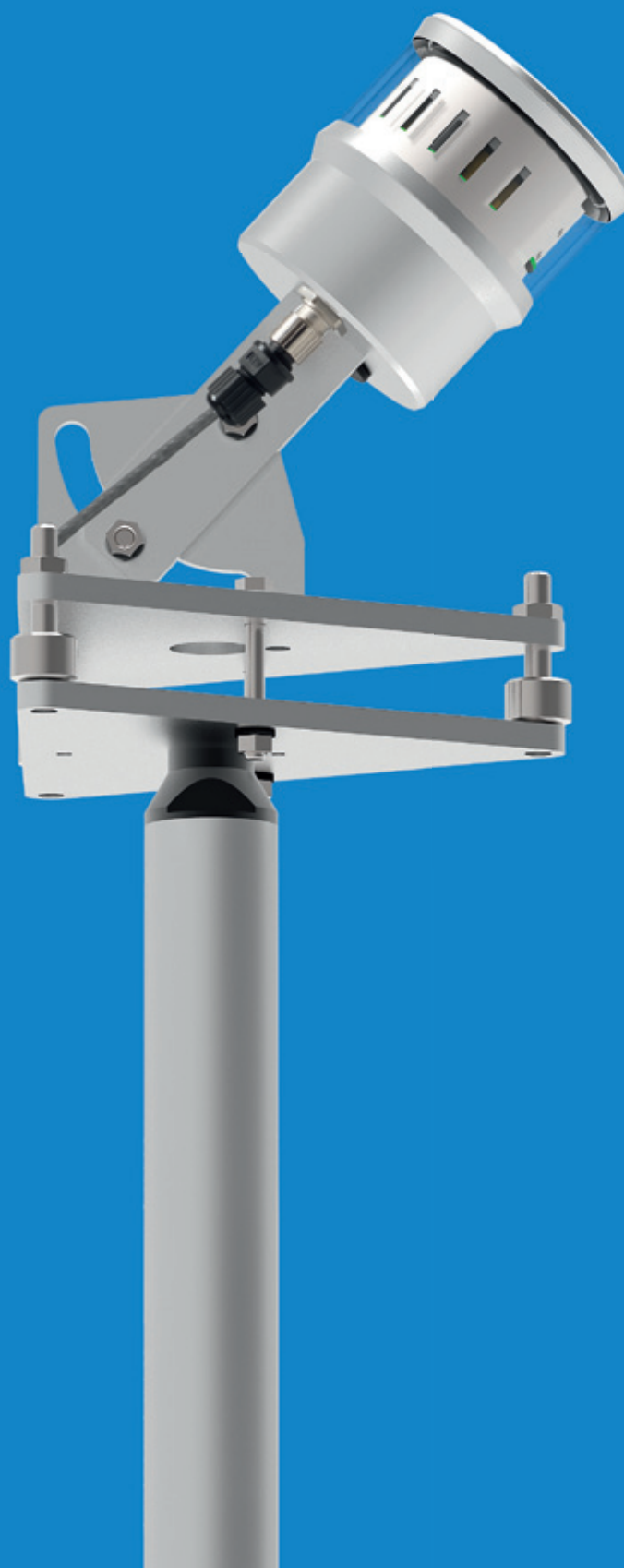


LP SD18

▶ [1] Eliofanometro



1] Descrizione

L'eliofanometro LP SD18 misura lo stato e la durata dell'insolazione. Il WMO (World Meteorological Organization) definisce la durata dell'insolazione come il tempo durante il quale l'irraggiamento diretto è maggiore di 120 W/m^2 .

LP SD18 esegue la misura dell'irraggiamento con una serie di fotodiodi disposti secondo una particolare geometria che permette di ottenere una misura accurata in tutte le condizioni. Questa soluzione evita l'uso di parti meccaniche in movimento e garantisce grande affidabilità nel tempo.

Lo strumento, oltre ad indicare la presenza di sole secondo quanto prescritto dal WMO, misura anche l'irraggiamento diretto (SRD), pertanto può essere utilizzato come alternativa a basso costo ad un pireliometro, il cui utilizzo è vincolato all'uso di un inseguitore solare.

