
EVO SER



Manuale d'istruzioni



Nell'utilizzo dello strumento seguire scrupolosamente le istruzioni riportate in questo manuale

Prima di effettuare qualsiasi operazione sullo strumento, leggere attentamente le seguenti avvertenze:

- ✘ In fase di collegamento dello strumento o della rete di strumenti, seguire le indicazioni fornite dal seguente manuale
- ✘ Lo strumento deve essere cablato con cavi adeguati ai limiti di tensione e corrente indicati nei dati tecnici: si consiglia l'apposito cavo Italcoppie a 4 poli + schermo (rif. capitolo 'Opzioni Evo ser'). Tale cavo può essere impiegato per creare una rete di massimo 32 strumenti.
- ✘ L'interfaccia seriale RS485 NON è galvanicamente isolata: se la rete di strumenti è gestita da un unità master equipaggiata con interfaccia seriale RS232, si consiglia l'utilizzo di un convertitore isolato; se l'unità master è invece equipaggiata con interfaccia seriale RS485, si consiglia l'utilizzo di un separatore galvanico. (rif. capitolo 'Opzioni Evo ser').
- ✘ Un errato collegamento (esempio: collegare la tensione di alimentazione sui segnali A e B dell'interfaccia seriale) può provocare la rottura dello strumento: l'Evo ser è protetto contro l'inversione di polarità di alimentazione.
- ✘ Lo strumento non è dotato di interruttore ON/OFF, quindi si accende immediatamente quando si applica l'alimentazione
- ✘ Lo strumento o la rete di strumenti deve essere alimentata con una tensione continua compresa tra 12Vcc e 30Vcc: tensioni superiori a 30Vcc provocano la rottura dell'intera rete di strumenti collegati assieme. Si consiglia di alimentare lo strumento (o la rete di strumenti) con l'apposito alimentatore (rif. capitolo 'Opzioni Evo ser') : tale unità può alimentare fino a 32 strumenti contemporaneamente. E' già provvisto di fusibile in ingresso.
- ✘ Se la rete è composta da più di 32 strumenti occorre utilizzare più alimentatori (1 ogni 32) e più ripetitori seriali (1 ogni 32) (rif. capitolo 'Opzioni Evo ser')
- ✘ Assicurarsi che l'ambiente di lavoro rispetti le specifiche riportate nel capitolo 1.1 'Specifiche tecniche'
- ✘ Lo strumento non è stato progettato per lavorare in ambienti con atmosfera pericolosa (infiammabile o esplosiva): ne è quindi **vietato** l'utilizzo in queste condizioni.

Italcoppie sensori s.r.l. non risponde in alcun caso a danni a persone o cose derivati dalla manomissione o dall'uso improprio, errato o comunque informale dello strumento.

1 Introduzione

Evo Ser è la nuova serie di sensori da campo con uscita seriale (Modbus RTU) ideato e progettato da Italcoppie sensori: assieme ai modelli Evo-Stop e Evo-Tra completa la gamma di questi sensori di temperatura evoluti.

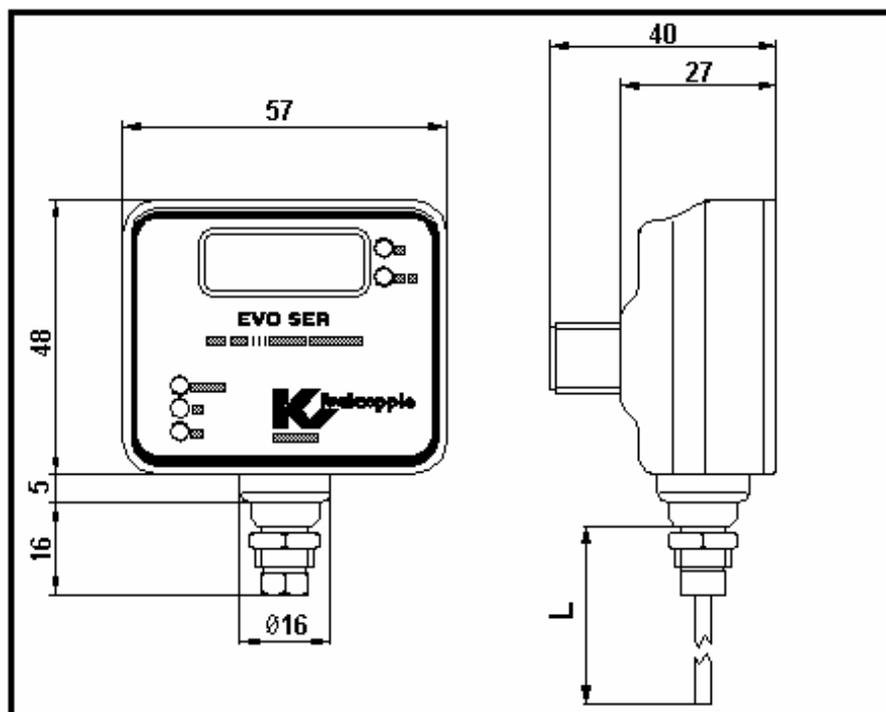
Design curato, piccole dimensioni, protezione IP67, basso costo, semplicità di cablaggio e d'uso, ne fanno uno strumento altamente interessante per svariate applicazioni sia in campo industriale che civile (home-automation).

Grazie ai due connettori M12 posti sul retro, il cablaggio del sistema Evo-Ser risulta semplice e immediato.

La serie di strumenti Evo Ser permette di realizzare sistemi modulari: in questo modo ampliare un impianto risulta molto semplice e realizzabile in qualsiasi momento senza costi aggiuntivi relativi alla riprogettazione del nuovo sistema.

Il protocollo MODBUS (RTU o ASCII) implementato, è uno standard diffusissimo nei Bus di Campo: risulta ideale per gestire in maniera efficiente ed affidabile un impianto con grandi quantità di variabili. Grazie a questo standard, è possibile interfacciare la serie Evo Ser direttamente alla maggior parte dei PLC e dei pacchetti SCADA presenti sul mercato, con la possibilità di connettere sulla stessa rete questi moduli assieme a dispositivi differenti (PLC, Pannelli operatore, macchine CNC, ecc...).

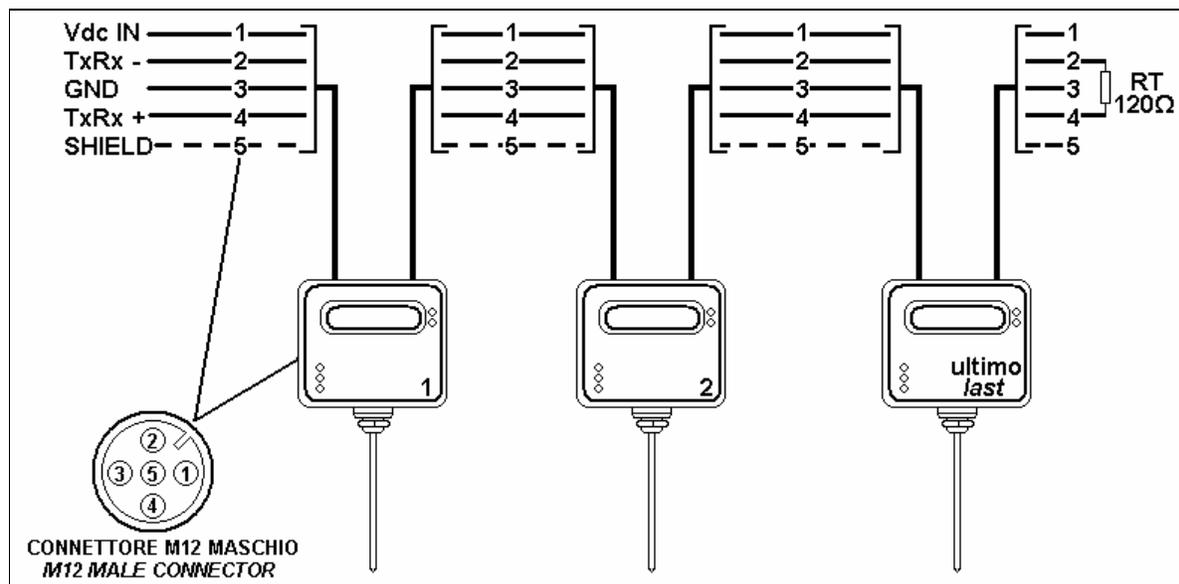
1.1 Dimensioni meccaniche



2 Installazione EVO SER

2.1 Connessioni elettriche tra Evoser

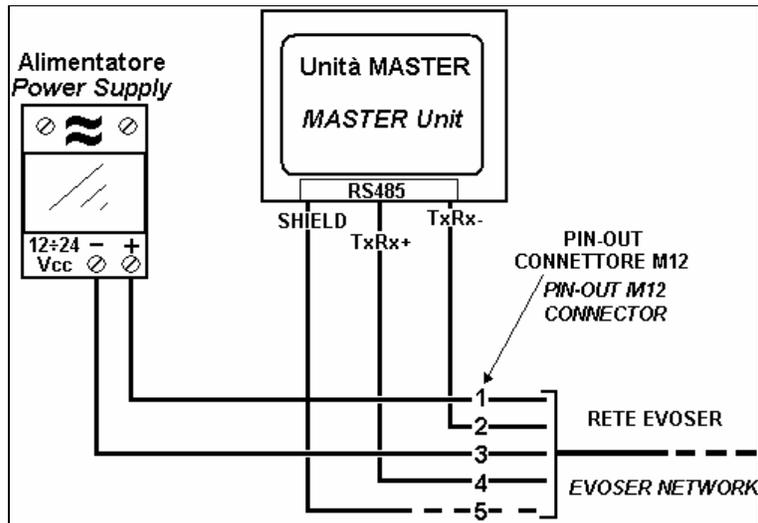
Seguire lo schema di collegamento di seguito riportato:



Sull'ultimo EvoSer della rete inserire la resistenza di terminazione da 120 ohm $\frac{1}{4}$ Watt per ridurre al minimo le riflessioni del segnale seriale: è disponibile come opzione un connettore M12 che ha già integrato tale resistenza (rif. capitolo 'Opzioni Evoser'). Accertarsi che anche nell'unità master (unità di controllo che gestisce la rete RS485) sia presente tale resistenza tra i due segnali RS485 RxTx+ e RxTx- : nel caso ne sia sprovvista, occorre metterla.

Il collegamento tra gli Evoser può essere realizzato tramite le apposite prolunghe Italcoppie con connettore costampato: ciò semplifica ed accelera notevolmente il cablaggio della rete. Nel caso si intenda utilizzare un altro tipo di cavo, per ottenere le prestazioni elencate in questo manuale d'istruzioni, è consigliabile sceglierne uno con le caratteristiche il più simili possibili a quelle descritte nel paragrafo 'Cavo di collegamento tra EvoSer' del capitolo 'Opzioni Evo ser'.

2.2 Alimentazione rete EVOSER e collegamento con l'unità master



Alimentare la rete Evoser con un alimentatore stabilizzato avente la tensione d'uscita compresa tra 12 e 30Vcc: tensioni superiori a quella massima ammessa provocano la rottura di tutta la catena di strumenti collegati all'alimentatore stesso.

Attenzione: lo strumento non è dotato di interruttore ON/OFF, quindi si accende immediatamente quando si applica l'alimentazione.

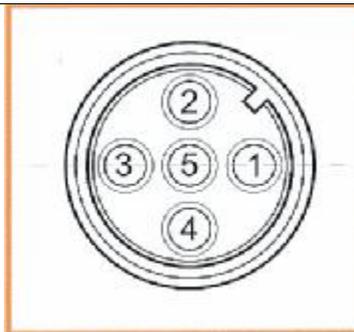
Si consiglia di utilizzare l'alimentatore switching proposto nel capitolo 'Opzioni Evo Ser'; tale alimentatore può fornire la corrente per un massimo di 32 Evoser.

2.3 Interfaccia seriale RS485

Gli strumenti Evo Ser sono dotati della porta di comunicazione seriale RS-485 con tipologia di connessione a 2 fili; i due connettori M12 a 5 poli dello strumento semplificano notevolmente il cablaggio in quanto integrano sia il segnale seriale che l'alimentazione dello strumento stesso.

L'interfaccia seriale RS485 dell'EvoSer non è galvanicamente isolata: nel caso in cui l'unità master sia equipaggiata con interfaccia seriale RS232 si consiglia di utilizzare un convertitore isolato. Se l'unità master è equipaggiata con l'interfaccia seriale RS485, si consiglia di utilizzare un separatore galvanico RS485 (Rif. capitolo 'Opzioni Evo Ser').

2.4 Pin-OUT connettori M12



- 1: +V (alimentazione +24Vcc)
- 2: TxRx- (B)
- 3: GND
- 4: TxRx+(A)
- 5: SHIELD

2.5 Raccomandazioni per la stesura dei cavi di comunicazione

Al fine di minimizzare eventuali interferenze dell'ambiente esterno nei riguardi della comunicazione seriale ottenendo così il massimo di efficienza tra supervisore e Evo Ser, è necessario adottare alcuni piccoli ma essenziali accorgimenti tecnici.

Il più importante e il meno oneroso tra tutti è quello di separare fisicamente i cavi di potenza da quelli di comunicazione e farli passare il più lontano possibile da teleruttori, elettromagneti, motori di grossa potenza, ecc.

La scelta del tipo di cavo è fondamentale per il funzionamento di tutto il sistema. Il dato più importante da rispettare è la capacità per metro (pF/m); più la capacità del cavo è bassa e più lunga può essere la linea. A tale proposito cavi di potenza, cavi da cablaggio generico da canalina sono assolutamente sconsigliati in quanto hanno una capacità/metro elevatissima. Inoltre per possedere un'alta reiezione ai disturbi, i cavi devono essere attorcigliati su se stessi (twisted) e possibilmente forniti di schermo metallico da connettere ad una buona presa di terra (solo da un lato) ed avere un'impedenza caratteristica di circa 120 ohm.

Rispettando queste semplici ma efficaci precauzioni, si potranno tranquillamente raggiungere i 1200 metri di lunghezza di linea complessiva alla velocità massima ammessa.

La funzione di terminazione è vivamente consigliata per i due dispositivi (master e ultimo slave) che si trovano alle due opposte estremità della linea; inoltre non sono ammesse delle connessioni di tipo a stella in quanto ogni suo ramo andrebbe terminato, con il risultato di abbassare notevolmente l'impedenza della linea e provocare un blocco totale della comunicazione. Come opzione sono disponibili delle prolunghe con il connettore M12 costampato, di seguito descritte.

3 GUIDA ALLA RETE RS-485

L'interfaccia seriale RS485 è basata su una linea di comunicazione differenziale bilanciata con impedenza tipica di 120 ohm. La lunghezza massima del collegamento non è definita ma dipende dalla velocità di comunicazione, dal rapporto segnale disturbo, dalla qualità del cavo. Generalmente si fissa a 1200 m la lunghezza massima con garanzia di funzionamento.

Il cavo di collegamento può essere non schermato se la distanza è qualche metro in ambiente elettricamente poco 'rumoroso'. Per distanze comprese da 15 a 100 m è possibile usare cavo schermato e twistato senza particolari caratteristiche, mentre per collegamenti oltre i 100 metri è consigliabile utilizzare cavo di categoria 5.

Gli estremi della linea devono essere terminati inserendo in parallelo una resistenza da 120 ohm.

Lo schermo del cavo deve essere collegato al pin Nr.5 (Shield) del connettore M12, e collegato a terra solo da un lato; l'altro lato, se necessario per ridurre i disturbi, va collegato a terra per mezzo di un condensatore da 10nF.

3.1 Carico capacitivo della linea

Con cavi molto lunghi, la capacità stessa del cavo comincia ad essere il fattore dominante nel consumo di potenza. Per questo motivo, solitamente non è possibile raggiungere contemporaneamente la distanza massima e la velocità di trasmissione massima.

La tabella sottostante, anche se indicativa, può essere un'utile guida per valutare il legame tra distanza e velocità.

Baud Rate	Capacità tot. Max del cavo (pF)
2.400	200.000
4.800	100.000
9.600	50.000
19.200	25.000
38.400	12.000

La capacità del cavo (in pF/Metro) può essere ottenuta dal costruttore, ma tipicamente questo valore è compreso fra 50pF/mt (per cavi di buona qualità, per es. cavo di Cat. 5) e 100pF/m.

