



ALIEM

Modulo di estensione ingressi di Alpha-Log

Manuale utente



Documento ALIEM – Manuale utente
Pagine 31

Lista delle revisioni

Esponente di revisione	Data	Descrizione delle modifiche
Origine	06/05/2020	
1 (a)	21/06/2021	Revisione generale in base a nuova scheda denominata "HW V3"
2	21/09/2022	Aggiunto la Dichiarazione di conformità. Apportato modifiche minori
3	23/12/2022	Aggiornamento specifiche tecniche
4	20/07/2023	Aggiunto capitolo relativo all'uso di sensori in corrente a 2 fili (current loop); apportato modifiche minori

Note su questo manuale

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 2019-2023 LSI LASTEM. Tutti i diritti riservati.

Sommario

1	Introduzione	5
2	Descrizione strumento	5
2.1	Alimentazione.....	6
2.2	Ingressi e attuatori.....	6
2.2.1	Ingressi in modalità differenziale	7
2.2.2	Ingressi in modalità single-ended.....	8
2.2.3	Considerazioni sull'utilizzo di sensori in corrente a 2 fili (current loop)	9
2.3	Porte seriali.....	10
3	Installazione del prodotto	12
3.1	Norme di sicurezza generali	12
3.2	Installazione meccanica e posizionamento	12
4	Software 3DOM	13
4.1	Collegamento al PC.....	13
4.2	Inserimento strumento in 3DOM e ricezione della configurazione	13
5	Configurazione.....	14
6	Utilizzo di ALIEM	15
6.1	Accensione/Spengimento.....	15
6.2	Uso della tastiera.....	15
6.3	LED stato di funzionamento	15
7	Approfondimento	16
7.1	Acquisizione e calcolo delle misure.....	16
7.2	Acquisizione da termocoppie	16
7.3	Dettagli sul processo di acquisizione delle misure	16
7.4	Acquisizione da segnali di stato.....	17
7.5	Dettagli sulle misure calcolate.....	18
7.6	Logiche di attuazione.....	18
7.6.1	Allarme eolico	19
7.6.2	Riempimento vasca evaporimetrica	19
7.6.3	Allarme inizio precipitazione	20
7.6.4	Allarme alluvione	20
7.6.5	Comparazione di soglia.....	20
7.6.6	Temporizzatore.....	23
7.6.7	Allarme livello neve	23

7.6.8	Errore di sistema.....	23
7.7	Libreria delle funzioni di calcolo	24
8	Manutenzione	25
9	Modelli di configurazione	26
9.1	Configurazione ALIEM per Tipo 1: Alpha-Log + ALIEM	26
10	Specifiche tecniche	27
11	Dichiarazione di conformità	30
12	Smaltimento	31
13	Come contattare LSI LASTEM	31

1 Introduzione

ALIEM (*Alpha-Log Input Extention Module*), è il modulo estensione ingressi di Alpha-Log.

Il modulo acquisisce i valori puntuali delle misure relative ai sensori ad esso collegati e li rende disponibili ad Alpha-Log tramite il protocollo Modbus RTU®.

2 Descrizione strumento

ALIEM si presenta come in Fig. 1.

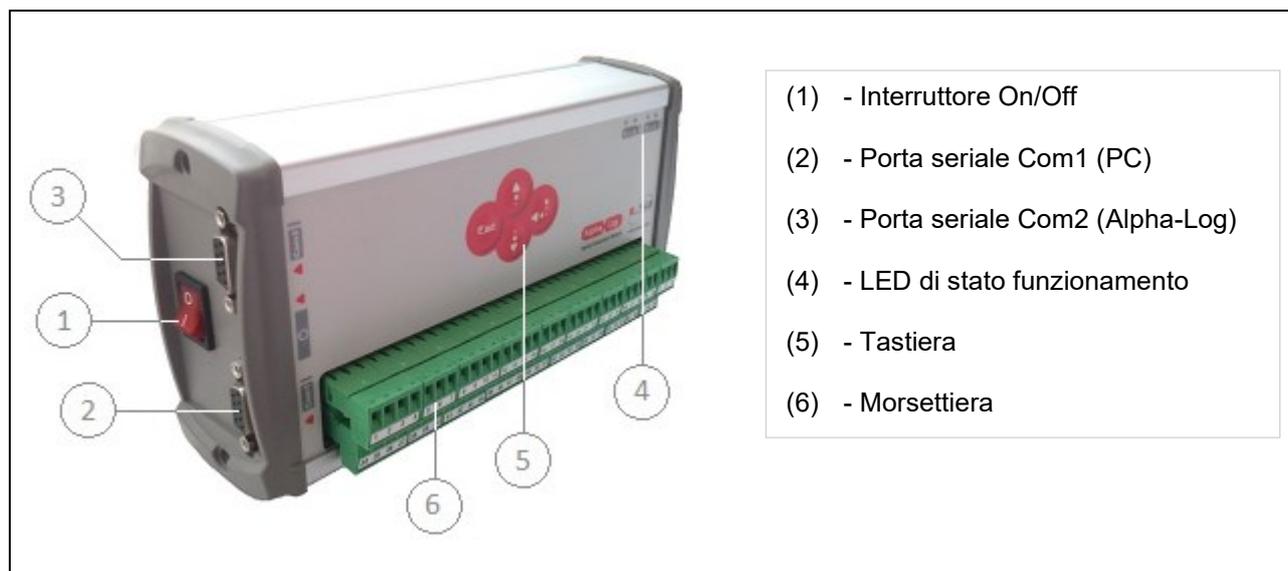


Fig. 1 – Descrizione strumento.

Sulla parte frontale di ALIEM vi è la tastiera a 4 tasti (5), il cui uso è riservato al personale LSI LASTEM, i LED (4) che indicano lo stato di funzionamento dello strumento e la morsetteria con i connettori a vite estraibili per la connessione dei sensori, dell'alimentazione e dei dispositivi esterni. Ogni connettore ha un uso specifico. Per i dettagli fare riferimento alla Fig. 2.

Sul pannello laterale sinistro vi è l'interruttore di accensione (1) dello strumento, la porta seriale RS-232 Com1 (2) per la connessione del PC e la porta seriale Com2 (3), RS-232 o RS-485 a seconda del modello, per la connessione ad Alpha-Log.

2.1 Alimentazione

Fare riferimento alla seguente tabella per la connessione ai morsetti di alimentazione in ingresso allo strumento e in uscita ai sensori o apparati che necessitano di energia.

Linea	Connessione	Morsetto
Ingresso	Batteria 0 Vcc	64
	+ Batteria 8÷30 Vcc	65
	GND	66
Uscita	+ Vcc fissa per alim. sensori / apparati esterni	31
	0 Vcc	32
	+ Vcc attuata per alim. sensori / apparati esterni	33

Si consiglia, dove sia presente, di collegare il filo di GND (messa a terra) al morsetto 66. Ove non sia disponibile il filo di GND, assicurarsi di collegare in cortocircuito i morsetti 60 e 61. Ciò migliora l'immunità ai disturbi elettromagnetici e la protezione alle scariche elettriche indotte e condotte.

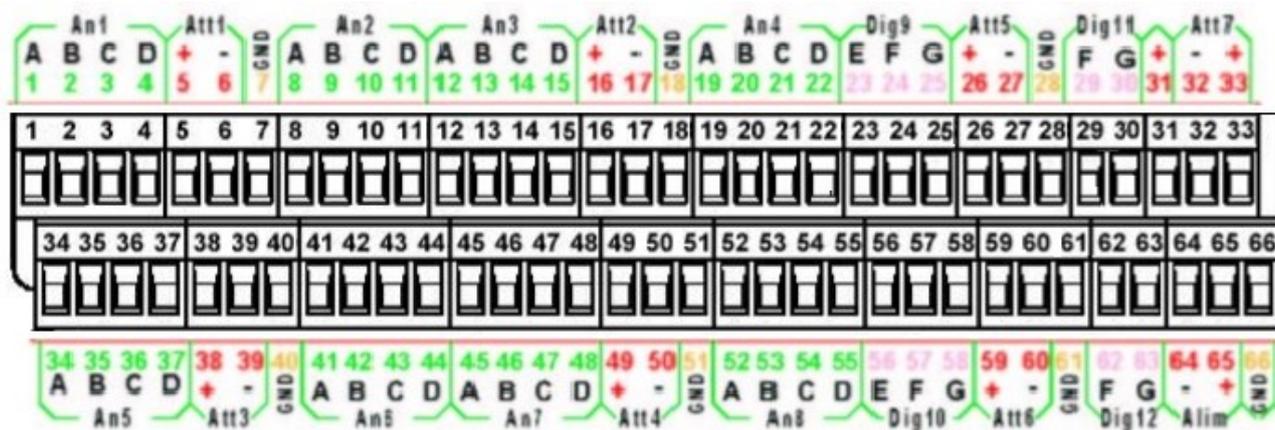
ATTENZIONE! Nel caso si utilizzassero i morsetti 31 e 32 per alimentare eventuali apparati esterni, questi devono essere dotati di circuito di protezione contro cortocircuiti o da correnti assorbite superiori ad 1 A.

