



# Radiometro diretto

# Eliofanometro

## Manuale utente



## Lista delle revisioni

<i>Esp. di revisione</i>	<i>Data</i>	<i>Descrizione delle modifiche</i>
Origine	14/06/2023	

## 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 2023 LSI LASTEM. Tutti i diritti riservati.

## Sommario

1	Introduzione .....	4
1.1	Principio di misura .....	4
2	Caratteristiche tecniche .....	5
3	Rapporto di Taratura .....	6
4	Installazione.....	7
4.1	Norme di sicurezza generali .....	7
4.2	Installazione meccanica.....	8
4.3	Modalità di funzionamento .....	9
4.4	Collegamento elettrico .....	10
4.5	Fattore di calibrazione .....	10
4.6	Uso con data logger LSI LASTEM .....	10
5	Verifica funzionamento .....	11
6	Manutenzione .....	11
7	Manipolazione.....	11
8	Stoccaggio, confezionamento, conservazione, trasporto .....	12
9	Smaltimento .....	12
10	Accessori e parti di ricambio .....	13
11	Come contattare LSI LASTEM .....	13
12	Dichiarazioni di conformità CE .....	14
13	ALLEGATO 1 .....	15
13.1	Disegno schematico del sensore DPD504.1 .....	15

## **1 Introduzione**

Il radiometro diretto ed eliofanometro di LSI LASTEM misura la radiazione diretta dal sole e la durata dell'insolazione (riferita a una certa soglia). La misura avviene nel campo del visibile e vicino infrarosso con le caratteristiche dei piranometri di seconda classe OMM.

Una volta predisposto per la latitudine del luogo, il sensore non necessita di posizionamento stagionale se non quando siano richieste precisioni più elevate, realizzate con due soli aggiustaggi annuali.

Lo strumento fornisce inoltre lo stato dell'insolazione, definita presente quando la radiazione diretta è maggiore di  $120 \text{ Wm}^{-2}$  (standard OMM dal 1981).

Il sensore possiede due riscaldatori attivabili: uno continuo anticondensa ed uno termostato per lo sbrinamento. In condizioni di oscurità, la banda viene fermata e lo stato dell'insolazione è posto a "no". Le uscite normalizzate consentono di collegare lo strumento ad acquisitori, registratori grafici, totalizzatori conta-tempo.

### **1.1 Principio di misura**

Un complesso di sensori rileva l'illuminamento di una piccola sfera che riceve la luce proveniente da una fascia anulare di cielo di  $90^\circ$ , avente come equatore il cerchio equinoziale del luogo. Una banda rotante intercetta periodicamente il sole; per ogni rotazione lo strumento definisce le due condizioni di radianza della fascia con o senza l'apporto diretto del disco solare e ne calcola la differenza; questa corrisponde con buona approssimazione al valore della radiazione diretta.

## 2 Caratteristiche tecniche

DPD504.1		
<b>Radiazione netta</b>	Uscita	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Radiazione diretta</li> <li>• Stato insolazione</li> </ul>
	Principio	Sensore non-tracking
	Elemento sensibile	Fotodiode
	Campo spettrale	300÷1100 nm
	Campo di misura	0÷1500 Wm <sup>-2</sup>
	Accuratezza	15% (totali giornalieri)
	Non linearità	< 1,5%
	Deriva termica	< 2% (-10÷40 °C)
	Uscita elettrica	4÷20 mA
<b>Durata insolazione</b>	Soglia	120 Wm <sup>-2</sup> di radiazione diretta
	Accuratezza	< 0,1 h (con cielo sereno)
	Uscita elettrica	ON / OFF TTL 0÷5 V
<b>Informazioni generali</b>	Alimentazione	10÷14 Vcc
	Consumo energetico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensore: 0,7 W</li> <li>• Riscaldatore anticondensa: 1 W</li> <li>• Riscaldatore per sbrinamento: 20 W</li> </ul>
	Temperatura operativa	0÷60 °C (-30÷60 °C con riscaldamento)
	Velocità di rotazione della banda	1 rps
	Latitudini di funzionamento	0÷60 °
	Montaggio	Su palo Ø 45÷65 mm con braccio DYA041 e collare DYA049
	Ricalibrazione	Ogni 2 anni
	Grado di protezione	IP66
	Peso	1,5 kg
	EMC	EN 61326-1:2013
	Tempo di attuazione	Consigliato sempre acceso (comunque > 2 min)
	Compatibilità con data logger	<ul style="list-style-type: none"> <li>• M-Log (ELO008)</li> <li>• R-Log (ELR515.1)</li> <li>• E-Log</li> <li>• Alpha-Log (utilizzando modulo ALIEM)</li> </ul>



## 4 Installazione

Il sensore deve essere installato in un luogo lontano da edifici, alberi e qualsiasi altra cosa che possa generare ombre o riflessi indesiderati in tutte le ore della giornata e per tutti i giorni dell'anno.

