ingresso**
- **Ingresso configurabile per RTD, Resistenza e Potenzimetro**
  - **Configurabile da terminale remoto**
    - **Allarme Watch-Dog**
- **Isolamento galvanico a 2000 Vca su tutte le vie**
  - **Elevata precisione**
  - **Conformità CE /UL**
- **Adatto al montaggio su binario DIN conforme a EN-50022**

## Indice

<b>1.0 Descrizione generale</b> .....	<b>1</b>
1.1 Protocolli di comunicazione.....	1
1.2 Istruzioni di impiego.....	1
<b>2.0 Specifiche tecniche</b> .....	<b>2</b>
2.1 Istruzioni per l'installazione.....	3
2.2 Cablaggio.....	3
2.3 Collegamenti.....	4
2.3.1 Alimentazione e INIT.....	4
2.3.2 Seriale (RS232/485).....	4
2.3.3 Ingressi analogici.....	5
2.4 Segnalazione luminosa.....	5
2.5 Dimensioni meccaniche (mm).....	6
<b>3.0 Descrizione generale Modbus</b> .....	<b>7</b>
3.1 Tabella registri.....	8
3.2 Tabella coils.....	9
3.3 Funzioni modbus supportate.....	9
<b>4.0 Descrizione registri Modbus</b> .....	<b>10</b>
40000 : TEST.....	10
40001 / 40002 : VERSIONE FIRMWARE.....	10
40003 / 40004 : NOME APPARATO.....	10
40005 : COMUNICAZIONE.....	10
40006 : INDIRIZZO.....	11
40007 : RITARDO RX/TX.....	11
40008 : WATCHDOG TIMER.....	11
40009 : COILS.....	11
40010 : IMPOSTAZIONE TIPO INGRESSI.....	12
40011 : ABILITAZIONE CANALI.....	12
40014 : VALORE INGRESSO # 0.....	13
40015 : VALORE INGRESSO # 1.....	13
40016 : VALORE INGRESSO # 2.....	13
40017 : VALORE INGRESSO # 3.....	13
40022 : VALORE SINCRONISMO INGRESSO # 0.....	13
40023 : VALORE SINCRONISMO INGRESSO # 1.....	13
40024 : VALORE SINCRONISMO INGRESSO # 2.....	13
40025 : VALORE SINCRONISMO INGRESSO # 3.....	13
<b>5.0 Descrizione coils</b> .....	<b>14</b>
00000 - 00007 : OPEN DETECT.....	14
00008 : ABILITAZIONE ALLARME WATCHDOG.....	14
00009 : EVENTO ALLARME WATCHDOG.....	14
00010 : EVENTO POWER-UP.....	14
<b>6.0 Procedure</b> .....	<b>15</b>
6.1 Funzione "init".....	15
6.2 Watchdog.....	16
6.3 Sincronismo.....	16
6.4 Calibrazione.....	17

## 1.0 Descrizione generale

Il dispositivo EMOD 3014 converte fino a 4 segnali analogici applicati in ingresso in unità ingegneristiche in formato digitale. I dati sono trasmessi con protocollo MODBUS RTU/MODBUS ASCII su rete RS-485 (è disponibile con specifico codice d'ordine il modello con interfaccia RS-232).

Agli ingressi è possibile collegare sensori RTD, resistenza o potenziometri.

Il dispositivo garantisce una elevata precisione ed una misura molto stabile sia nel tempo che in temperatura.

Al fine di garantire la sicurezza dell' impianto, il dispositivo è fornito di un sistema di timer Watch-Dog.

L' isolamento a 2000 Vca tra ingresso, alimentazione e linea seriale RS-485 (o RS-232) elimina tutti gli effetti dovuti ai loops di massa eventualmente presenti, consentendo l' uso del dispositivo anche nelle più gravose condizioni ambientali.

L'EMOD 3014 è conforme alla direttiva UL 61010-1 per il mercato statunitense ed alla direttiva CSA C22.2 No 61010-1 per il mercato canadese.

Esso è alloggiato in un contenitore plastico di 17,5 mm di spessore adatto al montaggio su binario DIN conforme allo standard EN-50022.

## 1.1 Protocolli di comunicazione

Nel modulo EMOD 3014 è stato implementato il protocollo MODBUS RTU/ MODBUS ASCII: protocollo standard di comunicazione diffuso nel bus di campo;

permette di interfacciare la serie EMOD3000 direttamente alla maggior parte dei PLC ed ai pacchetti SCADA presenti sul mercato.