2.2 Ingressi e attuatori

Lo strumento dispone di 7 attuatori utilizzabili per l'alimentazione di sensori connessi alla morsettiera (4 attuatori per 8 ingressi analogici in modalità *differenziale* che diventano 16 in modalità *single-ended*, 2 attuatori per 4 ingressi digitali, 1 attuatore per altre funzioni); gli attuatori possono anche essere utilizzati dalle logiche programmabili di attuazione, in grado di generare allarmi in funzione dei valori acquisiti dai sensori. La tensione disponibile su questi morsetti dipende dal tipo di alimentazione fornita allo strumento.

L'accensione dei sensori tramite attuatori si configura mediante il programma *3DOM* (si veda manuale utente SWUM_00286 sul sito www.lsi-lastem.com). La scelta del tempo di attuazione deve ponderare sia il risparmio energetico, sia il tempo necessario al sensore per entrare in regime di misura.

L'associazione fra ingresso ed attuatore è fissa, come evidenziato dalle seguenti tabelle. In corsivo sono indicati il numero di morsetto; ad esempio, gli ingressi 1 e 2 usufruiscono entrambi del primo attuatore; questo non può essere perciò utilizzato per i restanti ingressi. In caso di sensori che generano due segnali (esempio sensore termo-igrometrico) è opportuno selezionare i due ingressi che utilizzano lo stesso attuatore.



Ingresso analogico	Morsetti				GND	Attuatore				
	A	B	C	D		Numero	+V	0 V		
An1	1	2	3	4	7	Att1	5	6		
An2	8	9	10	11		18	Att2	16	17	
An3	12	13	14	15			40	Att3	38	39
An4	19	20	21	22				51	Att4	49
An5	34	35	36	37	28				Att5	26
An6	41	42	43	44						
An7	45	46	47	48						
An8	52	53	54	55						
Ingresso digitale	Morsetti			GND	Attuatore					
	E	F	G		Numero	+V	0V			
Dig9	23	24	25	61	Att6	59	60			
Dig10	56	57	58							
Dig11	-	29	30							
Dig12	-	62	63							
				28	Att7	33	32			

Fig. 2 – Morsettiera.

2.2.1 Ingressi in modalità differenziale

La modalità differenziale è quella comunemente usata per la connessione dei sensori, in cui un sensore occupa un singolo ingresso. È da preferire rispetto alla modalità single-ended in quanto meno soggetta ai disturbi elettrici.

Nelle figure seguenti sono descritte in dettaglio le connessioni delle varie tipologie di sensori, sia analogici, in modalità differenziale, che digitali.

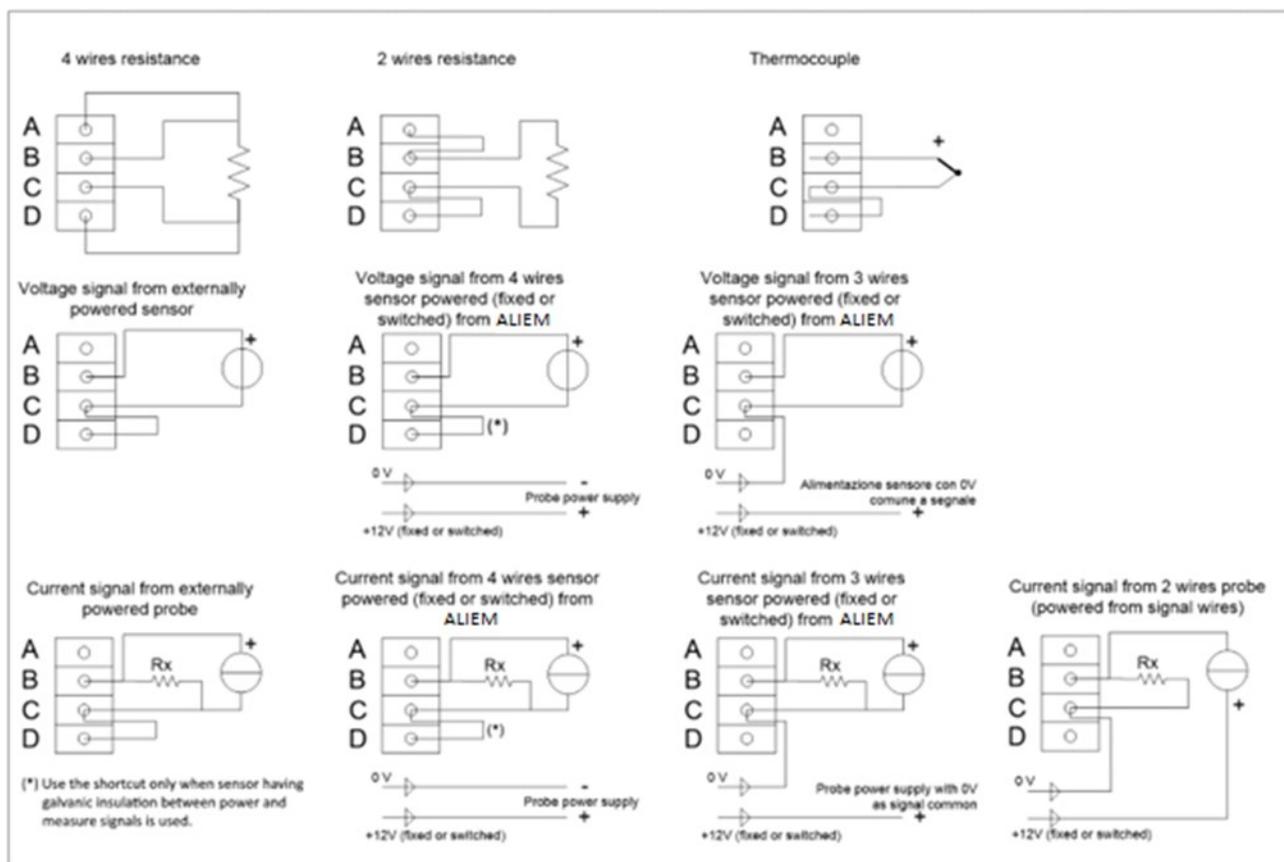


Fig. 3 – Schema collegamento sensori con segnale analogico (modalità differenziale).

La resistenza di caduta indicata con R_x serve a riportare un segnale di tensione dalla corrente generata dal sensore. Il programma 3DOM fornisce una libreria di impostazioni per sensori LSI LASTEM, compresi alcuni modelli con uscita in corrente; per questi modelli le impostazioni sono predisposte per utilizzare la scala in tensione $-300 \div 1200$ mV, in modo da poter utilizzare resistenze di caduta da 50Ω .

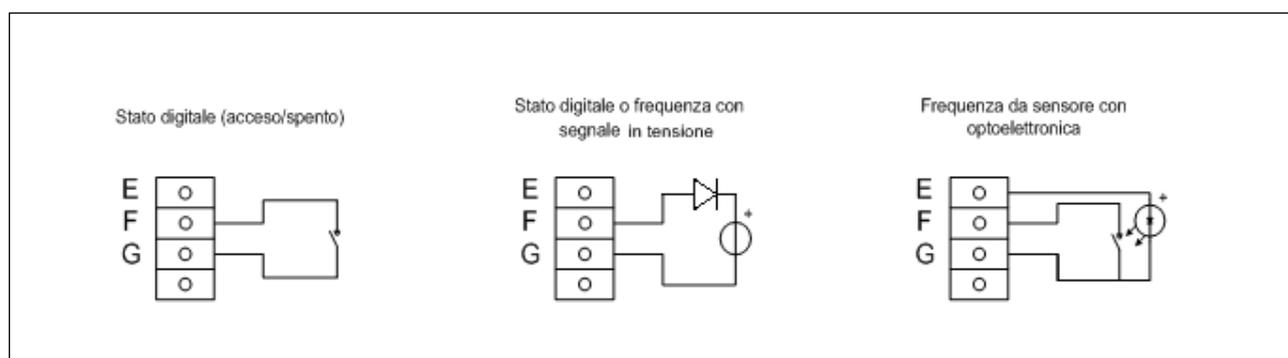


Fig. 4 – Schema collegamento sensori con segnale digitale.

2.2.2 Ingressi in modalità single-ended

Single-ended è una modalità di collegamento che permette di raddoppiare il numero di ingressi analogici di ALIEM. In questa modalità due sensori che hanno segnali in tensione o in corrente, possono essere collegati sullo stesso ingresso. Non è applicabile a sensori con segnali resistivi.

La modalità single-ended è più soggetta ai disturbi elettrici, quindi la modalità differenziale, in cui un sensore occupa un singolo ingresso, è da preferire quando si vogliono ottenere dallo strumento le migliori prestazioni di misura.

