



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	8
3	Programmazione e gestione di sistema.....	9
3.1	Uso del sensore fulmini	10
3.2	Impostazioni di default.....	11
3.3	Funzioni disponibili da menu.....	12
3.4	Configurazione minimale.....	15
3.5	Riavvio dello strumento.....	15
4	Protocollo Modbus	16
4.1	Mappa degli indirizzi.....	17
5	Caratteristiche tecniche.....	19
6	Diagnostica	21
6.1	Statistiche	21
6.2	LED diagnostici.....	21
6.3	Ricerca guasti.....	22
7	Manutenzione	24
8	Manipolazione	24
9	Stoccaggio, confezionamento, conservazione, trasporto	24
10	Smaltimento	24
11	Come contattare LSI LASTEM	25
12	Schema di connessione	26

1 Introduzione

Modbus Sensor Box (cod. MDMMA1010.x, 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 (variante 1) o Pt1000 (variante 2);
- Nr. 1 canale per segnale in frequenza (taco-anemometro).
- Nr. 1 canale per connessione al sensore per la misura della distanza dal fronte temporalesco (cod. DQA601.3), da qui in poi chiamato semplicemente *sensore fulmini*; il canale è gestito solo dal FW rev. 1.01 e successivi.

La *rata di campionamento* (ciclo di lettura dei segnali in ingresso) è prefissata a 1 secondo, tranne il sensore fulmini campionato con rata a scelta. 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_03368_it - Revisione del 07/06/2023.

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 2012-2023 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.

Per maggiori informazioni sulle norme di sicurezza, fare riferimento al manuale INSTUM_05289.

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 (solo per prodotto variante 1), 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.