Naturalmente anche la resistenza e l'induttanza del cavo, che possono essere trascurate per brevi distanze, influenzano il livello del segnale se la lunghezza della rete è molto elevata. E' comunque difficile dare indicazioni a riguardo, in quanto la sezione minima dipende dalle terminazioni di linea, dal numero di dispositivi collegati e dalla loro dislocazione lungo la tratta. In caso di dubbio, è preferibile scegliere il cavo con sezione maggiore.

3.2 Polarità della linea

Secondo lo standard RS485/422 le connessioni della linea sono indicate come **A** e **B** : si possono comunque trovare differenti modalità di marcatura della linea come HI/LO oppure +/- . Solitamente si assume che l'indicazione A/B corrisponda rispettivamente ad HI/LO, oppure +/-, ma non sempre questo è vero. Nel caso di mancato funzionamento si consiglia pertanto di provare ad invertire i collegamenti anche se tutto sembra corretto.

4 Modbus RTU

4.1.1 Cenni preliminari

MODBUS fu usato soprattutto nell'ambito industriale grazie alla forte presenza di Modicon nel mercato dei PLC, che ha sviluppato questo protocollo come standard per le proprie apparecchiature.

Quando le specifiche divennero pubbliche e aperte il protocollo Modbus fu adottato in molte applicazioni di automazione e successivamente esteso a tutti gli altri settori applicativi.

Da parecchi anni diventato un "standard de facto", si può trovare il protocollo Modbus in qualsiasi apparecchiatura cosiddetta "intelligente" (IFD - Intelligent Field Device): controllori programmabili, controllori numerici, drivers, terminali di dialogo uomo-macchina, strumenti di misura, ecc..

4.1.2 Modello di comunicazione

La connessione viene eseguita tramite la rete RS-485 multipunto, tipicamente attraverso un cavo a due fili attorcigliati su se stessi (twisted) con schermatura.

La tecnica di comunicazione supportata è di tipo Master-Slave, multipunto half-duplex, nella quale solo il Master (tipicamente un Host PC) può iniziare la comunicazione con una richiesta ("Query"), mentre gli Slaves rispondono con un messaggio di risposta ("Response") solo alle queries a loro indirizzate individualmente.

Si possono connettere un master e fino a 247 slave su una linea comune; occorre notare che questo è un limite logico del protocollo, l'interfaccia fisica può peraltro limitare ulteriormente il numero di dispositivi, per esempio l'interfaccia standard RS-485 prevede un massimo di 31 slave connessi alla linea. Sostituendo l'ultimo elemento della linea con un apposito 'bridge o ripetitore', si possono connettere altri 31 slave e così via fino al raggiungimento del numero massimo logico di dispositivi applicati.

Il protocollo Modbus stabilisce il formato della query, che contiene l'indirizzo dello slave interrogato, un codice funzione che definisce l'azione richiesta, vari campi per lo scambio dei dati veri e propri (registri, coils, ecc...), insieme a un campo che controlla gli eventuali errori di comunicazione (CRC).

Gli slaves rispondono con un messaggio strutturato come la query; nel caso lo slave non sia in grado di svolgere l'azione richiesta, invierà un messaggio di errore all'interno della risposta.

4.1.3 Modalità di trasmissione

Lo strumento Evo Ser comunica con il protocollo Modbus di tipo RTU; il modo e la parametrizzazione seriale devono essere identiche per tutte le apparecchiature presenti sulla rete Modbus.

Nella modalità RTU (Remote Terminal Unit), i messaggi, costituiti da singoli byte sono spediti sottoforma di due caratteri esadecimali di 4 bit. Il principale vantaggio di questa modalità è quello di ottenere migliori prestazioni in termini di "qualità" di scambio dati rispetto alla modalità ASCII a pari velocità di trasmissione. Ogni pacchetto di comunicazione deve essere trasmesso in ciclo continuo.

Il formato per ogni byte in modo RTU è:

Sistema di codifica: 8 bit binario, da 00 a FF

Due caratteri esadecimali sono contenuti in ogni campo di 8 bit del messaggio. Ogni carattere di 8 bit del messaggio corrisponde ad un byte del dato.

Formato carattere:

1 bit di start,

8 bit di dati,

il 1° bit spedito è il meno significativo,

nessun bit per la parità (None),

1 bit di stop.

Indirizzo: Le transazioni modbus coinvolgono sempre il master, che gestisce la linea, ed uno slave per volta (tranne nel caso di messaggi broadcast peraltro non implementati sul firmware Evo Ser). Per identificare il destinatario del messaggio viene trasmesso come primo carattere un byte che contiene l'indirizzo numerico del dispositivo slave selezionato. Ciascuno degli slave

quindi avrà assegnato un diverso numero di indirizzo che lo identifica univocamente. Gli indirizzi legali sono quelli da 1 a 247, mentre l'indirizzo 0, che non può essere assegnato ad uno slave, posto in testa al messaggio dal master indica che questo è "broadcast", cioè diretto a tutti gli slave contemporaneamente. Possono essere trasmessi come broadcast solo messaggi che non richiedano risposta per espletare la loro funzione, quindi solo le assegnazioni.

Codice funzione:

Il secondo carattere del messaggio identifica la funzione che deve essere eseguita nel messaggio trasmesso dal master, cui lo slave risponde a sua volta con lo stesso codice ad indicare che la funzione è stata eseguita. Sull'Evo Ser viene implementato un sottoinsieme delle funzioni Modbus che comprende:

<i>Codice Funzione Modbus</i>	<i>Funzione</i>
01	Read Coil status
02	Read Input Status
03	Read Holding register
04	Read Input register
05	Force single Coil
06	Preset single register
07	Read Status
16	Preset multiple Registers

Nell'Evo Ser, le funzioni 01 e 02 sono operativamente identiche ed intercambiabili, così come le funzioni 03 e 04.

4.1.4 CRC16

Gli ultimi due caratteri del messaggio contengono il codice di ridondanza ciclica (Cyclical Redundancy Check CRC) calcolato secondo l'algoritmo CRC16. Per il calcolo di questi due caratteri il messaggio (indirizzo, codice funzione e dati scartando i bit di start, stop e l'eventuale parità) viene considerata come un unico numero binario continuo di cui il bit più significativo (MSB) viene trasmesso prima. Il messaggio viene innanzitutto moltiplicato per 2^{16} (spostato a sinistra di 16 bit) e poi diviso per $2^{16} + 2^{15} + 2^2 + 1$ espresso come numero binario (110000000000101). Il quoziente intero viene poi scartato e il resto a 16 bit (inizializzato a FFFFh all'inizio per evitare il caso di messaggi di soli zeri) viene aggiunto di seguito al messaggio trasmesso. Il messaggio risultante, quando diviso dal dispositivo ricevente per lo stesso polinomio ($2^{16} + 2^{15} + 2^2 + 1$) deve dare zero come resto se non sono intervenuti errori (il dispositivo ricevente ricalcola il CRC).

Di fatto, dato che il dispositivo che serializza i dati da trasmettere (UART) trasmette prima il bit meno significativo (LSB) anziché il MSB come dovrebbe essere per il calcolo del CRC, questo viene effettuato invertendo il polinomio. Inoltre, dato che il MSB del polinomio influenza solo il quoziente e non il resto, questo viene eliminato rendendolo quindi 101000000000001.

La procedura passo-passo per il calcolo del CRC16 è la seguente:

- 1) Caricare un registro a 16 bit con FFFFh (tutti i bit a 1)
- 2) Fare l'OR esclusivo del primo carattere con il byte superiore del registro, porre il risultato nel registro.
- 3) Spostare il registro a destra di un bit.
- 4) Se il bit uscito a destra dal registro (flag) è un 1, fare l'OR esclusivo del polinomio generatore 1010000000000001 con il registro.
- 5) Ripetere per 8 volte i passi 3 e 4.
- 6) Fare l'OR esclusivo del carattere successivo con il byte superiore del registro, porre il risultato nel registro.
- 7) Ripetere i passi da 3 a 6 per tutti i caratteri del messaggio.
- 8) Il contenuto del registro a 16 bit è il codice di ridondanza CRC che deve essere aggiunto al messaggio.

4.1.5 Esempio di calcolo del CRC16 in Visual Basic

Function CRC16(Stringa As String) As String

Dim N As Integer, I As Integer, NByte As Integer

Dim CRC As Long, a As Byte

Dim Buffer As String

NByte = Len(Stringa)

CRC = 65535

For i = 1 To NByte

a = Asc(Mid\$(Stringa, I, 1)) 'C(I)

CRC = (CRC Xor a) And &HFFFF

For N = 0 To 7

If CRC And 1 Then

CRC = (CRC \ 2)

CRC = (CRC Xor 40961)

Else

CRC = CRC \ 2

End if

Next

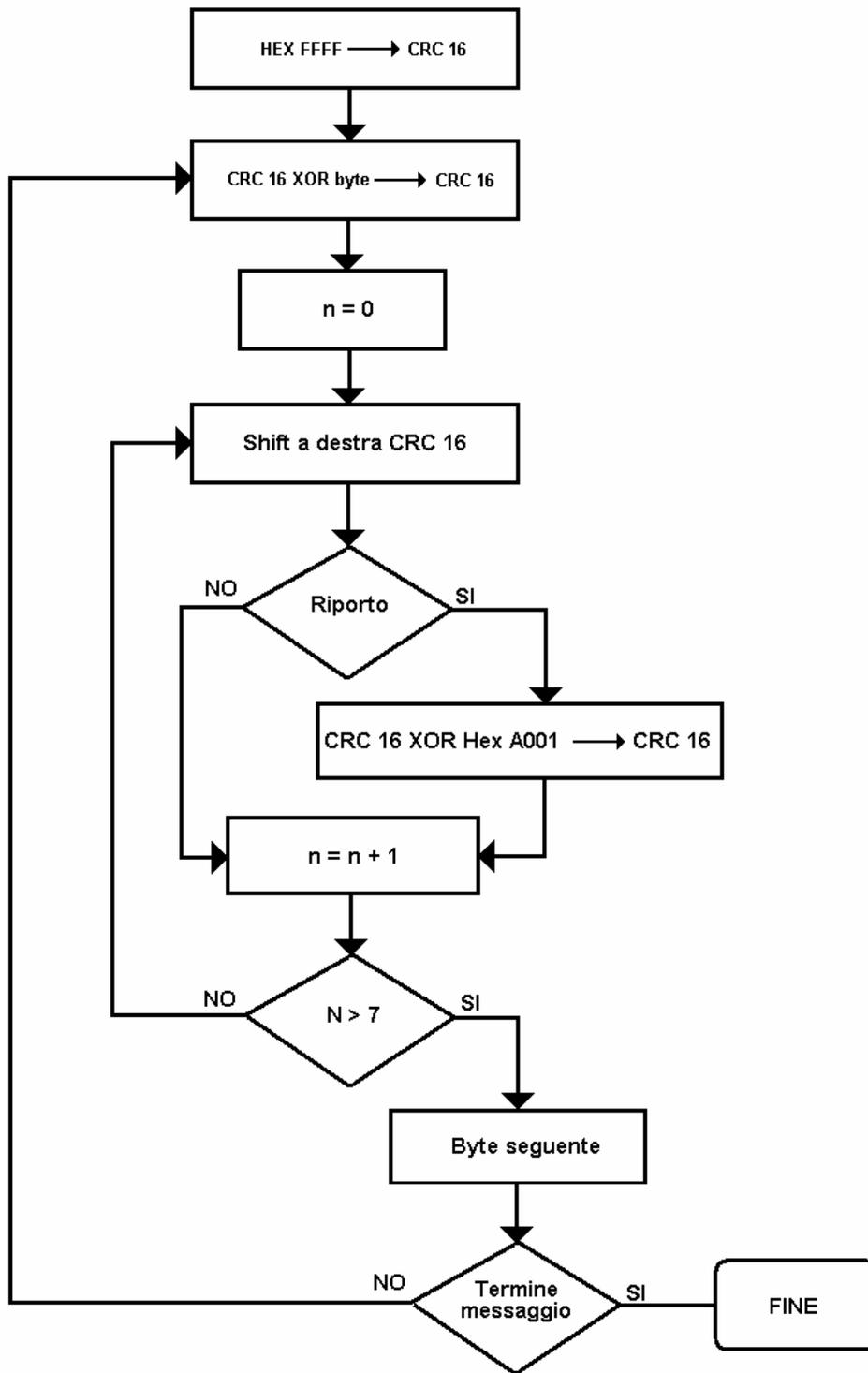
Next

Buffer = Right\$("0000" + Hex\$(CRC And &HFFFF), 4)

CRC16 = Chr\$("&H" + Right\$(Buffer, 2)) + Chr\$("&H" + Left\$(Buffer, 2))

End Function

4.1.6 Flow chart di calcolo del CRC16



4.1.7 Sincronizzazione dei messaggi

La sincronizzazione del messaggio tra trasmettitore e ricevitore viene ottenuta interponendo una pausa tra i messaggi pari ad almeno 3,5 volte il tempo di un carattere; questo tempo dipende quindi dal baud-rate della comunicazione.

Se il dispositivo ricevente non riceve per un tempo di 3,5 caratteri, ritiene completato il messaggio precedente e considera che il successivo byte ricevuto sarà il primo di un nuovo messaggio e quindi un indirizzo.

Le apparecchiature di rete controllano il bus costantemente, incluso l'intervallo silenzioso. I caratteri ammissibili trasmessi per tutti i campi sono numeri di 8 bit, quindi da 0 a 255.

Il primo campo trasmesso è l'indirizzo dell'apparecchiatura.

Quando il primo campo (indirizzo) è stato ricevuto, ciascuna apparecchiatura lo decodifica, per riconoscere i messaggi ad essa indirizzati.

Dopo l'ultimo carattere trasmesso, seguirà un intervallo di almeno 3,5 caratteri che identifica la fine del messaggio. Un nuovo messaggio può incominciare subito dopo questo intervallo. L'intero frame del messaggio deve essere trasmesso in modo continuo.

Se un nuovo messaggio inizia prima di 3,5 caratteri di tempo, l'apparecchiatura ricevente lo considererà una continuazione del messaggio precedente; questo genererà un errore, in quanto il valore del campo finale (CRC) non sarà valido per i messaggi combinati.

START	ADDRESS	FUNCTION	DATA	CRC CHECK	END
T1-T2-T3-T4	1 CHAR (8 bits)	1 CHAR (8 bits)	N CHARS (n x 8 bits)	2 CHARS (16 bits)	T1-T2-T3-T4

4.2 Funzioni Modbus

Viene riportata di seguito la descrizione dettagliata delle funzioni Modbus implementate sull' Evo Ser.

4.2.1 Lettura di N bit (Codice funzione 01 o 02)

Questa funzione consente all'utente di ottenere i valori logici (ON/OFF) dei bit del dispositivo indirizzato. I dati di risposta sono impacchettati in byte in modo che il primo bit richiesto occupi il bit di minor peso del primo byte di dati. Gli altri seguono in modo che se non sono un numero multiplo di 8, l'ultimo byte si completa con degli zeri.

Trama master – dispositivo :

Indirizzo del dispositivo	Codice di Funzione (01 o 02)	Indirizzo del primo bit		Numero di bit da leggere (max 255)		CRC	
		MSB	LSB	MSB	LSB	MSB	LSB
1 byte	1 byte						

trama dispositivo-master:

Indirizzo del dispositivo	Codice Funzione	Numero di byte letti	Primo byte di dati	.....	Ultimo byte di dati	CRC	
				.....		MSB	LSB
1 byte	1 byte	1 byte	1 byte	.....	1 byte		

Esempio: Leggere 2 bit a partire dal bit con indirizzo 0, dello strumento con indirizzo 2.

Master-dispositivo:

Indirizzo del dispositivo	Codice Funzione	Indirizzo del primo bit		Numero dei bit da leggere		CRC	
		00	00	00	02	BD	F8
02	01						

Dispositivo – master :

Indirizzo del dispositivo	Codice Funzione	Numero di byte letti	Numero byte di dati	CRC	
				xx	xx
02	01	01	03		

La risposta ci indica che i bit 0 e 1 (Abilitazione Evento Watch dog e Evento Watch dog) sono uguali a 1. La risposta ha assegnato degli zeri agli indirizzi che non sono stati richiesti dal master, ciò che non significa che il suo valore reale sia zero.

4.2.2 Lettura di N Registri (Codice funzione 03 o 04)

Questa funzione consente all'utente di ottenere i valori dei registri del dispositivo indirizzato.