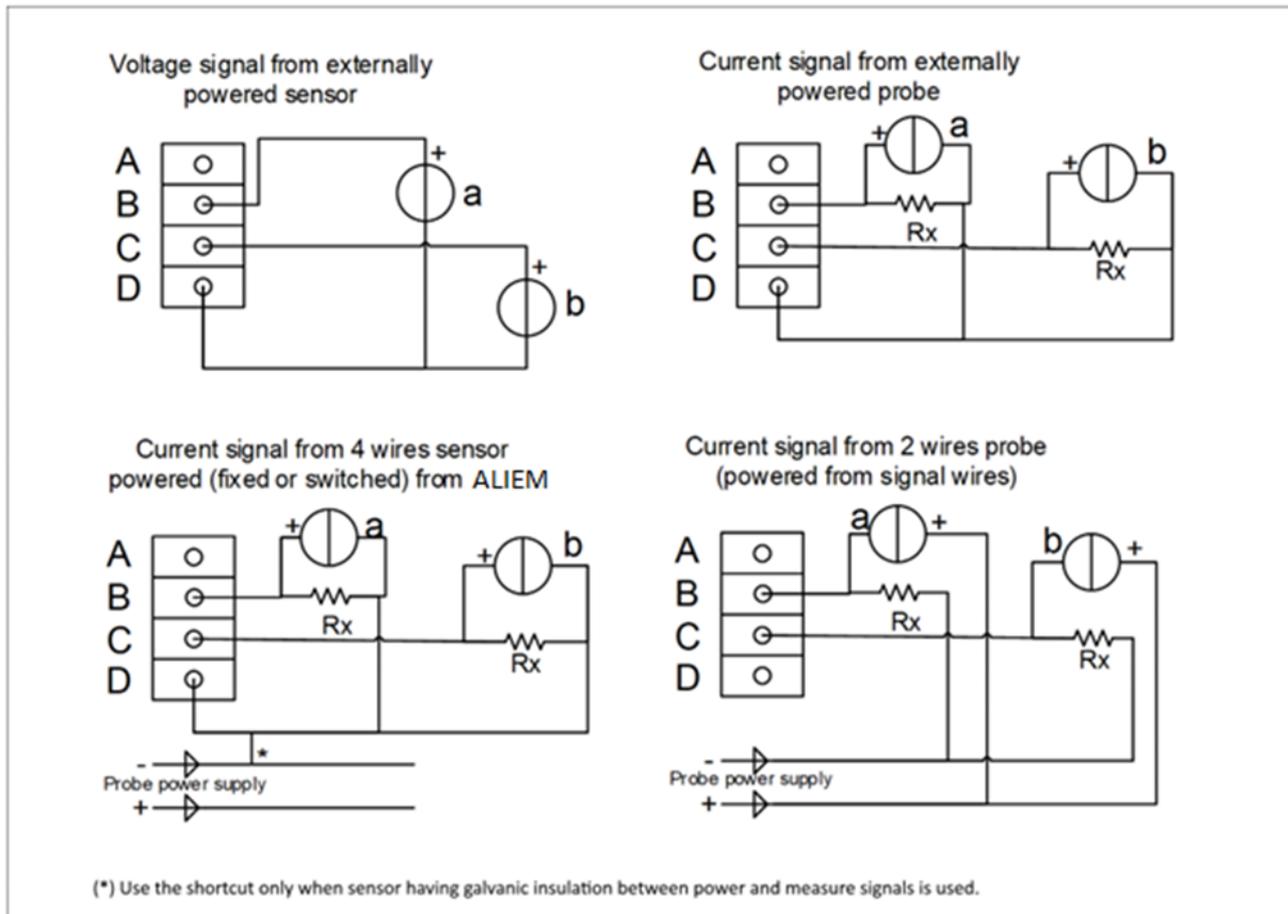


Fig. 5 – Schema collegamento sensori con segnale analogico (modalità *single-ended*).

La resistenza di caduta indicata con R_x serve a riportare un segnale di tensione dalla corrente generata dal sensore. Il programma 3DOM fornisce una libreria di impostazioni per sensori LSI LASTEM, compresi alcuni modelli con uscita in corrente; per questi modelli le impostazioni sono predisposte per utilizzare la scala in tensione $-300 \div 1200$ mV, in modo da poter utilizzare resistenze di caduta da 50Ω .

Quando si aggiunge un sensore alla configurazione dello strumento utilizzando la libreria dei sensori disponibile in 3DOM i sensori sono sempre aggiunti in modalità differenziale; per questo motivo non è possibile aggiungere un sensore single-ended ad una configurazione con un solo ingresso single-ended libero: in questo caso è necessario impostare i parametri della misura in modo manuale, oppure trasformando, se possibile, altre misure programmate da modo differenziale a modo single-ended e rendendo disponibile un ingresso completo differenziale (due ingressi single-ended adiacenti).

2.2.3 Considerazioni sull'utilizzo di sensori in corrente a 2 fili (current loop)

Quando si utilizzano sensori in corrente aventi connessione a 2 fili, che richiedono alimentazione tramite la stessa connessione del segnale di misura (current loop) è opportuno considerare la caduta di tensione data dalla resistenza complessiva posta in serie al circuito di corrente (quella relativa al circuito di misura di ALIEM

sommata a quella di eventuali altre utenze per la misura dello stesso segnale) al fine di valutarne se il sensore sia alimentato con la corretta tensione in tutte le condizioni di funzionamento.

Si supponga, ad esempio, di avere un sensore che richieda una tensione minima di alimentazione di 12 V DC e di averlo collegato ai morsetti di ALIEM in cui è connesso il resistore da 50 Ω (come indicato dal manuale del modulo) e si supponga che ALIEM fornisca sugli stessi morsetti una tensione pari a 12,5 V. Quando la misura del sensore è prossima al fondo scala, il valore del segnale di corrente si porta anch'esso a fondo scala, quindi a circa 20 mA; in quella condizione di misura la caduta di tensione si approssima ad 1 V e tale valore porta il sensore ad essere alimentato con una tensione di circa 11,5 V, valore non compatibile con i requisiti minimi di funzionamento del sensore; tale situazione può essere a volte di difficile identificazione, poiché l'eventuale malfunzionamento o errore di misurazione del sensore può avvenire sporadicamente, solo in certe condizioni di misura. Qualora si valuti che si presentino le condizioni di funzionamento sopra esposte, implementare una delle seguenti possibili soluzioni:

- Ridurre il valore del resistore utilizzato in serie al circuito; modificare di conseguenza i parametri di scala configurati in ALIEM; ciò determina però la riduzione della risoluzione ottenuta dalla misura della corrente.
- Aumentare la tensione di alimentazione di ALIEM, rispettando i limiti sia del modulo stesso, sia dei sensori connessi ed alimentati tramite la sua morsettiera. La tensione di alimentazione disponibile ai morsetti di ALIEM corrisponde a quella di alimentazione ridotta della caduta di tensione determinata da un diodo di protezione interno (circa 0,6 V).
- Alimentare il sensore con una fonte di alimentazione supplementare dotata di valore in uscita più alto rispetto a quello fornito da ALIEM.

2.3 Porte seriali

MDMMB1110 dispone di due linee di comunicazione seriale RS-232 con connettori standard a 9 poli femmina (DB9F). La porta seriale 1 (2), consente la programmazione delle modalità operative dello strumento e la ricezione dei dati, tramite il protocollo di comunicazione proprietario nativo LSI CISS. La porta seriale 2 (3), oltre al protocollo proprietario supporta i protocolli TTY, LSI Probe e Modbus RTU®.

La configurazione di fabbrica predispone le porte seriali RS-232 nel seguente modo:

Porta seriale	1	2
Protocollo	Nativo CISS	Modbus RTU
Velocità di comunicazione	9600 bps	115200 bps
Data bit	8	8
Stop bit	1	1
Parità	Nessuna	Nessuna
Indirizzo di rete	1	1
Controllo di flusso	solo RTS	solo RTS

La programmabilità dello strumento consente di variare i parametri di *Velocità di comunicazione*, *Indirizzo di rete* e *Controllo di flusso*, ma non i rimanenti parametri. La velocità può essere programmata da 1200 a 115200 bps.

A livello elettrico entrambe le porte seriali RS-232 sono configurate come apparato DCE. La seguente tabella mostra il significato di ogni pin dei connettori seriali:

Segnale	Pin
TD	2
RD	3
GND	5
RTS	8
CTS	7

Il modello MDMMB1110.1 ha la linea seriale 2 di tipo RS-485 anziché RS-232. A corredo viene fornito l'adattatore DB9/morsettiera, mostrato in figura, per la connessione al bus RS-485.



Esso dovrà essere collegato come da tabella seguente:

Segnale	Pin
D+ / Data+	2
D-/Data-	3
GND	5

La configurazione di fabbrica della porta seriale RS-485 è la seguente:

Porta seriale	2
Protocollo	Modbus RTU
Velocità di comunicazione	115200 bps
Data bit	8
Stop bit	1
Parità	Nessuna
Indirizzo di rete	1
Controllo di flusso	solo RTS

I parametri configurabili sono gli stessi della porta RS-232 e cioè la *Velocità di comunicazione*, l'*Indirizzo di rete* ed il *Controllo di flusso*.

Per maggiori informazioni sulla modifica dei parametri, fare riferimento al manuale utente SWUM_00286.

3 Installazione del prodotto

3.1 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.

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

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

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

Batteria a ioni di litio all'interno. La sostituzione della batteria con una di tipo non corretto può causare rischio di esplosione.