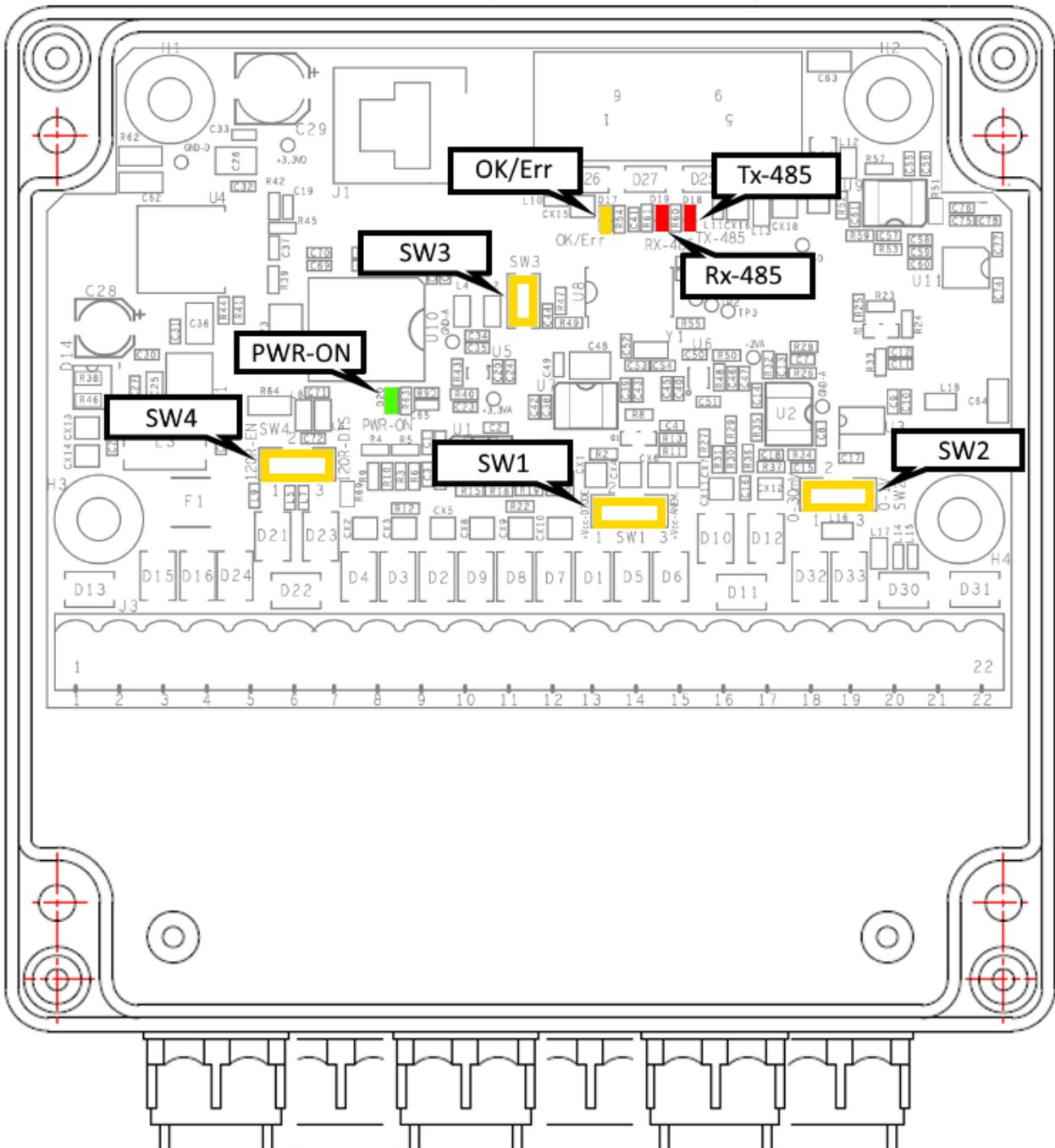


Figura 1

La figura indica i seguenti elementi:

- PWR-ON, OK/Err, Tx-485, Rx-485: vedi §6.2.
- SW1: seleziona la modalità di alimentazione dell'anemometro:
 - Pos. 1-2: anemometro LSI LASTEM con fotodiode interno.
 - Pos. 2-3: anemometro generico con alimentazione da tensione ricavata da morsetti *Power In*.
- SW2: seleziona la scala di misura dell'ingresso in tensione:
 - Pos. 1-2: 0 ÷ 30 mV.
 - Pos. 2-3: 0 ÷ 1000 mV.
- SW3: reset hardware dello strumento (pulsante).
- SW4: seleziona l'inserimento del resistore di terminazione (120 Ω) nella linea elettrica del bus RS-485:
 - Pos. 1-2: resistore inserito.
 - Pos. 2-3: resistore non inserito.

2.3 Fissaggio meccanico

L'installazione dell'apparato può essere eseguita a parete tramite 4 tasselli a muro 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, delle linee di comunicazione e dei sensori è indicato dallo schema riportato sotto il coperchio del contenitore, qui riassunto dalla seguente tabella:

Morsetto	Nome	Significato
1	Power In	Ingresso alimentazione MSB, polarità libera
2	Power In	Ingresso alimentazione MSB, polarità libera
3	Gnd	Messa a terra
4	RS-485 SC	Linea seriale 1, segnale di riferimento RS-485 (opzionale)
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/Pt1000 ⁽³⁾ nr. 1, filo 1
8	Temp. 1 - 2	Ingresso sensore temperatura Pt100/Pt1000 ⁽³⁾ nr. 1, filo 2
9	Temp. 1 - 3	Ingresso sensore temperatura Pt100/Pt1000 ⁽³⁾ nr. 1, filo 3 comune a filo 2 ⁽¹⁾
10	Temp. 2 - 1 ⁽²⁾	Ingresso sensore temperatura Pt100/Pt1000 ⁽³⁾ nr. 2, filo 1

Morsetto	Nome	Significato
11	Temp. 2 - 2	Ingresso sensore temperatura Pt100/Pt1000 ⁽³⁾ nr. 2, filo 2
12	Temp. 2 - 3	Ingresso sensore temperatura Pt100/Pt1000 ⁽³⁾ nr. 2, filo 3 comune a filo 2 ⁽¹⁾
13	Dig. +Out	Ingresso digitale, uscita alimentazione per anemometro (in base a pos. SW1)
14	Dig. +In	Ingresso digitale, open-collector
15	Dig. Common	Ingresso digitale, comune
16	Gnd	Messa a terra
17	Rad./Voltage In +	Ingresso radiometro/tensione, positivo (scala di misura in base a pos. SW2)
18	Rad./Voltage In -	Ingresso radiometro/tensione, negativo
19	12 Vcc +Out	Sensore fulmini, positivo alimentaz. attivata in base a config. ⁽⁴⁾
20	Common Gnd	Sensore fulmini, comune alimentazione/Com 2 ⁽⁴⁾
21	Com 2 Rx	Sensore fulmini, linea seriale 2, verso segnale Tx del sensore ⁽⁴⁾
22	Com 2 Tx	Sensore fulmini, linea seriale 2, verso segnale Rx del sensore ⁽⁴⁾

⁽¹⁾ Il filo 3 è utilizzato per la compensazione di linea, ed è connesso in origine al sensore Pt100/Pt1000 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/Pt1000 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.