Trama master – dispositivo :

Indirizzo del dispositivo	Codice Funzione (03 o 04)	Indirizzo del numero registro		Numero di registri da leggere (max 16)		CRC	
		MSB	LSB	MSB	LSB	MSB	LSB
1 byte	1 byte						

trama dispositivo – master :

Indirizzo del dispositivo	Codice Funzione	Numero di byte letti	Valore del primo registro		.....	Valore ultimo registro		CRC	
			MSB	LSB	.....	MSB	LSB	MSB	LSB
1 byte	1 byte	1 byte							

Esempio: Leggere 2 registri a partire dal registro con indirizzo 13 (nome dispositivo), dello strumento con indirizzo 1.

Master – dispositivo :

Indirizzo del dispositivo	Codice Funzione	Indirizzo del numero registro		Numero di registri da leggere		CRC	
01	03	00	0D	00	02	55	C8

Dispositivo - master:

Indirizzo del dispositivo	Codice Funzione	Numero di byte letti	Valore del primo registro		Valore ultimo registro		CRC	
01	03	04	45	56	4F	54	3A	E0

La risposta indica che i registri 13 e 14 hanno rispettivamente il valore 0x4556 e 0x4F54 ossia in ASCII 'EV' 'OT'.

Il numero massimo di registri che possono essere letti contemporaneamente è 16; la richiesta di un numero di registri maggiore a 16 genera un frame di errore.

4.2.3 Assegnazioni di un bit (Codice funzione 05)

Questa funzione consente all'utente di assegnare i valori logici (ON/OFF) dei bit del dispositivo indirizzato. Per disattivare il bit si deve inviare 00h, e per

attivarlo si deve inviare 01h o FFh. Questo valore si deve scrivere nel byte più significativo.

Trama master - dispositivo:

Indirizzo del dispositivo	Codice Funzione (05)	Indirizzo del bit		Valore del bit		CRC	
		MSB	LSB	MSB	LSB	MSB	LSB
1 byte	1 byte						

trama dispositivo - master:

Indirizzo del dispositivo	Codice Funzione (05)	Indirizzo del bit		Valore del bit		CRC	
		MSB	LSB	MSB	LSB	MSB	LSB
1 byte	1 byte						

Esempio: Assegnare lo stato di attivazione al bit con indirizzo 0, dello strumento con indirizzo 2.

Master – dispositivo :

Indirizzo del dispositivo	Codice Funzione	Indirizzo del bit		Valore del bit		CRC	
02	05	00	00	01	00	CC	69

Dispositivo – master :

Indirizzo del dispositivo	Codice Funzione	Indirizzo del bit		Valore del bit		CRC	
02	05	00	00	01	00	xx	xx

La risposta indica che il bit 0 (Abilitazione Evento Watch dog) è stato attivato.

4.2.4 Assegnazione di un registro (Codice funzione 06)

Questa funzione consente all'utente di modificare il contenuto dei parametri del dispositivo indirizzato.

Trama master – dispositivo :

Indirizzo del dispositivo	Codice Funzione (06)	Indirizzo del registro		Valore del registro	CRC

1 byte	1 byte	MSB	LSB	MSB	LSB	MSB	LSB
--------	--------	-----	-----	-----	-----	-----	-----

trama dispositivo – master :

Indirizzo del dispositivo	Codice Funzione (06)	Indirizzo del registro		Valore del registro		CRC	
1 byte	1 byte	MSB	LSB	MSB	LSB	MSB	LSB

Esempio: Assegnare il valore 15 (000Fh) al registro con indirizzo 01, dell'Evo Ser con indirizzo 2.

Master - dispositivo:

Indirizzo del dispositivo	Codice Funzione	Indirizzo del registro		Valore del registro		CRC	
02	06	00	01	00	0F	98	3D

Dispositivo - master:

Indirizzo del dispositivo	Codice Funzione	Indirizzo del registro		Valore del registro		CRC	
02	06	00	01	00	0F	xx	xx

La risposta indica che il registro 1 (Bias temperatura) ha ricevuto il valore di 15 (1,5°C).

4.2.5 Assegnazione di più registri (Codice funzione 16)

Questa funzione permette di impostare il valore di un blocco consecutivo di registri a 16 bit.

Nell'implementazione Evo Ser questa funzione pur essendo presente per compatibilità, non permette di assegnare più di 15 registri.

Trama master – dispositivo :

Indirizzo del dispositivo	Codice Funzione (16)	Indirizzo del primo registro		Numero di WORD		Numero di BYTES	...DATA...		CRC	
1 byte	1 byte	MSB	LSB	MSB	LSB	1 byte	MSB	LSB	MSB	LSB

trama dispositivo – master :

Indirizzo del dispositivo	Codice Funzione (16)	Indirizzo del primo registro		Numero di WORD		CRC	
1 byte	1 byte	MSB	LSB	MSB	LSB	MSB	LSB

Esempio: Scrittura contemporanea di 2 registri. Assegnare il valore 4556h al registro con indirizzo 13, e il valore 4F54h al registro con valore 14 dell'Evo Ser con indirizzo 1.[Nome dispositivo 'EVOT']

Master - dispositivo:

Indirizzo del dispositivo	Codice Funzione	Indirizzo del primo registro		Numero di WORD	Numero di BYTES	DATA				CRC		
01	10	00	0D	00	02	04	45	56	4F	54	F2	E5

Dispositivo - master:

Indirizzo del dispositivo	Codice Funzione (16)	Indirizzo del primo registro		Numero di WORD		CRC	
01	10	00	0D	00	02	D0	0B

4.3 Codici di errore modbus

In modbus esistono due tipi di errore, gestiti in modo diverso: errori di trasmissione ed errori operativi. Gli errori di trasmissione sono errori che alterano il messaggio, nel suo formato, nella parità (se è usata), o nel CRC16. Il dispositivo che rileva errori di questo tipo nel messaggio lo considera non valido e non dà risposta. Qualora invece il messaggio sia corretto nella sua forma ma la funzione richiesta, per qualsiasi motivo, non sia eseguibile, si ha un errore operativo. A questo errore il dispositivo slave risponde con un messaggio di eccezione. Questo messaggio è composto dall'indirizzo, dal codice della funzione richiesta, da un codice d'errore e dal CRC. Per indicare che la risposta è la notifica di un errore il codice funzione viene ritornato con il bit più significativo a '1'.

Sebbene il Modbus standard preveda 8 diversi codici d'eccezione l'implementazione Evo Ser ne prevede solo 3:

Codice di errore	Nome	Descrizione
01	ILLEGAL FUNCTION	Funzione non valida
02	ILLEGAL DATA ADDRESS	campo indirizzo dei dati non valido
03	ILLEGAL DATA VALUE	campo dato/i non valido

4.4 Tempi di comunicazione

I messaggi, come descritto precedentemente, devono essere scambiati senza pause interne superiori a 3,5 volte il tempo di un carattere in quanto tali pause verrebbero scambiate per fine del messaggio. Tra un messaggio del master e la successiva risposta da parte dell' Evo Ser intercorre un tempo di latenza impostabile da 0 a 0,51 secondi impostabile in step di 2 mS attraverso il parametro '*Tempo di ritardo modbus*' (registro con indirizzo 10).

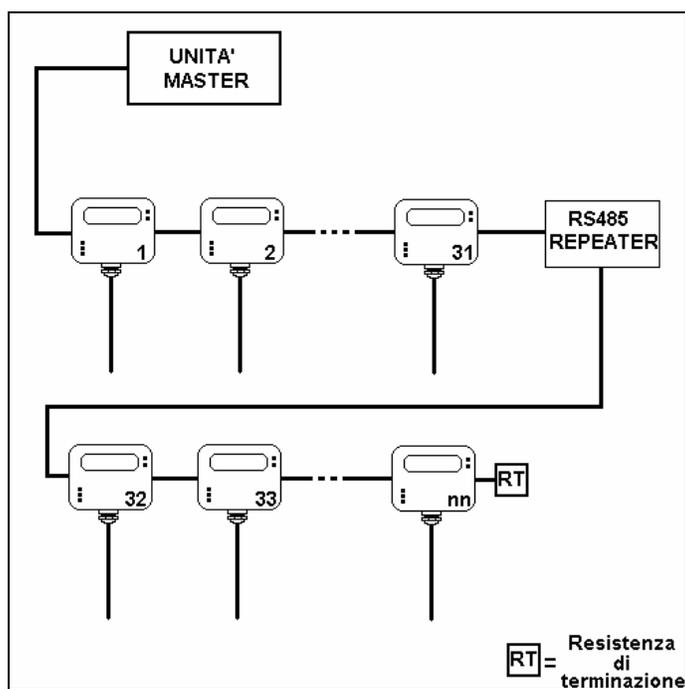
5 Opzioni Evoser

5.1 Ripetitore seriale

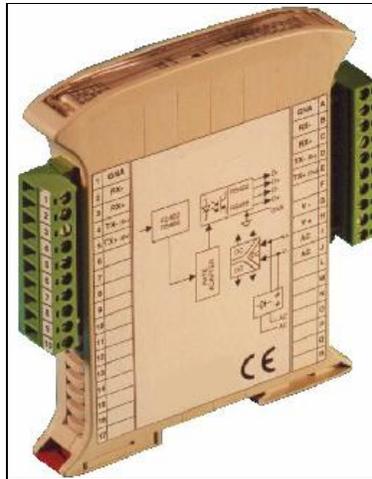
Codice ordinazione: EVO005

Come descritto precedentemente, quando vi è la necessità di creare una rete con più di 31 strumenti oppure vi è la necessità di coprire distanze molto lunghe (oltre i 1000 metri) occorre inserire un ripetitore seriale tra l'ultimo Evo Ser della rete ed il primo della rete successiva.

Esempio:



Le resistenze di terminazione ($RT = 120 \text{ ohm}$) vanno inserite all'inizio e alla fine di ogni segmento di rete.



Caratteristiche tecniche

<i>Alimentazione</i>	10-30Vcc 9-18Vca
<i>Velocità di trasmissione</i>	Da 75 a 115200 baud
<i>Impedenza di linea tipica</i>	100 ohm
<i>Isolamento tra le 2 vie</i>	2000Vca, 50Hz, 1min.
<i>Distanza fino a:</i>	1200 metri
<i>Consumo</i>	25mA @ 24Vcc
<i>Tempo di commutazione RX/TX</i>	150µS
<i>Temperatura operativa</i>	-20 ÷ 70°C
<i>Temperatura di immagazzinaggio</i>	-40 ÷ 100°C
<i>Umidità relativa senza condensa</i>	0 ÷ 90%
<i>Dimensioni (WxHxT) in mm</i>	101 x 119 x 22,5
<i>Adatto al montaggio da barra DIN</i>	
<i>Adattamento automatico della velocità</i>	
<i>Connessione seriale su morsetti estraibili</i>	

5.2 Convertitore seriale RS232 /RS485 isolato

Codice ordinazione: EVO006

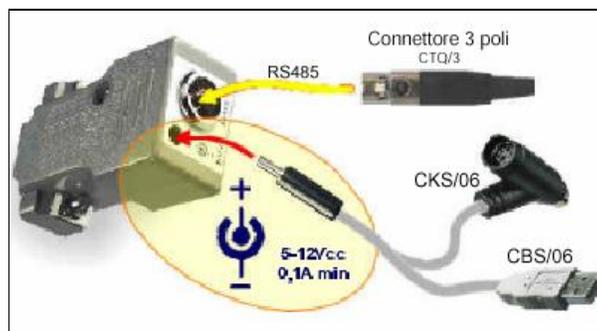
L'interfaccia seriale dello strumento Evo Ser è di tipo RS485: se si ha la necessità di visualizzare i dati su di un PC o su una qualsiasi altra unità master equipaggiata con la sola porta seriale RS232, occorre utilizzare un convertitore RS232/RS485.



Caratteristiche tecniche

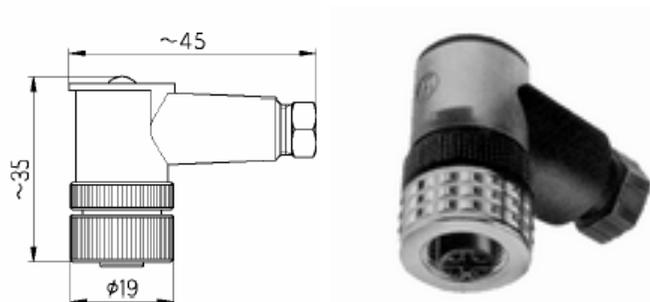
<i>Alimentazione</i>	5-12Vcc (presa Dc 1,35 x 3,5mm)
<i>Velocità di trasmissione max.</i>	115200 bps
<i>Protezione ESD</i>	±15KV
<i>Isolamento RS232/RS485</i>	±50V
<i>Direzione dati automatica</i>	
<i>Slew rate limitato per una trasmissione senza errori</i>	
<i>Resistenza di terminazione standard integrata</i>	

Essendo un convertitore seriale isolato, necessita di un alimentazione: il ridotto consumo permette di alimentarlo anche attraverso le porte usb /PS2 del PC con gli appositi cavetti opzionali.



5.3 Connettori M12 a 5 poli IP67 90°

Codice ordinazione: *CONV109*



Attraverso tale connettore (5 poli femmina) è possibile cablare la rete Evo Ser: per qualsiasi chiarimento riferirsi al capitolo *'Collegamenti elettrici'*.

5.4 Connettore M12 con resistenza di terminazione integrata

Codice ordinazione: *EVO001*

Come descritto nel capitolo *'Collegamenti elettrici'*, sull'ultimo strumento della rete RS485 è necessario mettere la resistenza di terminazione da 120 ohm tra i segnali A e B per ridurre le possibili riflessioni della comunicazione seriale. Tale connettore M12-5 poli integra già la resistenza da 120 ohm tra i pin 2 e 4 ossia i segnali A e B della linea seriale RS485.



5.5 Cavo di collegamento tra Evo SER

Come descritto in precedenza i connettori presenti sull'Evo Ser sono a 5 poli ove 2 poli rappresentano i segnali della seriale RS485, 2 poli l'alimentazione ed 1 polo è lo schermo.

Il cavo di seguito proposto è stato studiato per questa tipologia di rete, infatti è costituito da due coppie di cavi di rame, di cui una coppia twistata per i segnali RS485 (maggior reiezione ai disturbi) e una coppia avente un diametro leggermente superiore per l'alimentazione.

Le due coppie di cavi sono schermate da un involucro di alluminio con filo drenante per una maggior semplicità nel collegamento al connettore M12: il tutto è ricoperto da una guaina esterna in poliuretano antiolio e ignifuga.

Caratteristiche tecniche:

CONDUTTORE	
Nr. Conduttori	1x2x24AWG + 1x2x22AWG
Formazione	1 coppia Twistata AWG24 (0,24 mm ²) 1 coppia AWG22 (0,33 mm ²)
Materiale	Rame stagnato

ISOLAMENTO	
Materiale	Poliuretano
Colore	Coppia Twistata AWG24: BIANCO-BLU Coppia AWG22:ROSSO-NERO

SCHERMO	
Materiale	Alluminio con filo drenante
Copertura	>85%

GUAINA ESTERNA	
Materiale	Poliuretano
Colore	GRIGIO Opaco
Diametro	5 ± 0,15mm

CARATTERISTICHE ELETTRICHE E MECCANICHE	
Cavo per POSA FISSA	
Impedenza caratteristica a 1 MHz	120ohm ± 15%
Capacità massima	< 45pF/mt
Reistenza ohmica dei conduttori a 20°	88.58 ohm/km max
Raggio di curvatura minimo	15 volte il diametro del cavo
Temperatura di esercizio	- 20°C +80°C
Tensione di esercizio	30V max

CODIFICA COLORI			
+VIN	1	ROSSO	AWG22 (0,33 mm ²)
GND	3	NERO	
-RxTx	2	BLU	AWG24 (0,24 mm ²) twistato
+RxTx	4	BIANCO	
SHIELD	5	-	-

5.6 Prolunghe IP67 per connessione

Codice ordinazione: PRV#

Come opzione sono disponibili delle prolunghe di varie lunghezze realizzate con il cavo sopra descritto e i connettori M12 a 5 poli femmina costampati. Sono disponibili diverse lunghezze.

5.7 Alimentatore

Codice ordinazione: STR129

Lo strumento Evo Ser deve essere alimentato con una tensione continua compresa tra 12 e 30 Vcc. Attraverso tale unità è possibile alimentare una rete composta al massimo da 32 Evo Ser.