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

3.2 Installazione meccanica e posizionamento

ALIAM generalmente è utilizzato in esterno entro scatole di protezione adeguate. Nulla ne vieta l'uso in ambienti interni, appoggiato su ripiani o fissato a muro.

Per il suo funzionamento necessita di apposito alimentatore o di modulo fotovoltaico con adeguata batteria.

Per l'installazione meccanica fare riferimento alla documentazione fornita insieme alla strumentazione.

4 Software 3DOM

3DOM è il software sviluppato da LSI Lastem per configurare gli strumenti E/R/M/S-Log, Pluvi-ONE, Alpha-Log ed ALIEM. Nel caso specifico di ALIEM esso consente di:

- Creare e modificare le configurazioni.
- Inviare e ricevere le configurazioni.
- Esportare o importare configurazioni fra strumenti diversi.
- Verificare i valori delle misure aggiornati istante per istante nello strumento.

3DOM è scaricabile dal sito internet www.lsi-lastem.com. Per l'installazione seguire le istruzioni visualizzate dal programma di Setup.

Per maggiori informazioni sull'uso di 3DOM fare riferimento alla Guida in linea.

4.1 Collegamento al PC

Per collegare ALIEM al PC, procedere come segue:

1. Inserire il cavo seriale ELA105 alla porta seriale Com1 (2) di ALIEM e a quella del computer. Se quest'ultimo è sprovvisto di porta seriale RS-232, utilizzare l'adattatore USB RS-232 fornito in dotazione. In tal caso, consentire l'installazione del driver del dispositivo.
2. Collegare l'alimentatore al morsetto (64-, 65+) della morsettiera (6).
3. Accendere ALIEM tramite l'interruttore On/Off (1).



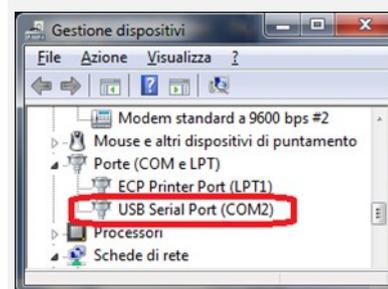
4.2 Inserimento strumento in 3DOM e ricezione della configurazione

Al primo avvio di 3DOM, dopo l'installazione, è necessario inserire lo strumento in uso. Procedere come segue:

1. Avviare 3DOM.
2. Scegliere *Nuovo...* dal menu *Strumento*.
3. Scegliere *E-Log – R/M-Log, S-Log, ALIEM...* e premere **[Continua]** e successivamente **[Avanti]**.
4. Nella finestra Parametri di comunicazione impostare:
 - Tipo di connessione: Seriale.
 - Porta seriale: il numero di porta PC al quale è connesso (ad es. COM1).
 - Velocità (bps): 9600.
5. Premere **[Salva]**, quindi **[Avanti]** per collegarsi allo strumento. Continuare premendo **[Avanti]** e poi **[Fine]**.



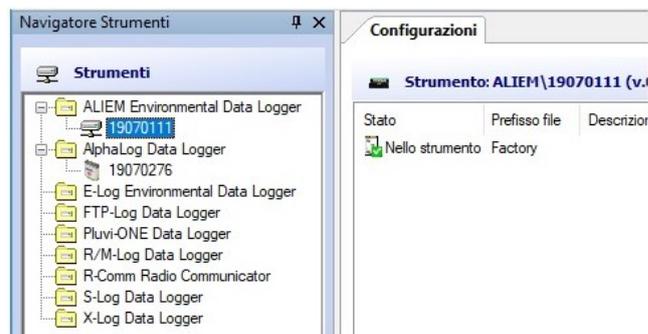
Per identificare il numero di porta seriale che il PC ha associato all'adattatore USB, aprire *Sistema* dal *Pannello di controllo* di Windows, selezionare *Gestione dispositivi* ed espandere il ramo *Porte (COM e LPT)*. Identificare la porta con la dicitura USB Serial Port. Nel caso ce ne fossero più di una, scollegare e ricol-



legare l'adattatore di ALIEM dal PC prestando attenzione alla porta che scompare e riappare. Impostare la stessa COM in 3DOM.

6. Per scaricare la configurazione scegliere **Sì**, quindi **[Continua]**. Al termine premere **[Chiudi]**, assegnare un nome alla configurazione (ad es. “Factory”) e premere **[Ok]**.

3DOM aggiorna il *Navigatore strumenti* e le *Configurazioni* con il numero seriale dello strumento e la configurazione appena scaricata.



5 Configurazione

ALIEM è fornito con una configurazione standard. All’uscita dalla fabbrica il data logger è impostato per acquisire la misura di temperatura interna e (il sensore è integrato nello strumento) ed il livello di alimentazione.

Qualora la configurazione di fabbrica non risultasse idonea al proprio uso, utilizzare il software 3DOM per la personalizzazione di ALIEM. Questa operazione richiede che esso sia collegato ad un PC sul quale è installato 3DOM (vedi §4).

Per maggiori informazioni sulla configurazione di ALIEM, fare riferimento al manuale di 3DOM.

6 Utilizzo di ALIEM

6.1 Accensione/Spengimento

Accensione e spegnimento avvengono tramite l'interruttore On/Off (1).

6.2 Uso della tastiera

La tastiera è costituita da quattro tasti: due direzionali e due funzionali. Il suo uso è riservato al personale LSI LASTEM.

6.3 LED stato di funzionamento

Sulla parte frontale di ALIEM vi sono dei LED che indicano lo stato di funzionamento dello strumento: Err/Ok e Tx/Rx.

Err/Ok

Questi LED determinano lo stato di funzionamento DI ALIEM. In particolare:

- *Err*: è di colore rosso; se acceso indica la presenza di un errore nello strumento
- *Ok*: è di colore verde; assume i seguenti significati:
 - o *spento*: strumento spento o tensione di alimentazione sotto il limite minimo (7 V).
 - o *singolo lampeggio rapido*: strumento acceso; In funzione regolarmente (modalità acquisizione)
 - o *tre lampeggi rapidi*: strumento acceso; in funzione in modalità di riconfigurazione
 - o *cinque lampeggi rapidi*: strumento acceso; in funzione in modalità di acquisizione rapida (riservata al personale LSI LASTEM)

Tx/Rx

Questi LED si accendono per indicare che è in corso un'attività di comunicazione su qualsiasi delle porte seriali. In particolare:

- *Lampeggio Tx*: è di colore rosso e indica strumento in fase di trasmissione
- *Lampeggio Rx*: è di colore verde e indica strumento in fase di ricezione
- *Tx e Rx spenti*: nessuna attività di comunicazione in corso

Intervallo tra un ciclo di lampeggio ed il successivo: 5 s.

Durata lampeggio rapido: 125 ms.

Durata lampeggio lento: 375 ms.

7 Approfondimento

7.1 Acquisizione e calcolo delle misure

L'acquisizione dei sensori può avvenire con rata a scelta da 1 secondo ad 12 ore, potendo così rappresentare nella maniera migliore sia grandezze a rapida variazione (velocità del vento), sia grandezze lente (temperatura dell'aria). È possibile acquisire fino a 10 misure al secondo.

Per i sensori che richiedono una fonte di alimentazione, ALIEM ha a disposizione proprie uscite con alimentazione commutata (vedi attuatori §2.2).

Lo strumento è in grado di calcolare grandezze derivate dalle misure che campionano i segnali dagli ingressi: ALIEM ha in dotazione libreria di calcolo dedicata ad applicazioni ambientali e dotata anche di alcune funzioni matematiche di utilità (vedi §0). ALIEM può acquisire e calcolare fino ad un massimo di 99 misure totali. È inoltre possibile programmare misure calcolate basate sui dati generati da altre misure calcolate.

La sequenza di campionamento delle misure è programmabile tramite il programma 3DOM: l'interfaccia del programma consente di scegliere la sequenza in cui le misure sono presentate sul visore dello strumento e, di conseguenza, quale sequenza di campionamento opera durante il rilievo. 3DOM consente anche di impostare automaticamente la sequenza delle misure in base alla loro rata di acquisizione (dalla più breve alla più lenta). Ciò è importante per mantenere vicine misure che, durante il processo di acquisizione, debbano essere campionate in istanti più prossimi fra loro (per esempio se fanno capo a un unico attuatore).

Se impostati con la stessa rata di acquisizione, i canali analogici successivi al primo sono campionati circa 80 ms dopo il canale precedente. Otto canali analogici sono quindi campionati in un tempo totale di circa 700 ms. I canali digitali sono invece campionati pressoché istantaneamente.

7.2 Acquisizione da termocoppie

ALIEM è in grado di acquisire i segnali da diversi tipi di termocoppie. Lo strumento utilizza il valore della temperatura interna come riferimento del valore di giunto freddo.

In questi casi occorre programmare, tramite il programma 3DOM, la misura della temperatura interna; essa deve precedere, nella sequenza delle misure, tutte le misure di grandezze che utilizzano tale riferimento.

