



LSI LASTEM S.r.l.

Via Ex S.P. 161 Dosso, n.9 - 20090 Settala Premenugo (MI) - Italia

Tel.: (+39) 02 95 41 41

Fax: (+39) 02 95 77 05 94

e-mail: info@lsi-lastem.it

WEB: <http://www.lsi-lastem.it>

CF./P. Iva: (VAT) IT-04407090150

REA:1009921 **Reg.Imprese:** 04407090150



Cod.MW6048



Modbus Sensor Box

Manuale utente

Sommario

1	Introduzione	3
1.1	Note su questo manuale	3
2	Installazione del prodotto	4
2.1	Norme di sicurezza generali	4
2.2	Disposizione dei componenti interni.....	5
2.3	Fissaggio meccanico	6
2.4	Connessione elettrica	6
2.4.1	Linea seriale 2	7
3	Programmazione e gestione di sistema.....	8
3.1	Impostazioni di default.....	9
3.2	Funzioni disponibili da menu.....	9
3.3	Configurazione minimale.....	11
3.4	Riavvio dello strumento.....	12
4	Protocollo Modbus	13
4.1	Mappa degli indirizzi.....	14
5	Caratteristiche tecniche.....	15
6	Diagnostica	17
6.1	Statistiche	17
6.2	Led diagnostici	17
6.3	Ricerca guasti.....	18
7	Manutenzione	20
8	Smaltimento	20
9	Come contattare LSI LASTEM	20
10	Schemi di connessione	21
11	Dichiarazione di conformità CE	24

1 Introduzione

Modbus® Sensor Box (cod. DEA485, brevemente qui chiamato MSB) è un dispositivo elettronico prodotto da LSI LASTEM che consente, in modo semplice e veloce, di connettere sensori ambientali a sistemi PLC/SCADA, come nelle applicazioni fotovoltaiche dove una necessità ricorrente è quella di interfacciare diversi tipi di sensore di irraggiamento, a volte con un proprio fattore di calibrazione, sensori di temperatura e anemometri ai sistemi di supervisione e monitoraggio degli impianti.

MSB garantisce flessibilità, affidabilità e la tipica accuratezza LSI LASTEM, insieme ai vantaggi di un protocollo di comunicazione standard e testato da anni di utilizzo sul campo: Modbus RTU®.

Lo strumento esegue la misurazione dei seguenti parametri:

- Nr. 1 canale in tensione per la misura di segnali provenienti da radiometri (piranometri/solarimetri) oppure da generici segnali in tensione o corrente $4 \div 20$ mA;
- Nr. 2 canali per sensori di temperatura a termoresistenza Pt100;
- Nr. 1 canale per segnale in frequenza (taco-anemometro).

La *rata di campionamento* (ciclo di lettura dei segnali in ingresso) è prefissata a 1 secondo. Lo strumento utilizza i dati *istantanei*, campionati entro un periodo prestabilito e programmabile (*rata di elaborazione*) per produrre una serie di elaborazioni statistiche; sia i dati istantanei che le elaborazioni statistiche sono disponibili ad essere trasmessi tramite il protocollo Modbus.

MSB è alloggiato entro un contenitore di dimensioni contenute, stagno e facilmente installabile.

1.1 Note su questo manuale

Documento INSTUM_00867_it - Revisione del 11/11/2015.

Le informazioni contenute nel presente manuale sono soggette a modifiche senza preavviso. Nessuna parte di questo manuale può essere riprodotta in qualsiasi forma o mezzo elettronico o meccanico, per alcun uso, senza il permesso scritto di LSI LASTEM.

LSI LASTEM si riserva il diritto di intervenire sul prodotto, senza l'obbligo di aggiornare tempestivamente questo documento.

Copyright 2012-2015 LSI LASTEM. Tutti i diritti riservati.

2 Installazione del prodotto

2.1 Norme di sicurezza generali

Leggere le seguenti norme di sicurezza generali per evitare lesioni personali e prevenire danni al prodotto o ad eventuali altri prodotti ad esso connessi. Per evitare possibili danni, utilizzare questo prodotto unicamente nel modo in cui viene specificato.

Solo il personale di assistenza qualificato è autorizzato ad eseguire le procedure di installazione e manutenzione.

Installare lo strumento in un luogo pulito, asciutto e sicuro. Umidità, pulviscolo, temperature estreme tendono a deteriorare o danneggiare lo strumento. In tali ambienti è consigliabile l'installazione all'interno di contenitori idonei.

Alimentare lo strumento in modo appropriato. Rispettare le tensioni di alimentazione indicate per il modello di strumento in possesso.

Effettuare le connessioni in modo appropriato. Seguire scrupolosamente gli schemi di collegamento forniti insieme alla strumentazione.

Non utilizzare il prodotto se si sospetta la presenza di malfunzionamenti. Se si sospetta la presenza di un malfunzionamento, non alimentare lo strumento e richiedere l'intervento di personale di assistenza qualificato.

Non mettere in funzione il prodotto in presenza di acqua o umidità condensante.

Non mettere in funzione il prodotto in un'atmosfera esplosiva.

Prima di qualsiasi operazione su connessioni elettriche, alimentazione, sensori e apparati di comunicazione:

- Togliere l'alimentazione
- Scaricare le scariche elettrostatiche accumulate toccando un conduttore o un apparato messo a terra.

2.2 Disposizione dei componenti interni

La Figura 1 mostra la disposizione dei componenti all'interno del contenitore. Alla morsetteria si trova connesso un elemento sensibile Pt100, utilizzabile per la misura della temperatura interna allo strumento; questo sensore è riferito come *Temperatura 2*. Qualora si voglia utilizzare l'ingresso dello strumento come ulteriore punto di misura, rispetto a quello già disponibile di *Temperatura 1*, è possibile rimuovere il sensore Pt100 e utilizzare i morsetti per il sensore di temperatura esterno.