Per le impostazioni di comunicazione, fare riferimento alle istruzioni riportate sul Manuale Operativo.

## 1.2 Istruzioni di impiego

Se non si conosce l'esatta configurazione di un modulo, può risultare impossibile stabilire una comunicazione con esso; connettendo il morsetto INIT al morsetto GND, all'accensione l'apparato sarà automaticamente impostato nella configurazione di default (vedi Manuale Operativo).

Collegare l'alimentazione, il bus seriale, gli ingressi analogici come illustrato nella sezione "Collegamenti".

Il LED "PWR" cambia stato in funzione della condizione di funzionamento del dispositivo: fare riferimento alla sezione "Segnalazione luminosa" per verificare il funzionamento del dispositivo.

Per la fase di configurazione e calibrazione fare riferimento alle istruzioni riportate sul Manuale Operativo.

Per facilitare la manutenzione o la sostituzione di un dispositivo, è possibile rimuovere i morsetti già cablati anche con l'impianto funzionante.

## 2.0 Specifiche tecniche

Le specifiche sotto riportate sono tipiche a 25 °C e nelle condizioni normali.

INGRESSO			Precisione ingressi (1)	ALIMENTAZIONE
Tipo ingresso	Min	Max		
<b>RTD 2 o 3 fili</b>			RTD ±0,05 % f.s.	Tensione di alimentazione 10 .. 30 Vcc
Pt100	-200 °C	850 °C	Resistenze ±0,05 % f.s.	Protezione invers. polarità 60 Vcc max
Pt1000	-200 °C	200 °C	Potenzimetro ±0,05 % f.s.	<b>Consumo di corrente</b> 30 mA max.
Ni100	-60 °C	180 °C	<b>Linearità (1)</b>	<b>ISOLAMENTO</b>
Ni1000	-60 °C	150 °C	RTD ± 0,1 % f.s.	Su tutte le vie 2000 Vac, 50 Hz, 1 min
<b>RES. 2 o 3 fili</b>			<b>Influenza della R di linea (1)</b>	<b>CONDIZIONI AMBIENTALI</b>
Low	0 Ω	500 Ω	RTD/res.3 fili(50 Ω max bilanciati) 0,05 f.s. %/Ω	Temperatura operativa -10°C .. +60°C
High	0 Ω	2000 Ω	<b>Corrente di eccitazione RTD</b>	Temperatura operativa (UL) -10°C .. +40°C
<b>POT. (valore nom.)</b>			Tipico 0,350 mA	Temp.di immagazzinaggio -40°C.. +85°C
Low	20 Ω	500 Ω	<b>Deriva termica (1)</b>	Umidità (senza condensa) 0 .. 90 %
High	20 Ω	2000 Ω	Fondo Scala ± 0,01 % / °C	Altitudine massima 2000 m slm
			<b>Tempo di campionamento</b> 0,5 + 1 sec.	Installazione Indoor
			<b>Trasmissione dati (seriale asincrona)</b>	Categoria di installazione II
			Velocità massima 38,4 Kbps	Grado di inquinamento 2
			Distanza massima 1,2 Km	<b>SPECIFICHE MECCANICHE</b>
			<b>Tempo di riscaldamento</b> 3 minuti	Materiale Plastica auto-estinguente
				Grado IP contenitore IP20
				Cablaggio fili con diametro 0,8+2,1 mm <sup>2</sup> AWG 14-18
				Serraggio 0,5 N m
				Montaggio su binario DIN conforme a EN-50022
				Peso 150 g. circa
				<b>CERTIFICAZIONI</b>
				<b>EMC ( per gli ambienti industriali )</b>
				Immunità EN 61000-6-2
				Emissione EN 61000-6-4
				<b>UL</b>
				Normativa U.S. UL 61010-1
				Normativa Canada CSA C22.2 No 61010-1
				CCN NRAQ/NRAQ7
				Tipologia Open-Type device
				Identificazione Industrial Control Equipment
				File Number E352854

(1) riferito allo Span di ingresso (differenza tra max. e min.)

## 2.1 Istruzioni per l'installazione

Il dispositivo EMOD 3014 è adatto al montaggio su binario DIN in posizione verticale.

Per un funzionamento affidabile e duraturo del dispositivo seguire le seguenti indicazioni.

**Nel caso in cui i dispositivi vengano montati uno a fianco all'altro distanziarli di almeno 5 mm nei seguenti casi:**

- Temperatura del quadro maggiore di 45 °C e tensione di alimentazione elevata (>27Vcc).