⁽²⁾ Applicabile solo a prodotto variante 1: 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.

⁽³⁾ In base a variante prodotto.

⁽⁴⁾ Richiede FW rev. 1.01 o successivo.

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. Inserire la resistenza di terminazione di linea sui dispositivi agli estremi del bus RS-485 (commutatore SW4).

Il sensore fulmini contiene un apparato molto sensibile per la ricezione di segnali in radio-frequenza; per ottimizzare la sua capacità di captazione dell'emissione elettromagnetica generata dai fulmini è opportuno collocare questo sensore lontano da fonti che possano disturbare il suo funzionamento quali, per esempio, apparati di trasmissione radio o apparati di commutazione elettrica di potenza. La posizione ideale di questo sensore è quella più isolata e lontana possibile da qualsiasi apparato elettrico o elettronico.

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.

Si tenga presente che i segnali elettrici della linea seriale 2 sono condivisi con i segnali presenti sui morsetti 21 e 22, al fine di consentire la comunicazione con il sensore fulmini. Si raccomanda di utilizzare questi morsetti solo dopo aver disconnesso il connettore a 9 pin dall'utenza esterna, oppure viceversa, utilizzare quest'ultimo solamente con il sensore fulmini disconnesso dai morsetti 21 e 22.

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 dipende dall'abilitazione o meno all'uso del sensore fulmini da parte di MSB (vedi §3.1):

- Se il sensore fulmini non è abilitato è sufficiente premere il tasto *Esc* in qualsiasi momento, fino alla comparsa sul programma terminale del menu di configurazione.
- Qualora il sensore fulmini sia stato abilitato in MSB, è possibile agire in due diversi modi, innanzitutto scollegando i morsetti ai quali è connesso il sensore fulmini (vedi §2.4):
 - Se non si vuole riavviare MSB, premere più volte il tasto '#' fino alla comparsa del menu.
 - Se si è disposti a riavviare MSB, premere il suo bottone di reset (vedi §2.2), oppure togliere e rimettere alimentazione, quindi alla comparsa automatica del menu premere prontamente il tasto *Esc*.

Il menu di configurazione dello strumento è costituito da diverse voci in lingua inglese:

```
Main Menu:
1: About...
2: Communic. param.
3: Sampling
4: Data Tx
5: Default config.
6: Save config.
7: Restart system
8: Statistics
```

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 Uso del sensore fulmini

MSB condivide la linea di comunicazione RS-232 utilizzata dal PC con la linea utilizzata per la comunicazione con il sensore fulmini; per questo motivo occorre usare alcune precauzioni per fare in modo che MSB possa essere configurato, sia eseguire le misure dal sensore fulmini. Il corretto funzionamento dal sistema si ottiene quindi collegando un apparato (PC o sensore) alla volta.

Dovendo programmare i parametri di MSB, assicurarsi di aver disconnesso il sensore fulmini, quindi accedere al menu delle impostazioni (vedi §3). Seguire queste operazioni:

- 1) Modificare i parametri d'interesse; in particolare il parametro *Sampling – Lightning Sensor – Polling rate* se diverso da zero determina l'attivazione del sensore tramite la linea di alimentazione (morsetto 19, vedi §2.4).
- 2) Memorizzare in modo definitivo i parametri appena modificati (comando *Save config.*).
- 3) Abilitare la comunicazione con il sensore fulmini tramite il comando *Sampling – Lightning Sensor – Activate*.
- 4) Entro 10 secondi disconnettere la linea seriale RS-232 dal PC e ripristinare la connessione elettrica con il sensore; dopo questo tempo MSB provvede a riprogrammare il sensore ed eseguire la lettura con la rata di campionamento impostata.
- 5) Qualora sia stato necessario utilizzare più tempo per collegare il sensore, è possibile riavviare MSB tramite il bottone di reset; dopo qualche istante dal riavvio MSB provvede infatti ad eseguire le operazioni indicate al punto 4.