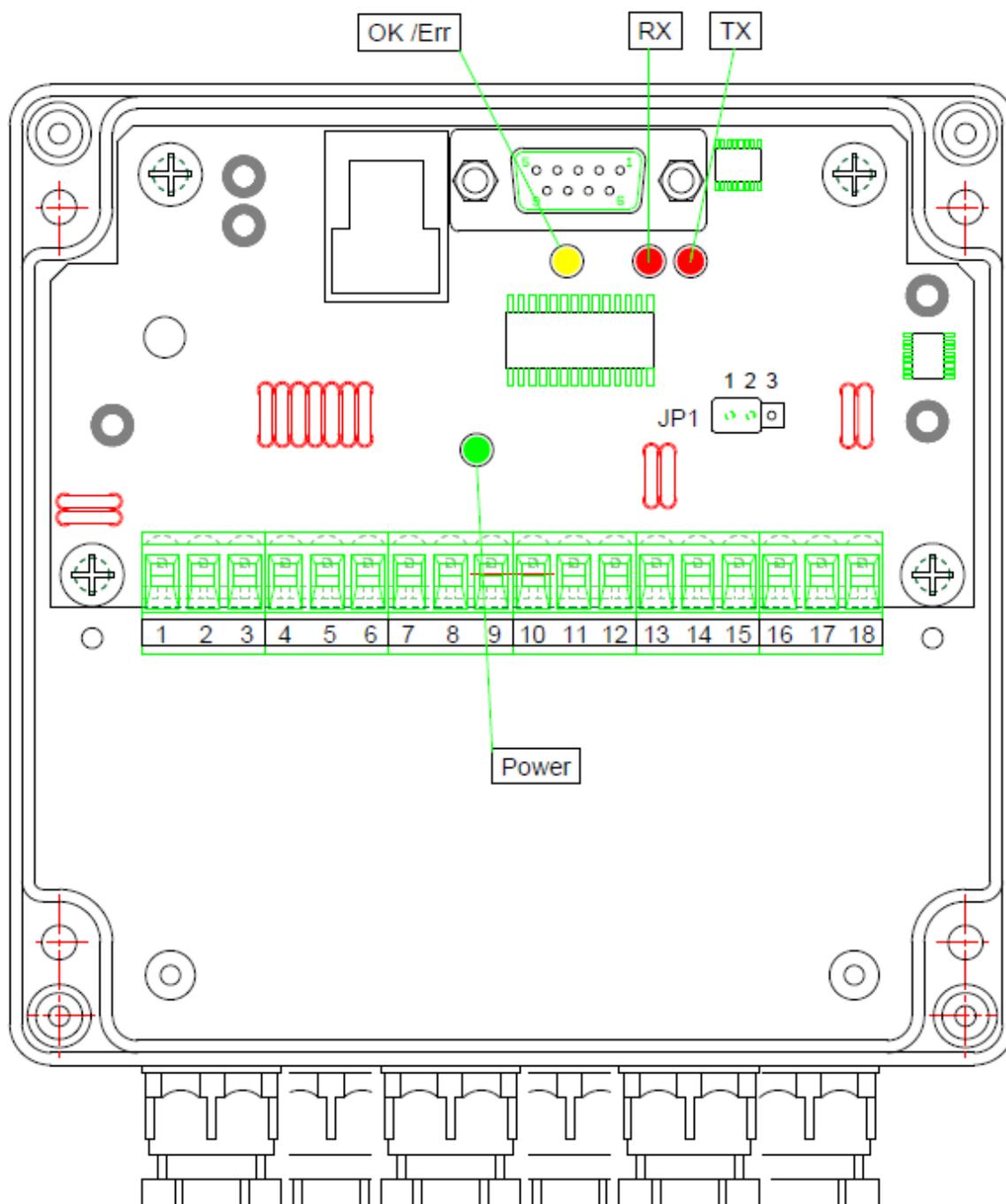


Figura 1

2.3 Fissaggio meccanico

L'installazione dell'apparato può essere eseguita a parete tramite 4 tasselli tipo *fischer* e viti da 6 mm, utilizzando i fori posti sul pannello posteriore.

MSB è un apparato di misura di precisione ma soggetto, se pur in modo minimale, a deriva termica; la posizione in cui collocare l'apparato deve perciò prediligere, anche se non espressamente necessario, una zona posta in ombra e riparata dagli agenti atmosferici.

2.4 Connessione elettrica

L'alimentazione dell'apparato deve avvenire conformemente a quanto indicato nelle specifiche tecniche. In particolare il buon funzionamento è garantito utilizzando un'opportuna messa a terra delle linee di alimentazione e di comunicazione.

Il cablaggio dell'alimentazione, della linea di comunicazione RS-485 e dei sensori è indicato dallo schema riportato sotto il coperchio del contenitore, qui riassunto dalla seguente tabella:

Morsetto	Nome	Significato
1	Power In +	Alimentazione MSB, positivo
2	Power In -	Alimentazione MSB, negativo
3	Gnd	Messa a terra
4	Gnd	Messa a terra
5	RS-485 D+	Linea seriale 1 - positivo RS-485 (non-inverting signal)
6	RS-485 D-	Linea seriale 1 - negativo RS-485 (inverting signal)
7	Temp. 1 - 1	Ingresso sensore temperatura Pt100 nr. 1, filo 1
8	Temp. 1 - 2	Ingresso sensore temperatura Pt100 nr. 1, filo 2
9	Temp. 1 - 3	Ingresso sensore temperatura Pt100 nr. 1, filo 3 comune a filo 2 (*)
10	Temp. 2 - 1 (**)	Ingresso sensore temperatura Pt100 nr. 2, filo 1
11	Temp. 2 - 2	Ingresso sensore temperatura Pt100 nr. 2, filo 2
12	Temp. 2 - 3	Ingresso sensore temperatura Pt100 nr. 2, filo 3 comune a filo 2 (*)
13	Dig. +Out	Ingresso digitale, alimentazione fotodiode anemometro
14	Dig. +In	Ingresso digitale, alimentaz. fototransistor anemometro/contatto A
15	Dig. Common	Ingresso digitale, comune/contatto B
16	Gnd	Messa a terra
17	Rad./Voltage In +	Ingresso radiometro/tensione, positivo
18	Rad./Voltage In -	Ingresso radiometro/tensione, negativo

Eeguire dapprima la connessione dei sensori, facendo scorrere i cavi nei fori dei passacavi; i passacavi inutilizzati devono essere chiusi, per esempio utilizzando uno spezzone di cavo. Stringere opportunamente i passacavi per evitare l'infiltrazione di polvere, umidità o animali all'interno del contenitore.

Come ultima operazione connettere i cavi di alimentazione. L'accensione del led verde sulla scheda di MSB conferma la presenza di corrente (vedi §6.2).



In linea di principio si raccomanda, al fine di ridurre al minimo le possibilità di disturbo elettromagnetico, di mantenere separate le linee di alimentazione di potenza da quelle di misura utilizzate per la connessione dei sensori a MSB; evitare quindi di utilizzare le medesime canalizzazioni per queste diverse tipologie di cablaggio. Utilizzare terminatori di linea sui dispositivi agli estremi del bus RS-485 utilizzando resistori da 120 Ω .

(*) Il filo 3 è utilizzato per la compensazione di linea, ed è connesso in origine al sensore Pt100 allo stesso punto dove è connesso il filo 2. Non è corretto inserire un ponticello tra il filo 2 e il filo 3 sulla morsettiera di MSB perché, in questo caso, il sistema di compensazione della linea non funziona correttamente e di conseguenza la lettura della temperatura risulta alterata dalla resistenza di linea. Non è inoltre corretto, nel caso di utilizzo di un sensore Pt100 a 4 fili, cortocircuitare il filo 3 con il filo 4 del sensore: lasciare in questo caso scollegato il filo 4. Utilizzare come riferimento lo schema di connessione posto sotto il coperchio del contenitore di MSB.