Caratteristiche tecniche:

<i>Tipo di alimentatore</i>	Switching
<i>Alimentazione rete</i>	90 ÷ 264 Vca
<i>Frequenza</i>	47 ÷ 63 Hz
<i>Tensione di uscita</i>	24Vdc ± 10%
<i>Corrente nominale</i>	2,5A (servizio continuo)
<i>Ripple con I_o nominale</i>	150mVpp
<i>Soglia protezione sovratensione</i>	27,6 ÷ 30Vdc

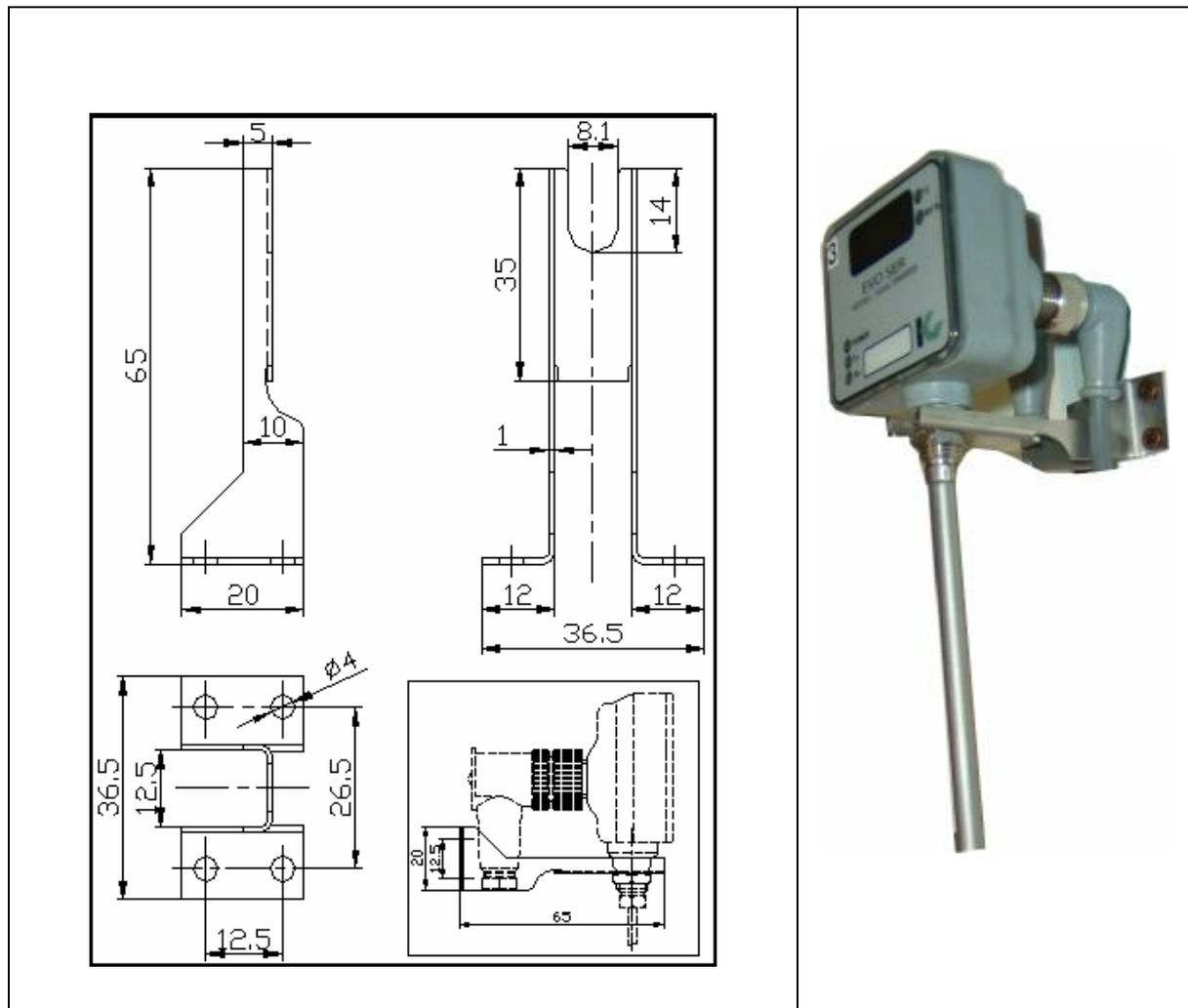
<i>Efficienza</i>	Min.75%
<i>Mantenimento allo spegnimento</i>	16mS
<i>Temperatura di lavoro</i>	0÷50°C
<i>Uscita isolata</i>	
<i>Protetto in uscita da corto circuito</i>	
<i>Predisposto per il montaggio su barra DIN</i>	
<i>Certificato UL-CSA (file rif. E159228)</i>	

5.8 Staffa di fissaggio a Muro

Codice ordinazione: STR129

Attraverso tale staffa è possibile applicare ad una parete l'Evo Ser in maniera semplice ed immediata.

Dimensioni meccaniche



5.9 Kit di configurazione Evo Ser SET

Tale kit serve per configurare l'Evo Ser e comprende:

- 1 Convertitore seriale Rs485àPC (Rs232) isolato
- 1 Cavo di collegamento lungo 1.5m.
- 1 Alimentatore stabilizzato 12Vcc 0.5Amp
- 1 Cd contenente il Software '*EvoSerConf*' e manuale d'istruzioni in formato pdf.

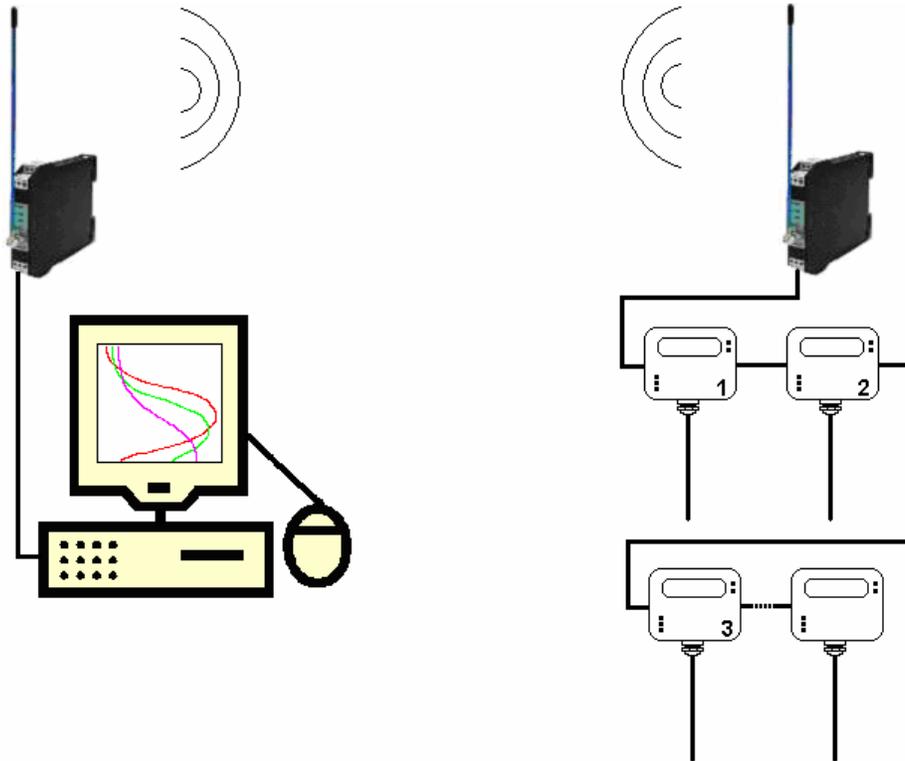
(Per maggiori informazioni riferirsi al paragrafo 'Software di configurazione Evo Ser').



5.10 Moduli di comunicazione Wireless

Codice ordinazione: EVO002

Attraverso questo modulo è possibile remotizzare wireless una rete di sensori da campo Evoser. Una applicazione tipica è la seguente:



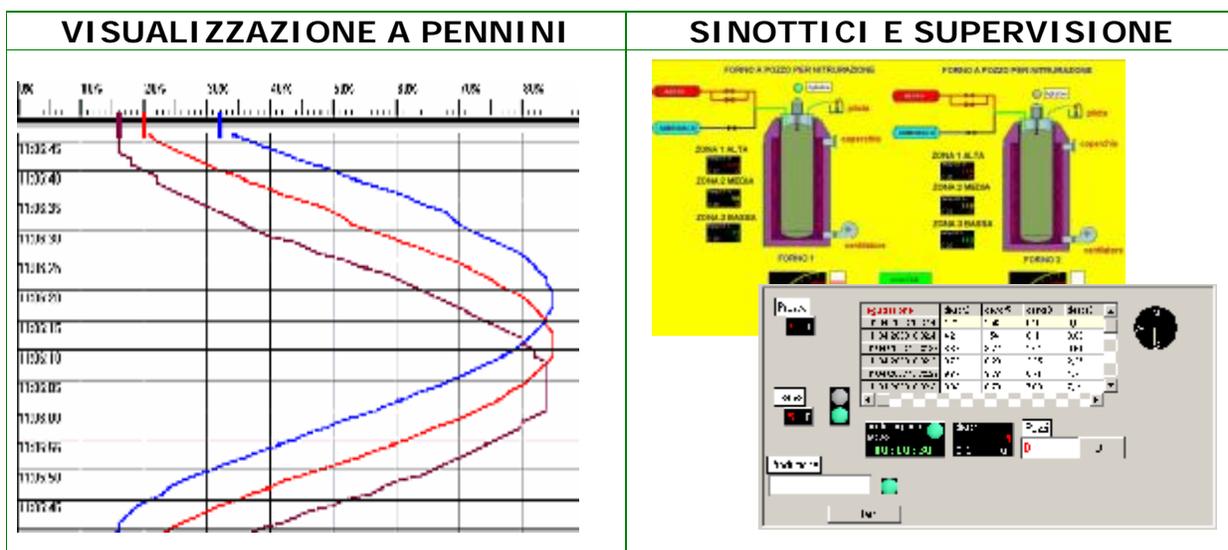
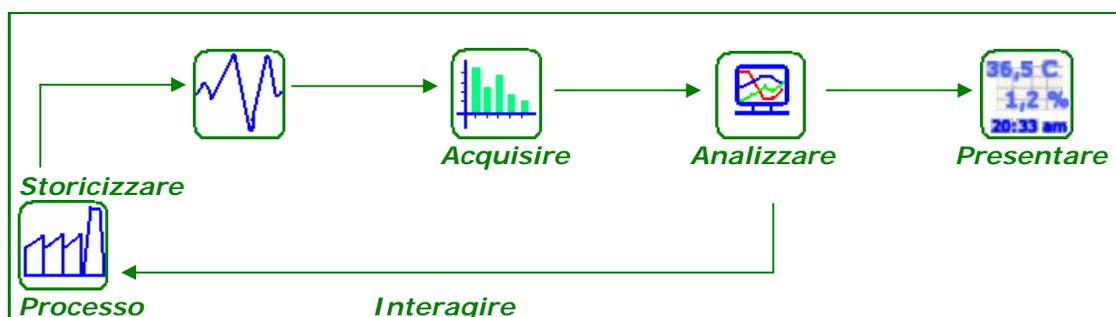
Caratteristiche tecniche:

<i>Frequenza di trasmissione</i>	868MHz
<i>Potenza irradiata</i>	10mW
<i>Velocità max</i>	100Kbps
<i>Distanza consigliata in aria libera</i>	100m
<i>Alimentazione</i>	10-18Vcc o 21,5-28Vdc
<i>Temperatura di funzionamento</i>	0÷55°C
<i>Umidità massima</i>	90% a +40°C
<i>Connessioni</i>	Morsetti estraibili a vite
<i>Connessione antenna</i>	Connettore standard SMA
<i>Montaggio</i>	Per guida 35mm DIN
Alimentabile a batterie o pannelli solari	

<i>Accessori</i>	Antenna direttiva con richiesta di licenza e possibilità di connessione a oltre 1 Km <i>Codice ordinazione: EVO003</i>
------------------	--

5.11 Software SCADA EVORECORDER

EvoRecorder è la piattaforma software più semplice ed immediata per acquisire e graficare i dati dei sensori da campo EVOSER. Può essere installato su PC con sistema operativo Windows® e permette l'acquisizione e la graficazione fino a 256 canali. E' possibile integrare la funzionalità GSM tramite apposito modem per ricevere allarmi via mail, sms o per interagire con il sistema; attraverso il pacchetto matematico le variabili acquisite possono generare altre variabili tramite funzioni matematiche fra cui anche l'integrale; i dati acquisiti possono inoltre essere criptati, laddove sia richiesto per normative o per sicurezza interna. Integrando sulla rete EVOSER modbus, moduli di I/O digitali, è inoltre possibile generare soglie di allarme in base ai dati acquisiti.

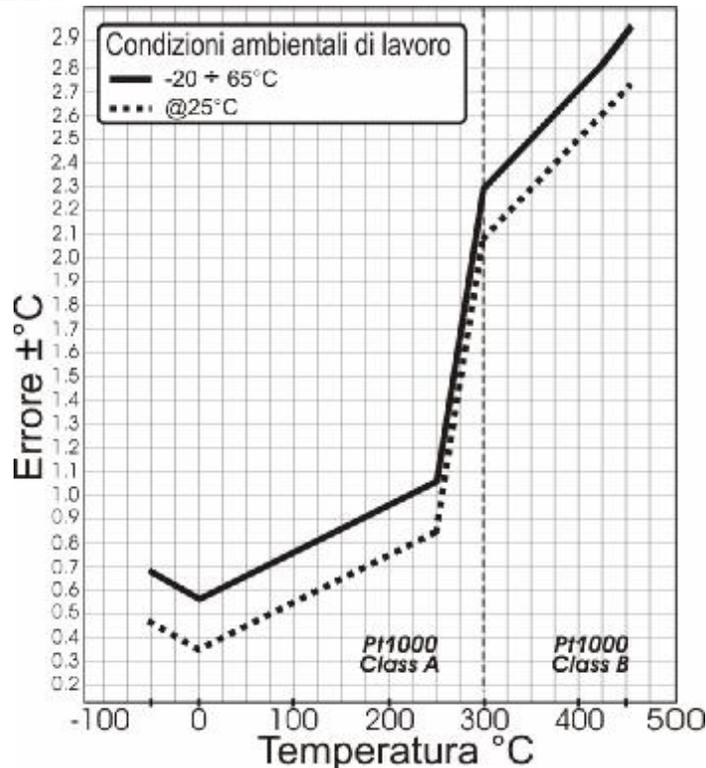


6 EVO SER-T (Temperatura)

6.1 Specifiche tecniche

Condizioni ambientali di lavoro	
Temperatura	-20°C ÷ 65°C
Umidità	0 ÷ 100% RH
Grado di protezione	IP67
Materiale corpo	Nylon di colore grigio
Stelo Sensore	AISI 316 S.S.
Specifiche generali	
Tensione di alimentazione	12 ÷ 30 Vcc
Assorbimento max.	0,25Watt 0,50Watt (con opzione display)
AD converter	15 bit
Risoluzione temperatura	±0,1°C
Accuratezza	Fare riferimento al grafico riportato di seguito
Ingresso	
Sensore:RTD Pt1000	Ad isolamento minerale pieghevole, con raggio minimo di curvatura pari a 3 volte il diametro (esclusa la parte terminale per ≈30mm)
Corrente iniettata sulla termoresistenza	120 µA
Campo di misura	-50.0 ÷ 450.0°C
Interfaccia seriale	
Seriale RS485	Velocità impostabile:2400, 4800, 9600, 19200, 38400 baud
Protezione ESD	±15KV
Protocollo di comunicazione	Modicon MODBUS-RTU
Numero massimo di nodi	32
Distanza di collegamento	Fino a 1200 metri
Visualizzazione	
Display (opzionale)	4 digit 7 segmenti rossi h. 8mm Led rosso per indicazione °C
Indicatori Led	Verde: Power (presenza alimentazione) Rosso: Tx (seriale in trasmissione) Rosso: Rx (seriale in ricezione)
Conformità con le normative	
EMC 89/336/EEC	
Emissione EN 50 081-1, EN 50 081-2	
Immunità EN 50 082-1, EN 50 082-2, EN 61326-1	

6.2 Accuratezza



Nota: da -50°C a 300°C l'accuratezza del sensore Pt1000 è di classe A; oltre i 300°C l'accuratezza del sensore rientra nei limiti della classe B

7 Tabella dei registri

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:

- "COIL", costituito da 1 bit singolo: nel caso dell' Evo Ser tali bit sono associati a stati logici.

- "REGISTRO", costituito da 2 byte (16 bit): le variabili e i parametri sono codificati come interi con segno (notazione in complemento a 2) senza riguardo al punto decimale nella rappresentazione (per esempio: la temperatura visualizzata sul display con un decimale "25.0" viene trasmessa come 250). L'assegnazione è ammessa solamente al campo ammesso per ciascun parametro; tentando di assegnare un valore all'esterno del campo ammesso l'Evo Ser risponderà con un messaggio d'errore con codice d'eccezione 3 e non eseguirà l'assegnazione.