Lo strumento è disponibile in tre versioni, che si differenziano per il tipo di uscita:

LP SD18.1 Uscita RS485 MODBUS-RTU e uscita a contatto a potenziale libero (contatto chiuso = irraggiamento diretto $\geq 120 \text{ W/m}^2$, contatto aperto = irraggiamento diretto $< 120 \text{ W/m}^2$)

LP SD18.2 Uscita RS485 MODBUS-RTU, uscita analogica in tensione $0 \dots 1 \text{ Vdc}$ (corrispondente a $0 \dots 2000 \text{ W/m}^2$ di irraggiamento diretto) e uscita digitale in tensione (1 V = irraggiamento diretto $\geq 120 \text{ W/m}^2$, 0 V = irraggiamento diretto $< 120 \text{ W/m}^2$)

LP SD18.3 Uscita SDI-12 - uscita a contatto a potenziale libero (chiuso = irraggiamento diretto $\geq 120 \text{ W/m}^2$, aperto = irraggiamento diretto $< 120 \text{ W/m}^2$)

L'LP SD18 è provvisto di un elemento riscaldante alimentato separatamente e galvanicamente isolato, che impedisce la formazione di condensa sulla superficie di vetro sulla quale si affacciano gli elementi sensibili. Per i climi rigidi sono disponibili le versioni dotate di un secondo elemento riscaldante (opzione R, LP SD18.xR), che previene la formazione di ghiaccio e impedisce alla neve di depositarsi.

Lo strumento non richiede aggiustamenti del posizionamento durante l'anno e può essere fissato a un palo o su un'apposita base di fissaggio (opzionale).

I campi di applicazione sono molteplici: dall'agronomia per lo studio dell'andamento dei raccolti, agli impianti fotovoltaici per verificarne la resa, al building automation per l'apertura/chiusura automatica di tapparelle, persiane e in generale a tutti quei settori in cui è necessario monitorare la presenza di sole.



Principio di Funzionamento

L'eliofanometro LP SD18 si basa sull'utilizzo di 16 sensori disposti in modo tale che in presenza di sole almeno uno dei fotorelettori riceva luce direttamente dal sole (oltre alla componente diffusa). I sensori non illuminati direttamente dal sole vengono utilizzati per la misura della luce diffusa che viene sottratta dalla misura del sensore che vede direttamente il sole per ottenere l'irraggiamento diretto.

Il vetro cilindrico protegge i sensori ed i circuiti interni dello strumento dalle intemperie, e allo stesso tempo garantisce un'ottima trasparenza alla luce solare.

Per evitare la formazione di condensa all'interno dello strumento, LP SD18 è provvisto, oltre all'elemento riscaldante, di una cartuccia che deve essere caricata con materiale disidratante in silice colloidale (Silica-gel).

Caratteristiche tecniche

Elementi sensibili	16 Fotodiodi al silicio
Campo spettrale	360...1100 nm
Campo di misura radiazione diretta SRD	0...2000 W/m^2
Accuratezza della misura di irraggiamento diretto	Migliore del 90% sul totale mensile
Accuratezza della misura di durata dell'insolazione	Migliore del 90% del totale mensile
Tempo di risposta	<1 secondo
Valore di soglia	120 W/m^2
Risoluzione durata dell'insolazione	1 secondo
Alimentazione Consumo	7...30 Vdc 5mA @ 12V
Riscaldamento Consumo dispositivo anticondensa Consumo dispositivo anticongelamento	12...15 Vdc 1W @ 12V 5W @ 12V ON per Temp. interna < 6 °C, OFF per Temp. interna > 10 °C
Temperatura interna Campo di misura Accuratezza	-40...+80 °C $\pm 0,5$ °C
Temperatura operativa	-40...+80 °C
Peso	0,9 Kg
Grado di protezione	IP66
Uscite LP SD18.1	- RS485 MODBUS-RTU - Contatto galvanicamente isolato chiuso = SRD $\geq 120 \text{ W/m}^2$ aperto = SRD $< 120 \text{ W/m}^2$
LP SD18.2	- RS485 MODBUS-RTU - Uscita analogica 0...1V (0...2000 W/m^2) - Uscita digitale 0...1V 1V = SRD $\geq 120 \text{ W/m}^2$ 0V = SRD $< 120 \text{ W/m}^2$
LP SD18.3	- SDI-12 - Contatto galvanicamente isolato chiuso = SRD $\geq 120 \text{ W/m}^2$ aperto = SRD $< 120 \text{ W/m}^2$