(**) La temperatura 2 è fornita di fabbrica tramite un sensore Pt100 per la misura della temperatura interna. Rimuovere eventualmente questo sensore per utilizzare l'ingresso di MSB con un sensore di temperatura esterna.

2.4.1 Linea seriale 2

La connessione alla linea di comunicazione seriale nr. 2 avviene tramite il connettore a 9 pin femmina disponibile all'interno dello strumento. Collegare MSB al PC utilizzando un normale cavo DTE/DCE (non invertente). MSB utilizza solamente i segnali Rx/Tx, quindi il cablaggio del connettore Sub-D a 9 poli può ridursi all'utilizzo dei soli poli 2, 3 e 5.



3 Programmazione e gestione di sistema

MSB è dotato di una serie di funzioni facilmente programmabili tramite un programma di emulazione terminale (come per esempio *Windows HyperTerminal* o qualsiasi altro programma commerciale o di libero utilizzo scaricabile da Internet).

La programmazione dell'apparato avviene collegando la linea seriale del PC (tramite adattatore USB/RS-232 o nativa) alla linea seriale 2 di MSB (vedi §2.4.1). Il programma terminale deve essere possibilmente programmato nel modo seguente:

- Velocità di comunicazione: default 9600 bps;
- Parità: nessuna;
- Modalità terminale: ANSI;
- Echo: disabilitato;
- Controllo di flusso: nessuno.

MSB fornisce l'accesso alle proprie funzioni tramite una semplice interfaccia a menu. L'accesso al menu principale avviene premendo ESC fino alla comparsa, sul programma terminale, delle seguenti indicazioni:

```
Main Menu:  
1: About this device...  
2: Communication parameters  
3: Sampling  
4: Data Tx  
5: Default configuration  
6: Save configuration  
7: Restart system  
8: Statistics
```

Il menu principale è costituito da diverse voci in lingua inglese. L'accesso alle varie funzioni avviene premendo sul terminale il tasto numerico corrispondente alla voce desiderata. La funzione successiva può essere un nuovo menu oppure può corrispondere alla richiesta di modifica del parametro selezionato; in questo caso è indicato il valore attuale del parametro e il sistema attende l'immissione di un suo nuovo valore; premendo *Invio* si conferma il nuovo valore immesso, oppure *Esc* per ritornare al menu precedente, senza che il parametro prescelto venga modificato; il tasto *Esc* esegue inoltre il passaggio al menu precedente.

Nota: utilizzare il punto (non la virgola) come separatore decimale per le immissioni di valori numerici quando sia necessario esprimere valori con parte decimale.

3.1 Impostazioni di default

I parametri modificabili dal menu di programmazione hanno valori di default, impostati da LSI LASTEM, come da seguente tabella:

Sezione	Sotto-sezione	Parametro	Valore di default
Communication parameters	Serial line 1	Bit rate	9600 bps
		Stop bits	1
		Parity	Even
		Network address	1
	Modbus parameters	Swap floating point values	False
		Floating point error value	-999999
		Integer error value	-9999
	Serial line 2	Bit rate	9600 bps
		Stop bits	1
		Parity	None
		Network address	1
	Sampling	Voltage input channel	Channel kind
Conversion parameters			1000 $\mu\text{V}/\text{W}/\text{m}^2$ 1 $\text{mV}/\text{W}/\text{m}^2$
Anemometer parameters - Conversion parameters		Polinomial X ⁰	0
		Polinomial X ¹	0.382948
		Polinomial X ²	-3.35916e-5
Elaboration rate	Elaboration rate	60 s	
Data Tx		Tx rate	0 s (disabled)

3.2 Funzioni disponibili da menu

Il menu di programmazione di MSB offre le seguenti funzioni:

- **About:** esegue la visualizzazione dei dati anagrafici dello strumento; sono indicati marchio, numero di serie e versione di programma.
- **Communication parameters:** è possibile programmare, per ognuna delle due linee di comunicazione (1=RS-485, 2=RS-232), alcuni parametri utili alla comunicazione tra MSB e gli apparati esterni (PC, PLC, etc.), in particolare:
 - **Bit rate, Parità e Stop bits:** permette di modificare questi parametri di comunicazione per ognuna delle due linee seriali. Si noti che la programmazione di *Stop bit=2* è permessa solo se la *Parità* è impostata a *none*.
 - **Network address:** indirizzo di rete dello strumento, necessario in particolare per il protocollo Modbus al fine di rilevare in modo univoco lo strumento rispetto agli altri connessi sulla medesima linea di comunicazione RS-485.

- *Modbus parameters*: offre la possibilità di modificare alcuni parametri specifici al protocollo Modbus, in particolare:
 - *Swap floating point values*: utile nel caso il sistema host richieda l'inversione dei due registri a 16 bit che rappresentano il valore in virgola mobile.
 - *Floating point error value*: indica quale valore è utilizzato quando MSB deve esprimere un dato in errore nei registri che raccolgono i dati in virgola mobile.
 - *Integer error value*: indica quale valore è utilizzato quando MSB deve esprimere un dato in errore nei registri che raccolgono i dati in formato intero.
- *Sampling*: contiene i parametri che regolano il campionamento e l'elaborazione dei segnali rilevati dagli ingressi, in particolare:
 - *Voltage input channel*: parametri relativi all'ingresso in tensione:
 - *Channel kind*: tipologia d'ingresso (da radiometro o da segnale generico in tensione o corrente). Attenzione: la modifica di questo parametro richiede contestualmente la variazione della posizione del ponticello JP1 come indicato dal testo riportato sul terminale.
 - *Conversion parameters*: parametri di conversione del segnale in tensione nei valori rappresentativi della grandezza misurata; in caso di utilizzo di un radiometro è richiesta l'introduzione di un singolo valore corrispondente alla sensibilità del sensore, espresso in $\mu\text{V}/\text{W}/\text{m}^2$ oppure in $\text{mV}/\text{W}/\text{m}^2$; questo valore è indicato nel certificato di calibrazione del sensore; nel caso di ingresso per segnale generico sono richiesti 4 parametri, relativi alla scala in ingresso (espressa in mV) e alla corrispondente scala di uscita (espressa nell'unità di misura della grandezza misurata); per esempio se all'ingresso in tensione è connesso un sensore con uscita $4 \div 20$ mA, corrispondenti ad una grandezza di livello con scala $0 \div 10$ m, e il segnale in corrente produce all'ingresso di MSB, per mezzo di una resistenza di caduta di 50Ω , un segnale in tensione da 200 a 1000 mV, i valori da inserire per le due scale ingresso/uscita sono rispettivamente: 200, 1000, 0, 10.
 - *Anemometer parameters*: permette di programmare i fattori di linearizzazione relativi all'anemometro connesso all'ingresso in frequenza. MSB fornisce già i parametri corretti per gestire gli anemometri LSI LASTEM mod. DNA202 e della famiglia DNA30x; eventuali altri anemometri possono essere linearizzati introducendo fino a 3 fattori del polinomio di linearizzazione che rappresenta la curva di risposta del sensore. Per esempio, qualora si abbia un anemometro con una risposta lineare in frequenza di $10 \text{ Hz}/\text{m}/\text{s}$, il polinomio dovrà essere programmato con i seguenti valori: X0: 0.0; X1: 0.2; X3: 0.0. Avendo invece a disposizione una tabella che fornisce i valori di una curva di risposta non lineare, si suggerisce l'utilizzo di un foglio elettronico e del calcolo della linea di tendenza del grafico a dispersione Y-X che rappresenta i dati della tabella; visualizzando l'equazione polinomiale (fino al terzo grado) della linea di tendenza, si possono ottenere i valori di X_n da inserire in MSB. Per ottenere, infine, il valore diretto della frequenza impostare: X0: 0.0; X1: 1.0; X3: 0.0.
 - *Elaboration rate*: rappresenta il tempo di elaborazione utilizzato per produrre i dati statistici (valore medio, minimo, massimo, totalizzazione); i dati contenuti nei registri Modbus corrispondenti sono aggiornati in base al tempo espresso da questo parametro.

