

LPS – Piranometri a termopila

(Rev.1 231225)



Descrizione

I piranometri della serie LPS sono sensori meteorologici per la misura della radiazione solare globale in conformità alla normativa **ISO9060:2018** e alle linee guida dell'Annex8 del **WMO** (World Meteorological Organization) e **IEC 61724-1**. Tutti i piranometri sono tarati singolarmente con riferibilità al **WRR** (World Radiometric Reference) in conformità alla normativa **ISO9847:2023**.

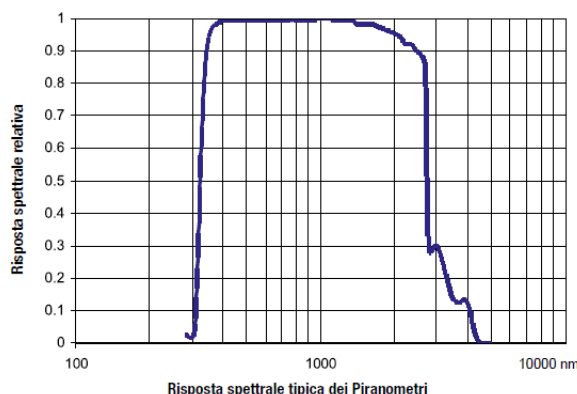
I piranometri sono contraddistinti dalle seguenti classi di precisione:

1. LPS100C0: Spectrally flat Classe A (ex *Secondary Standard Class*) con precisione media¹ $\pm 1\%$
2. LPS020C0: Spectrally flat Classe B (ex *First Class*) con precisione media $\pm 2\%$
3. LPS030C0: Spectrally flat Classe C (ex *Second Class*) con precisione media $\pm 4\%$

I piranometri sono disponibili nelle versioni con uscita **4-20mA** oppure su richiesta **RS485 ModBus**. Tutti i piranometri serie LPS possono essere forniti nella versione **Albedometro** ovvero con doppio piranometro per la misurazione della radiazione globale (proveniente dall'alto) e riflessa (proveniente dal basso).

Principio di funzionamento

Il piranometro si basa su un sensore a termopila. La superficie sensibile della termopila è coperta con vernice nera opaca che permette al piranometro di non essere selettivo alle varie lunghezze d'onda. Il campo spettrale del piranometro è determinato dalla trasmissione delle cupole in vetro ottico. L'energia radiante è assorbita dalla superficie annerita della termopila, creando così una differenza di temperatura tra il centro della termopila (giunto caldo) ed il corpo del piranometro (giunto freddo). La differenza di temperatura tra giunto caldo e giunto freddo è convertita in una Differenza di Potenziale grazie all'effetto Seebeck. Il campo spettrale del piranometro è determinato dalla trasmissione delle due cupole concentriche in vetro, di diametro esterno 50 e 30 mm, che garantiscono anche un adeguato isolamento termico della termopila dal vento e riducono la sensibilità all'irradiazione termico. Inoltre, le cupole proteggono la termopila dalla polvere, che depositandosi sulla parte annerita ne potrebbe modificare la sensibilità spettrale. Lo speciale materiale utilizzato per la realizzazione delle cupole permette di ampliare il campo spettrale a lunghezze d'onda corte a partire da 283 nm.



Vantaggi

- ✓ Ottimo rapporto qualità/prezzo
- ✓ Eccellente accuratezza
- ✓ Ottima robustezza e affidabilità
- ✓ Operatività in condizioni climatiche estreme

Principali applicazioni

- ✓ Meteorologia e climatologia
- ✓ Efficienza impianti fotovoltaici
- ✓ Ricerche atmosferiche
- ✓ Agricoltura

¹ La **precisione media** deve intendersi come **incertezza giornaliera attesa** (livello di affidabilità 95%) – Fonte **W.M.O., Measurement of radiation, Chapter 7 Annex 8**. La precisione del sensore è determinata dalla sua classe di appartenenza ISO9060:2018 ovvero: Spectrally Flat Classe A (Secondary standard Class o High Quality), Spectrally Flat Classe B (First Class o Good Quality) e Spectrally Flat Classe C (Second Class o Moderate Quality)