Installazione dell'eliofanometro

L'eliofanometro va installato in una postazione facilmente raggiungibile per la pulizia periodica del vetro e la manutenzione. Allo stesso tempo si deve evitare che costruzioni, alberi od ostacoli di qualsiasi tipo superino il piano orizzontale su cui giace l'eliofanometro. E' accettabile scegliere una posizione in cui gli ostacoli presenti sul percorso del sole dall'alba al tramonto siano inferiori a 5° rispetto al piano orizzontale dell'eliofanometro. Si deve inoltre controllare che non siano presenti elementi riflettenti che ne possano alterare la misura.

LP SD18 non necessita di aggiustamenti dell'orientazione nel corso dell'anno.

Sono disponibili tre modalità di installazione:

LP SD18.xB: versione base per l'installazione su un piano tramite il supporto in dotazione. L'eliofanometro ha un'inclinazione fissa di 45° rispetto al piano di fissaggio.

LP SD18.x0: versione per l'installazione sulla base **LP SD18.0**. La base consente l'inclinazione del sensore fino a 80° rispetto alla verticale, per adattarlo alla posizione del sole alla latitudine del luogo di installazione. Due piedini regolabili e uno fisso permettono la messa in piano orizzontale del sensore (Fig.2).

LP SD18.xV: versione per l'installazione su un palo verticale $\varnothing 40 \text{ mm}$ mediante il supporto LP SD18.V. Il supporto consente l'inclinazione del sensore fino a 80° rispetto alla verticale, per adattarlo alla posizione del sole alla latitudine del luogo di installazione (Fig.1).



Fig.1: supporto per l'installazione dell'eliofanometro su palo LP SD 18.xV

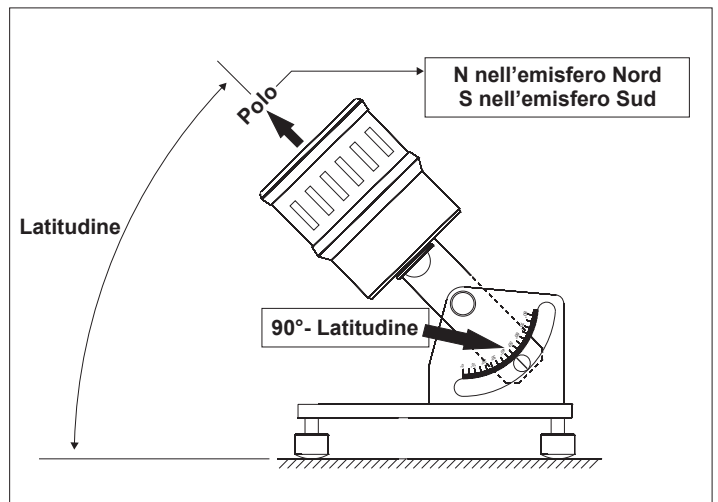


Fig.4: orientazione dell'eliofanometro

L'angolo che deve fare l'asse dello strumento con il terreno è uguale alla latitudine del luogo d'installazione, in questo modo l'asse dello strumento sarà parallelo all'asse terrestre Nord-Sud (Fig.5).



Fig.2: base per l'installazione dell'eliofanometro su un piano LP SD 18.x0

- Prima di orientare l'eliofanometro nella posizione finale, posizionarlo verticalmente e regolare i piedini della base (per installazione su un piano) o del supporto (per installazione su palo $\varnothing$ 40 mm) in modo che la livella posta nella parte superiore dello strumento sia perfettamente in piano (Fig.3).