7.3 Dettagli sul processo di acquisizione delle misure

Il campionamento dei segnali prodotti dai sensori connessi alla morsettiera dello strumento procede attraverso il seguente trattamento logico:

- 1) Misurazione del segnale elettrico in base al suo tipo (tensione, resistenza, frequenza, etc.) e sua conversione digitale in un valore numerico a 16 bit; il tipo fisico di sensore è programmato tramite il parametro *Tipo elettrico della misura*;
- 2) Validazione del dato: durante questa operazione il valore viene limitato entro i valori di scala ammessi dal tipo fisico della misura;
- 3) Eventuale correzione del valore da termocoppia, tramite misura della temperatura di giunto freddo (temperatura interna dello strumento);

- 4) Linearizzazione di segnali non lineari, in base all'impostazione del parametro *Tipo di linearizzazione*; la linearizzazione può avvenire anche tramite l'impostazione di una funzione polinomiale di cui sono specificabili i fattori fino al 10° grado (sezione *Parametri di linearizzazione* di 3DOM);
- 5) Ricalcolo del valore secondo parametri numerici definiti nella sezione *Parametri*:
 - Ricalcolo della scala della grandezza misurata in base ai valori definiti di inizio e fine scala;
 - Applicazione del fattore di calibrazione dello specifico sensore utilizzato (radiometri, pluviometri, etc.);
 - Scelta di stato logico in riferimento a soglie di segnale analogico;
 - Validazione della misura, con segnalazione di errore se maggiore dei limiti imposti in uscita (superiore di 0.5%); sono escluse la direzione del vento e l'umidità relativa;
 - Controllo sulle grandezze linearizzate: ad ingresso nullo lo strumento fornisce uscita nulla.

I parametri sopra indicati sono contenuti nella sezione *Sensore acquisito* nella maschera di modifica della misura del programma 3DOM.

7.4 Acquisizione da segnali di stato

ALIEM è in grado di acquisire diverse tipologie di stati digitali; essi vanno configurati in modo tale da essere connessi agli ingressi 9, 10, 11 e 12.

Possono presentarsi 3 diverse tipologie di segnale: segnali in frequenza, stati digitali e contatori. L'acquisitore è stato configurato di default in modo tale da:

restituire stato logico = 1	In presenza di cortocircuito o 0 V
restituire stato logico = 0	In presenza di contatto aperto o 3 V

Inoltre, se si sceglie una configurazione con preferenza per il basso consumo:

- per segnali con frequenze superiori a 1000 Hz preferire l'ingresso 9;
- per segnali con frequenze inferiori a 1000 Hz, per contatori e per stati logici preferire gli ingressi 11 e 12;
- non configurare l'ingresso 10 in quanto non riduce le possibilità di basso consumo energetico dello strumento.

Se invece si preferisce una configurazione senza attenzione alla problematica del consumo energetico:

- per segnali con frequenze superiori a 1000 Hz utilizzare gli ingressi 9 e 10;
- per segnali con frequenze inferiori a 1000 Hz e per stati logici utilizzare un qualsiasi ingresso tra quelli disponibili.

I sensori con uscita di stato che generano tensione (cioè che non sono puri contatti "aperto/chiuso") ma hanno una tensione variabile in base allo stato misurato, possono essere connessi ad ALIEM tramite un diodo; in questo modo, qualsiasi sia la tensione in uscita, la connessione è sempre corretta (non serve perciò alcun partitore). Il diodo deve avere l'anodo sul morsetto F dell'ingresso della morsettiera e il catodo verso il sensore.

Come configurazione di default LSI LASTEM consiglia:

- ingresso 9 per velocità vento (segnale in frequenza);
- ingresso 10 per pluviometro (contatore);
- ingresso 11 per stato logico.

7.5 Dettagli sulle misure calcolate

Qualora lo strumento sia stato programmato per elaborare una o più misure calcolate, il processo logico seguito è il seguente:

- 1) Acquisizione di tutte le misure primarie da cui la misura calcolata dipende; una misura calcolata può essere una misura primaria per una nuova misura calcolata;
- 2) Prelievo del valore delle misure primarie; se almeno uno di questi valori è rilevato in errore, anche la misura calcolata è posta in errore;
- 3) Prelievo del valore dei parametri standard, se utilizzati nel calcolo; il valore di questi parametri è fissato in fase di configurazione e non è quindi modificabile durante il rilievo;
- 4) Esecuzione del calcolo;
- 5) Assegnazione del valore calcolato al dato istantaneo della misura.

La rata di acquisizione di una specifica misura calcolata è impostata da 3DOM in modo che sia corrispondente alla rata di acquisizione minore delle misure calcolate da cui essa dipende.

7.6 Logiche di attuazione

ALIEM dispone di una libreria di logiche di attuazione, utile per eseguire in campo l'accensione comandata di apparati di qualsiasi genere (sistemi di allarme, elettrovalvole, motori), sulla base dei parametri rilevati nell'ambiente circostante. Le logiche di attuazione si basano sul valore istantaneo delle misure, sia acquisite che calcolate. Sono programmabili fino a 20 algoritmi di calcolo, che utilizzino uguali o differenti logiche. Uno o più algoritmi possono inoltre essere combinati, al fine di eseguire l'accensione dell'attuatore prescelto, con due differenti modalità:

- 1) Tutti gli algoritmi devono essere contemporaneamente in allarme (logica AND);
- 2) Almeno uno degli algoritmi può essere in allarme (logica OR).

La logica di accensione dell'attuatore può lavorare in modalità di *basso consumo energetico* (normalmente l'attuatore è disattivato, in condizione di allarme si accende), oppure in modalità di *sicurezza* (in condizioni normali l'attuatore è attivo, in condizione di allarme si spegne). La tabella seguente ne riassume il significato.

Tipo di logica di funzionamento	Stato	Attuatore
A basso consumo	Non in allarme	Uscita attuazione spenta
	In allarme	Uscita attuazione accesa
In sicurezza	Non in allarme	Uscita attuazione accesa
	In allarme	Uscita attuazione spenta

Il verificarsi di una eventuale condizione di errore di una o più misure, dovuta per esempio a rottura del sensore, acquisizione fuori scala o cavo sconnesso, non modifica lo stato corrente dell'attuatore pilotato dalla logica che utilizza le misure stesse.

La logica di attuazione disattiva l'attuatore solo se l'ha attivato in precedenza ed entra in funzione dopo la prima attivazione dell'attuatore anche se temporalmente questa avviene dopo la disattivazione.

La programmazione delle logiche di attuazione avviene tramite il programma *3DOM* in due fasi separate:

- 1) Selezione delle logiche e dei loro parametri di calcolo (sezione *Logiche*);
- 2) Selezione delle uscite di attuazione e loro correlazione in modalità *AND* oppure *OR* con le logiche predisposte (sezione *Uscite*); si noti che una stessa logica può essere combinata più volte con altre differenti logiche, per commutare attuatori diversi.

7.6.1 Allarme eolico

La logica utilizza una misura di direzione del vento per stabilire la condizione di permanenza del vento in un certo settore per un certo tempo. Sono programmabili:

- La misura che rileva la direzione del vento (in gradi);
- L'angolo iniziale (estremo compreso) del settore di direzione;
- L'angolo finale (estremo compreso) del settore di direzione;
- Il tempo di permanenza continua della direzione del vento entro il settore specificato al fine di rilevare la condizione di allarme;
- Il tempo di permanenza continua della direzione del vento al di fuori del settore specificato al fine di rilevare il termine della condizione di allarme.

Entrambi i tempi sono programmabili da 0 secondi a 12 ore; se impostati a zero, l'effetto di ingresso o uscita del vento dal settore è immediatamente rilevato.

È possibile combinare questa logica con una logica a superamento di soglia (vedi §7.6.5) applicata ad una misura di velocità del vento per raffinare ulteriormente l'attivazione dell'allarme (per esempio per attivare l'allarme qualora il vento sia rimasto superiore a 5 m/s per almeno 3 minuti e sia rimasto entro il settore Est di ampiezza 45 gradi per almeno 1 minuto).

7.6.2 Riempimento vasca evaporimetrica

La logica utilizza una misura di livello acqua rilevato nella vasca evaporimetrica per stabilire la necessità di rabbocco. Sono programmabili:

- La misura che rileva il livello dell'acqua;
- L'ora di inizio del riempimento (si consiglia programmare il riempimento automatico al mattino prima del sorgere del sole, per ovviare ad eventuali sbalzi di temperatura, dovuti al sole, che potrebbero alterare la misura dell'evaporazione);
- Il tempo massimo di riempimento, utilizzato per evitare allagamenti qualora il sensore di livello si guasti oppure rilevi una misura errata;

- Il valore di livello massimo che determina la fine del riempimento;
- Il valore del livello minimo, sotto il quale è rilevata la necessità di eseguire il riempimento della vasca all'ora indicata; per una corretta evaporazione si consiglia di mantenere la vasca evaporimetrica sempre piena quindi impostare il livello minimo uguale al livello massimo in quanto, con un livello dell'acqua troppo basso, l'ombreggiamento delle pareti sul pelo dell'acqua nelle ore mattutine e serali non consentirebbe una corretta evaporazione.