L'assegnazione del valore delle word con le funzioni 06 e 16 è permessa solo su quegli indirizzi in cui ciò è possibile, condizione indicata in tabella con "R/W".

Indirizzo Modbus	Nome parametro	Range	Note	E ² P
0[0x00]	Temperatura	-50.0÷450.0°C	Read Only	
1[0x01]	Bias Temperatura	-12.5÷12.5°C	R/W	X
2[0x02]	Picco max. Temperatura	--	Read Only	X
3[0x03]	Picco min. Temperatura	--	Read Only	X
4[0x04]	Reset Picchi	1	R/W	
5[0x05]	Indirizzo Modbus	0÷255	R/W	X
6[0x06]	Baud Rate modbus 0 – 2400 bps 1 – 4800 bps 2 – 9600 bps 3 – 19200 bps 4 – 38400 bps	0÷7	R/W	X
7[0x07]	Parità modbus 0 – nessuna 1 – pari 2 – dispari	0÷2	R/W	X
8[0x08]	Numero data bits 0 – 8 bit 1 – 7 bit	0÷1	R/W	X
9[0x09]	Numero Stop Bits 0 – 1 Stop bit 1 – 2 Stop bits	0÷1	R/W	X
10[0x0A]	Tempo di ritardo modbus	0÷255	R/W (x2mS)	X
11[0x0B]	Errori di sistema 0 – Funzionamento OK 1 – Sensore rotto 2 – EEprom Error 3 – Over Range 4 – Under Range	0÷4	Read only	
12[0x0C]	Show Zerri sul display 0- No zerri 1- Si Zerri	0÷1	R/W	X
13[0x0D]	Nome dispositivo	2 caratteri ASCII	R/W	X
14[0x0E]	Nome dispositivo 1	2 caratteri ASCII	R/W	X
15[0x0F]	Tempo Watch dog	0÷250	R/W (*0,5sec)	X
16[0x10]	Versione Software	0.0÷99.9	Read only	
17[0x11]	Versione Hardware	0.0÷99.9	Read only	
18[0x12]	Serial Number	0-65535	Read only	X
19[0x13]	Lotto di produzione	0-65535	Read only	X
20[0x14]	Riservato	--	--	
21[0x15]	Default Parametri	0xAAAA	Write Only	
22[0x16]	Riservato	----	--	
23[0x17]	Riservato	----	--	

24[0x18]	Riservato	----	--	
----------	-----------	------	----	--

8 Tabella dei Coils

Indirizzo Modbus	Nome parametro	Range	Note	E2P
0	Ab. Evento Watch dog	0 ÷ 1	R/W	
1	Evento Watch Dog	0 ÷ 1	R/W	
2	Evento Power-UP	0 ÷ 1	R/W	

- La scrittura di valori al di fuori dei limiti consentiti, causerà un messaggio di errore
- I registri e Coils marcati nella colonna "E²P", vengono salvati in EEprom (memoria permanente) ogni volta che vengono scritti.

9 Descrizione dei registri

Indirizzo 0: Temperatura[R]

Temperatura rilevata dal sensore espressa in decimi di gradi: il valore 100 corrisponderà quindi a 10.0 °C

Indirizzo 1: Bias Temperatura[R/W]

Valore di default: 0.0

Questo parametro permette di aggiungere un bias positivo o negativo alla temperatura rilevata: tale bias sarà presente su tutto il range di lettura del sensore.

Indirizzo 2: Picco massimo di temperatura[R]

Questo parametro identifica il massimo valore di temperatura rilevata dall'Evo Ser; tale valore è memorizzato in EEprom quindi anche al Power OFF rimane memorizzato permanentemente. Per azzerare tale valore occorre agire sul registro 4 di seguito descritto.

Indirizzo 3: Picco minimo di temperatura[R]

Questo parametro identifica il minimo valore di temperatura rilevata dall'Evo Ser; tale valore è memorizzato in EEprom quindi anche al Power OFF rimane memorizzato permanentemente. Per azzerare tale valore occorre agire sul registro 4 di seguito descritto.

Indirizzo 4: Reset Picchi [R/W]

Attraverso questo parametro è possibile azzerare il minimo e massimo picco di temperatura rilevato dallo strumento (registri modbus 2 e 3); L'azzeramento dei picchi rilevati avviene scrivendo 1 in tale registro.

Indirizzo 5: Indirizzo Modbus [R/W]

Valore di default: 1

Questo parametro identifica lo strumento nella rete seriale Modbus.

La variazione di tale parametro ha effetto solamente al successivo Power ON dello strumento.

Attenzione: nella rete seriale modbus non possono essere presenti due o più strumenti con lo stesso indirizzo.

Indirizzo 6: Baud rate[R/W]

Valore di default: 2 (9600 bps)

Questo parametro identifica la velocità di comunicazione seriale espressa in bit per secondo.

La variazione di tale parametro ha effetto solamente al successivo Power ON dello strumento.

Attenzione: nella rete seriale modbus tutti gli strumenti devono essere impostati con lo stesso baud rate.

Indirizzo 7: Parità[R/W]

Valore di default: 0 (nessuna)

Questo parametro identifica se nel protocollo seriale è presente o meno il bit di parità.

La variazione di tale parametro ha effetto solamente al successivo Power ON dello strumento.

Attenzione: nella rete seriale modbus tutti gli strumenti devono essere impostati con gli stessi criteri seriali.

Indirizzo 8: Numero di data bits[R/W]

Valore di default: 0 (8 data bit)

Questo parametro identifica il numero di bit di dati da cui è composto il byte nella comunicazione seriale.

La variazione di tale parametro ha effetto solamente al successivo Power ON dello strumento.

Indirizzo 9: Numero di Stop bits[R/W]

Valore di default: 0 (1 Stop bit)

Questo parametro identifica il numero di stop bit nel frame seriale.

Indirizzo 10: Tempo di ritardo Rx-Tx[R/W]

Valore di default: 1 (2 mS)

E' il tempo di ritardo tra la ricezione di una query e la trasmissione di una risposta, espresso in step di 2 mS.

0x0000 = 0 mS

0x0001 = 2 mS

0x00FF = 255x10 = 0,51 Sec.

Indirizzo 11: Errori di sistema[R]

Tale registro identifica gli errori di sistema come di seguito riportato:

0: Funzionamento regolare: nessun errore.

1: Sensore rotto. Tale condizione è anche indicata dal lampeggio lento del led Power.

2: Errore EEprom. Si è verificato un errore di sistema in fase di memorizzazione dei dati sull' EEprom del microprocessore: tale condizione è indicata dal lampeggio dei led Power e Tx.

Tale errore prevede l'assistenza tecnica: si può comunque provare a ripristinare i valori di default dell'EEPROM attraverso il registro 21 Modbus.

3: Over Range. La temperatura rilevata dalla sonda è superiore a 450.0°C; tale condizione è anche indicata dal lampeggio veloce del led Power.

4: Under Range. La temperatura rilevata dalla sonda è inferiore a -50.0°C; tale condizione è anche indicata dal lampeggio veloce del led Power.

Ad eccezione dell'errore EEprom, tale registro viene aggiornato al ripristino delle condizioni di funzionamento regolare.

Indirizzo 12: Show zeri display[R/W]

Valore di default: 0 (No zeri)

Questo parametro ha significato quando l'Evo Ser è equipaggiato con il display; se tale registro è uguale a 1 verranno visualizzati gli zeri delle cifre più significative.

Esempio: la rappresentazione del valore 25,0 è uguale a 025,0 se tale registro è impostato a 1 oppure è uguale a 25,0 se tale registro è impostato a 0.

Indirizzo 13-14: Nome dispositivo[R/W]

Valore di default: 'EVOS'

Campo di 32 bit (4 byte o 4 caratteri ASCII) a disposizione dell'utente, che 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.

Indirizzo 15: Tempo di Watch dog[R/W]

Valore di default: 1 (0,5 secondi)

E' il valore del timer Watch dog, espresso in step di 0,5 secondi. Se il Watch Dog è abilitato (riferimento tabella Coils) e il modulo non riceve comandi per un tempo pari al valore contenuto in questo registro, scatta l'allarme Watch dog.

0x0001 = 0,5 secondi

0x00FF = 127,5 secondi.

Indirizzo 16: Versione Software[R]

Tale registro di sola lettura identifica la versione del software presente sul microprocessore: il dato 10 corrisponde alla versione software 1.0.

Indirizzo 17: Versione Hardware[R]

Tale registro di sola lettura identifica la versione Hardware dello strumento: il dato 10 corrisponde alla versione software 1.0.

Indirizzo 18: Numero identificativo di produzione[R]

Tale registro di sola lettura è il numero identificativo di produzione, riportato anche sulla custodia dello strumento.

Indirizzo 19: Lotto di produzione[R]

Tale registro di sola lettura identifica il lotto di produzione (numero settimana e anno di produzione), riportato anche sulla custodia dello strumento.

Indirizzo 21: Default parametri

Tale registro di sola scrittura permette di ripristinare i valori di default con cui lo strumento è stato consegnato al momento della vendita.

Per eseguire il default dei parametri, scrivere in tale registro il dato 0xAAAA: i valori di default sono riportati nella seguente tabella:

Nome Registro	Valore di default
Bias Temperatura	0.0°C
Indirizzo modbus	1
Baud Rate modbus	9600 bps
Parità modbus	nessuna
Numero data bits	8 bit
Numero Stop Bits	1 Stop bit
Tempo di ritardo modbus	2mS
Show Zeri sul display	Si
Nome dispositivo	EVOS
Tempo Watch dog	0,5 Sec.

Indirizzi 20, 22, 23, 24: Riservati

Tali registri sono riservati.

10 Descrizione dei Coils

Indirizzo 0: Abilitazione evento Watch Dog comunicazione seriale

Valore di default: 0 (Watch dog comunicazione seriale disabilitato)

Tale coils abilita l'allarme di Watch Dog. Se l'allarme è disabilitato e il modulo non riceve comandi per un tempo superiore a quello specificato nel registro 15, scatta l'allarme Watch Dog.

Indirizzo 0: Evento Watch Dog comunicazione seriale

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 15, 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.

1 = Condizione di Allarme

0 = Condizione Normale

Indirizzo 1: Evento Power-UP

Indica che lo strumento è stato spento e acceso oppure resettato.

Viene forzato a 1 ad ogni accensione. Scrivendo il coil a 0 e monitorando il suo stato, è possibile sapere se è avvenuto un reset del modulo.

1 = Reset avvenuto

0 = Lo strumento non si è resettato.

11 Visualizzazione Errori

MESSAGGI DI ERRORE IDENTIFICATI DAI LED	
 Power	Lampeggio veloce: Under /Over Range temperatura Lampeggio lento: Rottura sensore di temperatura (assist. tecnica)
 Power  Tx  Rx	Lampeggio led Power + Led Tx: Errore di scrittura in EEprom (assistenza tecnica)
 Power  Tx  Rx	Lampeggio led Power + led Rx: Sistema pronto per l'aggiornamento del firmware

MESSAGGI DI ERRORE SUL DISPLAY	
	Over Range temperatura (La temperatura è superiore a 450°)
	Under Range temperatura (La temperatura è inferiore a -50°)
	Rottura sensore di temperatura (Assistenza tecnica)
	Errore di sistema: EEprom corrotta (Assistenza tecnica)

12 EVO SER-U (Umidità R./Temperatura)

12.1 Avvertenze sull'uso del sensore

- NON utilizzare l'elemento sensibile dello strumento a temperature superiori a 120° C o inferiori a -40°C; l'utilizzo fuori dai range di temperatura consentiti per un tempo prolungato può provocare la rottura del sensore stesso.
- Nel caso di condensa dell'umidità sul sensore (ad esempio in seguito a un brusco calo di temperatura nel sistema), il valore letto è circa 100%; se la condensa è rimossa il sensore si ripristina automaticamente.
- Nel caso in cui il sensore venga completamente sommerso nell'acqua, temporaneamente indica un valore di UR inferiore a 90%. Il sensore si ripristina automaticamente dopo che l'acqua è stata completamente rimossa.
- Il sensore non ha necessità di essere pulito.
- Il sensore di umidità non è affetto da variazioni di pressione; la massima pressione ammessa sono 8 bar.
- Non utilizzare il sensore senza filtro in ambienti ove il flusso dell'aria è superiore a 3 m/sec.

12.2 Scelta del punto di installazione

La scelta di localizzazione del trasmettitore deve essere effettuata tenendo conto della circolazione dell'aria in quanto il punto di installazione del sensore deve essere ben rappresentativo dell'ambiente in cui si intende effettuare la misura di umidità relativa.

Quindi sono da evitare:

- tutte le sorgenti di calore o di freddo
- tutte le sorgenti di radiazione IR
- l'esposizione diretta ai raggi solari
- gli angoli delle pareti o comunque zone in cui non c'è una buona circolazione dell'aria.

Si consiglia inoltre di scegliere opportunamente il filtro in funzione dell'applicazione e mantenerlo regolarmente pulito.

12.3 Montaggio a parete

Attraverso l'apposita staffa (Rif. 'Ozpioni Evo Ser'), è possibile montare lo strumento a parete; in tale caso, lo strumento dovrà essere installato sempre con la testa di misura rivolta verso il basso in modo tale da minimizzare la propagazione del calore tra corpo ed elemento sensibile.

12.4 Montaggio a condotta

Nel caso di montaggio a condotta, assicurarsi che l'estremità dello stelo (filtro) sia investita perpendicolarmente dal flusso d'aria di cui si intende misurare l'umidità relativa. Si consiglia di prevedere un ulteriore accesso nella condotta, in prossimità di quello della sonda installata, in modo tale da poter effettuare controlli in campo.

L'utilizzo dei raccordi a compressione (vedi catalogo Italcoppie) rende questo tipo di installazione notevolmente semplificata.

12.5 Filtro

Il filtro è un elemento fondamentale per un sensore di umidità relativa, in quanto garantisce un'ottima protezione dall'inquinamento da polveri, ai flussi d'aria ad elevate velocità e una buona resistenza agli agenti chimici nocivi per il sensore.

Il filtro permette al sensore di "respirare" l'umidità contenuta nell'ambiente di misura e pertanto è molto importante tenerlo opportunamente pulito.

E' consigliabile pulire tale filtro con un getto d'aria secca dall'interno verso l'esterno; eventualmente si può risciacquarlo con acqua distillata pulita, senza dimenticare poi di farlo asciugare.

Si consiglia di effettuare questa operazione il più frequentemente possibile o comunque in funzione dell'intensità di polvere dell'ambiente in cui opera il sensore.

Per togliere il filtro dallo stelo basta semplicemente svitarlo con l'apposita chiave inglese.