- *Data Tx*: questo menu permette di eseguire una rapida verifica diagnostica dei dati campionati ed elaborati da MSB; direttamente dal programma di emulazione terminale è possibile valutare la corretta acquisizione dei segnali da parte dello strumento:
 - *Tx rate*: indicare la rata di trasmissione dei dati al terminale.
 - *Start Tx*: avvia la trasmissione in base alla rata indicata; vengono proposte le misure campionate da MSB (l'ordine di visualizzazione è dall'ingresso 1 all'ingresso 4), aggiornando la visualizzazione in modo automatico; per terminare la trasmissione dei dati al terminale premere *Esc*.
- *Default configuration*: imposta, dopo richiesta di conferma dell'operazione, tutti i parametri di funzionamento dello strumento ai valori di fabbrica; utilizzare il comando *Save configuration* per fissare le impostazioni di default e riavviare lo strumento tramite reset hardware o tramite il comando *Restart system* per rendere le impostazioni operative.
- *Save configuration*: esegue, dopo richiesta di conferma dell'operazione, la memorizzazione definitiva di tutti i cambiamenti ai parametri precedentemente modificati; si noti che MSB cambia immediatamente il proprio funzionamento sin dal primo istante della variazione di ciascun parametro (a parte le velocità di comunicazioni seriali, che richiedono necessariamente il riavvio dello strumento), di modo da consentire l'immediata valutazione della modifica eseguita; riavviando lo strumento senza eseguire la memorizzazione definitiva dei parametri, si determina il funzionamento di MSB corrispondente alla situazione precedente alla modifica dei parametri stessi.
- *Restart system*: esegue, dopo richiesta di conferma dell'operazione, il riavvio del sistema; attenzione: questa operazione annulla la variazione di qualsiasi parametro sia stato modificato e non memorizzato in modo definitivo.
- *Statistics*: questo menu permette di visualizzare alcuni dati statistici relativi al funzionamento dello strumento, in particolare:
 - *Show*: mostra il tempo trascorso dall'ultima accensione o riavvio dello strumento, il tempo trascorso dall'ultimo azzeramento dei dati statistici, i conteggi statistici relativi alle comunicazioni eseguite sulle due linee di comunicazione seriale (numero di byte ricevuti e trasmessi, numero di messaggi ricevuti totali, errati e trasmessi). Consultare il §6.1 per ulteriori informazioni relative a questi dati.
 - *Reset*: produce l'azzeramento dei conteggi statistici.

3.3 Configurazione minimale

Al fine di far funzionare MSB in modo corretto con il proprio sistema Modbus occorre, solitamente, impostare almeno quanto segue:

- *Network address*: il valore impostato di default è 1;
- *Bit rate*: il valore impostato di default è 9600 bps;
- *Sampling*: è necessario impostare i parametri di questo menu in base ai dati caratteristici dei sensori utilizzati (sensività radiometro, tipo di anemometro).

Dopo la modifica dei parametri ricordarsi di memorizzarli in modo definitivo tramite il comando *Save configuration* e riavviare il sistema per renderli effettivi (reset tramite tasto, spegnimento/riaccensione



oppure attivazione comando *Restart system*). Per verificare se i dati sono campionati in modo corretto utilizzare l'apposita funzione *Data Tx* disponibile nel menu di configurazione.

3.4 Riavvio dello strumento

MSB può essere riavviato da menu (vedi §3.2) oppure agendo sul tasto di reset posto sotto il connettore della linea seriale 2. In entrambi i casi le modifiche alla configurazione eseguite tramite menu e non salvate, saranno completamente annullate.

4 Protocollo Modbus

MSB implementa il protocollo Modbus in modalità slave RTU. Sono supportati i comandi *Read holding registers* (0x03) e *Read input registers* (0x04) per l'accesso ai dati acquisiti e calcolati dal dispositivo; entrambi i comandi forniscono il medesimo risultato.

I dati disponibili nei registri Modbus sono relativi ai valori istantanei (ultimi campionati in base alla rata di acquisizione di 1 s), e ai valori elaborati (media, minima, massima e totalizzazione dei dati campionati nel periodo definito dalla rata di elaborazione).

I dati istantanei ed elaborati sono disponibili in due formati: a virgola mobile e intero: nel primo caso il dato è contenuto in due registri consecutivi da 16 bit ed è espresso in formato IEEE754 a 32 bit; la sequenza di memorizzazione nei due registri (*big endian* o *little endian*) è programmabile (vedi §3); nel secondo caso ogni dato è contenuto in un singolo registro a 16 bit; il suo valore, essendo privo di virgola mobile, è moltiplicato per un fattore determinato in base al tipo di misura che rappresenta e quindi, per lo stesso fattore, deve essere diviso in modo da ottenere il valore originario, espresso con il corretto numero di decimali; la seguente tabella indica il fattore di moltiplicazione specifico ad ogni misura:

Misura	Fattore di moltiplicazione
Tensione (radiometro o segnale generico)	10
Temperatura	100
Velocità vento/Frequenza	10

Considerare che la lettura dei valori in formato intero della frequenza (se impostati opportunamente i coefficienti di linearizzazione, vedi §3.2- *Anemometer parameters*) non può superare il valore 3276.7 Hz.

Per verificare in modo semplice ed immediato la connettività tramite Modbus è possibile utilizzare il programma *Modpoll*: è un programma libero e scaricabile da internet all'indirizzo www.modbusdriver.com/modpoll.html.