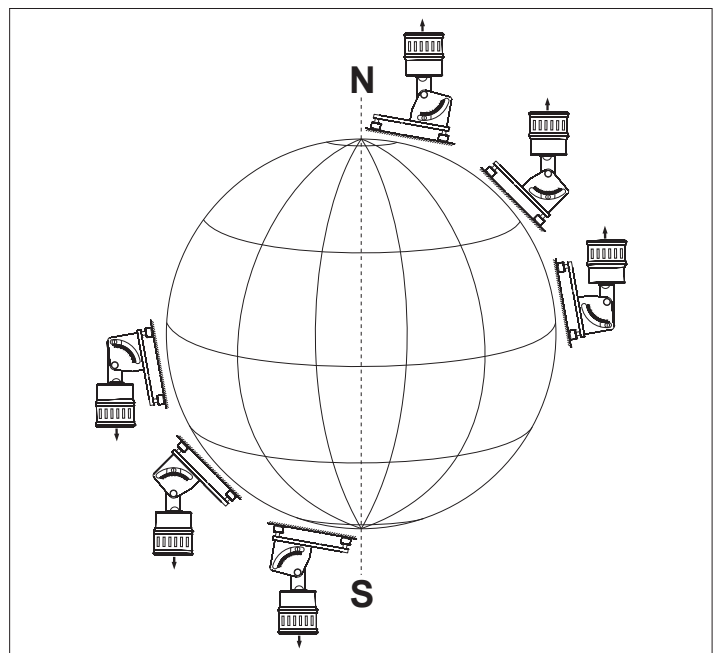


Fig.5: eliofanometro parallelo all'asse terrestre

Connessioni Elettriche

Tutte le versioni di eliofanometro hanno un connettore M12 maschio a 8 poli. **A richiesta sono disponibili cavi con connettore volante femmina M12 a 8 poli da 5 o 10m standard (altre lunghezze a richiesta).**

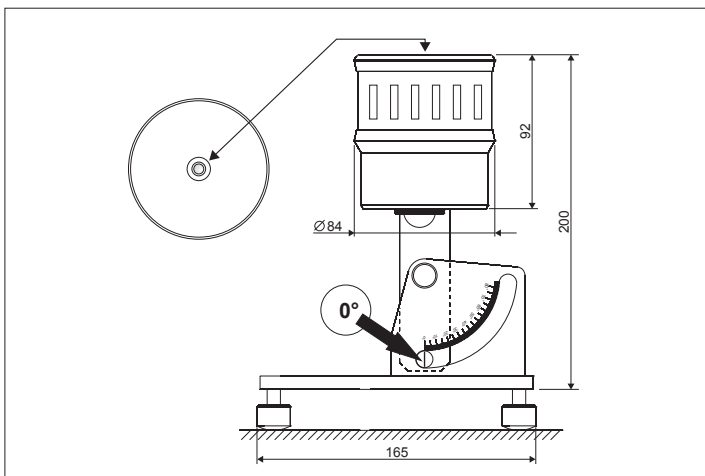
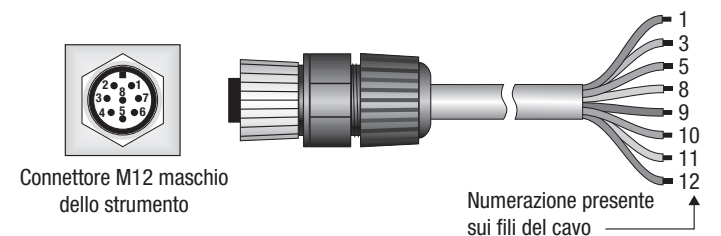


Fig.3: messa in piano dell'eliofanometro

- Orientare l'eliofanometro in modo che l'indice della scala graduata del supporto sia in corrispondenza del valore ($90^\circ - \text{Latitudine}$), e con la parte superiore (dove è presente la bolla) diretta verso il polo NORD se lo si usa nell'emisfero NORD, e verso il polo SUD se lo si usa nell'emisfero SUD (Fig. 4 e 5).