13 Specifiche tecniche

Condizioni ambientali di lavoro	
Temperatura	-20°C ÷ 65°C
Umidità	0 ÷ 100% RH
Grado di protezione	IP67
Materiale corpo	Nylon di colore grigio

Specifiche generali	
Tensione di alimentazione	12 ÷ 30 Vcc
Assorbimento max.	0,25Watt 0,50Watt (con opzione display)
Risoluzione AD converter	14 bit per Temperatura 12 bit per Umidità relativa
Risoluzione temperatura	±0,1°C
Risoluzione umidità	±0,1 %
Precisione temperatura	±0,3°C @25°C (rif. grafico 'Precisione Temperatura')
Precisione umidità relativa	±1,8% UR (20÷80%) ±4%UR (< 20%UR, >80%UR) (rif. grafico 'Precisione Umidità')
Misura dell'umidità compensata in temperatura e linearizzata	
Calcolo del punto di rugiada (dew point)	
Sensore di Temperatura/Umidità relativa sconnettibile e intercambiabile senza necessità di ricalibrazione	

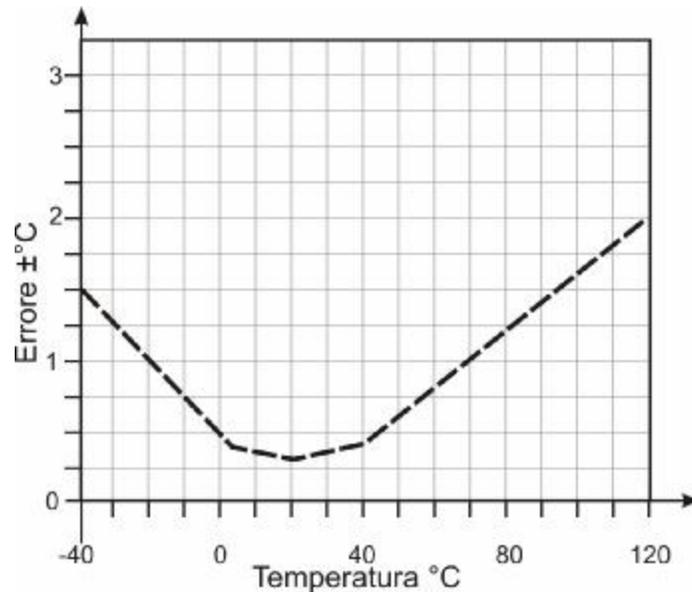
Ingresso	
-Sensore capacitivo per umidità relativa -Circuito resistivo per Temperatura	Montato su supporto in ossido minerale ø6mm pieghevole, con raggio minimo di curvatura pari a 3 volte il diametro (esclusa la parte terminale per ≈40mm)
Campo di misura Umidità Relativa	0 ÷ 100.0%
Campo di misura Temperatura	-40.0 ÷ 120.0°C
Tempo di risposta	Tipico 10 secondi per UR (senza filtro e con movimento d'aria lento)

Interfaccia seriale	
Seriale RS485	Velocità impostabile: 2400, 4800, 9600, 19200, 38400 baud
Protezione ESD	±15KV
Protocollo di comunicazione	Modicon MODBUS-RTU
Numero massimo di nodi	32
Distanza di collegamento	Fino a 1200 metri

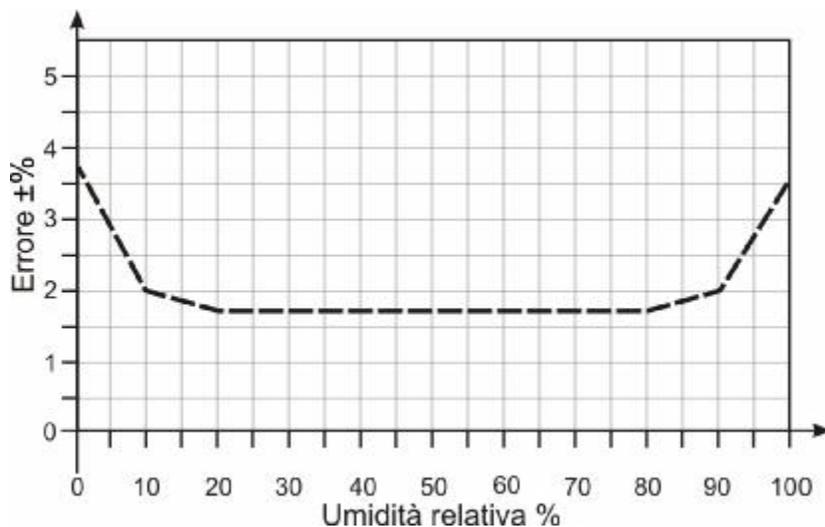
Visualizzazione	
Display (opzionale)	4 digit 7 segmenti rossi h. 8mm Led rosso per indicazione °C Led rosso per indicazione % umidità relativa
Indicatori Led	Verde: Power (presenza alimentazione) Rosso: Tx (seriale in trasmissione) Rosso: Rx (seriale in ricezione)

Conformità con le normative
EMC 89/336/EEC
Emissione EN 50 081-1, EN 50 081-2
Immunità EN 50 082-1, EN 50 082-2, EN 61326-1

14 Precisione temperatura



15 Precisione umidità



16 Tabella dei registri

Indirizzo Modbus	Nome parametro	Range	Note	E ² P
0[0x00]	Temperatura	-40.0÷120.0°C	Only Read	
1[0x01]	Umidità Relativa	0.0-100.0%	Only Read	
2[0x02]	Punto di rugiada	-40.0÷120.0°C	Only Read	
3[0x03]	Bias Temperatura	-12.5÷12.5°C	R/W	X
4[0x04]	Bias Umidità relativa	-12.5÷12.5°%	R/W	X
5[0x05]	Picco max. Umidità rel.	--	R	X
6[0x06]	Picco min. Umidità rel.	--	R	X
7[0x07]	Picco max. Temperatura	--	R	X
8[0x08]	Picco min. Temperatura	--	R	X
9[0x09]	Reset Picchi	1	R/W	
10[0x0A]	Indirizzo Modbus	0÷255	R/W	X
11[0x0B]	Baud Rate modbus 0 – 2400 bps 1 – 4800 bps 2 – 9600 bps 3 – 19200 bps 4 – 38400 bps	0÷4	R/W	X
12[0x0C]	Parità modbus 0 – nessuna 1 – pari 2 – dispari	0÷2	R/W	X
13[0x0D]	Numero data bits	0÷1	R/W	X

	0 – 8 bit 1 – 7 bit			
14[0x0E]	Numero Stop Bits 0 – 1 Stop bit 1 – 2 Stop bits	0 ÷ 1	R/W	X
15[0x0F]	Tempo di ritardo modbus	0 ÷ 255	R/W (x2mS)	X
16[0x10]	Errori di sistema 0 – Funzionamento OK 1 – Sensore rotto 2 – EEprom Error	0 ÷ 2	Read only	
17[0x11]	Show Zerri sul display 2- No zerri 3- Si Zerri	0 ÷ 1		X
18[0x12]	Modalità vis. sul display 0- Temperatura 1- Umidità relativa 2- Temperatura/umidità	0 ÷ 3	R/W	X
19[0x13]	Tempo di permanenza sul display in scan mode Temperatura/umidità	1 ÷ 10sec	R/W	X
20[0x14]	Nome dispositivo	2 caratteri ASCII	R/W	X
21[0x15]	Nome dispositivo 1	2 caratteri ASCII	R/W	X
22[0x16]	Tempo Watch dog	0 ÷ 250	R/W (*0,5sec)	X
23[0x17]	Versione Software	0.0 ÷ 99.9	Read only	
24[0x18]	Versione Hardware	0.0 ÷ 99.9	Read only	
25[0x19]	Serial number	0-65535	Read only	X
26[0x1A]	Lotto di produzione	0-65535	Read only	X
27[0x1B]	Riservato	--	--	
28[0x1C]	Default Parametri	0xAAAA	Only Write	
29[0x1D]	Riservato	--	--	
30[0x1E]	Riservato	--	--	

17 Tabella dei Coils

Indirizzo Modbus	Nome parametro	Range	Note	E2P
0	Ab. Evento Watch dog	0 ÷ 1	R/W	
1	Evento Watch Dog	0 ÷ 1	R/W	
2	Evento Power-UP	0 ÷ 1	R/W	

- La scrittura di valori al di fuori dei limiti consentiti, causerà un messaggio di errore.

- I registri e Coils marcati nella colonna "E²P", vengono salvati in EEprom (memoria permanente) ogni volta che vengono scritti.

18 Descrizione dei registri

Indirizzo 0: Temperatura[R]

Temperatura rilevata dal sensore espressa in decimi di gradi: il valore 100 corrisponderà quindi a 10.0 °C

Indirizzo 1: Umidità relativa[R]

Umidità relativa rilevata dal sensore espressa in decimi: il valore 100 corrisponderà quindi ad una umidità relativa pari a 10.0 %.

Indirizzo 2: Punto di rugiada[R]

Punto di rugiada espresso in decimi: il valore 100 corrisponderà quindi ad un punto di rugiada pari a 10.0 °C.

Indirizzo 3: Bias Temperatura[R/W]

Valore di default: 0.0

Questo parametro permette di aggiungere un bias positivo o negativo alla temperatura rilevata: tale bias sarà presente su tutto il range di lettura del sensore.

Indirizzo 4: Bias Umidità relativa[R/W]

Valore di default: 0.0

Questo parametro permette di aggiungere un bias positivo o negativo alla umidità relativa rilevata: tale bias sarà presente su tutto il range di lettura del sensore.

Indirizzo 5: Picco massimo di umidità relativa[R]

Questo parametro identifica il massimo valore di umidità relativa rilevata dal sensore; tale valore è memorizzato in EEprom quindi anche al Power OFF rimane memorizzato permanentemente. Per azzerare tale valore occorre agire sul registro 9 di seguito descritto.

Indirizzo 6: Picco minimo di umidità relativa[R]

Questo parametro identifica il minimo valore di umidità relativa rilevata dal sensore; tale valore è memorizzato in EEprom quindi anche al Power OFF rimane memorizzato permanentemente. Per azzerare tale valore occorre agire sul registro 9 di seguito descritto.

Indirizzo 7: Picco massimo di temperatura[R]

Questo parametro identifica il massimo valore di temperatura rilevata dal sensore; tale valore è memorizzato in EEprom quindi anche al Power OFF

rimane memorizzato permanentemente. Per azzerare tale valore occorre agire sul registro 9 di seguito descritto.

Indirizzo 8: Picco minimo di temperatura[R]

Questo parametro identifica il minimo valore di temperatura rilevata dal sensore; tale valore è memorizzato in EEprom quindi anche al Power OFF rimane memorizzato permanentemente. Per azzerare tale valore occorre agire sul registro 9 di seguito descritto.

Indirizzo 9: Reset Picchi [R/W]

Attraverso questo parametro è possibile azzerare il minimo e massimo picco di temperatura e umidità relativa rilevato dallo strumento (registri modbus 5,6,7, e 8). L'azzeramento dei picchi rilevati avviene scrivendo 1 in tale registro.

Indirizzo 10: Indirizzo Modbus [R/W]

Valore di default: 1

Questo parametro identifica lo strumento nella rete seriale Modbus. La variazione di tale parametro ha effetto solamente al successivo Power ON dello strumento.

Attenzione: nella rete seriale modbus non possono essere presenti due o più strumenti con lo stesso indirizzo.

Indirizzo 11: Baud rate[R/W]

Valore di default: 2 (9600 bps)

Questo parametro identifica la velocità di comunicazione seriale espressa in bit per secondo.

La variazione di tale parametro ha effetto solamente al successivo Power ON dello strumento.

Attenzione: nella rete seriale modbus tutti gli strumenti devono essere impostati con lo stesso baud rate.

Indirizzo 12: Parità[R/W]

Valore di default: 0 (nessuna)

Questo parametro identifica se nel protocollo seriale è presente o meno il bit di parità.

La variazione di tale parametro ha effetto solamente al successivo Power ON dello strumento.

Attenzione: nella rete seriale modbus tutti gli strumenti devono essere impostati con gli stessi criteri seriali.

Indirizzo 13: Numero di data bits[R/W]

Valore di default: 0 (8 data bit)

Questo parametro identifica il numero di bit di dati da cui è composto il byte nella comunicazione seriale.

La variazione di tale parametro ha effetto solamente al successivo Power ON dello strumento.

Indirizzo 14: Numero di Stop bits[R/W]

Valore di default: 0 (1 Stop bit)

Questo parametro identifica il numero di stop bit nel frame seriale.

Indirizzo 15: Tempo di ritardo Rx-Tx[R/W]

Valore di default: 1 (2 mS)

E' il tempo di ritardo tra la ricezione di una query e la trasmissione di una risposta, espresso in step di 2 mS.

0x0000 = 0 mS

0x0001 = 2 mS

0x00FF = 255x10 = 0,51 Sec.

Indirizzo 16: Errori di sistema[R]

Tale registro identifica gli errori di sistema come di seguito riportato:

0: Funzionamento regolare: nessun errore.

1: Sensore rotto. Tale condizione è anche indicata dal lampeggio veloce del led Power.

2: Errore EEprom. Si è verificato un errore di sistema in fase di memorizzazione dei dati sull' EEprom del microprocessore: tale condizione è indicata dal lampeggio dei led Power e Tx.

Tale errore prevede l'assistenza tecnica: si può comunque provare a ripristinare i valori di default dell'EEPROM attraverso il registro 28 Modbus.

Ad eccezione dell'errore EEprom, tale registro viene aggiornato al ripristino delle condizioni di funzionamento regolare.

Indirizzo 17: Show zeri display[R/W]

Valore di default: 0 (No zeri)

Questo parametro ha significato quando l'Evo Ser è equipaggiato con l'opzione display; se tale registro è uguale a 1 verranno visualizzati gli zeri delle cifre più significative.

Esempio: la rappresentazione del valore 25,0 è uguale a 025,0 se tale registro è impostato a 1 oppure è uguale a 25,0 se tale registro è impostato a 0.

Indirizzo 18: Modalità di visualizzazione sul display[R/W]

Valore di default: 2 (Temperatura/Umidità Relativa)

Questo parametro ha significato quando l'Evo Ser è equipaggiato con l'opzione display; se tale registro è uguale a 0 verrà visualizzata solamente la temperatura, se uguale a 1 verrà visualizzata solamente l'umidità relativa, se uguale a 2 verranno visualizzate sia la temperatura che l'umidità relativa con un tempo di scansione definito dal registro 19.

Indirizzo 19: Tempo di permanenza sul display dei valori rilevati[R/W]

Valore di default: 8 sec.

Questo parametro ha significato quando l'Evo Ser è equipaggiato con l'opzione

display ed il registro con indirizzo 18 è impostato uguale a 2.

Tale registro definisce il tempo di scansione che intercorre tra la visualizzazione del valore della temperatura e quello dell'umidità relativa: tale tempo è indipendente dal tempo di acquisizione delle variabili umidità relativa e temperatura.

Indirizzo 20-21: Nome dispositivo[R/W]

Valore di default: 'EVOU'

Campo di 32 bit (4 byte o 4 caratteri ASCII) a disposizione dell'utente, che 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.

Indirizzo 22: Tempo di Watch dog[R/W]

Valore di default: 1 (0,5 secondi)

E' il valore del timer Watch dog, espresso in step di 0,5 secondi. Se il Watch Dog è abilitato (riferimento tabella Coils) e il modulo non riceve comandi per un tempo pari al valore contenuto in questo registro, scatta l'allarme Watch dog.

0x0001 = 0,5 secondi

0x00FF = 127,5 secondi.

Indirizzo 23: Versione Software[R]

Tale registro di sola lettura identifica la versione del software presente sul microprocessore: il dato 10 corrisponde alla versione software 1.0.

Indirizzo 24: Versione Hardware[R]

Tale registro di sola lettura identifica la versione Hardware dello strumento: il dato 10 corrisponde alla versione software 1.0.

Indirizzo 25: Numero identificativo di produzione[R]

Tale registro di sola lettura è il numero identificativo di produzione, riportato anche sulla custodia dello strumento.

Indirizzo 26: Lotto di produzione[R]

Tale registro di sola lettura identifica il lotto di produzione (numero settimana e anno di produzione), riportato anche sulla custodia dello strumento.

Indirizzo 28: Default parametri [W]

Tale registro di sola scrittura permette di ripristinare i valori di default con cui lo strumento è stato consegnato al momento della vendita.

Per eseguire il default dei parametri, scrivere in tale registro il dato 0xAAAA: i valori di default sono riportati nella seguente tabella:

Nome Registro	Valore di default
Bias Temperatura	0.0°C
Bias Umidità	0.0%
Indirizzo Modbus	1
Baud Rate modbus	9600 bps
Parità modbus	nessuna
Numero data bits	8 bit
Numero Stop Bits	1 Stop bit
Tempo di ritardo modbus	2mS
Show Zerri sul display	Si
Modalità di vis. Display	Temp/Umidità rel.
Tempo di alternanza	8 sec.
Nome dispositivo	EVOU
Tempo Watch dog	0,5 Sec.

Indirizzi 27, 29, 30: Riservati

Tali registri sono riservati.

19 Descrizione dei Coils

Indirizzo 0: Abilitazione evento Watch Dog comunicazione seriale

Valore di default: 0 (Watch dog comunicazione seriale disabilitato)

Tale coils abilita l'allarme di Watch Dog. Se l'allarme è disabilitato e il modulo non riceve comandi per un tempo superiore a quello specificato nel registro 22, scatta l'allarme Watch Dog.

Indirizzo 0: Evento Watch Dog comunicazione seriale

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 22, 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.

1 = Condizione di Allarme

0 = Condizione Normale

Indirizzo 1: Evento Power-UP

Indica che lo strumento è stato spento e acceso oppure resettato.

Viene forzato a 1 ad ogni accensione. Scrivendo il coil a 0 e monitorando il suo stato, è possibile sapere se è avvenuto un reset del modulo.

1 = Reset avvenuto

0 = Lo strumento non si è resettato.