Dovendo riprogrammare nuovamente MSB, scollegare dapprima il sensore fulmini quindi seguire le istruzioni indicate al §3.

Dopo l'avvio di MSB il valore della misura eseguita dal sensore fulmini dovrebbe comparire in un tempo massimo di 10 s più la rata di campionamento impostata per il sensore.

3.2 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
Communic. param.	Serial line 1	Bit rate	9600 bps
		Stop bits	1
		Parity	Even
		Network address	1
	Modbus param.	Swap floating point values	False
		Floating point error value	-999999
		Integer error value	-9999
		No comm. time for instr. reset [minutes, 0=disabled]*	0 minute
	Serial line 2	Bit rate	9600 bps
		Stop bits	1
		Parity	None
		Network address	1
	Sampling	Voltage input channel	Channel kind
Conversion param.			1000 $\mu\text{V}/\text{W}/\text{m}^2$ 1 $\text{mV}/\text{W}/\text{m}^2$
Anemometer param. - Conversion param.		Polinomial X ⁰	0
		Polinomial X ¹	0.382948
		Polinomial X ²	-3.35916e ⁻⁵
Lightning Sensor		Polling rate	0 s (disabled)
		Outdoor	False
		Number of lightnings	1
		Lightning absence	20 minutes
		Auto watchdog threshold	True
		Watchdog threshold	2
		Spike rejection	2
		Reset statistic	False
Elaboration rate	Elaboration rate	60 s	
Data Tx		Tx rate	0 s (disabled)

*: disponibile a partire dal firmware v. 1.02.00.

I commutatori disponibili sulla scheda elettronica sono configurati in fabbrica con le posizioni di default qui indicate:

Commutatore	Posizione di default	Significato
SW1	1-2	Alimentazione per anemometro LSI LASTEM con tensione adatta al foto-diode interno
SW2	2-3	Ingresso di misura della tensione impostato per scala 0 ÷ 1000 mV
SW4	2-3	Resistore di terminazione della linea RS-485 non inserita

3.3 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.

Communic. param.

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 param.:* offre la possibilità di modificare alcuni parametri specifici al protocollo Modbus, in particolare:
 - *Swap floating point*: 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*: indica quale valore è utilizzato quando MSB deve esprimere un dato in errore nei registri che raccolgono i dati in virgola mobile.
 - *Integer error*: indica quale valore è utilizzato quando MSB deve esprimere un dato in errore nei registri che raccolgono i dati in formato intero.
 - *No comm. time for instr. reset [minutes, 0=disabled]*: se diverso da zero, MSB esegue un reset se la comunicazione con il dispositivo remoto non avviene entro il valore specificato. Di default questo parametro è impostato a zero. Parametro disponibile a partire dal firmware v. 1.02.00.

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 param.:* 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 50 Ω , 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 param.:** 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 Hz/m/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.
- **Lightning sensor:** parametri relativi al funzionamento del sensore fulmini:
 - **Activate:** attiva dopo circa 10 secondi la comunicazione con il sensore senza che sia richiesto il riavvio di MSB; utilizzare il comando come indicato al §3.1.
 - **Polling rate [s, 0-60, 0=disabled]:** imposta la rata di interrogazione della distanza misurata dal sensore fulmini; default zero (sensore non alimentato e non interrogato, quindi linea seriale 2 sempre disponibile all'impostazione di MSB da parte del PC).
 - **Outdoor:** indica se il sensore fulmini è utilizzato in ambiente esterno (True) oppure interno (False); valore di default: True.
 - **Number of lightnings:** numero di scariche elettriche necessarie a far calcolare la distanza del fronte temporalesco; i valori superiori a 1 consentono al sensore fulmini di ignorare eventuali scariche generate sporadicamente ed in breve tempo da apparati elettrici, e quindi evitare false segnalazioni; valori consentiti: 1, 5, 9, 16; valore di default: 1.
 - **Lightning absence:** corrisponde al tempo, in minuti, in cui l'assenza di rilevazione di scariche elettriche determina il ritorno del sistema alla condizione di *assenza fulmini* (100 km); valore di default: 20.
 - **Auto watchdog threshold:** determina una sensibilità automatica del sensore rispetto al rumore di fondo rilevato; l'impostazione a True di questo parametro determina che il sensore fulmini ignori il valore impostato nel parametro *Watchdog threshold*; valore di default: True.
 - **Watchdog threshold:** Imposta una sensibilità del sensore alle scariche elettriche in una scala 0 ÷ 15; più alto è questo valore, minore è la sensibilità del sensore alle scariche, quindi maggiore è il rischio di non rilevare scariche; più basso è questo valore, più alta è la sensibilità del sensore, quindi aumenta il rischio di false letture dovute a scariche di sottofondo non dovute a vere fulminazioni; questo parametro è attivo solamente se il parametro *Auto watchdog threshold* è impostato a False; valore di default: 2.
 - **Spike rejection:** imposta la capacità del sensore a accettare o escludere i falsi disturbi non dovuti a fulminazioni; questo parametro è addizionale al parametro *Watchdog threshold* e consente di impostare un ulteriore sistema di filtraggio alle scariche elettriche indesiderate; il parametro ha scala da 0 a 15: un valore basso determina una minore capacità del sensore di escludere false segnalazioni, quindi determina una maggiore sensibilità del sensore ai disturbi; in caso di installazioni in zone prive di disturbi è possibile/consigliabile aumentare questo valore; valore di default: 2.