LP SD18.1 e LP SD18.1R

Numerazione Connettore	Funzione	Numerazione cavo 12 poli
1	Negativo alimentazione	12
2	Positivo alimentazione	1
3	Riscaldamento (*)	3
4	RS485 A/-	9
5	RS485 B/+	5
6	Contatto a potenziale libero	8
7	Riscaldamento (*)	10
8	Contatto a potenziale libero	11

LP SD18.2 e LP SD18.2R

Numerazione Connettore	Funzione	Numerazione cavo 12 poli
1	Negativo alimentazione; Negativo uscita analogica 0-1V Negativo uscita digitale 0-1V	12
2	Positivo alimentazione	1
3	Riscaldamento (*)	3
4	RS485 A/-	9
5	RS485 B/+	5
6	Positivo uscita digitale 0-1V	8
7	Riscaldamento (*)	10
8	Positivo uscita analogica 0-1V	11

LP SD18.3 e LP SD18.3R

Numerazione Connettore	Funzione	Numerazione cavo 12 poli
1	Negativo alimentazione	12
2	Positivo alimentazione	1
3	Riscaldamento (*)	3
4	NC	
5	SDI-12	5
6	Contatto a potenziale libero	8
7	Riscaldamento (*)	10
8	Contatto a potenziale libero	11

(*) Il collegamento del riscaldamento non è polarizzato, i due fili possono essere invertiti.

Manutenzione:

Al fine di garantire la elevata precisione dichiarata delle misure è necessario che il vetro di protezione sia mantenuto pulito. La pulizia può essere eseguita con panni ottici in microfibra per obiettivi fotografici e con acqua; se non fosse sufficiente, usare alcol ETILICO puro. Dopo la pulizia con l'alcol è necessario lavare la superficie con acqua e asciugarla accuratamente.

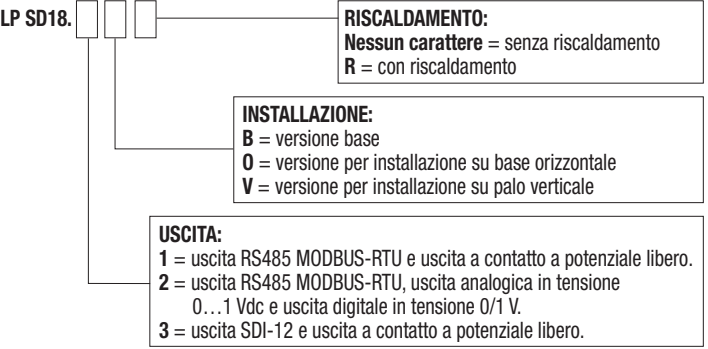
Per evitare la formazione di condensa, all'interno dello strumento è presente un elemento riscaldante (1W @ 12 Vdc se collegato); inoltre è inserita un'apposita cartuccia con materiale essiccante che impedisce la condensa anche nel caso in cui non sia possibile utilizzare il riscaldamento (ad es. per ridurre i consumi). L'efficienza dei cristalli di Silica-gel diminuisce nel tempo a causa dell'assorbimento di umidità. Quando i cristalli di silica-gel sono efficienti il colore è **giallo**; man mano che perdono di efficienza il colore diventa **blu**. Il manuale d'uso dello strumento descrive la procedura per la loro sostituzione. Tipicamente la durata del silica-gel varia da 2 a 6 mesi a seconda delle condizioni ambientali in cui opera l'eliofanometro.

Comunicazione seriale

LP SD18.1... e LP SD18.2... dispongono di uscita RS485 con protocollo MODBUS-RTU. In modalità MODBUS è possibile leggere, mediante il codice funzione 04h (Read Input Registers), i valori misurati e lo stato dello strumento. La tabella seguente elenca i registri MODBUS disponibili:

Numero registro	Indirizzo registro	Dato	Formato
1	0	Temperatura interna °C [x10]	Intero 16 bit
2	1	Temperatura interna °F [x10]	Intero 16 bit
3	2	Radiazione diretta (SRD, "Direct Sunshine") in W/m²	Intero 16 bit
4	3	Registro di stato Bit0=1 ⇒ misura radiazione in errore Bit1=1 ⇒ misura temperatura in errore Bit2=1 ⇒ errore memoria dati Bit3=1 ⇒ errore memoria programma	Intero 16 bit
5	4	Numero di secondi nell'ultimo minuto con radiazione maggiore di 120 W/m² (numero compreso tra 0 e 60)	Intero 16 bit
6	5	Numero di decine di secondi negli ultimi 10 minuti con radiazione ≥ 120 W/m² (numero compreso tra 0 e 60; per ogni intervallo di 10 secondi degli ultimi 10 minuti viene conteggiato un 1 se SRD ≥ 120 W/m² per almeno 5 secondi) Per maggiore risoluzione utilizzare il registro numero 5.	Intero 16 bit
7	6	Stato del contatto presenza/assenza sole 0 = SRD < 120 W/m² (contatto aperto) 1 = SRD ≥ 120 W/m² (contatto chiuso)	Intero 16 bit
8	7	Stato del riscaldamento: 0 = spento, 1 = acceso	Intero 16 bit
9	8	Temperatura in °C [x10] al di sotto della quale si accende il riscaldamento	Intero 16 bit

LP SD18.3... dispone di interfaccia di comunicazione SDI-12, compatibile con la versione 1.3 del protocollo che permette la connessione a reti di sensori SDI-12. I comandi disponibili sono dettagliatamente descritti nel manuale d'uso fornito con lo strumento. Per ulteriori informazioni riguardanti il protocollo, visitare il sito "www.sdi-12.org".



CODICI DI ORDINAZIONE

LP SD18.1: Sensore per la misura della durata del soleggiamento, riferito alla soglia di 120 W/m² di irraggiamento diretto, secondo le indicazioni del WMO. Il sensore non ha parti in movimento. Uscita RS485 MODBUS-RTU e uscita a contatto a potenziale libero (chiuso = irraggiamento sopra la soglia, aperto = irraggiamento sotto la soglia). Alimentazione 7...30 Vdc. Può essere fissato a un palo (opzione **V**) con un adatto accessorio, o installato su un piano orizzontale (opzione **O**) utilizzando la base di fissaggio opzionale. Livella per la messa in piano incorporata. Il sensore non richiede aggiustamenti della posizione durante l'anno. Dotato di sistema anticondensa (1W @ 12 Vdc). Connettore M12 a 8 poli. A richiesta cavi con connettore volante femmina M12 a 8 poli da 5 o 10 m standard. Disponibile con opzione riscaldamento per l'installazione in climi rigidi, per la rimozione di ghiaccio e neve. Attivazione del riscaldamento sotto +6°C. Potenza assorbita dal riscaldamento: 5W @ 12 Vdc.

LP SD18.2: Sensore per la misura della durata del soleggiamento, riferito alla soglia di 120 W/m² di irraggiamento diretto, secondo le indicazioni del WMO. Il sensore non ha parti in movimento. Uscita RS485 MODBUS-RTU e uscita analogica in tensione 0...1 Vdc corrispondente a 0...2000 W/m² di irraggiamento diretto, uscita digitale in tensione (1V = irraggiamento sopra la soglia, 0V = irraggiamento sotto la soglia). Alimentazione 7...30 Vdc. Può essere fissato a un palo (opzione **V**) con un adatto accessorio, o installato su un piano orizzontale (opzione **O**) utilizzando la base di fissaggio opzionale. Livella per la messa in piano incorporata. Il sensore non richiede aggiustamenti della posizione durante l'anno. Dotato di sistema anticondensa (1W @ 12 Vdc). Connettore M12 a 8 poli. A richiesta cavi con connettore volante femmina M12 a 8 poli da 5 o 10 m standard. Disponibile con opzione riscaldamento per l'installazione in climi rigidi, per la rimozione di ghiaccio e neve. Attivazione del riscaldamento sotto +6°C. Potenza assorbita dal riscaldamento: 5W @ 12 Vdc.