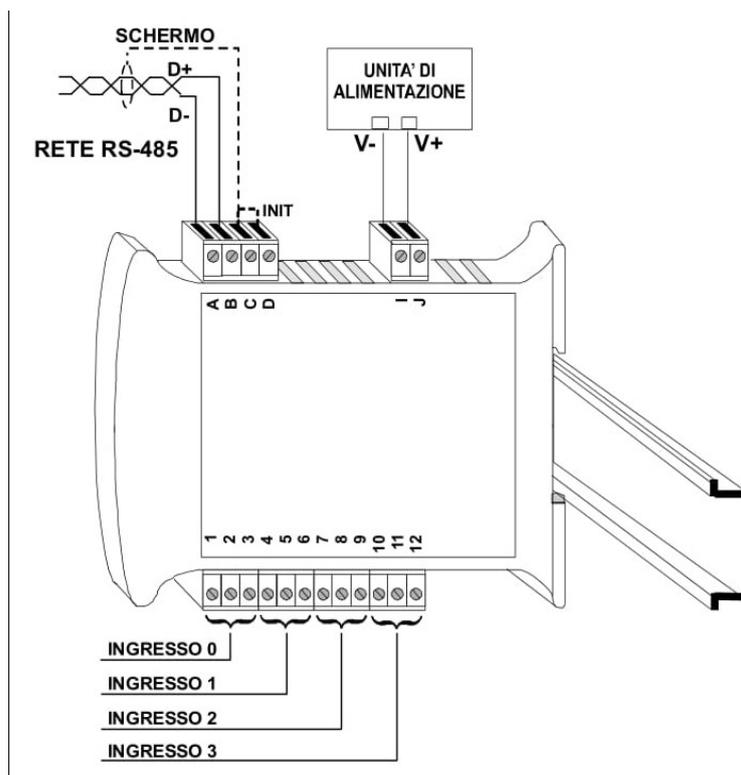
Evitare che le apposite feritoie di ventilazione siano occluse da canaline o altri oggetti vicino ad esse.

Evitare il montaggio dei dispositivi al di sopra di apparecchiature generanti calore; si raccomanda di montare il dispositivo nella parte bassa dell'installazione, quadro o armadio che sia.

Installare il dispositivo in un luogo non sottoposto a vibrazioni.

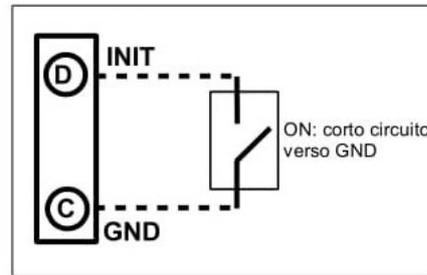
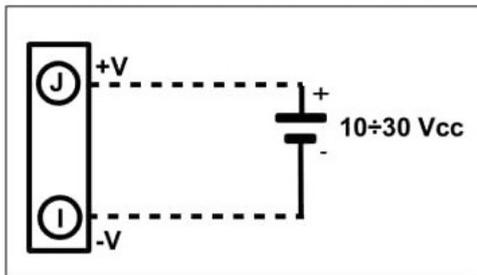
Si raccomanda inoltre di non far passare il cablaggio in prossimità di cavi per segnali di potenza e che il collegamento sia effettuato mediante l'impiego di cavi schermati.

## 2.2 Cablaggio

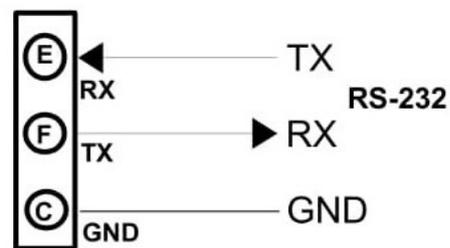
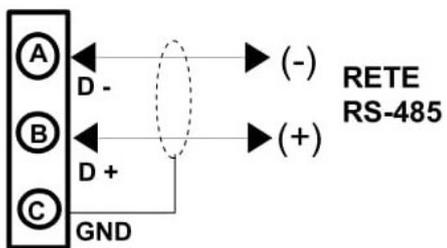