- *Reset statistic*: il valore *True* disabilita il sistema di calcolo statistico interno al sensore per determinare la distanza dal fronte temporalesco considerando una serie di scariche; questo determina che il calcolo della distanza avvenga unicamente considerando l'ultima singola scarica elettrica misurata; valore di default: *False*.
- *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 config.

Imposta, dopo richiesta di conferma dell'operazione, tutti i parametri di funzionamento dello strumento ai valori di fabbrica; utilizzare il comando *Save config*. 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 config.

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.

3.4 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;
- *Parity*: il valore impostato di default è Even;
- *Sampling*: è necessario impostare i parametri di questo menu in base ai dati caratteristici dei sensori utilizzati (sensibilità radiometro, tipo di anemometro).

Dopo la modifica dei parametri ricordarsi di memorizzarli in modo definitivo tramite il comando *Save config.* 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.

3.5 Riavvio dello strumento

MSB può essere riavviato da menu (vedi §3.3) oppure agendo sul bottone 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
Distanza fronte temporalesco	1

Considerare che la lettura dei valori in formato intero della frequenza (se impostati opportunamente i coefficienti di linearizzazione, vedi §3.3 - *Anemometer param.*) 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 even 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).

Tipo valore	Misura	Indirizzo	Valore
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
Distanza fronte temporalesco (solo da FW rev. 1.01 o successiva)	40	Istantaneo	
	42	Medio	
	44	Minimo	
	46	Massimo	
	48	Totalizzazione	
Intero, 1 x 16 bit	Radiazione	1000	Istantaneo
		1001	Medio
		1002	Minimo
		1003	Massimo
		1004	Totalizzazione
	Temperatura 1	1005	Istantaneo
		1006	Medio
		1007	Minimo
		1008	Massimo
		1009	Totalizzazione
	Temperatura 2	1010	Istantaneo
		1011	Medio
		1012	Minimo
		1013	Massimo
1014		Totalizzazione	
Intero, 1 x 16 bit	Velocità vento	1015	Istantaneo
		1016	Medio
		1017	Minimo
		1018	Massimo
		1019	Totalizzazione

Tipo valore	Misura	Indirizzo	Valore
Intero, 1 x 16 bit	Distanza fronte temporalesco (solo da FW rev. 1.03 o successiva)	1020	Istantaneo
		1021	Medio
		1022	Minimo
		1023	Massimo
		1024	Totalizzazione