20 Visualizzazione Errori

MESSAGGI DI ERRORE IDENTIFICATI DAI LED		
	Power	Lampeggio veloce: Rottura sensore (richiesta assistenza tecnica)
	Power	Lampeggio led Power + Led Tx: Errore di scrittura in EEprom (Richiesta assistenza tecnica)
	Tx	
	Rx	
	Power	Lampeggio led Power + led Rx: Sistema pronto per l'aggiornamento del firmware
	Tx	
	Rx	

MESSAGGI DI ERRORE SUL DISPLAY		
		Rottura sensore di temperatura/umidità (Richiesta assistenza tecnica)
		Errore di sistema: EEprom corrotta (Richiesta assistenza tecnica)

21 Cenni sull'umidità relativa e sul punto di rugiada

21.1 Umidità relativa

L'aria che respiriamo tutti i giorni, per quanto secca possa essere, contiene sempre una certa quantità d'acqua, o meglio, di vapore acqueo. La quantità massima di vapore acqueo che può essere contenuto dall'aria varia con la sua temperatura e con la pressione; ad esempio, più l'aria è calda, più vapore può contenere.

L'umidità relativa esprime il rapporto tra la quantità effettiva di vapore contenuto e la quantità massima che quella massa d'aria potrebbe contenere nelle stesse condizioni di temperatura e pressione. L'umidità relativa è espressa in percentuale.

Il valore dell'umidità relativa non ci fornisce di per sé una indicazione in merito alla quantità di vapore acqueo effettivamente presente nell'aria: per questo motivo si è introdotto un altro indice: il *punto di rugiada* (Dew point).

21.2 Punto di rugiada (Dew point)

Il punto di rugiada ci fornisce il valore di temperatura (in °C) a cui l'aria dovrebbe essere raffreddata (a pressione costante) per raggiungere il 100% di umidità relativa, ovvero, per saturarla di vapore.

Dato che la quantità di vapore solubile nell'aria diminuisce col calare della temperatura, è chiaro che abbassando la temperatura ci si aspetta che l'umidità relativa aumenti: più secca sarà l'aria di partenza, più basso sarà il relativo valore del punto di rugiada.

Se la temperatura dell'aria raggiunge il punto di rugiada, l'aria è detta 'satura' e il vapore acqueo condensa; se il punto di rugiada è maggiore di 0 °C, allora si ha una condensazione liquida (nebbia, rugiada), se invece tale valore si trova al di sotto dello zero si ha la formazione di ghiaccio (brina). (Tale considerazione, riveste particolare importanza per l'agricoltura, dal momento che una brinata può a volte significare la distruzione del lavoro di un anno).

Il punto di rugiada calcolato dall'Evo Ser-U risulta estremamente preciso per la particolarità del sensore adottato, in cui la lettura della temperatura è effettuata nello stesso punto di rilevazione dell'umidità relativa.

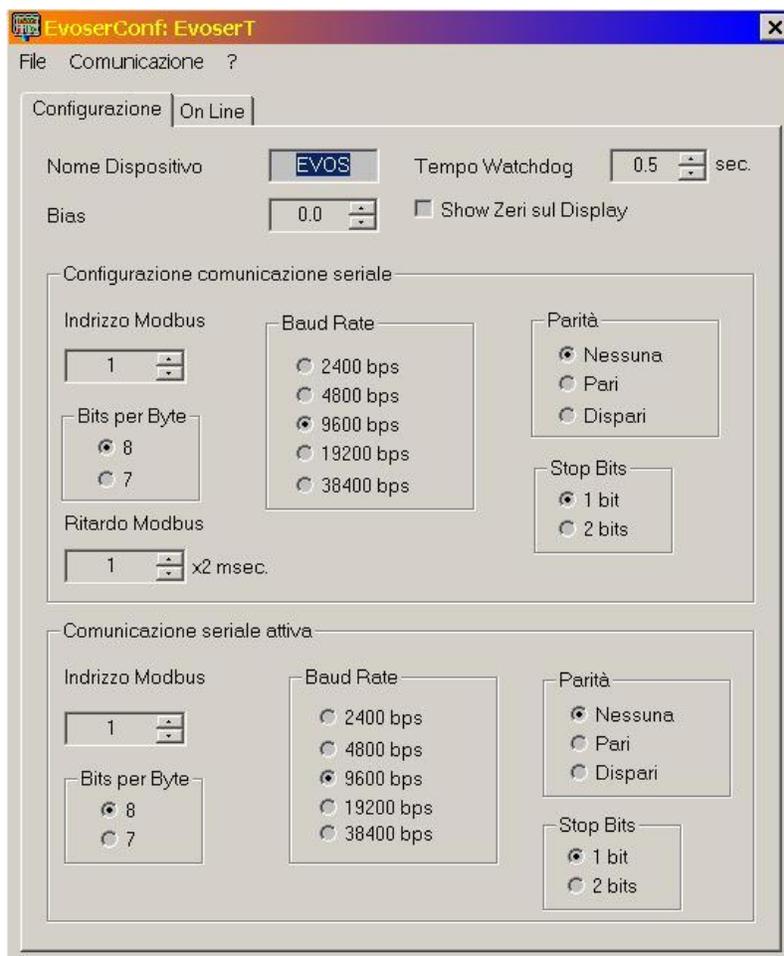
22 Software di configurazione EVO SER

Il software *'EvoSerConf'* permette di configurare l'indirizzo seriale Modbus, i criteri di comunicazione seriale, e testare tutte le funzionalità degli strumenti serie Evo Ser.

Tale software è stato sviluppato per l'ambiente Windows®; il collegamento tra il PC e l'Evo Ser deve essere effettuato tramite l'apposito Kit *Evo Ser SET* contenente il convertitore seriale RS232/RS485 isolato, denominato *'Evo Ser-Conv'*, il relativo cavo di comunicazione, l'alimentatore ed il CD di installazione del software *'EvoSerConf'*.

22.1 Introduzione

Dal CD di installazione lanciare il file *'Setup.exe'* e seguire le indicazioni riportate. Terminata l'installazione, dalla barra delle applicazioni lanciare il software *'Evo SerConf'*: comparirà la seguente schermata:



22.2 Finestra 'Configurazione'

In questa finestra è possibile impostare tutti i parametri di programmazione degli strumenti serie Evo Ser.

Fare riferimento al capitolo '*Descrizione dei Registri*' per conoscere il significato di ogni singolo parametro.

22.3 Finestra 'On Line'

In questa finestra è possibile visualizzare on line la temperatura (e umidità se lo strumento è modello EvoserU) rilevata dallo strumento, lo stato dei 'Coils', il picco massimo/minimo di temperatura rilevato e il lotto di produzione.

Fare riferimento al capitolo '*Descrizione dei Registri*' e '*Descrizione dei Coils*' per conoscere il significato di ogni singolo parametro.

The screenshot shows the 'EvoserConf: EvoserT' software window. It has a menu bar with 'File' and 'Comunicazione - ?'. Below the menu bar are two tabs: 'Configurazione' (selected) and 'On Line'. The main area contains several input fields and controls:

- Temperatura: 25.6 °C
- Conteggi ADC: 13228
- Picco max. Temperatura: 25.6 °C
- Picco min. Temperatura: -0.1 °C
- A 'Reset' button is located to the right of the temperature peak fields.
- A 'Coils' section with three checkboxes:
 - Ab.Evento Watchdog
 - Evento Watchdog
 - Evento Power-UP
- 'Errori di Sistema' field containing 'Funzionamento OK'.
- A 'Default Parametri' button.
- 'Info' section with 'Lotto' (3205) and 'Ser.N' (1).
- 'Version' section with 'Soft' (1.0) and 'Hard' (1.0).

22.4 Tasto 'Default parametri'

Premendo questo tasto sarà possibile ripristinare i valori di default dello strumento Evoser: tali valori sono quelli con cui lo strumento viene consegnato al cliente.

La selezione di tale tasto provocherà un reset completo dello strumento e l'uscita dal menù 'On Line' del software di configurazione EvoserConf.

Valori di Default EVOSER-T

Nome Registro	Valore di default
Bias Temperatura	0.0°C
Indirizzo modbus	1
Baud Rate modbus	9600bps
Parità modbus	nessuna
Numero data bits	8 bit
Numero Stop Bits	1 Stop bit
Tempo di ritardo modbus	2mS
Show Zeri sul display	Si
Nome dispositivo	EVOS
Tempo Watch dog	0,5 Sec.

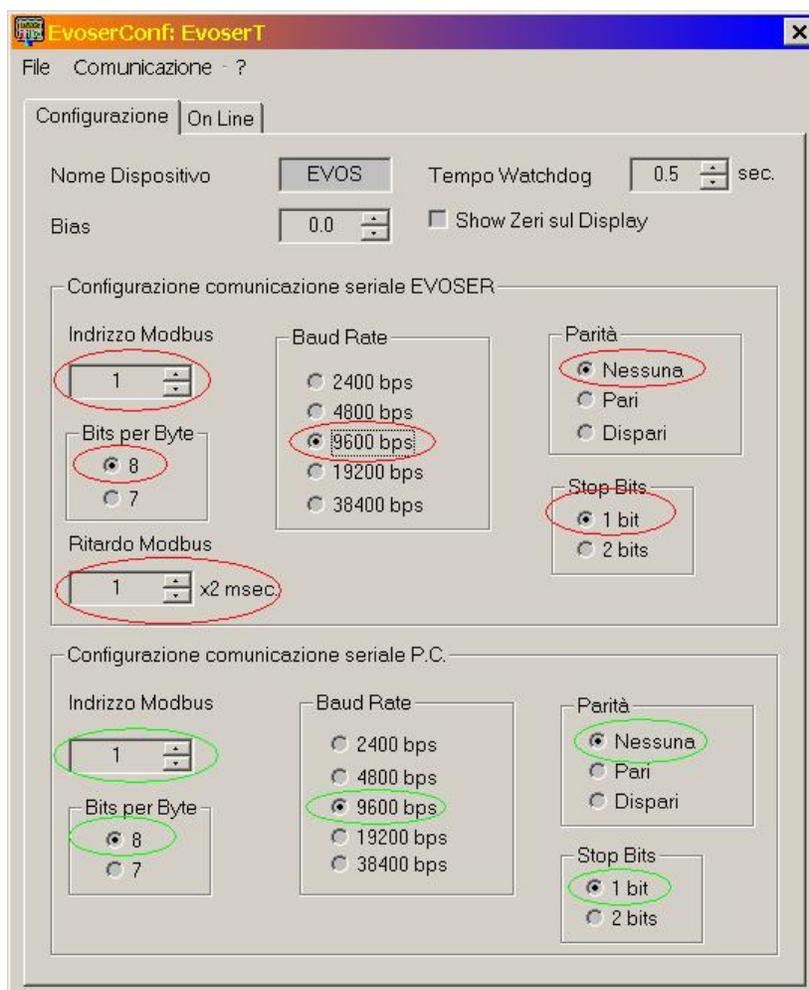
Valori di Default EVOSER-U

Nome Registro	Valore di default
Bias Temperatura	0.0°C
Bias Umidità	0.0%
Indirizzo Modbus	1
Baud Rate modbus	9600 bps
Parità modbus	nessuna
Numero data bits	8 bit
Numero Stop Bits	1 Stop bit
Tempo di ritardo modbus	2mS
Show Zeri sul display	Si
Modalità di vis. Display	Temp/Umidità rel.
Tempo di alternanza	8 sec.
Nome dispositivo	EVOU
Tempo Watch dog	0,5 Sec.

22.5 Plug & Play

Se lo strumento non è mai stato configurato, allora avrà i seguenti valori di default: Indirizzo Modbus = 1, Baud Rate = 9600 bps, Bits per byte = 8, Parità= Nessuna, Stop bit = 8, Modbus delay = 1.

Per poter procedere immediatamente alla configurazione dello strumento, basterà impostare la porta seriale del PC a cui è collegato (attraverso il menù Comunicazione à Interfaccia), e nel menù 'Configurazione':



A questo punto, selezionando il menù 'OnLine' sarà possibile visualizzare in tempo reale la temperatura e l'umidità relativa (quest'ultimo parametro solo nel modello Evoser-U).

22.6 Menu 'File'

Sottomenu 'Apri'

Permette di caricare un file di configurazione precedentemente memorizzato sull'hard disk.

Sottomenu 'Salva'

Permette di salvare un file sull'Hard disk, contenente la configurazione dell'Evo Ser collegato al PC.

Sottomenu 'Importa'

Permette di importare dall'Evo Ser collegato al PC la configurazione, ossia il valore di tutti i parametri programmabili dello strumento: attraverso il sottomenù salva si potrà successivamente memorizzare tale configurazione sull'Hard Disk.

Sottomenu 'Esporta'

Permette di memorizzare sull'Evo Ser collegato al PC un file di configurazione aperto con il comando 'Apri'.

Sottomenu 'EVOSERT'

Apri la finestra con i parametri relativi allo strumento Evo SerT (Temperatura)

Sottomenu 'EVOSEUT'

Apri la finestra con i parametri relativi allo strumento Evo SerUT (Temperatura e Umidità).

Sottomenu 'Cambia Lingua'

Permette di cambiare il linguaggio d'interfaccia del software EvoSerConf

Sottomenu 'Esci'

Esce dal programma Evo SerConf

22.7 Menu 'Configurazione'

Sottomenu 'Interfaccia'

Permette di selezionare la porta seriale del PC (COMxx) ove è collegato lo strumento Evo Ser.

Sottomenu 'Trova Indirizzo'

Permette di trovare l'indirizzo modbus dello strumento Evo Ser collegato al PC, dipendentemente dai parametri impostati nella finestra '*Configurazione à Configurazione comunicazione seriale PC*'.

Questa feature è molto utile in quanto permette di stabilire la connessione seriale tra il software EvoSerConf e lo strumento Evo Ser: solo dopo aver stabilito tale connessione, si potrà cambiare la configurazione dello strumento.

Per utilizzare questa feature occorre però conoscere a priori la configurazione dei criteri di comunicazioni dell'Evo Ser (baud rate, parità, bits per bytes e stop bits): di conseguenza occorre impostarla nel box denominato '*Configurazione comunicazione seriale P.C.*' quindi sarà possibile attivare la ricerca dell'indirizzo seriale modbus dello strumento.

Se non si conosce nulla relativamente ai parametri di comunicazione seriale dell'Evo Ser collegato al PC bisognerà utilizzare il sottomenu '*Trova Dispositivo*' di seguito descritta.

Sottomenu 'Trova Dispositivo'

Questo sottomenu effettua automaticamente la ricerca dell'indirizzo seriale, del baud rate e dei relativi criteri di comunicazione dello strumento Evo Ser collegato al PC. Dopo aver 'trovato il dispositivo' sarà possibile effettuare il cambio di configurazione.

Tale feature è molto importante ed utile quando non si conoscono i parametri di comunicazione dell'Evo Ser di cui si vuole cambiare la configurazione.

La ricerca del dispositivo può comportare un tempo di attesa variabile da qualche secondo a qualche minuto.

22.8 Esempio di configurazione

Si vuole configurare uno strumento Evo Ser-T con indirizzo seriale 3, baud rate 19200 bps, 8 bits per bytes, nessuna parità, 1 stop bit (19200 N 8 1).

Step 1: utilizzando il kit *EvoSer SET* collegare lo strumento Evo SerT alla COM1 del PC (o alla prima porta seriale del PC disponibile), quindi alimentare il sistema.