### 4.1 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.

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, 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 messi a terra.

**Per maggiori informazioni sulle norme di sicurezza, fare riferimento al manuale INSTUM\_05289.**

## 4.2 Installazione meccanica

Il sensore deve essere installato con il nasello rosso rivolto nella direzione dell'equatore, in un luogo che non sia ombreggiato per tutto giorno in qualsiasi stagione. Preferibilmente collocare il sensore ad un'altezza di 2 m sopra ad un terreno erboso. L'installazione può avvenire a palo utilizzando il collare DYA049 e il supporto DYA041. Osservare le seguenti istruzioni:

1. Fissare il supporto DYA041 al collare DYA049 e montarli a palo.

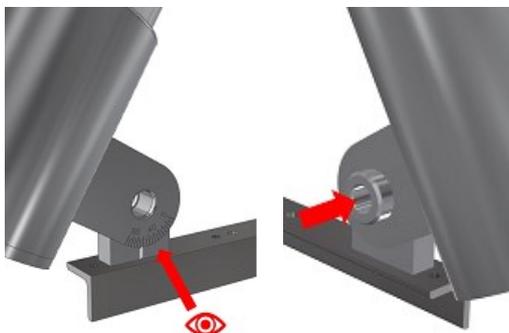


2. Ruotare il supporto fino a rivolgerlo verso l'equatore.

3. Montare il sensore sul supporto DYA041.



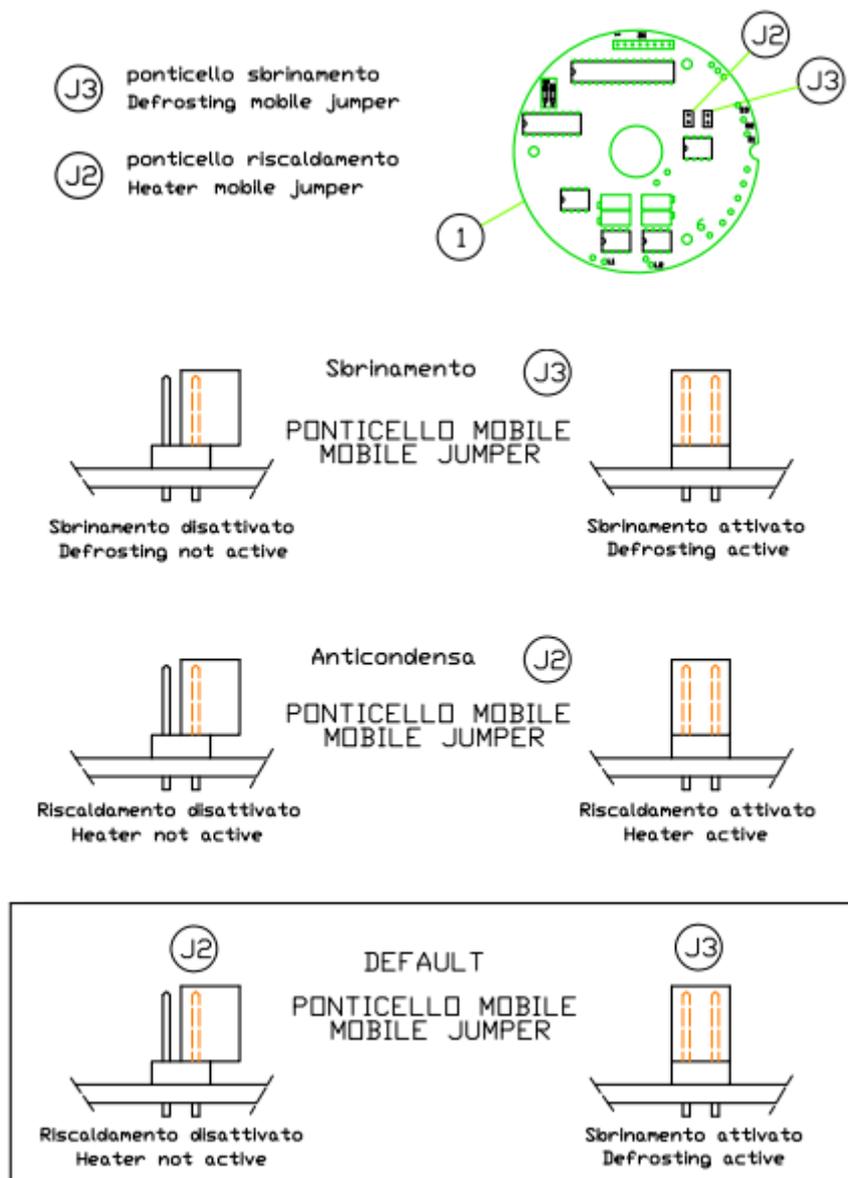
4. Tenendo come riferimento la tacca presente sul supporto, inclinare il sensore fino ad un angolo corrispondente alla latitudine del luogo, quindi stringere la vite di fissaggio.