7.6.3 Allarme inizio precipitazione

La logica utilizza una misura connessa ad un pluviometro per rilevare le condizioni di inizio precipitazione. Sono programmabili:

- La misura che rileva la precipitazione;
- Il tempo minimo T1 trascorso dalla prima segnalazione di pioggia del pluviometro (valore istantaneo > 0);
- Il tempo minimo T2 che deve trascorrere dopo la rilevazione di pioggia, durante il quale non si abbia nessuna precipitazione (assenza di segnalazioni dal pluviometro), per determinare la condizione di termine pioggia;
- La quantità di pioggia minima al fine di rilevare l'inizio precipitazione.

È rilevata la condizione di allarme qualora sia trascorso il tempo minimo T1 dalla prima segnalazione di pioggia (e continui a piovere), oppure sia raggiunta la quantità di pioggia specificata; in ogni caso se superato il tempo T2 senza alcuna segnalazione di pioggia, il sistema si riporta nella condizione di non allarme.

7.6.4 Allarme alluvione

La logica utilizza una misura connessa ad un pluviometro per rilevare le condizioni di alluvione. Sono programmabili:

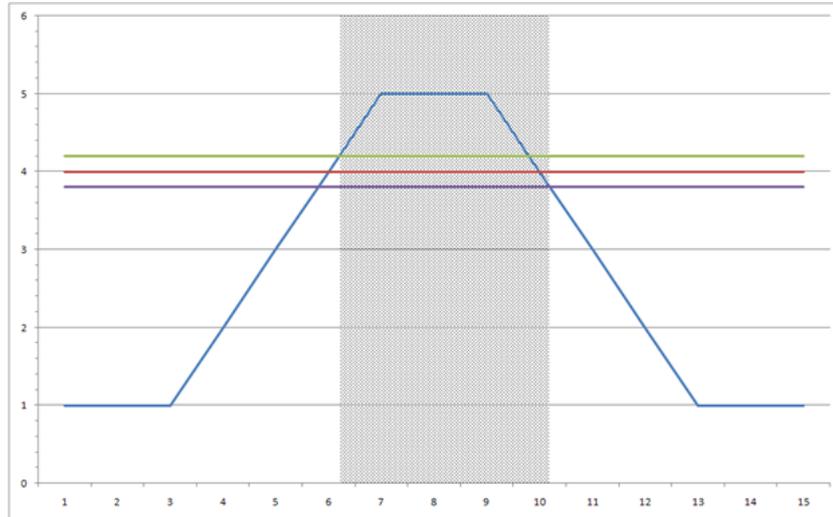
- La misura che rileva la precipitazione;
- La soglia della quantità massima di pioggia entro un certo periodo;
- La soglia della quantità minima di pioggia entro lo stesso periodo;
- La durata del periodo di allarme o non allarme.

È rilevata la condizione di allarme quando, entro il periodo specificato che inizia dal primo istante di pioggia, si ottiene il superamento della quantità massima di pioggia; a partire da quell'istante di inizio allarme oppure al termine del primo periodo, vengono gestiti nuovi periodi in cui la totalizzazione della pioggia parte ogni volta da zero; per ogni nuovo periodo, se la quantità di pioggia ritorna sotto il valore minimo specificato, si ritorna in condizione di non allarme.

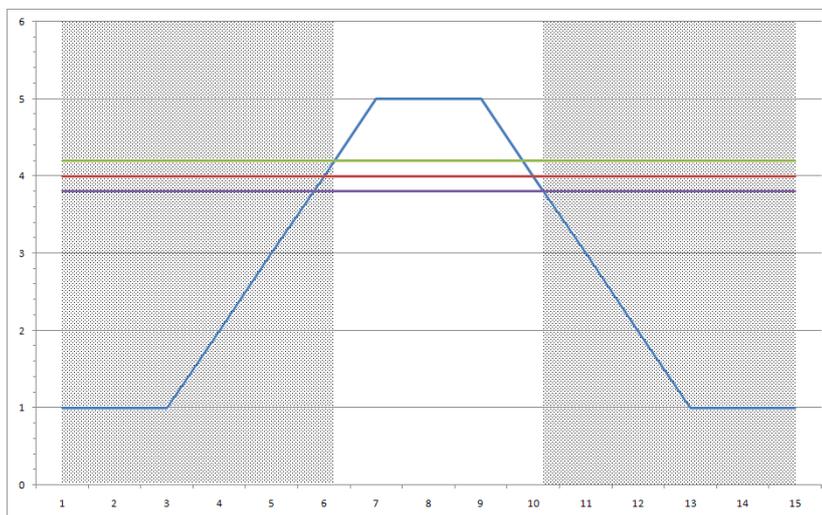
7.6.5 Comparazione di soglia

La logica consente di rilevare il superamento di soglie da parte di una o più misure, sia univocamente che contemporaneamente. Alle soglie è applicabile un ulteriore valore di isteresi: ciò evita continui passaggi di stato d'allarme, nel caso in cui il valore della misura oscilli nell'intorno della soglia. Le logiche di superamento delle soglie sono:

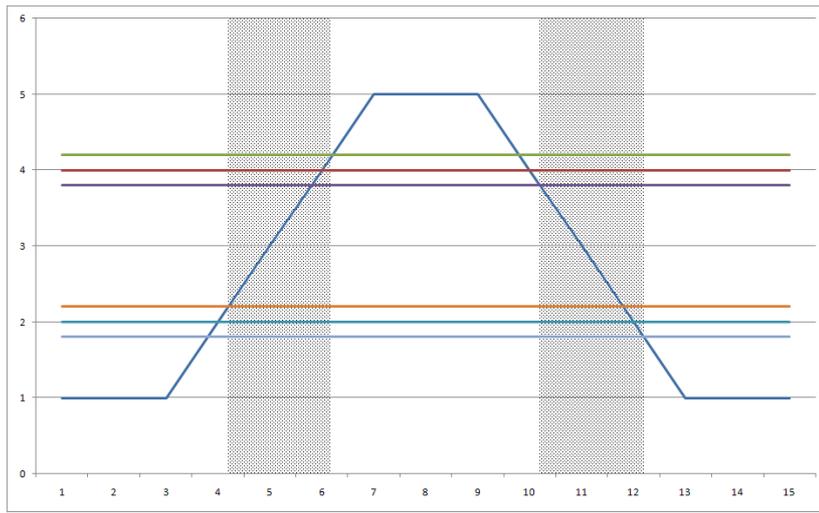
- Maggiore di:** allarme nel caso in cui il valore della misura sia superiore alla soglia addizionata all'isteresi; ritorno alla condizione di non allarme quando il valore della misura è inferiore alla soglia decurtata dell'isteresi; esempio con valore di soglia=4.0 e isteresi=0.2 (la zona ombreggiata è in allarme):



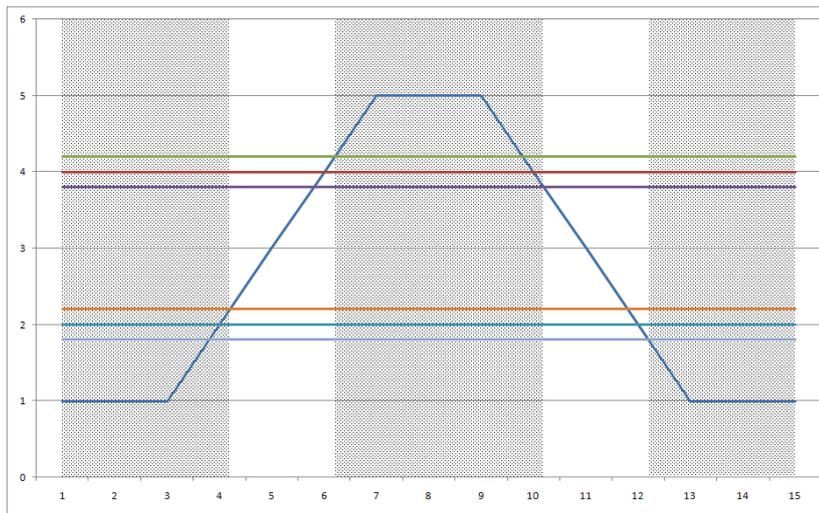
- Minore di:** allarme nel caso in cui il valore della misura sia inferiore alla soglia decurtata dell'isteresi; ritorno alla condizione di non allarme quando il valore della misura è superiore alla soglia addizionata all'isteresi; esempio con valore di soglia=4.0 e isteresi=0.2 (le zone ombreggiate sono in allarme):



- Incluso:** allarme nel caso in cui il valore della misura sia superiore alla soglia minima e contemporaneamente inferiore alla soglia massima; ritorno alla condizione di non allarme quando il valore della misura è inferiore alla soglia minima oppure superiore alla soglia massima; l'isteresi viene utilizzata come dall'esempio seguente, con valori di soglia=2.0 e 4.0 e isteresi=0.2 (le zone ombreggiate sono in allarme):



- *Escluso*: allarme nel caso in cui il valore della misura sia inferiore alla soglia minima oppure superiore alla soglia massima; ritorno alla condizione di non allarme quando il valore della misura è superiore alla soglia minima e contemporaneamente inferiore alla soglia massima; l'isteresi è utilizzata come dall'esempio seguente, con valori di soglia=2.0 e 4.0 e isteresi=0.2 (le zone ombreggiate sono in allarme):



L'algoritmo di comparazione di soglia può essere applicato su una oppure più misure; in quest'ultimo caso è necessario che le misure utilizzate siano tutte adiacenti (non vi siano interposte altre misure da non considerare), in quanto la programmazione della logica richiede i numeri ordinali della prima e dell'ultima misura. La logica può essere programmata in modo tale da rilevare l'allarme solo se tutte le misure che fanno parte dell'insieme selezionato abbiamo superato il limite stabilito, oppure in alternativa, almeno una di esse.