Modpoll è utilizzabile da riga di comando del prompt di Windows o Linux. Per esempio, per la versione Windows, è possibile eseguire il comando:

```
Modpoll -a 1 -r 1 -c 20 -t 3:float -b 9600 -p none com1
```

Sostituire *com1* con la porta effettivamente utilizzata dal PC e, eventualmente, gli altri parametri di comunicazione se modificati rispetto a quelli di default impostati in MSB. Come risposta al comando il programma esegue l'interrogazione al secondo di MSB e ne visualizza i risultati a video. Tramite i parametri *-r* e *-c* è possibile determinare quali misure e relative elaborazioni sono richieste a MSB. Per ulteriori informazioni sui comandi utilizzare il parametro *-h*.

Volendo utilizzare un convertitore Ethernet/RS-232/RS-485 è possibile includere i comandi Modbus entro TCP/IP usando il seguente comando (considerando il convertitore Ethernet disponibile alla porta 7001 e indirizzo IP 192.168.0.10):

```
Modpoll -m enc -a 1 -r 1 -c 20 -t 3:float -p 7001 192.168.0.10
```

4.1 Mappa degli indirizzi

La seguente tabella fornisce la corrispondenza fra indirizzo di registro Modbus e valore campionato (istantaneo) o calcolato (elaborazione statistica).

<i>Tipo valore</i>	<i>Misura</i>	<i>Indirizzo</i>	<i>Valore</i>
Floating point, 2 x 16 bit	Radiazione	0	Istantaneo
		2	Medio
		4	Minimo
		6	Massimo
		8	Totalizzazione
	Temperatura 1	10	Istantaneo
		12	Medio
		14	Minimo
		16	Massimo
		18	Totalizzazione
	Temperatura 2	20	Istantaneo
		22	Medio
		24	Minimo
		26	Massimo
		28	Totalizzazione
	Velocità vento	30	Istantaneo
		32	Medio
		34	Minimo
36		Massimo	
38		Totalizzazione	
Intero, 1 x 16 bit	Radiazione	1000	Istantaneo
		1001	Medio
		1002	Minimo
		1003	Massimo
	Temperatura 1	1004	Totalizzazione
		1005	Istantaneo
		1006	Medio
		1007	Minimo
		1008	Massimo
	Temperatura 2	1009	Totalizzazione
		1010	Istantaneo
		1011	Medio
		1012	Minimo
		1013	Massimo
	Velocità vento	1014	Totalizzazione
		1015	Istantaneo
1016		Medio	
1017		Minimo	
1018		Massimo	
1019	Totalizzazione		

5 Caratteristiche tecniche

- **Ingressi sensori**

- Rata di campionamento sensori: tutti gli ingressi campionati a 1 Hz
- Ingresso per segnali in tensione
 - Scale: $0 \div 30$ mV; $0 \div 1000$ mV
 - Risoluzioni: < 0.5 μ V (scala 30 mV); < 20 μ V (scala 1000 mV)
 - Accuratezza: $< \pm 5$ μ V (scala 30 mV); < 130 μ V (scala 1000 mV)
 - Calibrazione/ingegnerizzazione: in base al tipo di utilizzo prescelto; se da radiometro/solarimetro tramite valore di sensibilità rilevabile dal certificato; se da sensore generico tramite fattori di scala ingresso/uscita
- Ingressi per termoresistenza Pt100
 - Scala: $-20 \div 100$ °C
 - Risoluzione: ≈ 0.04 °C
 - Accuratezza: $< \pm 0.1$ °C
 - Deriva termica: 0.1 °C / 10 °C
 - Compensazione della resistenza di linea: errore 0.06 °C / Ω
- Ingresso per segnali in frequenza
 - Scala: $0 \div 10$ kHz
 - Livello del segnale in ingresso: $0 \div 3$ V, supportato $0 \div 5$ V
 - Segnale per alimentazione fotodiode dell'anemometro: 3.3 V; 6 mA
 - Segnale per alimentazione fototransistor dell'anemometro: 3.3 V; 0.7 mA
 - Risoluzione: 1 Hz
 - Accuratezza: ± 0.5 % valore misurato
 - Linearizzazione/ingegnerizzazione: tramite funzione polinomiale di terzo grado (valori predefiniti per anemometri LSI LASTEM, oppure programmabili per altri tipi di sensori)

- **Elaborazione delle misure**

- Tutte le misure elaborate con rata comune programmabile da 1 a 3600 s
- Applicazione su tutte le misure degli calcoli di media, minima, massima e totale

- **Linee di comunicazione**

- RS-485
 - Connessione su morsettiera a due fili (modalità half duplex)
 - Parametri seriali: 8 data bit, 1 o 2 stop bit programmabile (2 stop permessi solo con parità=*none*), parità programmabile (*nessuna, pari, dispari*), velocità programmabile da 1200 a 115200 bps
 - Protocollo di comunicazione Modbus RTU per lettura delle misure campionate ed elaborate (valori espressi in formato floating point 32 bit IEEE754 oppure in formato intero 16 bit)
 - Isolamento galvanico (3 kV, conforme a norma UL1577)
- RS-232
 - Connettore a 9 poli Sub-D femmina, DCE, utilizzati i soli segnali Tx/Rx/Gnd



- Parametri seriali: 8 data bit, 1 o 2 stop bit programmabile (2 stop permessi solo con parità=*none*), parità programmabile (nessuna, pari, dispari), velocità programmabile da 1200 a 115200 bps
- Protocollo di configurazione dell'apparato tramite programma terminale
- **Alimentazione**
 - Tensione d'ingresso: 9 ÷ 30 Vcc
 - Protezione su inversione di polarità
 - Consumo energetico: < 0.4 W
- **Protezioni elettriche**
 - Da scarica elettrostatica, su tutti gli ingressi sensori, sulla linea di comunicazione RS-485, sulla linea di alimentazione
 - Potenza massima dissipabile: 600 W (10/1000 µs)
- **Limiti ambientali**
 - Temperatura operativa: -20 ÷ 60 °C
 - Temperatura di immagazzinamento/trasporto: -40 ÷ 85 °C
- **Meccanica**
 - Dimensioni contenitore: 120 x 120 x 56 mm
 - Fori di fissaggio: nr. 4, 90 x 90, sezione Ø4 mm
 - Materiale contenitore: ABS
 - Grado di protezione ambientale: IP55
 - Peso: ≈320 g

6 Diagnostica

6.1 Statistiche

MSB raccoglie alcuni dati statistici che possono rivelarsi utili per diagnosticare eventuali problemi di funzionamento. I dati statistici sono ottenibili tramite il menu di programmazione e gestione di sistema (vedi §3.2) e richiamando l'apposita voce di menu.