## 2.3 Collegamenti

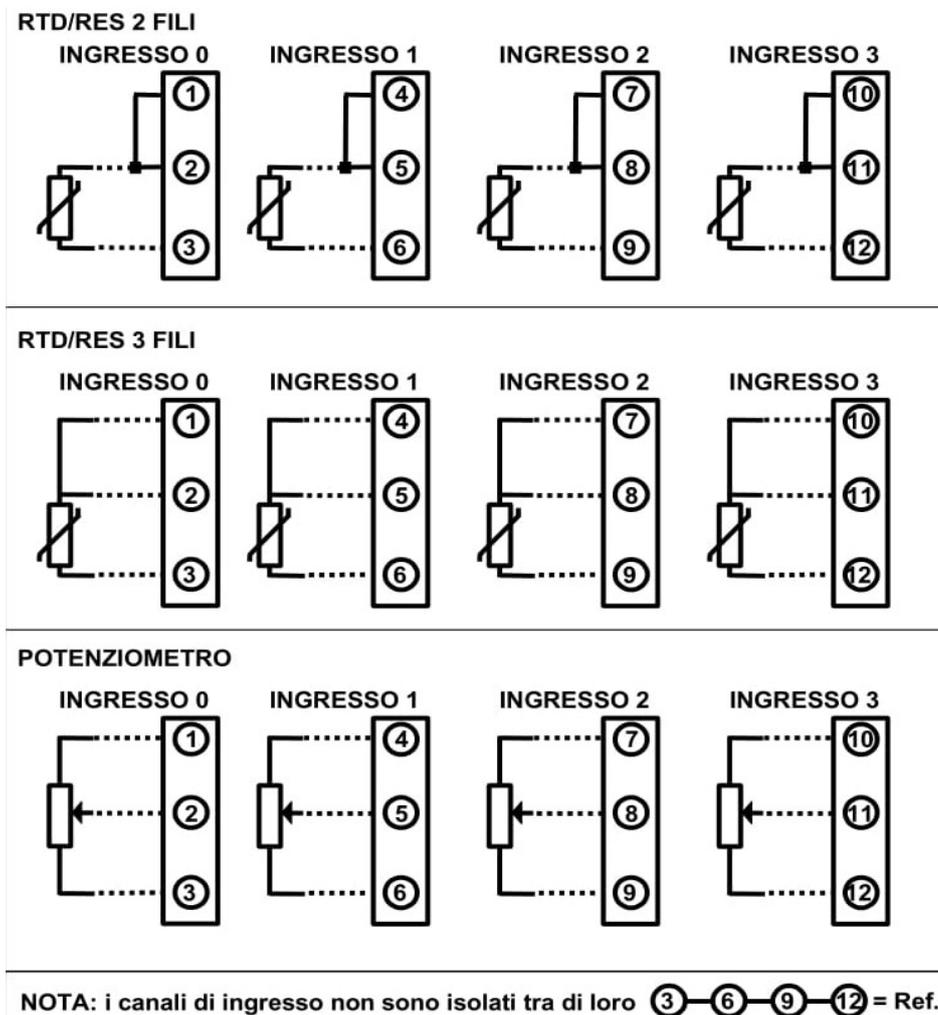
### 2.3.1 Alimentazione e INIT



### 2.3.2 Seriale (RS232/485)



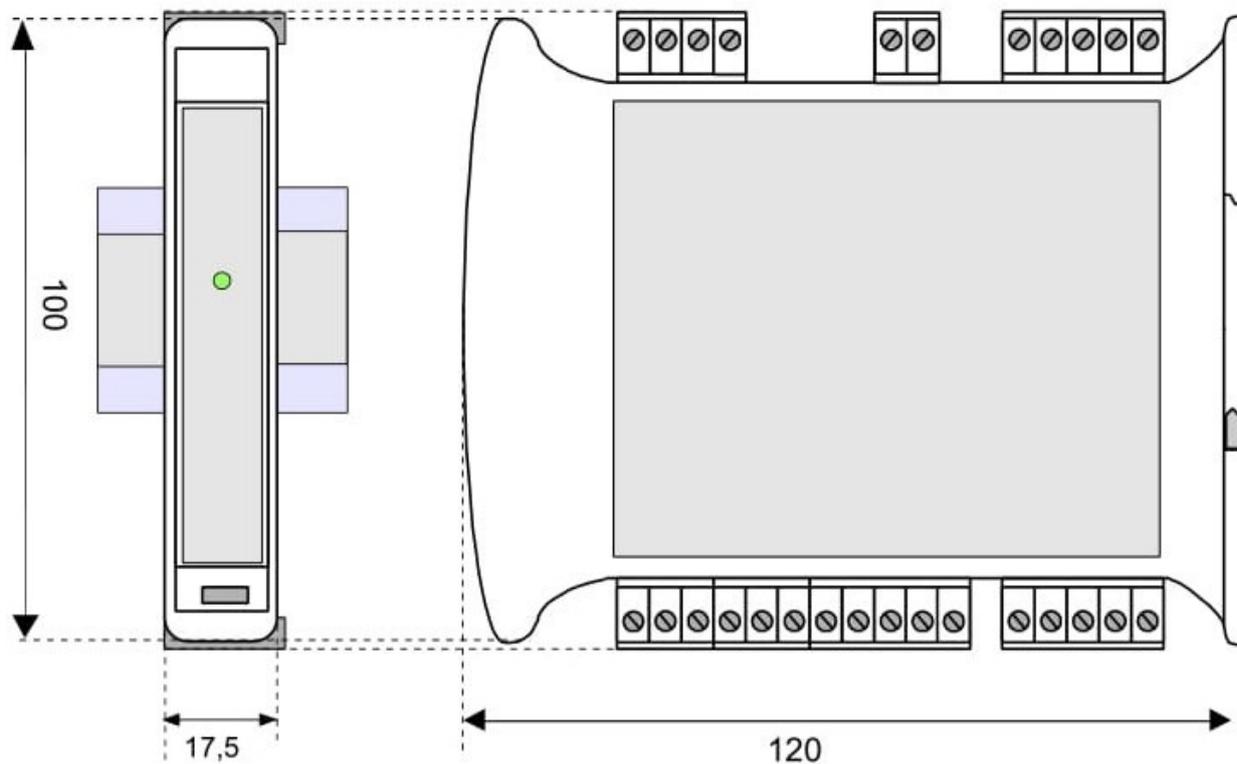
### 2.3.3 Ingressi analogici



### 2.4 Segnalazione luminosa

LED	COLORE	STATO	DESCRIZIONE
PWR	VERDE	ACCESO	Modulo alimentato
		SPENTO	Modulo non alimentato / Collegamento errato RS-485
		BLINK VELOCE	Comunicazione in corso (frequenza blink dipende da Baud-rate)
		BLINK LENTO	~ 1 sec. - Condizione di Allarme Watch-Dog

## 2.5 Dimensioni meccaniche (mm)



### 3.0 Descrizione generale Modbus

Tutti i dati condivisi da un modulo comunicante con protocollo Modbus vengono mappati in tabelle, dove ad ogni dato viene associato un determinato indirizzo.

Ogni dato può essere di due tipi:

- “REGISTRO”, costituito da 2 byte (word di 16 bit), può essere associato a ingressi o uscite analogiche, variabili, set-point, ecc..
- “COIL”, costituito da 1 bit singolo, può essere associato a ingressi digitali (contatti), uscite digitali (relè) oppure a stati logici (allarmi, abilitazioni, ecc...).

Un registro può anche contenere l'immagine (specchio) di più coils, ad esempio i 16 ingressi digitali di un dispositivo possono essere letti o scritti come bit, quindi singolarmente, indirizzando il coil relativo ad ogni ingresso, oppure possono essere letti o scritti come un'unica porta indirizzando il registro associato, dove ogni bit corrisponde ad un coil.