Step 2: dalla barra delle applicazioni, lanciare il programma EvoserConf

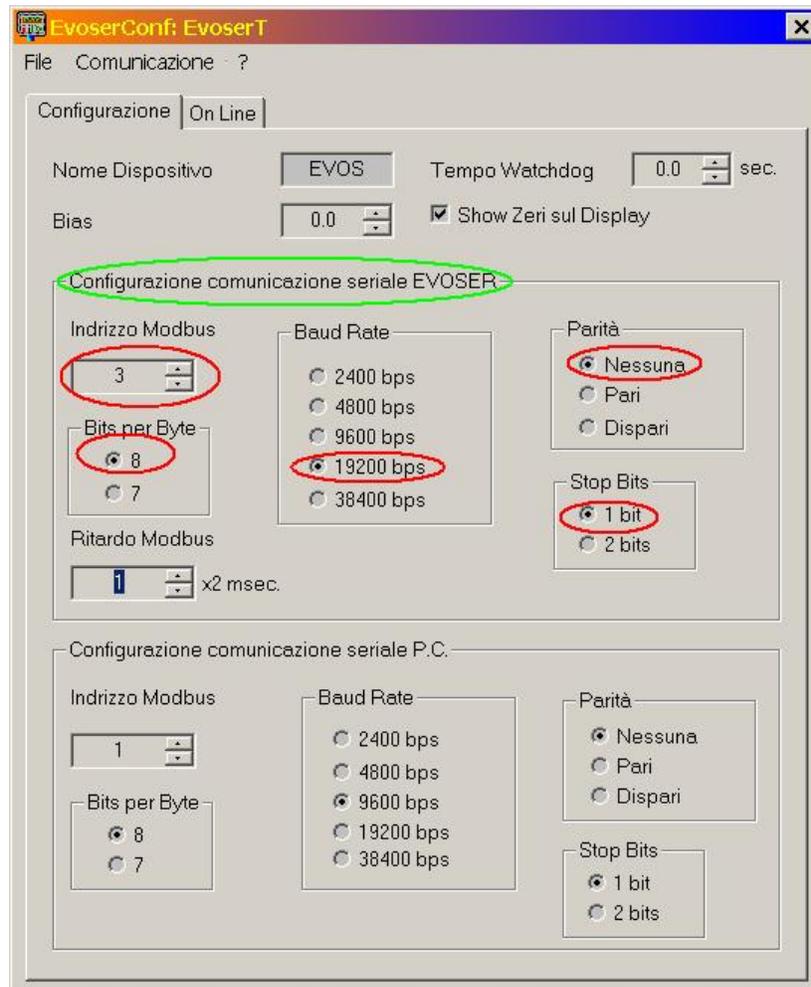
Step 3: selezionare il menu '*Comunicazione à Interfaccia à COM1*' (o la COM ove è stato collegato lo strumento)

Step 4: selezionare il menu '*Comunicazione à Trova dispositivo*'. Al termine della ricerca comparirà la seguente finestra:



Premere quindi il pulsante OK.

Step 5: nel box 'Configurazione comunicazione seriale EVOSEr' impostare il baud rate a 19200bps, l'indirizzo Modbus uguale a 3, 8 bits per byte, nessuna parità, 1 stop bit.



Step 6: Selezionare il menù 'File→Esporta' per memorizzare la nuova configurazione sull'Evo Ser. Al termine di questa operazione comparirà la seguente finestra:

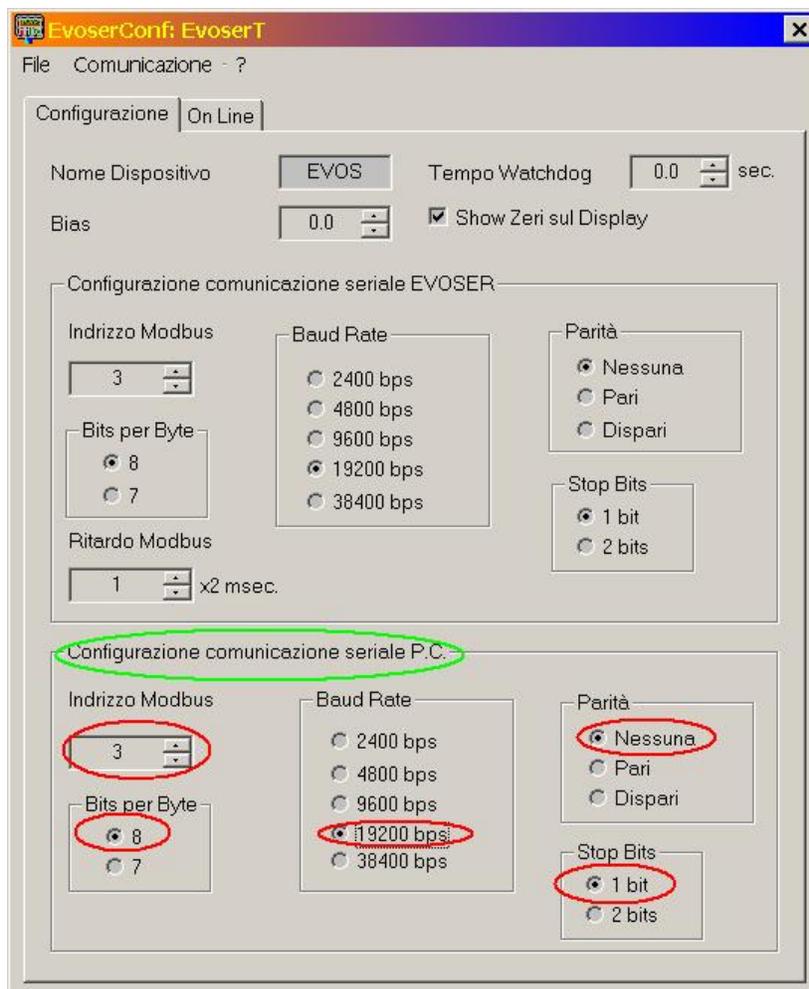


Come indicato nel capitolo *'Descrizione dei Registri'*, per rendere effettive queste modifiche occorrerà spegnere e riaccendere l'Evo Ser.

Al power-on l'Evo Ser sarà configurato con baud rate uguale a 19200bps e indirizzo modbus uguale a 3.

E' possibile verificare che la nuova configurazione sia stata correttamente memorizzata nel seguente modo:

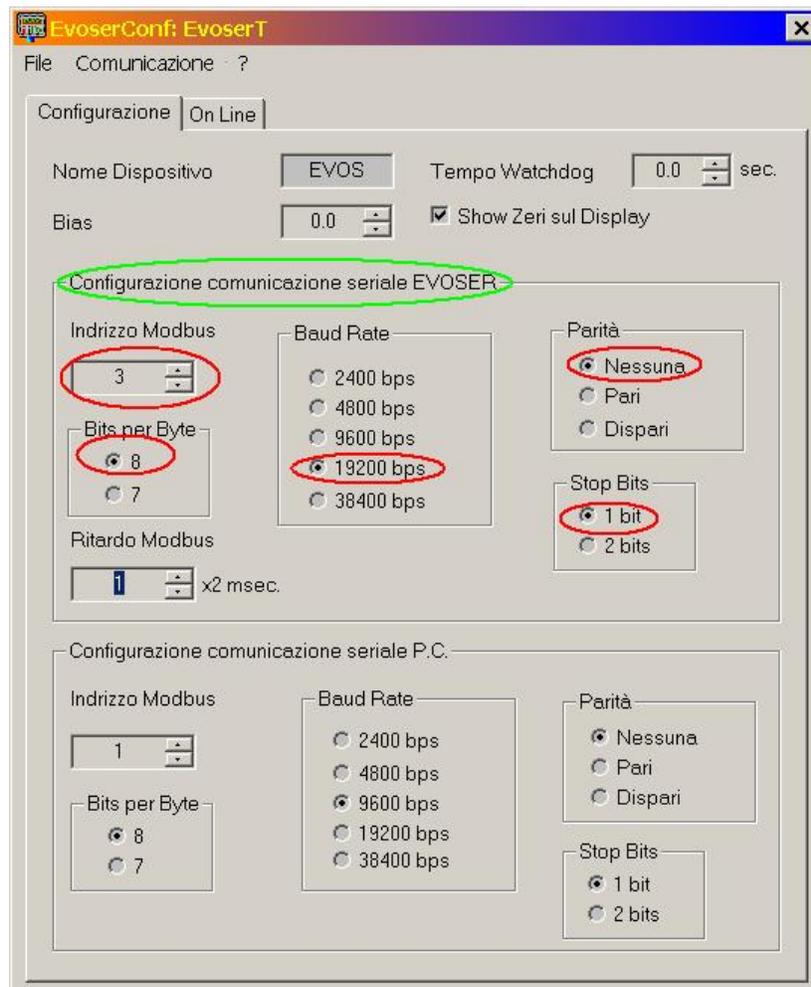
Nel box *'Configurazione comunicazione seriale P.C.'* impostare l'indirizzo modbus uguale a 3 ed i criteri di comunicazione uguali a 19200 N 8 1:



Dal menu File selezionare il sottomenù *'Importa'*. Al termine dell'importazione dei dati comparirà la seguente finestra:



Premendo il tasto OK si potrà vedere nel box 'Configurazione comunicazione seriale EVOSEK' che i dati memorizzati nello strumento coincidono con quelli che ci eravamo prefissati di memorizzare.



23 AGGIORNAMENTO FIRMWARE EVO SER

Il firmware degli strumenti serie Evo Ser può essere aggiornato in qualsiasi momento in maniera semplice e veloce: data la semplicità, anche l'utilizzatore finale può effettuare questa operazione.

L'aggiornamento del firmware permette di rendere tale serie di strumenti molto versatile in quanto è possibile apportare migliorie in qualsiasi momento e creare software particolari a richiesta del cliente.

Sulla serie Evo Ser standard è implementato il protocollo Modbus RTU slave, ma è possibile implementare anche altri protocolli per esempio Omron, S7200 PPI, Allen bradley, custom su specifica, ecc: in questo modo è possibile collegare l'Evo Ser direttamente a sistemi di supervisione o a PLC.

23.1 Come aggiornare il firmware

Per aggiornare il firmware dell'Evo Ser occorre il Kit *Evo SerConf-Kit* e il software '*EvoDownload*'.

Per questioni di sicurezza, l'aggiornamento del firmware è protetto da password e per poterlo effettuare occorre seguire una determinata procedura di seguito descritta:

Evo Ser-T:

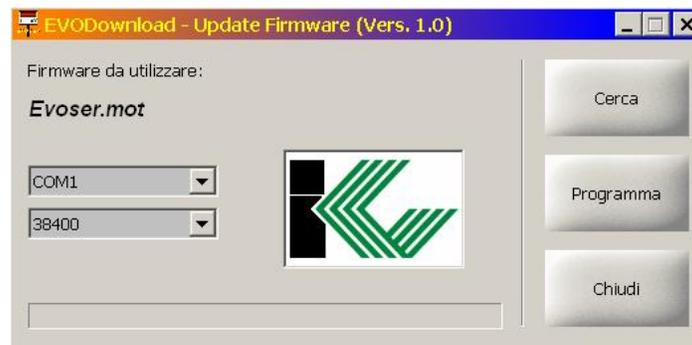
- Scrivere nel registro con indirizzo 23 (reserved register) il valore decimale 1324
- Scrivere nel registro con indirizzo 20 (reserved register) il valore 29

Evo Ser-U:

- Scrivere nel registro con indirizzo 29 (reserved register) il valore decimale 1324
- Scrivere nel registro con indirizzo 27 (reserved register) il valore 29

Al termine di tale procedura i led Power e Rx lampeggeranno per indicare che il sistema è pronto per effettuare l'aggiornamento del firmware.

Lanciare il software Evodownload:



Attraverso il tasto 'Cerca' aprire il file del nuovo firmware (*.mot) da memorizzare nell'Evo Ser; selezionare la porta seriale a cui è collegato lo strumento, quindi premere il pulsante 'Programma'.

Al termine della programmazione l'Evo Ser sarà aggiornato con il nuovo firmware: l'accensione del led Power indicherà l'avvenuto aggiornamento.

INDICE

1	Introduzione	pag. 3
1.2	Dimensioni meccaniche	pag. 4
2	Installazione EVO SER	pag. 5
2.1	Connessioni elettriche tra EVO Ser	pag. 5
2.2	Alimentazione rete EVOSER e collegamento con l'unità master	pag. 6
2.3	Interfaccia seriale RS485	pag. 6
2.4	Pin-OUT connettore M12 maschio	pag. 7
2.5	Raccomandazione per la stesura dei cavi di comunicazione	pag. 7
3	Guida alla rete RS-485	pag. 8
3.1	Carico capacitivo della linea	pag. 8
3.2	Polarità della linea	pag. 9
4	Modbus RTU	pag. 9
4.1.1	Cenni preliminari	pag. 9
4.1.2	Modello di comunicazione	pag. 9
4.1.3	Modalità di trasmissione	pag. 10
4.1.4	CRC16	pag. 11
4.1.5	Esempio di Calcolo del CRC16 in Visual Basic	pag. 12
4.1.6	Flow chart di calcolo del CRC16	pag. 13
4.1.7	Sincronizzazione messaggi	pag. 14
4.2	Funzioni Modbus	pag. 14
4.2.1	Lettura di N bit	pag. 14
4.2.2	Lettura di N registri	pag. 15
4.2.3	Assegnazione di un bit	pag. 16
4.2.4	Assegnazione di un registro	pag. 17
4.2.5	Assegnazione di più registri	pag. 18
4.3	Codici di errore modbus	pag. 19
4.4	Tempi di comunicazione	pag. 20
5	Opzioni Evo Ser	pag. 21
5.1	Ripetitore seriale	pag. 21
5.2	Convertitore seriale RS232/RS485 isolato	pag. 22
5.3	Connettore M12 a 5 poli IP67 90°	pag. 24
5.4	Connettore M12 con resistenza di terminazione integrata	pag. 24
5.5	Cavo di collegamento tra Evo Ser	pag. 25
5.6	Prolunghe IP67 per connessione Evo Ser	pag. 26
5.7	Alimentatore 24Vcc	pag. 26
5.8	Staffa di fissaggio a muro	pag. 27
5.9	Kit di configurazione Evo Ser	pag. 28
5.10	Modulo di comunicazione wireless	pag. 29
5.11	Software SCADA Evorecorder	pag. 30

6	Evo Ser-T (temperatura)	pag. 31
6.1	Specifiche tecniche	pag. 31
6.2	Accuratezza	pag. 32
7	Tabella dei registri	pag. 32
8	Tabella dei Coils	pag. 34
9	Descrizione dei registri	pag. 34
10	Descrizione dei Coils	pag. 37
11	Visualizzazione Errori	pag. 38
12	Evo Ser-U (Umidità relativa e temperatura)	pag. 39
12.1	Avvertenze sull'uso del sensore	pag. 39
12.2	Scelta del punto di installazione	pag. 39
12.3	Montaggio a parete	pag. 39
12.4	Montaggio a condotta	pag. 40
12.5	Filtro	pag. 40
13	Specifiche tecniche	pag. 41
14	Precisione temperatura	pag. 42
15	Precisione umidità	pag. 43
16	Tabella dei registri	pag. 43
17	Tabella dei Coils	pag. 44
18	Descrizione dei registri	pag. 45
19	Descrizione dei Coils	pag. 41
20	Visualizzazione Errori	pag. 50
21	Cenni sull'umidità relativa e sul punto di rugiada	pag. 51
21.1	Umidità relativa	pag. 51
21.2	Punto di rugiada	pag. 51
22	Software di configurazione Evo Ser	pag. 52
22.1	Introduzione	pag. 52
22.2	Finestra 'Configurazione'	pag. 53

22.3	Finestra 'On Line'	pag. 53
22.4	tasto 'Default parametri'	pag. 54
22.5	'Plug & Play'	pag. 55
22.6	Menu 'File'	pag. 56
22.7	Menu 'Configurazione'	pag. 56
22.8	Esempio di configurazione	pag. 57
23	Aggiornamento firmware Evo Ser	pag. 61
23.1	Come aggiornare il firmware	pag. 61

2006 ITALCOPPIE sensori s.r.l.

Tutti i diritti riservati

Nessuna parte di questo documento può essere riprodotta o trasmessa in qualsiasi forma a mezzo elettronico o meccanico per alcuno scopo, senza il permesso scritto di ITALCOPPIE sensori s.r.l.

ITALCOPPIE sensori s.r.l. garantisce il massimo impegno per assicurare l'accuratezza delle informazioni contenute in questo documento. Tuttavia, i prodotti ITALCOPPIE sensori s.r.l. sono soggetti a miglioramenti continui; ciò potrebbe richiedere modifiche alle informazioni contenute in questo documento senza alcun preavviso. ITALCOPPIE sensori s.r.l. non sarà responsabile per errori tecnici o editoriali, oppure omissioni qui contenute, né per danni incidentali o conseguenti risultati dalla fornitura, prestazione o uso di questo materiale

ITALCOPPIE SENSORI s.r.l.
Via A. Tonani, 10
26030 Malagnino (Cremona) Italy
Tel. +39 0372-441220
Fax. +39 0372-441238
<http://www.italcoppie.it>
evo@italcoppie.it

Condizioni di Garanzia: Gli apparecchi sono garantiti da difetti di fabbricazione per 1 anno dall'installazione con un massimo di 18 mesi dalla consegna. Sono esclusi dalla garanzia i difetti causati da uso diverso da quello descritto nel presente manuale d'uso.

Reso: gli apparecchi possono essere resi solamente dopo l'autorizzazione da parte di Italcoppie Sensori.

Questo prodotto rispetta la normativa Europea WEE (smaltimento dei rifiuti elettrici ed elettronici)



Vers. 1.3 Dic.06
ManIstr-Ita Evoser