L'attivazione della visualizzazione dei dati statistici produce un risultato simile al seguente:

```
Power on time: 0000 00:01:00
Statistical info since: 0000 00:01:00

Com Rx bytes   Tx bytes   Rx msg     Rx err msg Tx msg
1   0           1           0           0           0
2  11          2419        0           0           0
```

Le informazioni indicate hanno il seguente significato:

- *Power on time*: tempo di accensione dell'apparato o dall'ultimo reset [dddd hh:mm:ss].
- *Statistical info since*: tempo trascorso dall'ultimo reset della statistica [dddd hh:mm:ss].
- *Com*: numero della porta seriale dell'apparato (1=RS-485, 2=RS-232).
- *Rx bytes*: numero di bytes ricevuti dalla porta seriale.
- *Tx bytes*: numero di bytes trasmessi dalla porta seriale.
- *Rx msg*: numero totale di messaggi ricevuti dalla porta seriale (protocollo Modbus per la porta seriale 1, protocollo TTY/CISS per la porta seriale 2).
- *Rx err msg*: numero di messaggi errati ricevuti dalla porta seriale.
- *Tx msg*: numero di messaggi trasmessi dalla porta seriale.

Consultare il §6.1 per maggiori informazioni sull'utilità di queste informazioni.

6.2 Led diagnostici

Lo strumento indica tramite l'accensione dei led montati sulla scheda elettronica le seguenti informazioni:

- Led verde (Power): si accende per segnalare la presenza di alimentazione elettrica;
- Led rossi (Rx/Tx): segnalano l'attività di comunicazione di comunicazione con l'host;
- Led giallo (Ok/Err): indica lo stato di funzionamento dello strumento; il tipo di lampeggio di questo led segnala eventuali errori di funzionamento, come da tabella seguente:

Tipo di lampeggio	Significato
Singolo lampeggio rapido con pausa di tre secondi	Funzionamento normale, nessun errore riscontrato
Singolo lampeggio della durata di un secondo e pausa di tre secondi	Riscontrato problema non critico che non compromette il funzionamento dello strumento
Triplo lampeggio di 1/3 di secondo e pausa di tre secondi	Riscontrato problema critico, MSB deve essere verificato

Gli eventuali errori rilevati da MSB sono indicati da un apposito messaggio visualizzato nel menu di statistica proposto durante l'accesso alle funzioni dello strumento tramite terminale (vedi §3.2); l'accesso alla visualizzazione dell'errore nel menu di statistica determina l'azzeramento della segnalazione (anche tramite led), fino a nuova rilevazione dello stesso. Consultare il §6.3 per maggiori informazioni sugli errori gestiti dallo strumento.

6.3 Ricerca guasti

La seguente tabella indica le cause ad alcuni problemi rilevabili dal sistema ed i relativi rimedi che è possibile adottare. Si consiglia, a fronte di errori rilevati dal sistema, di verificare anche i dati statistici (§6.1) per avere un quadro d'insieme più completo.

Errore	Causa	Rimedio
Il led giallo indica una condizione di errore	MSB ha rilevato un errore durante il suo funzionamento	Utilizzare il terminale, connesso alla linea seriale 2 di MSB, e visualizzare i dati statistici; in base al codice riportato fare riferimento alle altre indicazioni riportate in questa tabella
La statistica riporta l'errore 1 oppure è stato riportato un messaggio di errore durante la memorizzazione definitiva delle modifiche ai parametri di configurazione	E' stato riscontrato un errore di memorizzazione dei parametri di configurazione dopo la loro modifica	La memoria dello strumento ha un grave malfunzionamento, probabilmente non recuperabile; rieseguire nuovamente il comando di memorizzazione; in caso di persistenza dell'errore contattare il servizio post vendita LSI LASTEM. In questa situazione i parametri di calibrazione di MSB possono essere stati compromessi; accertarsi della correttezza (orientativa) delle misure eseguite dall'apparato, per esempio utilizzando segnali di riferimento al posto di sensori, prima di considerare risolto il problema.
La statistica riporta l'errore 2	Lo strumento si è riavviato e la memoria di configurazione è risultata danneggiata	Provare a riavviare lo strumento verificando se permane la segnalazione di configurazione non valida; in caso di persistenza dell'errore contattare il servizio post vendita LSI LASTEM
La statistica riporta un errore superiore a 2	E' un errore non grave dovuto alla rilevazione di una condizione non prevista di funzionamento interno	Provare a riavviare lo strumento; se il problema si ripresenta entro qualche ora di funzionamento in normali condizioni operative (acquisizione sensori e comunicazione Modbus attive) provare a ridurre la velocità di comunicazione oppure la rata di interrogazione dello strumento da parte dell'apparato esterno; verificare la tensione di alimentazione e i segnali generati dai sensori; verificare la bontà dell'impianto di terra.
Modbus riporta valori istantanei errati o non consistenti	Il problema può essere determinato da un'errata connessione dei sensori alla morsettiera dello	Nell'ordine verificare: 1. La corretta connessione dei sensori alla morsettiera, rispettando le indicazioni riportate sullo schema elettrico; non dimenticare di applicare i ponticelli, dove indicati;



LSI LASTEM Modbus Sensor Box – Manuale utente

	<p>strumento, ad un problema di funzionamento sul sensore stesso, ad un'errata interpretazione dei dati da parte del sistema connesso tramite Modbus, ad un errore di impostazione dei parametri di linearizzazione (solo per ingresso anemometro).</p>	<ol style="list-style-type: none">2. Il funzionamento del sensore, scollegandolo dalla morsettiera di MSB: se trattasi di radiometro misurare la tensione ai capi tramite un voltmetro e verificare se la misura rispetta la scala di uscita prevista; se trattasi di sensore di temperatura Pt100 misurare la resistenza ai capi dei tre fili: in una coppia essa deve essere nell'intorno di 100 Ω, per un'altra coppia deve misurare un valore prossimo a zero;3. Se trattasi di sensore con uscita in frequenza cortocircuitare il corrispondente ingresso di MSB e verificare che la misura scenda a zero; verificare la corretta impostazione dei parametri di linearizzazione; eventualmente impostarli a X0: 0.0; X1: 1.0; X3: 0.0 per ottenere il valore diretto in frequenza; verificare le caratteristiche del segnale impulsivo generato dal sensore rispetto a quanto specificato nelle caratteristiche tecniche al §5.4. Il corretto accesso all'informazione tramite Modbus: utilizzare il registro corrispondente in base al tipo di formato (virgola mobile o intero) atteso dal sistema (consultare il §3.2); se trattasi di formato a virgola mobile provare ad invertire il contenuto dei due registri tramite l'apposita funzione (vedi §3.2); se trattasi di formato intero provvedere a dividere il valore letto per un fattore dipendente dal tipo di misura.
--	---	---

7 Manutenzione

MSB è un apparato di misura di precisione. Per mantenere nel tempo l'accuratezza di misura specificata, LSI LASTEM consiglia di sottoporre lo strumento a verifica e ricalibrazione ogni non oltre due anni.

8 Smaltimento

MSB è un dispositivo ad alto contenuto elettronico. In ottemperanza alle normative di protezione ambientale e recupero, LSI LASTEM raccomanda di trattare MSB come rifiuto di apparecchiatura elettrica ed elettronica (RAEE). La sua raccolta a fine vita deve essere separata da rifiuti di altro genere.