Nel protocollo Modbus, i registri ed i coil si suddividono nei seguenti banchi di indirizzi:

0xxxx e 1xxxx = Coils (bit)

3xxxx e 4xxxx = Registri (word)

### 3.1 Tabella registri

Registro	Descrizione	Accesso	E <sup>2</sup> P
40000	Test	R/W	
40001	Versione Firmware	R	
40002		R	
40003	Nome Apparato	R/W	*
40004		R/W	*
40005	Comunicazione	R/W	*
40006	Indirizzo	R/W	*
40007	Ritardo RX/TX	R/W	*
40008	Watchdog Timer	R/W	*
40009	Coils	R/W	
40010	Tipo Ingressi	R/W	*
40011	Abilitazione Canali	R/W	*
40012	-- (riservato)	R/W	*
40013	-- (riservato)	R	
40014	Ingresso # 0	R	
40015	Ingresso # 1	R	
40016	Ingresso # 2	R	
40017	Ingresso # 3	R	
40018	-- (riservato)	R	
40019	-- (riservato)	R	
40020	-- (riservato)	R	
40021	-- (riservato)	R	
40022	Valore sincr. ingresso # 0	R	
40023	Valore sincr. ingresso # 1	R	
40024	Valore sincr. ingresso # 2	R	
40025	Valore sincr. ingresso # 3	R	
40026	-- (riservato)	R	
40027	-- (riservato)	R	
40028	-- (riservato)	R	
40029	-- (riservato)	R	

**NOTE:**

I registri marcati con ' \* ' nella colonna ' E<sup>2</sup>P ' vengono salvati in EPROM ogni volta che vengono scritti, per essere ricaricati automaticamente ad ogni accensione del dispositivo.