5. Connettere il cavo DWA5nnA al sensore.

### 4.3 Modalità di funzionamento

Il sensore è dotato di un sistema di riscaldamento, per evitare la condensa, e un sistema di sbrinamento che impedisce il formarsi della brina sulla cupola dello strumento. L'impostazione di fabbrica ha lo sbrinamento inserito, mentre il riscaldamento è disattivato. Per modificare questa impostazione agire sulla scheda elettronica del sensore secondo lo schema sottostante.



Per un funzionamento ottimale, LSI LASTEM consiglia di mantenere l'alimentazione permanente e quindi tempo di attuazione sempre acceso in modo da permettere ai riscaldatori maggiore efficienza.

Se non consentito dal sistema di alimentazione, mantenere comunque un tempo di attuazione superiore a due minuti.

## 4.4 Collegamento elettrico

I collegamenti vanno eseguiti come di seguito indicato:

PN	Colore filo	Nome	Descrizione
DPD504.1	Marrone	Power In +	+ Alimentazione (10÷30 Vac/cc)
	Bianco	Power In -	- Alimentazione
	Schermo	Gnd	Messa a terra
	Giallo	Gnd	Messa a terra
	Verde	Output 1 +	+ Uscita segnale 1 radiazione (4÷20 mA)
	Grigio	Output com -	- Comune uscite segnali
	Rosso	Output 2 +	+ Uscita segnale 2 stato eliofania (TTL 0÷5 V)

Vedere anche ALLEGATO 1.

## 4.5 Fattore di calibrazione

La misura ottenuta dall'uscita del segnale del sensore, in tensione o in corrente a seconda del modello, deve essere moltiplicata, sul sistema di acquisizione dati, per il *Fattore di calibrazione*, questo per ottenere risultati di valore di radiazione più accurati.

### Esempio

Campo di misura:  $0\div 1500 \text{ Wm}^{-2}$

Uscita elettrica:  $4\div 20 \text{ mA}$

$\text{Wm}^{-2}$  su mA:  $1500 / 16 = 93,75 \text{ Wm}^{-2}/\text{mA}$

Fattore di calibrazione: 0,96 (valore riportato sul Rapporto di Taratura)

Uscita elettrica dal sensore di misura: 10 mA (ad esempio)

Valore di radiazione corrispondente:  $10 - 4 = 6 \text{ mA} * 93,75 = 562,5 \text{ Wm}^{-2}$

Valore di radiazione considerando il fattore di calibr.:  $562,5 \text{ Wm}^{-2} * 0,96 = 540 \text{ Wm}^{-2}$

## 4.6 Uso con data logger LSI LASTEM

Se il sensore è utilizzato con un data logger LSI LASTEM, procedere alla configurazione del data logger tramite il software 3DOM:

- Aprire la configurazione in uso nel data logger.
- Aggiungere il sensore selezionando il suo codice (DPD504.1) dalla *Libreria dei sensori 3DOM*.
- Verificare i parametri relativi all'acquisizione (ingresso, rata, ecc.)
- Salvare la configurazione ed inviarla al data logger.

Per maggiori informazioni sulla configurazione, fare riferimento al manuale del data logger in uso.

## 5 Verifica funzionamento

Il sensore è munito di banda rotante. Verificare che, in presenza di radiazione solare, essa ruoti intorno alla piccola sfera posizionata al centro del sensore.

Per verificare le uscite del sensore è necessario disporre del disegno accompagnatorio (vedere ALLEGATO 1) del sensore e di un multimetro.

Per la verifica dell'uscita della radiazione diretta, procedere come segue:

1. Impostare il multimetro per misure di segnali in corrente continua (DCA) e scala 20 mA.
2. Scollegare il filo corrispondente al segnale negativo (- Sig) e collegarlo al puntale rosso (+) del multimetro. Il puntale nero (-) fissarlo al posto del filo scollegato.
3. Oscurare il sensore con un panno nero; il multimetro dovrebbe misurare circa 4 mA.
4. Con il sensore esposto alla radiazione solare il multimetro dovrebbe misurare un valore maggiore di 4 mA.

Il valore di radiazione letto può essere confrontato con altri radiometri installati nello stesso impianto purché questi siano della stessa tipologia e abbiano lo stesso Azimut.

La procedura per la verifica dell'uscita ON/OFF TTL dell'eliofania è la medesima per tutti i sensori.