È possibile specificare inoltre un tempo minimo durante il quale la misura rimanga oltre la soglia impostata per determinare l'ingresso nella condizione di allarme, ed un tempo minimo che, al contrario, ne determini l'uscita. Ciò è possibile con applicazione dell'algoritmo ad una sola misura (cioè non è possibile programmare i due parametri di tempo se è stato selezionato un insieme di due o più misure).

7.6.6 Temporizzatore

La logica del temporizzatore permette sia di attivare e disattivare l'attuatore in due diversi orari della giornata, sia in alternativa di definire una durata di accensione e di spegnimento. Sono programmabili:

- Il tipo di temporizzazione (ciclica o ad orario);
- Il ritardo di accensione rispetto all'istante iniziale determinato dal ciclo programmato;
- Se è selezionata la temporizzazione di tipo ciclico, la durata dello stato di accensione e la durata dello stato di spegnimento; il primo ciclo inizia nell'orario della giornata corrispondente al minuto in cui l'ora dello strumento, divisa per la somma delle due durate, dia resto zero; in questo modo il primo ciclo inizia in un istante ben preciso della giornata, e non in un momento qualsiasi (per esempio se è programmato un tempo di accensione di 15 minuti ed un tempo di spegnimento di 45 minuti, la prima accensione avverrà all'ora piena successiva all'avvio del rilievo nello strumento); i successivi cicli seguono successivamente i tempi di accensione e spegnimento impostati;
- Se non è selezionata la temporizzazione di tipo ciclico, l'ora di accensione e l'ora di spegnimento.

Si noti che questa logica è combinabile con altre logiche in modalità AND per consentire, per esempio, l'attivazione di allarmi solamente in certi orari della giornata.

7.6.7 Allarme livello neve

Questa logica consente di determinare situazioni di caduta eccessiva di neve, durante un periodo di tempo indefinito; la condizione di allarme permane per un periodo definibile di tempo; trascorso il periodo di allarme il conteggio del livello riparte dal punto attuale di livello neve; se durante la condizione di allarme il livello neve è sceso (per effetto dello scioglimento o della compressione del manto nevoso), il valore di livello iniziale, usato come riferimento per il successivo calcolo del delta, si aggiorna di conseguenza. Sono programmabili:

- La misura che rileva il livello della neve;
- Il massimo delta in centimetri, oltre il quale il sistema fornisce l'allarme;
- Il tempo di durata dell'allarme, prima di essere azzerato automaticamente.

7.6.8 Errore di sistema

Questa logica genera un allarme nel caso in cui lo strumento rilevi una condizione di malfunzionamento interno.

7.7 Libreria delle funzioni di calcolo

ALIAM è dotato di una libreria di grandezze calcolate, con funzioni applicative dedicate al settore ambientale indoor (microclima) ed outdoor (meteorologia).

La lista seguente mostra le funzioni di calcolo disponibili:

➤ **Operazioni aritmetiche**

- Somma
- Sottrazione
- Moltiplicazione
- Divisione

➤ **Operazioni matematiche/statistiche**

- Integrale
- Media
- Elevazione a potenza
- Esponenziale
- Logaritmo naturale e base 10
- Radice quadrata

➤ **Operazioni mobili**

- Minima, Media, Massima
- Totale
- Angolo

➤ **Grandezze termoigrometriche (UNI EN ISO 7726, ISO/WD 7730, VDI 3786)**

- Umidità relativa con calcolo psicrometrico (bulbo secco/umido)
- Umidità assoluta
- Umidità specifica
- Fattore di miscelazione
- Entalpia dell'aria umida
- Temperatura del punto di rugiada
- Temperatura di bulbo umido
- Pressione parziale di vapore
- Indice di calore percepito (HI)
- Indice di stress da calore
- Indice WBGT per interni e per esterni
- Indice di congelamento da vento (Wind Chill Index)
- Temperatura di congelamento (TCH)
- Temperatura media radiante
- Asimmetria della temperatura radiante
- Temperatura radiante planare media
- Temperatura planare lato 1 e lato 2
- Percentuale di insoddisfatti da asimmetria della temperatura radiante da parete o da soffitto
- Insoddisfatti da temperatura pavimento

- Insoddisfatti da temperatura verticale
- Fattore rischio correnti aria
- Temperatura operativa

- **Portata condotte**
 - Velocità dell'aria da pressione differenziale (Pitot o Darcy)
 - Portata dell'aria volumetrica e di massa
 - Numero dei ricambi d'aria

- **Radiometria**
 - Durata di insolazione
 - Indice UV (DLE)
 - Livello di esposizione UV
 - Intensità luminosa
 - Densità UVA
 - Fattore luce diurna

- **Operazioni con gli attuatori(*)**
 - Stato degli attuatori calcolato in modalità AND
 - Stato degli attuatori calcolato in modalità OR
 - Stato delle logiche di attuazione calcolato in modalità AND
 - Stato delle logiche di attuazione calcolato in modalità OR

- **Altre**
 - Calcolo della evaporazione in base al livello evaporimetro
 - Umidità volumetrica del terreno da permittività
 - Pressione atmosferica a livello mare
 - Contatore totale
 - Delta
 - Ricalcolo misura
 - Livello corretto

Il programma *3DOM* consente di scegliere quali grandezze far calcolare allo strumento e selezionare le misure dirette che ne consentono il calcolo.

Alcuni calcoli spesso utilizzati in agro-meteorologia, come il percorso del vento o la radiazione integrale, sono facilmente ottenibili dal calcolo matematico integrale.

8 Manutenzione

ALIEM non richiede particolare manutenzione se installato secondo quanto descritto in §0.

È tuttavia consigliabile eseguire un controllo periodico dell'intero impianto (ALIEM e sensori ad esso connessi) dal personale LSI LASTEM, al fine di evidenziare e correggere eventuali errori di misura.

9 Modelli di configurazione

9.1 Configurazione ALIEM per Tipo 1: Alpha-Log + ALIEM

Sensore	Grandezza
DNA121	Vel+Dir vento
DPA154	Rad.Globale
DQC102	Evaporazione
DLE124	Temperatura contatto
DQC001.15	Livello acqua

Codice sensore	Misura (UM)	Rata acq. hh:mm:ss	Elaborazioni (rata hh:mm – tipo)
DNA121	VELVento (m/s)	00:00:02	00:10 - Min, Med, Max, DevStd 01:00 - Min, Med, Max, DevStd
	DIRVento (°N)	00:00:02	00:10 - DirPrev, DirRis, VelRis, DevStdDir, %Calma 01:00 - DirPrev, DirRis, VelRis, DevStdDir, %Calma
DPA154	RadGLOBale (W/m ²)	00:00:10	00:10 - Min, Med, Max, DevStd 01:00 - Min, Med, Max, DevStd
DQC102	LIVelloEVAP (mm)	00:00:10	00:10 - Min, Med, Max, DevStd 01:00 - Min, Med, Max, DevStd
	EVAPorazion (mm)	00:00:10	00:10 – Tot 01:00 – Tot
DLE124	TeSUPERf (°C)	00:01:00	00:10 - Min, Med, Max, DevStd 01:00 - Min, Med, Max, DevStd
DQC001.15	LIVello (m)	00:01:00	00:10 - Min, Med, Max, DevStd 01:00 - Min, Med, Max, DevStd Ultimi 60 min – Min mobile Ultimi 60 min – Incremento max mobile

10 Specifiche tecniche

Modelli ALIEM

Codice	MDMMB1110	MDMMB1110.1
Descrizione	ALIEM-Modulo Estensione Ingressi	
Ingressi analogici	8 differenziali (16 single ended)	
Ingressi digitali	4 (on/off or frequency/counter)	
Porte RS-232	2	1
Porta RS-485	NO	1
Uscite On/off	SI	SI
Batteria interna	NO	NO
Accessori inclusi	Adattatore RS-232/USB, cavo RS-232, attacco a barra DIN	Adattatore RS-232/USB, cavo RS-232, adattatore per cavi RS-485, attacco a barra DIN