### 3.2 Tabella coils

Coil	Descrizione	Accesso	E <sup>2</sup> P
00000	Open Detect #0a	R	
00001	Open Detect #0b	R	
00002	Open Detect #1a	R	
00003	Open Detect #1b	R	
00004	Open Detect #2a	R	
00005	Open Detect #2b	R	
00006	Open Detect #3a	R	
00007	Open Detect #3b	R	
00008	Abilitazione Watchdog	R/W	
00009	Evento Watchdog	R/W	
00010	Evento PowerUp	R/W	

### 3.3 Funzioni modbus supportate

Funzione	Descrizione
01	Lettura Coils multipli (banco 0xxxx)
02	Lettura Coils multipli (banco 1xxxx)
03	Lettura Registri multipli (banco 4xxxx)
04	Lettura Registri multipli (banco 3xxxx)
05	Scrittura Coil singolo
06	Scrittura Registro singolo
15	Scrittura Coils multipli
16	Scrittura Registri multipli
08	Diagnostica

**NOTE:**

Per i moduli della serie EMOD3000, il banco 0xxxx è lo specchio del banco 1xxxx, come il banco 3xxxx è lo specchio del banco 4xxxx, quindi ad esempio il primo registro può essere indirizzato indifferentemente come 30001 (con la funzione 04) o 40000 (con la funzione 03)

## 4.0 Descrizione registri Modbus

### 40000 : TEST

Questo registro viene utilizzato per eseguire le seguenti funzioni:

- Calibrazione degli ingressi analogici (vedi descrizione nella sezione “Procedure”)
- Campionamento Sincronizzato (vedi descrizione nella sezione “Procedure”)

### 40001 / 40002 : VERSIONE FIRMWARE

Campo di 2 registri di sola lettura, che contiene l’identificativo firmware dato dal costruttore.

- Default del costruttore: 8100 (hex)

### 40003 / 40004 : NOME APPARATO

Campo di 2 registri (4 byte o 4 caratteri ASCII) a disposizione dell’utente, può contenere il nome dell’apparato o una sigla che ne identifica la funzione all’interno dell’impianto. Ciascuno dei 4 byte può contenere qualsiasi valore da 0 a 255, quindi anche caratteri ASCII.

Il valore di default di questo campo contiene l’identificativo del modulo in caratteri ASCII.

- Default del costruttore: “3014” (ASCII).

### 40005 : COMUNICAZIONE

Impostare i bit di questo registro secondo la tabella seguente, per settare il baud-rate, il numero di bit, il tipo di parità e il tipo di protocollo.

- Default del costruttore: 38400 bps, modo RTU

Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Desc	-	-	-	-	-	-	-	-	-	M	P1	P0	N	B2	B1	B0

Modo	M
ASCII	0
RTU	1

Parità	P1	P0
Mark	0	0
Even	0	1
Odd	1	0
Space	1	1

Nbit	N
7 bit	0
8 bit	1

BaudRate	B2	B1	B0
1200	0	0	0
2400	0	0	1
4800	0	1	0
9600	0	1	1
19200	1	0	0
38400	1	0	1
---	1	1	0
---	1	1	1

#### NOTE:

- Il numero di bit è ignorato, in quanto in modalità ASCII è fisso a 7 ed in modalità RTU è fisso a 8.
- In modalità RTU la parità è ignorata (*parità NONE*)

## 40006 : INDIRIZZO

Contiene l'indirizzo di rete del modulo; sono permessi gli indirizzi da 1 a 255.

Ogni modulo connesso alla stessa rete deve avere un indirizzo univoco.

L'indirizzo 255 è utilizzato per le funzioni broadcast (es. campionamento sincronizzato)

- Default del costruttore: 01

## 40007 : RITARDO RX/TX

Indica il valore del tempo di ritardo tra la ricezione di un comando e la trasmissione della risposta, espresso in millisecondi.

- Default del costruttore: 01(1 ms.)

## 40008 : WATCHDOG TIMER

Contiene il valore del timer WatchDog, espresso in step di 0,5 secondi. Se il WatchDog è abilitato e il modulo non riceve comandi per un tempo pari al valore contenuto in questo registro, scatta l'allarme WatchDog.

- Default del costruttore: 10 (5 sec.)

## 40009 : COILS

Questo registro contiene lo specchio della tabella dei Coils: ogni bit del registro corrisponde ad un coil, secondo la tabella sotto riportata. E' possibile utilizzare questo registro per leggere o scrivere contemporaneamente tutti i coils senza dover implementare le funzioni specifiche di scrittura/lettura dei coils (01-02-15). Durante la scrittura, i coils di sola lettura vengono mascherati.

Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Coil	08	07	06	05	04	03	02	01	-	-	-	-	-	11	10	09

## 40010 : IMPOSTAZIONE TIPO INGRESSI

Contiene la programmazione del tipo di sensore collegato agli ingressi. Tutti i canali hanno la stessa programmazione.

Il codice relativo al tipo di ingresso è indicato nella tabella a fianco:

- Default del costruttore: 17h (Pt100)

Valore	Tipo
07h	0÷2000 Ohm
08h	0÷500 Ohm
17h	Pt100
18h	Ni100
19h	Pt1000
1Ah	Ni1000
1Bh	Pot. < 500Ohm
1Ch	Pot. < 2000Ohm

## 40011 : ABILITAZIONE CANALI

E' consigliabile disabilitare i canali non utilizzati. Scrivere il relativo bit in questo registro per abilitare (1) o disabilitare (0) il canale.

Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Channel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	#3	#2	#1	#0

**40014 : VALORE INGRESSO # 0**

**40015 : VALORE INGRESSO # 1**

**40016 : VALORE INGRESSO # 2**

**40017 : VALORE INGRESSO # 3**

Questi registri restituiscono la misura di ogni canale, convertita in unità ingegneristiche: i valori sono espressi in Ohm per gli ingressi in resistenza, % per gli ingressi in potenziometro e °C per gli ingressi in RTD.

Il formato è un numero intero di 16 bit con segno; il numero di decimali dipende dal tipo di ingresso, secondo la seguente tabella:

Tipo	Decimali
Resistenza	1
Potenziometro	1
RTD	1

**40022 : VALORE SINCRONISMO INGRESSO # 0**

**40023 : VALORE SINCRONISMO INGRESSO # 1**

**40024 : VALORE SINCRONISMO INGRESSO # 2**

**40025 : VALORE SINCRONISMO INGRESSO # 3**

Quando il modulo riceve il comando di Sincronismo (vedi descrizione nella sezione "Procedure"), i valori attuali degli ingressi presenti nei registri 40014÷40021 vengono salvati in questi registri, canale per canale, per poter essere rilette in un secondo tempo.

## 5.0 Descrizione coils

### 00000 - 00007 : OPEN DETECT

Quando il sensore collegato ad un canale si trova in condizione di break (per la rottura del sensore, per il cavo scollegato o per la sovra-temperatura), il coil corrispondente al canale viene impostato a 1. Ogni canale dispone di 2 sensori di break, per la misura a 3 fili: uno per il filo del generatore di corrente e uno per il filo della compensazione.

### 00008 : ABILITAZIONE ALLARME WATCHDOG

Abilita l'allarme di WatchDog. Se l'allarme è abilitato e il modulo non riceve comandi per un tempo superiore a quello specificato nel registro 40008, scatta l'allarme di WatchDog (vedi descrizione nella sezione "Procedure").

- 0 = Watchdog disabilitato
- 1 = Watchdog abilitato

### 00009 : EVENTO ALLARME WATCHDOG

Indica lo stato dell'allarme WatchDog. Se l'allarme è abilitato e il modulo non riceve comandi per un tempo superiore a quello specificato nel registro 40008, questo coil viene forzato a 1. Per annullare l'allarme settare questo coil a 0. Se il coil viene forzato a 1 tramite un comando dall'host, sarà simulato un evento watchdog e verrà generata una condizione di allarme.

- 0 = Condizione normale
- 1 = Condizione di allarme

### 00010 : EVENTO POWER-UP

Questo coil viene forzato a 1 ad ogni accensione, indicando che il modulo è stato spento oppure resettato. Scrivendo il coil a 0 e monitorando il suo stato, è possibile sapere se è avvenuto un reset del modulo.

- 0 = il modulo non si è resettato
- 1 = reset avvenuto

## 6.0 Procedure

### 6.1 Funzione “init”

Se non si conosce l'esatta configurazione di un modulo, può risultare impossibile stabilire una comunicazione con esso.

La funzione “INIT” consente di ovviare a questo problema:

- Collegare alla rete RS485 solamente il dispositivo da programmare.
- Spegnerne il dispositivo.
- Connettere il morsetto INIT (D) al morsetto GND (C).
- Accendere il dispositivo.
- Controllare che il LED verde “PWR” posto sul fronte del modulo sia acceso.