5 Caratteristiche tecniche

- **Ingressi sensori:**
 - Rata di campionamento sensori: tutti gli ingressi campionati a 1 Hz
 - Ingresso per segnale in tensione *low range*:
 - Scala: 0 ÷ 30 mV
 - Risoluzione: < 0.5 μ V
 - Impedenza: $1.6 * 10^{10} \Omega$
 - Accuratezza (@ Tamb. 25 °C): < $\pm 5 \mu$ V
 - 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
 - Ingresso per segnali in tensione *high range*:
 - Scala: 0 ÷ 1000 mV
 - Risoluzione: < 20 μ V
 - Accuratezza (@ Tamb. 25 °C): < 130 μ V
 - 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 (prodotto variante 1):
 - Scala: -20 ÷ 100 °C
 - Risoluzione: ≈ 0.04 °C
 - Accuratezza (@ Tamb. 25 °C): < ± 0.1 °C
 - Deriva termica: 0.1 °C / 10 °C
 - Compensazione della resistenza di linea: errore 0.06 °C / Ω
 - Ingressi per termoresistenza Pt1000 (prodotto variante 4):
 - Scala: -20 ÷ 100 °C
 - Risoluzione: ≈ 0.04 °C
 - Accuratezza (@ Tamb. 25 °C): < ± 0.15 °C ($0 \leq T \leq 100$ °C), < ± 0.7 °C ($-20 \leq T \leq 0$ °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 ÷ 10 kHz.
 - Livello del segnale in ingresso: 0 ÷ 3 V, supportato 0 ÷ 5 V.
 - Alimentazione dell'anemometro ricavata da alimentazione generale (raddrizzata e filtrata) oppure per solo fotodiodo (anemometro LSI LASTEM) a 3.3 V limitata a ≈ 6 mA (modo selezionabile tramite commutatore).
 - Ingresso per segnale impulsivo dell'anemometro, open-collector.
 - 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).