LSI LASTEM risponde della conformità della filiera di produzione, vendita e smaltimento di MSB, assicurando i diritti dell'utente. Lo smaltimento abusivo di MSB provoca sanzioni a norma di legge.



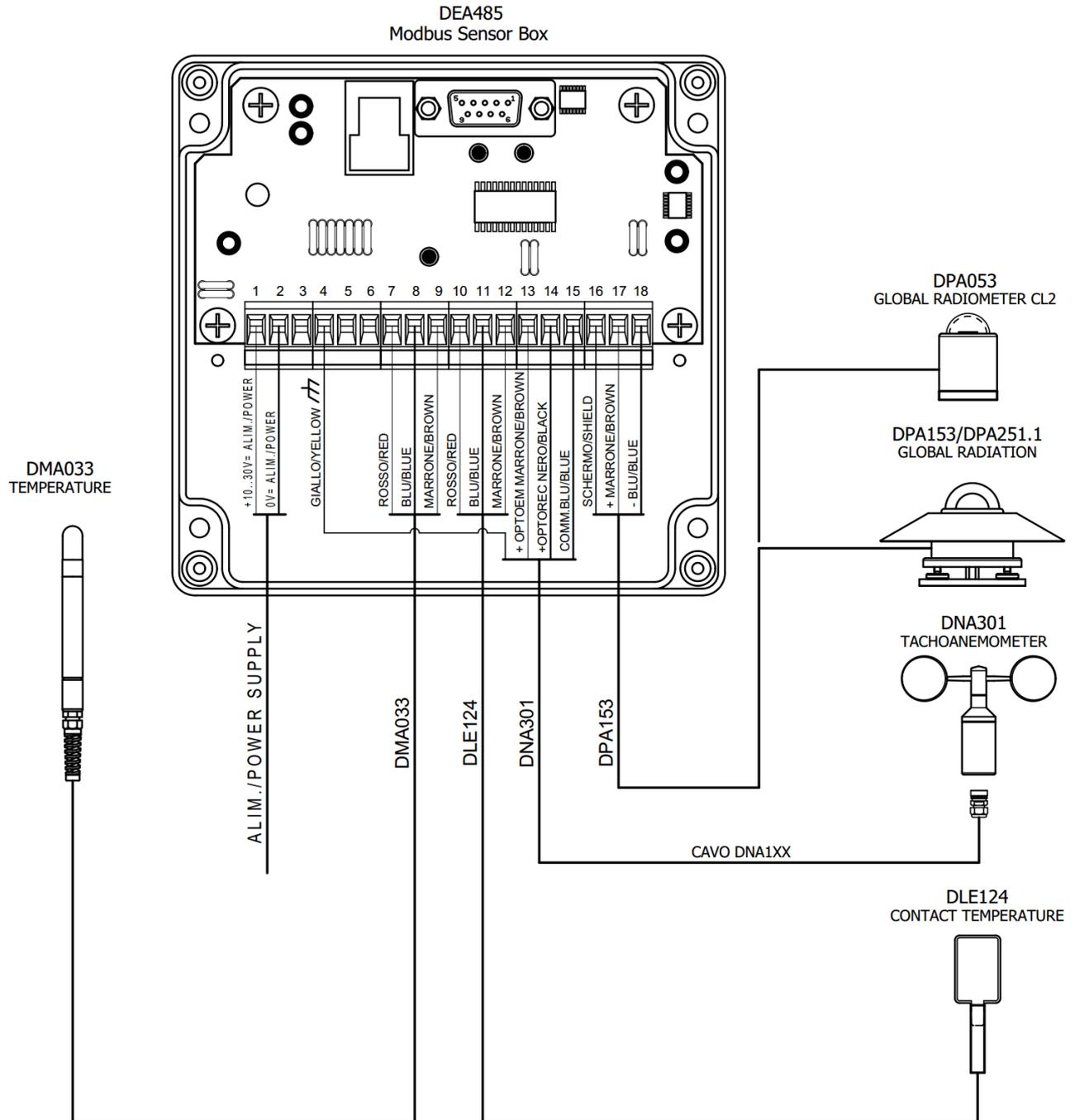
9 Come contattare LSI LASTEM

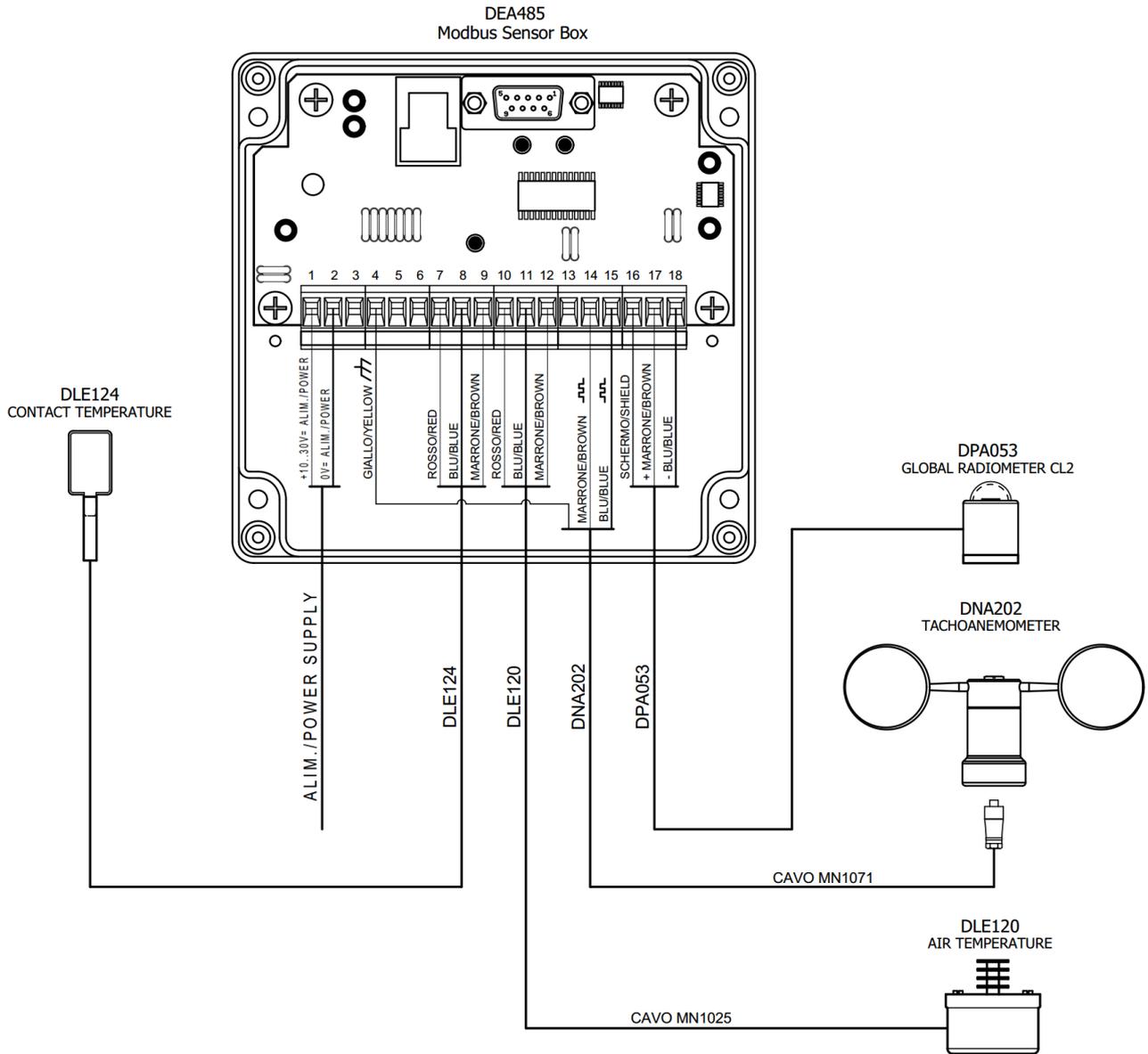
Per qualsiasi problema LSI LASTEM offre il proprio servizio di assistenza, contattabile via e-mail all'indirizzo support@lsi-lastem.it, oppure compilando il modulo di richiesta di assistenza tecnica www.lsi-lastem.it.