LP SD18.3: Sensore per la misura della durata del soleggiamento, riferito alla soglia di 120 W/m² di irraggiamento diretto, secondo le indicazioni dell'WMO. Il sensore non ha parti in movimento. Uscita SDI-12 e uscita a contatto a potenziale libero (chiuso = irraggiamento sopra la soglia, aperto = irraggiamento sotto la soglia). Alimentazione 7...30 Vdc. Può essere fissato a un palo (opzione **V**) con un adatto accessorio, o installato su un piano orizzontale (opzione **O**) utilizzando la base di fissaggio opzionale. Livella per la messa in piano incorporata. Il sensore non richiede aggiustamenti della posizione durante l'anno. Dotato di sistema anticondensa (1W @ 12 Vdc). Connettore M12 a 8 poli. A richiesta cavi con connettore volante femmina M12 a 8 poli da 5 o 10 m standard. Disponibile con opzione riscaldamento per l'installazione in climi rigidi, per la rimozione di ghiaccio e neve. Attivazione del riscaldamento sotto +6°C. Potenza assorbita dal riscaldamento: 5W @ 12 Vdc.

LP SD18.xB: versione base dell'eliofanometro per l'installazione su un piano tramite il supporto in dotazione. L'eliofanometro ha un'inclinazione fissa di 45° rispetto al piano di fissaggio.

LP SD18.O: Base per l'installazione dell'eliofanometro su un piano orizzontale. Due piedini regolabili e uno fisso. Permette l'inclinazione del sensore fino a 80° rispetto alla verticale, per adattarlo alla posizione del sole alla latitudine del luogo di installazione.

LP SD18.V: Supporto per l'installazione dell'eliofanometro su un palo Ø 40 mm. Permette l'inclinazione del sensore fino a 80° rispetto alla verticale, per adattarlo alla posizione del sole alla latitudine del luogo di installazione.

LP SD18.19K: Supporto base per l'installazione dell'eliofanometro su un piano. L'eliofanometro ha un'inclinazione fissa di 45° rispetto al piano di fissaggio.

LP SD18.22K: Supporto per l'installazione della base LP SD18.O su un palo Ø 40 mm. **HD 2003.83:** Palo Ø 40 mm, lunghezza 1,5 m per versione V. Filetto M37x2 mm.

HD 2003.83.1: Palo Ø 40 mm, lunghezza 750 mm per versione V. Filetto M37x2 mm. **LP SG:** Cartuccia per contenere i cristalli di silica-gel completa di O-ring.

LP G: Confezione da 5 ricariche di cristalli di silica-gel. **CP 18.5:** Cavo a 12 poli. Lunghezza 5 m. Connettore M12 a 8 poli da un lato, fili aperti dall'altro.

CP 18.10: Cavo a 12 poli. Lunghezza 10 m. Connettore M12 a 8 poli da un lato, fili aperti dall'altro. **RS 48:** Cavo di connessione RS485 con convertitore USB / RS485 incorporato. Il cavo è dotato di connettore USB dalla parte del PC e di 3 fili separati dalla parte dello strumento.

R: Opzione riscaldamento per l'installazione in climi rigidi, per la rimozione di ghiaccio e neve. Attivazione del riscaldamento sotto 6°C. Potenza assorbita dal riscaldatore: 5W@12Vdc.

Costruzione strumenti scientifici di misura portatili, da tavolo, da processo.

Trasmettitori e regolatori a loop di corrente o tensione

Temperatura - Umidità, Dew point - Pressione - CO, CO₂

Velocità dell'aria - Luce - Radiazioni ottiche

Acustica - Vibrazioni

Datalogger - Datalogger wireless

Microclima

pH - Conducibilità - Ossigeno disciolto - Torbidità

Elementi per stazioni meteorologiche



ACCREDIA
L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO

LAT N° 124 Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF e ILAC

Temperatura - Umidità - Pressione - Velocità dell'aria

Acustica - Fotometria/Radiometria

CE CONFORMITY

- **Safety:** EN61000-4-2, EN61010-1 Level 3
- **Electrostatic discharge:** EN61000-4-2 Level 3
- **Electric fast transients:** EN61000-4-4 Level 3, EN61000-4-5 Level 3
- **Voltage variations:** EN61000-4-11
- **Electromagnetic interference susceptibility:** IEC1000-4-3
- **Electromagnetic interference emission:** EN55022 class B