- Ingresso da sensore fulmini:
 - Scala di misura: $1 \div 40$ km espressa in 15 valori: 1, 5, 6, 8, 10, 12, 14, 17, 20, 24, 27, 31, 34, 37, 40. Valore rappresentativo della condizione di *assenza fulmini*: 100 km.
 - Campionamento con rata programmabile da 1 a 60 s.
- **Elaborazione delle misure:**
 - Tutte le misure elaborate con rata comune programmabile da 1 a 3600 s.
 - Applicazione su tutte le misure dei calcoli di media, minima, massima e totale.
- **Linee di comunicazione:**
 - RS-485 (Com 1):
 - 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).
 - Resistore di terminazione di linea da 120 Ω inseribile tramite commutatore.
 - Isolamento galvanico (3 kV, conforme a norma UL1577).
 - RS-232 (Com 2, condivisa con UART):
 - 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.
 - Disponibilità di alimentazione 12 Vcc su pin 9, abilitata in base a configurazione di sistema.
 - Protocollo di configurazione dell'apparato tramite programma terminale.
 - UART (Com 2, condivisa con RS-232):
 - Segnali UART Rx e Tx disponibili ai morsetti 21 e 22.
- **Alimentazione:**
 - Tensione d'ingresso: $9 \div 30$ Vcc/Vca.
 - Consumo energetico (esclusa alimentazione apparati/sensori esterni): < 0.15 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 μ s).
- **Limiti ambientali:**
 - Temperatura operativa: $-40 \div 80$ °C.
 - Temperatura di immagazzinamento/trasporto: $-40 \div 85$ °C.
- **Meccanica:**
 - Dimensioni contenitore: 120 x 120 x 56 mm.
 - Fori di fissaggio: nr. 4, 90 x 90, sezione $\varnothing 4$ mm.
 - Materiale contenitore: ABS.
 - Grado di protezione ambientale: IP65.
 - 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 §3.3) 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
```

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/UART).
- *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 (PWR-ON): si accende per segnalare la presenza di alimentazione ai morsetti 1 e 2.
- LED rossi (Rx/Tx-485): 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 §3.3); 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	È 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	È 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.

Errore	Causa	Rimedio
Modbus riporta valori istantanei errati o non consistenti	Il problema può essere determinato da un'errata connessione dei sensori alla morsettiera dello 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>Nell'ordine verificare:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La corretta connessione dei sensori alla morsettiera, rispettando le indicazioni riportate sullo schema elettrico; non dimenticare di applicare i ponticelli, dove indicati; 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 (o Pt1000) misurare la resistenza ai capi dei tre fili: in una coppia essa deve essere nell'intorno di 100 Ω (o 1000 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 §3.3); se trattasi di formato a virgola mobile provare ad invertire il contenuto dei due registri tramite l'apposita funzione (vedi §3.3); 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 Manipolazione