Per ulteriori informazioni si faccia riferimento ai seguenti recapiti:

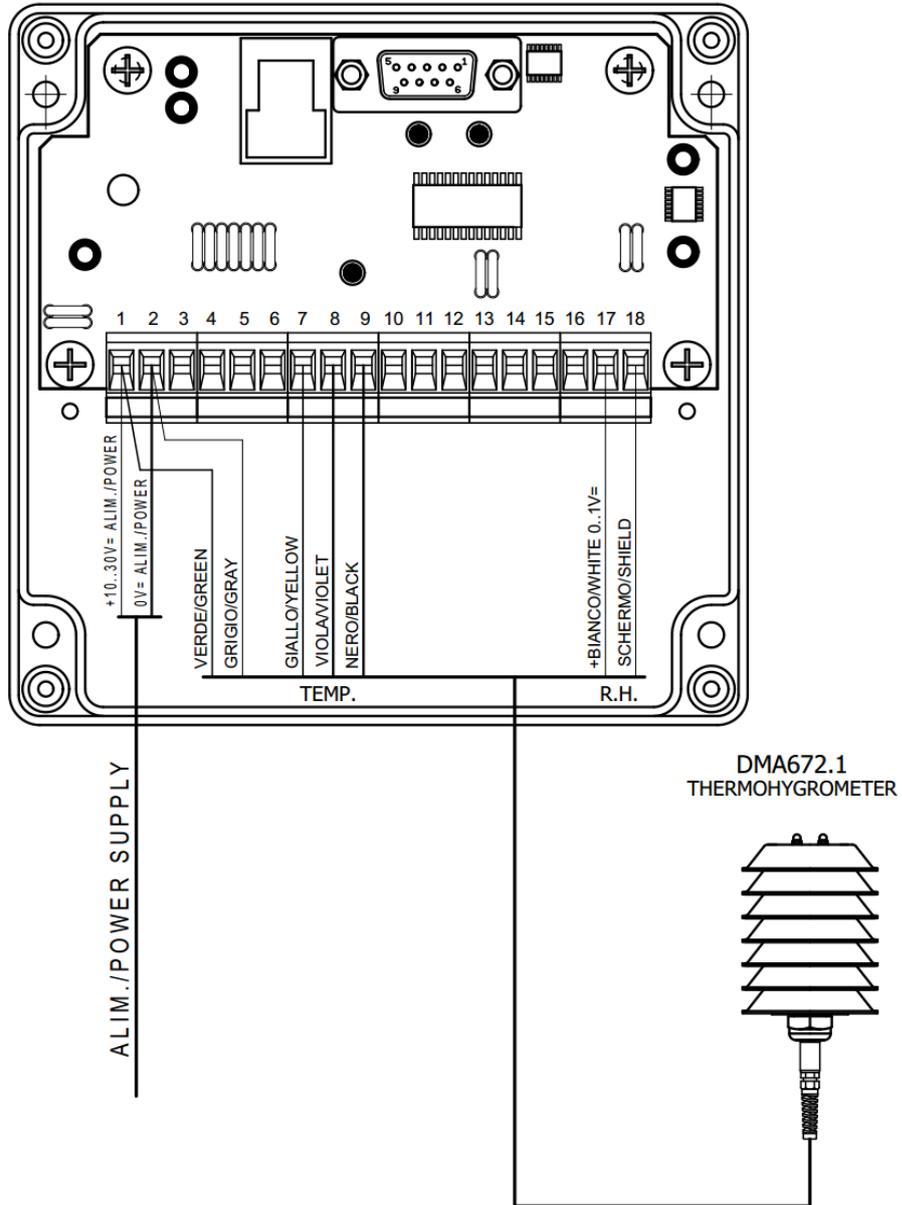
- Telefono: +39 02 95.414.1 (centralino)
- Indirizzo: via ex S.P. 161 – Dosso n. 9 - 20090 Settala Premenugo, Milano
- Sito web: www.lsi-lastem.it
- Servizio commerciale: info@lsi-lastem.it
- Servizio post-vendita: support@lsi-lastem.it, riparazioni@lsi-lastem.it

10 Schemi di connessione





DEA485#S
Modbus Sensor Box



11 Dichiarazione di conformità CE

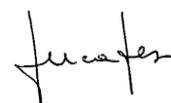
Descrizione del Prodotto: Acquisitore/convertitore Modbus Sensor Box

Modelli: DEA485

Produttore: LSI LASTEM Srl

LSI Lastem Srl dichiara sotto la propria responsabilità che i suddetti dispositivi sono prodotti in conformità alle direttive dell'Unione Europea 2004/108/EC e, specificatamente alla compatibilità elettromagnetica, ai requisiti indicati dai seguenti standard:

- EN 61000-4-2 (1995) + A1 (1998) + A2 (2001): Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-2: Testing and measurement techniques – Electrostatic discharge immunity test.
- EN 61000-4-3 (2002): Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-3: Testing and measurement techniques – Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test.
- EN 61000-4-4 (2004): Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-4: Testing and measurement techniques – Electrical fast transient/burst immunity test.
- EN 61000-4-5 (1995) + A1 (2001): Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-5: Testing and measurement techniques – Surge immunity test.
- EN 61000-4-6 (2003): Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-6: Testing and measurement techniques – Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields.
- EN 61000-4-8 (1993) + A1 (2001): Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-8: Testing and measurement techniques – Power frequency magnetic field immunity test.
- EN 61000-4-11 (2004): Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-11: Testing and measurement techniques – Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests.



Luca Lesi

Settala, 29 Ottobre 2013