In caso contrario, controllare i collegamenti dell'alimentazione (morsetti I e J) e della rete RS485 (morsetti A e B).

Se l'alimentazione è corretta ed il led rimane spento, potrebbe essere necessario invertire il collegamento della rete RS485.

Impostare la porta di comunicazione con i seguenti valori:

- baudrate = 9600 bps;
- parità = None;
- n°bit = 8;
- bit di stop = 1.

Il modulo risponde all'indirizzo 01 con protocollo RTU.

Leggere o programmare le impostazioni desiderate nei registri:

- 40005 : “Comunicazione” per l'impostazione del baud-rate
- 40006 : “Indirizzo” per impostare l'indirizzo di rete del modulo

Spegnerne il dispositivo.

Scollegare il morsetto INIT dal morsetto GND.

Accendere il dispositivo.

Impostare la porta di comunicazione con il baud-rate programmato nel registro 40005.

Il modulo risponde con l'indirizzo programmato nel registro 40006.

**NOTA:** La programmazione di default dei moduli in fase di produzione è la seguente:

- Indirizzo: 01;
- Baud-rate = 38400 bps
- Protocollo: RTU.

## 6.2 Watchdog

I moduli della serie EMOD 3000 sono provvisti del timer Watchdog il quale, se abilitato, fa scattare un allarme ogni volta che la comunicazione tra il modulo ed il master rimane inattiva per un tempo superiore a quello configurato.

In condizione di allarme, i valori delle uscite vengono automaticamente convertiti nei valori indicati nel relativo registro “safe value”, lo stato cioè nel quale devono essere impostate le uscite, e quindi gli attuatori, per evitare danni al sistema in caso di pericolo.

Inoltre come ulteriore segnalazione, durante lo stato di allarme il led posto sul fronte del modulo inizia a lampeggiare e viene impostato a 1 il coil “Evento Watchdog”.

Per uscire dalla condizione di allarme, resettare il coil “Evento Watchdog”: il led smette di lampeggiare ed è possibile comandare le uscite. E' presente anche un timer Watchdog hardware che sorveglia il funzionamento della CPU interna e si attiva quando la CPU si blocca per qualsiasi motivo, e non resetta il Watchdog entro il tempo prefissato, esso interviene e resetta la CPU, facendone ripartire il programma.

Dopo il reset della scheda, le uscite assumeranno il loro valore iniziale (“PowerUp value”), il quale potrebbe non essere identico al valore delle uscite prima del reset. Per questo l'utente, dopo che il modulo si è resettato, deve rimandare il comando di impostazione delle porte di uscita.

## 6.3 Sincronismo

La funzione di Sincronismo è costituita da un comando di Broadcast inviato a tutti i moduli della rete EMOD 3000. Quando i moduli ricevono il comando di Sincronismo, tutti gli ingressi vengono salvati negli appositi registri, per poter essere riletti in un secondo tempo. E' così possibile leggere il valore a cui si trovavano di tutti gli ingressi nell'istante in cui è stato inviato il comando di Sincronismo.

Per inviare il comando di sincronismo, scrivere il valore 10 nel registro “Test” (40000), all'indirizzo di rete '255'.

**NOTA:** I valori di sincronismo non vengono salvati in eeprom, quindi all'accensione del modulo, il valore presente nei registri di sincronismo viene resettato.

## 6.4 Calibrazione

La procedura di calibrazione viene eseguita in fase di collaudo su tutti i moduli. A volte può comunque risultare opportuno ricalibrare il modulo secondo le esigenze dell'utente. Occorre tener presente che per calibrare correttamente i segnali analogici è necessario utilizzare strumenti di precisione ed eseguire correttamente tutti i passaggi necessari, in quanto ogni errore va a discapito della precisione e del buon funzionamento dell'apparato.

**NOTA:** Per la misura delle termo-resistenze e dei potenziometri, il modulo si basa sulla taratura dell'ingresso 0-500 Ohm o 0-2000 Ohm.

Per ricalibrare l'apparato, seguire la seguente procedura:

1. Accendere il dispositivo in condizione di INIT
2. Collegare un calibratore ai morsetti relativi all'ingresso da calibrare.
3. Impostare il tipo di ingresso da calibrare
4. Impostare sul calibratore 0 Ohm.
5. Scrivere nel registro "Test" (40000) il valore 20.
6. Impostare sul calibratore il valore di fondo scala (500 Ohm o 2000 Ohm)
7. Scrivere nel registro "Test" (40000) il valore 30.
8. Ripetere i punti da 2 a 7 per ogni tipo di ingresso da calibrare.