1. Impostare il multimetro per misure di segnali in tensione continua (DCV) e scala 5 V.
2. Collegare il puntale rosso (+) del multimetro sul filo rosso (uscita segnale 2) ed il puntale nero (-) sul filo grigio (comune uscite).
3. Oscurare il sensore con un panno nero; il multimetro dovrebbe misurare circa 0 V (stato OFF).
4. Con il sensore esposto ad una radiazione solare superiore a  $120 \text{ Wm}^{-2}$  il multimetro dovrebbe misurare circa 5 V.

## 6 Manutenzione

Il sensore non richiede particolare manutenzione, solo una pulizia con un panno umido per mantenere la cupola di vetro pulita. Inoltre, si consiglia di controllare:

- l'integrità del sensore
- l'inclinazione del sensore che deve corrispondere alla latitudine del luogo

Per la ritaratura fare riferimento a §3.

## 7 Manipolazione

Evitare l'introduzione di scariche elettrostatiche (ESD). Il prodotto, o parte di esso, è fragile, evitare shock meccanici, abrasioni o graffiature della superficie e del duomo.

## 8 Stoccaggio, confezionamento, conservazione, trasporto

Per lo stoccaggio rispettare i limiti di umidità (10÷100% senza condensa) e temperatura (-30÷60 °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 (10÷100% non condensante) e temperatura (-30÷60 °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.

## 9 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.

## 10 Accessori e parti di ricambio

Codice	Descrizione
DYA041	Braccio laterale per montaggio sensori DPD503-DPD504-DPD504.1
DYA049	Collare per montaggio DYA041 su palo Ø 45÷65 mm
DWA505A	Cavo L=5 m
DWA510A	Cavo L=10 m
DWA525A	Cavo L=25 m
DWA526A	Cavo L=50 m
DWA527A	Cavo L=100 m

## 11 Come contattare LSI LASTEM

LSI LASTEM offre il proprio servizio di assistenza all'indirizzo [support@lsi-lastem.com](mailto:support@lsi-lastem.com), oppure compilando il modulo di richiesta di assistenza tecnica scaricabile dal sito [www.lsi-lastem.com](http://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 Premenugo, Milano
- Sito web: [www.lsi-lastem.com](http://www.lsi-lastem.com)
- Servizio commerciale: [info@lsi-lastem.com](mailto:info@lsi-lastem.com)
- Servizio post-vendita: [support@lsi-lastem.com](mailto:support@lsi-lastem.com), [riparazioni@lsi-lastem.com](mailto:riparazioni@lsi-lastem.com)

## 12 Dichiarazioni di conformità CE



Esperti delle misure tecnologiche ambientali



### Dichiarazione di conformità / Declaration of conformity

#### Oggetto / Subject

Codice prodotto / Product code: DPD503, DPD504, DPD504.1

#### Descrizione / Description

Sensori radiazione diretta – Eliofofanometri / Direct Radiation – Sunshine Duration Meter

#### 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, EN 50082-1:1998 = 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, EN 55011 = Norme generiche relative alle emissioni elettromagnetiche riferita ad ambienti residenziali ed industriali / Generic standards for electromagnetic emissions in residential and industrial environments.

EN 55022:2010 (CISPR 22) - Limiti e metodi di misura delle caratteristiche di radiodisturbo prodotto dagli apparecchi per la tecnologia dell'informazione / Information technology equipment - Radio disturbance characteristics - Limits and methods of measurement

EN 55024 (IEC61000-4-2,3,4,5,6,8,11) - Limiti e metodi di misura delle caratteristiche di radiodisturbo prodotto dagli apparecchi per la tecnologia dell'informazione / Information technology equipment - Immunity characteristics - Limits and methods of measurement

EN 61000-3-2 (IEC61000-3-2) : 2002 - Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 3-2: Limiti - Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso <= 16 A per fase) / Electromagnetic compatibility (EMC) Part 3-2: Limits - Limits for harmonic current emissions (equipment input current <= 16 A per phase)

EN 61000-3-3 (IEC61000) : 2013 = Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 3-3: Limitazione delle variazioni di tensione, delle fluttuazioni di tensione e del flicker in sistemi di alimentazione in bassa tensione per apparecchiature con corrente nominale < 16A per fase e non soggette ad allacciamento su condizione. / Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 3-3: Limits - Limitation of voltage changes, voltage fluctuations and flicker in public low-voltage supply systems, for equipment with rated current <= 16 A per phase and not subject to conditional connection

EN 60950: 2001 - Apparecchiature per la tecnologia dell'informazione = Sicurezza / Information technology equipment - Safety

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.

#### Il Legale Rappresentante / Legal Representative

Andrea Certo

15/01/2021

  
LSI LASTEM SRL

LSI LASTEM SRL

Pag. 1 / 1