Caratteristiche comuni

Ingressi analogici	Tipo	Campo	Risoluzione	Accuratezza	
	Tensione	-300 ÷ 1200 mV	40 µV	±100 µV (@ 25°C)	-0,2 µV/°C (@ -10 ÷ 25 °C) +0,2 µV/°C (@ 25 ÷ 45 °C)
±78 mV		3 µV	±35 µV (@ 25°C)	-0,2 µV/°C (@ -10 ÷ 25 °C) +0,2 µV/°C (@ 25 ÷ 45 °C)	
±39 mV		1,5 µV	±25 µV (@ 25°C)	-0,2 µV/°C (@ -10 ÷ 25 °C) +0,2 µV/°C (@ 25 ÷ 45 °C)	
Pt100	-50 ÷ 125 °C	0,003 °C	±0,5 °C (@ 25°C)	+0,0035 °C/°C (@ -10 ÷ 45 °C)	
	-50 ÷ 600 °C	0,013 °C	±0,11 °C (@ 25°C)	+0,0035 °C/°C (@ -10 ÷ 45 °C)	
Resistenza	80 ÷ 140 Ω	0,0013 Ω	±0,02 Ω (@ 25°C)	+0,28 Ω/°C (@ -10 ÷ 45 °C)	
	80 ÷ 320 Ω	0,005 Ω		±0,05 Ω	
	0 ÷ 6000 Ω	0,19 Ω		±1,5 Ω	
Termocoppie	E-IPTS 68	< 0,1 °C		±1,5 °C	
	J-IPTS 68	< 0,1 °C		±1,2 °C	
	J – DIN	< 0,1 °C		±1,2 °C	
	K-IPTS 68	< 0,1 °C		±1,9 °C	
	S-IPTS 68	0,22 °C		±4,9 °C	
	T-IPTS 68	< 0,1 °C		±1,4 °C	

Ingressi analogici (...continua)	Numero ingressi	8 differenziali (16 single-ended)
	Limitazione tensione	±2,5 V
	Protezioni ESD (conforme agli standard)	IEC 61000-4-2 Contact Discharge ±12 kV IEC 61000-4-2 Air-Gap Discharge ±15 kV IEC 61000-4-5 Surge 3.0 A (8/20 µs)
	Filtro EMC	X2Y filtra su tutti gli ingressi
	Crosstalk da canale a canale	-80 dB
	Errore temperatura (@-10 ÷ 30 °C)	300 ÷ 1200 mV < ±0,01 % FS ±39 mV < ±0,01 % FS ±78 mV < ±0,01 % FS

Ingressi digitali	Numero ingressi	4
	Modalità	4 ingressi frequenza/contatori/stato logico On-Off (0 ÷ 3 Vcc) di cui: <ul style="list-style-type: none"> • 2 ingressi per sensori optoelettronici (freq. max 10 kHz) • 2 ingressi in frequenza (max 5 kHz)
	Massima freq. in ingresso	5 kHz
	Accuratezza	3 Hz @5 kHz
	Protezioni (alimentazione)	Potenza di picco dell'impulso: <ul style="list-style-type: none"> • 600 W (10/1000 µs) • 4 kW (8/20 µs)
	Protezioni (conforme agli standard)	<ul style="list-style-type: none"> • IEC 61000-4-2 level 4: <ul style="list-style-type: none"> ○ 15 kV (air discharge) ○ 8 kV (contact discharge) • IEC 61000-4-5 • MIL STD 883G, method 3015-7: class 3B <ul style="list-style-type: none"> ○ 25 kV HBM (human body model)

Uscite attuate di alimentazione	Numero	7 (con tempo di accensione programmabile prima dell'acquisizione del sensore)
	Massima corrente	1,1 A per uscita (7,7 A totale uscite)
	Limitazione tensione	33 V
	Protezioni	Su ciascuna uscita: PTC protezioni sovracorrenti (resettabile) max. 1,1 A
	Protezioni (alimentazione)	Potenza di picco dell'impulso: <ul style="list-style-type: none"> • 600 W (10/1000 µs) • 4 kW (8/20 µs)
	Protezioni (conforme agli standard)	<ul style="list-style-type: none"> • IEC 61000-4-2 level 4: <ul style="list-style-type: none"> ○ 15 kV (air discharge) ○ 8 kV (contact discharge) • IEC 61000-4-5 • MIL STD 883G, method 3015-7: class 3B <ul style="list-style-type: none"> ○ 25 kV HBM (human body model)

Alimentazione	Alimentazione	8 ÷ 30 Vcc
	Consumo @12V	Durante l'acquisizione: 115 mW Stand-by: <4 mW
	Limitazione tensione	33 V
	Protezioni	Da inversioni di polarità
	Filtro EMC	YES (AEC-Q200)
	Protezioni (alimentazione)	Potenza di picco dell'impulso: <ul style="list-style-type: none"> • 600 W (10/1000 µs) • 4 kW (8/20 µs)
	Protezioni (conforme agli standard)	<ul style="list-style-type: none"> • IEC 61000-4-2 level 4: <ul style="list-style-type: none"> ○ 15 kV (air discharge) ○ 8 kV (contact discharge) • IEC 61000-4-5 • MIL STD 883G, method 3015-7: class 3B <ul style="list-style-type: none"> ○ 25 kV HBM (human body model)

Porte seriali RS-232	Numero	2 (1 per MDMMB1110.1)
	Interfaccia	DB9 femmina (DCE)
	Velocità	1200 ÷ 115200 bps
	Bit di dati, Parità, Bit di stop	8, Nessuno, 1 (non modificabili)
	Modalità d'uso	<ul style="list-style-type: none"> • Porta seriale 1 per connessione a PC • Porta seriale 2 per connessione ad Alpha-Log (protocollo Modbus RTU®)

Porta seriale RS-485	Numero	1 (solo MDMMB1110.1)
	Interfaccia	DB9 femmina
	Velocità	1200 ÷ 115200 bps
	Bit di dati, Parità, Bit di stop	8, Nessuno, 1 (non modificabili)
	Modalità d'uso	Connessione ad Alpha-Log (protocollo Modbus RTU®)
	Alimentazione	Isolata 12 V @160 mA

Miscellanea	Protezione standard	EN 61326-1 2013, EN 61010-1 2013, EN 50581 2013
	Orologio	Accuratezza: 30 s/mese (@ 25°C)
	Tastiera	4 tasti a membrana
	Processore	2 RISC 8 bit, clock 16 MHz
	Convertitore A/D	Risoluzione 18 bit (arrotondata a 16 bit)
	Durata campione	(rejection 50/60 Hz): 80 ms@rejection 50 Hz
	Limiti ambientali	-30÷70 °C, 15÷100 % RH (senza condensa di acqua)
	Protezioni fisiche	Rivestimento conforme sulla scheda elettronica per proteggere i componenti della scheda da umidità, polvere, sostanze chimiche e temperature estreme
	Grado di protezione	IP 40
	Peso	600 g
	Dimensioni	160 x 125 x 50 mm

11 Dichiarazione di conformità

Dichiarazione di conformità / *Declaration of conformity*

Oggetto / *Subject*

Codice prodotto / Product code: ELO3305, ELO3305.1, ELO3105, ELO3515, MDMMB1110, MDMMB1110.1

Descrizione / *Description*

Datalogger ambientale / Environmental datalogger

Fabbricante / *Manufacturer*

LSI LASTEM Srl

Via ex S.P. 161 loc. Dosso 9

20049 Settala (MI) – Italy

Dichiarazione / *Declaration*

Dichiariamo che i prodotti oggetto di questo documento sono stati progettati in accordo e compatibilmente alle seguenti Direttive Europee e norme armonizzate / *We declare that the products covered by this document have been designed in compliance with the following European Directives and harmonized standards:*

2014/30/EU – Direttiva sulla compatibilità elettromagnetica EMC / *EMC electromagnetic compatibility directive.*

EN 61000-6-1: 2007, EN 61000-6-2: 2005– Norme generiche relative all'immunità elettromagnetica riferita ad ambienti residenziali ed industriali / *Generic standards for electromagnetic immunity in residential and industrial environments.*

EN 61000-6-3: 2007+A1:2011+AC:2012, EN 61000-6-4: 2007+A1:2011 – Norme generiche relative alle emissioni elettromagnetiche riferita ad ambienti residenziali ed industriali / *Generic standards for electromagnetic emissions in residential and industrial environments.*

2011/65/EU – Direttiva sulla restrizione dell'uso di determinate sostanze pericolose nelle apparecchiature elettriche ed elettroniche. (I nostri prodotti non contengono sostanze definite altamente preoccupanti come definito nell'Art. 33) / *The Restriction of Hazardous Substances Directive. (Our products don't contain the "substances" & "preparations" (Article 33) or release any substances.*

EN 61326-1:2013 – Apparecchi elettrici di misura, controllo e laboratorio – Prescrizioni di compatibilità elettromagnetica – Parte 1: Prescrizioni generali / *Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 1: General requirements*

Il Legale Rappresentante / *Legal Representative*

Andrea Certo

15/01/2021




12 Smaltimento

Questo prodotto è un dispositivo ad alto contenuto elettronico. In ottemperanza alle normative di protezione ambientale e recupero, LSI LASTEM raccomanda di trattare il prodotto 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 del prodotto, assicurando i diritti dell'utente. Lo smaltimento abusivo di questo prodotto provoca sanzioni a norma di legge.



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

13 Come contattare LSI LASTEM

LSI LASTEM offre il proprio servizio di assistenza all'indirizzo support@lsi-lastem.com, oppure compilando il *Modulo di richiesta di assistenza tecnica* scaricabile dal sito 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