Evitare l'introduzione di scariche elettrostatiche (ESD).

9 Stoccaggio, confezionamento, conservazione, trasporto

Per lo stoccaggio rispettare i limiti di umidità (10÷100% senza condensa) e temperatura (-40÷80 °C). Evitare l'esposizione diretta al sole.

Per la spedizione e lo stoccaggio utilizzare l'imballo fornito con il prodotto.

Per la conservazione si raccomanda di rispettare i limiti ambientali di umidità (15÷80% non condensante) e temperatura (-40÷85 °C).

Al ricevimento del materiale, controllare visivamente che l'imballo non presenti segni di schiacciamento o perforazione; in presenza di tali segni verificare l'integrità del prodotto all'interno.

10 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.



Riciclare o smaltire il materiale di imballaggio secondo le normative locali.

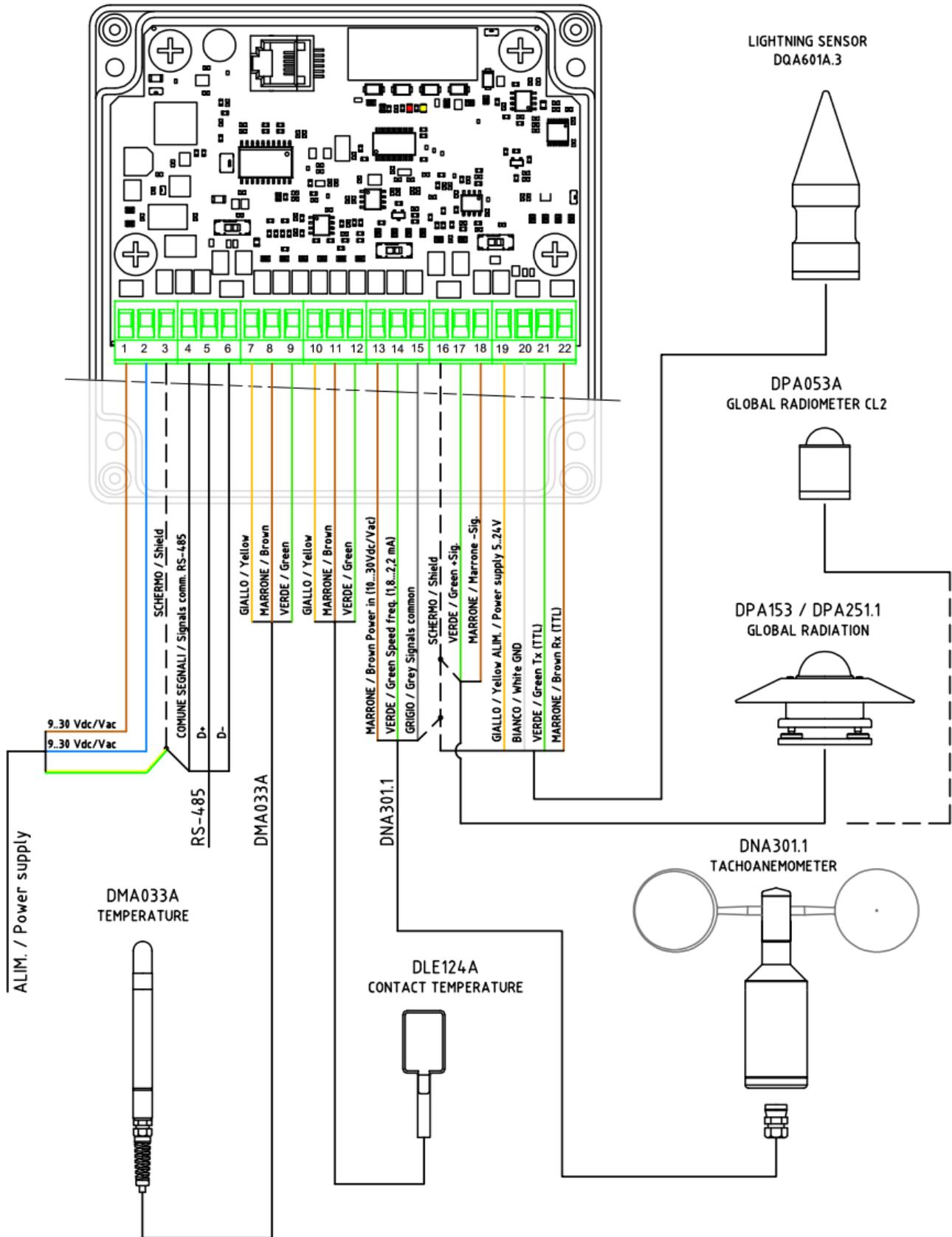
11 Come contattare LSI LASTEM

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

Per ulteriori informazioni si faccia riferimento ai seguenti recapiti:

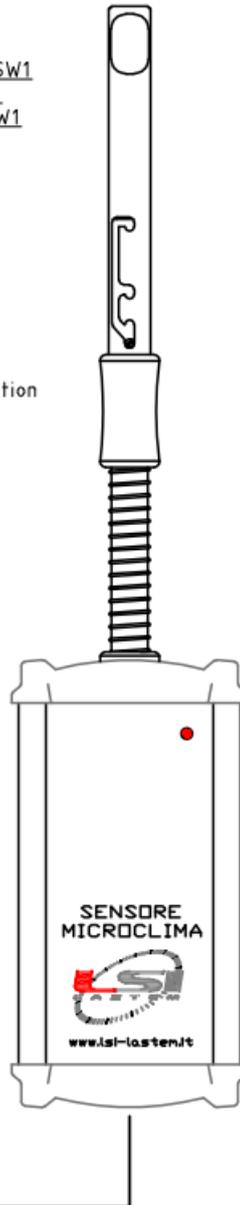
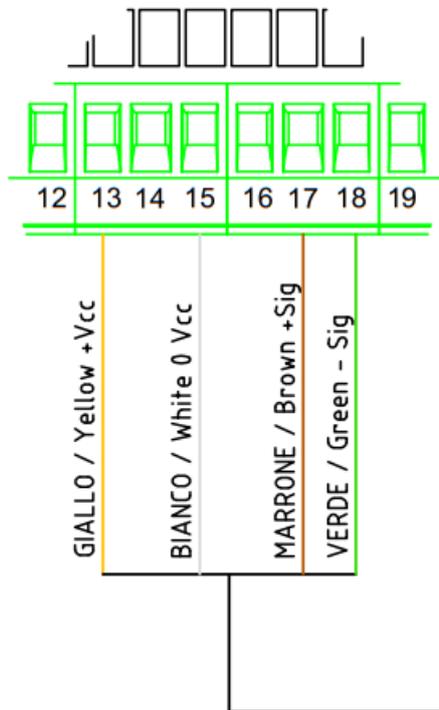
- Telefono: +39 02 95.414.1 (centralino)
- Indirizzo: via ex S.P. 161 – Dosso n. 9 - 20049 Settala (MI)
- Sito web: www.lsi-lastem.com
- Servizio commerciale: info@lsi-lastem.com
- Servizio post-vendita: support@lsi-lastem.com

12 Schema di connessione



NB: QUANDO COLLEGATO ESV107.1 LO SWITCH SW1 DEVE ESSERE NECESSARIAMENTE IMPOSTATO SU +Vdc-ANEM / When ESV107.1 connected, the SW1 switch must be set to +Vdc-ANEM

COLLEGAMENTO CON SENSORE ESV107.1 / Connection with ESV107.1 sensor



Indice di revisione	Data	Modifica effettuata			Indice di revisione	Data	Modifica effettuata		
a	06/06/19	Prima revisione			d	---	---		
b	15/11/21	Agg. cartiglio e layout disegno			e	---	---		
c	13/02/23	Agg. sensore ESV107.1			f	---	---		
A4	REDATTO:	CONTROLLATO:	VERIFICATO:	APPROVATO:	QUOTE LINEARI SENZA INDICAZIONE DI TOLLERANZA SCOSTAMENTI LIMITE AMMESSI		ProFab:	----	
	UT	R&S	RA	RT	Gruppi dimensioni:	Tolleranze mm:	ProCat:	----	
DATA ORIGINALE:	06/03/19	06/03/19	06/03/19	06/03/19	1...18	±0.1			
<small>Questo disegno contiene informazioni confidenziali, esclusivamente riservate ai suoi destinatari / Non stampare se non necessario / This communication contains confidential information intended only for its addressees. Please don't print if not necessary</small>					>18...80	±0.15			
					>80...250	±0.25			
					>250	±0.35			
	Descrizione: MODBUS SENSOR BOX/N2 Pt100+mV+Hz/ RS485/10*30V					Materiale:	---		
	n° dis.:	Rev.:	Cod. prodotto:	DISACC210158 c MDMMA1010.1		FATTORE DI SCALA	1:1.5		