Dati tecnici

Modello	LPS100C0 (A class /High quality)	LPS020C0 (B class / Good quality)	LPS030C0 (C class/Moderate quality)
Range di misura tipico	0...2000 W/m ² (altri range su richiesta nel campo -200...4000 W/m ²)		
Campo spettrale (50%) / Campo di vista	283...2800nm / 2πsr (180°)		300...2800nm / 2πsr (180°)
Trasduttore	Termopila di produzione SenSeca personalizzata Geoves		
Sensibilità tipica	6...12 μV/(W/m ²)		5...15 μV/(W/m ²)
Risoluzione	0,1W/m ²		
Uscite /alimentazione / consumo Versioni:	4...20mA / 10...30Vdc (tip. 12Vdc) / 22mA RS485 (modbus) / 7...30Vdc (tip. 12Vdc) / 22mA		
Temperatura di lavoro	-40...+80°C		
Realizzato in	Alluminio anodizzato, ASA e vetro ottico (doppia cupola)	Alluminio anodizzato, ASA e vetro ottico (doppia cupola)	Alluminio anodizzato, ASA e vetro ottico (singola cupola)
Dimensioni / peso	Ø160xh101mm / 0,7kg	Ø160xh101mm / 0,7kg	Ø110xh60mm / 0,4kg
Caratteristiche ISO9060:2018			
Tempo di risposta (95 %)	< 2 s	< 10 s	< 18 s
Off-set dello zero			
a) risposta ad una radiazione termica (200 W/m ²)	<±7 W/m ²	<±10 W/m ²	<±15 W/m ²
b) risposta al variare di 5K/h al variare temp.ambiente	<±2 W/m ²	<±4 W/m ²	<±4 W/m ²
c) offset dello zero totale inclusi gli effetti a), b) e altre fonti	<±10 W/m ²	<±15 W/m ²	<±20 W/m ²
Instabilità a 1 anno	<±0,5%	<±1%	<±1%
Non linearità	<±0,2%	<±1%	<±1%
Risposta direzionale (fino a 80° con fascio 1000 W/m ²)	<±10 W/m ²	<±18 W/m ²	<±20 W/m ²
Errore spettrale	<±0,2%	<±0,5%	<±1%
Risposta in funzione della temperatura (-10...+40°C)	<±0,5%	<±1,5%	<±2%
Risposta in funzione del Tilt	<±0,2%	<±1%	<±1,5%

Connessione elettrica

Vers. piranometro	(in corrente)	(seriale)
Uscita elettrica	4...20mA (0...2000 W/m ²)	RS485 (Modbus)
Carico resistivo di shunt	25...500Ω (tip.100Ω)	
Connettore IP68 sul sensore	Pin1: Iin (+ 10...30Vdc) Pin2: Iout (– segnale) Pin3: Pin4: 	Pin1: Gnd (Negativo alimentazione) Pin2: +Vdc (Positivo alimentazione) Pin3: DGnd (Massa digitale) Pin4: DATA – (RS485) Pin5: DATA + (RS485) Pin6: AGnd (Massa analogica) Pin7: AOut (Positivo uscita analogica) Pin8: N.C. (non collegato) Ghiera connettore / Calza del cavo Contenitore piranometro 

Montaggio

Caricare la cartuccia che contiene i cristalli di silica-gel. Installare il piranometro lontano da ostacoli che possano proiettare il riflesso del sole (o la loro ombra) sul sensore. Quando il piranometro è utilizzato senza lo schermo bianco deve essere posizionato in maniera che il cavo elettrico esca dalla parte del polo NORD se usato nell'emisfero NORD (dalla parte opposta se installato nell'emisfero SUD), in accordo alla norma ISO TR9901 ed alle raccomandazioni dell'WMO. In ogni caso è preferibile attenersi a questa raccomandazione anche quando è utilizzato lo schermo. Per un accurato posizionamento

orizzontale, il piranometro è dotato di bolla: la regolazione avviene mediante le due viti con ghiera di registrazione che permettono di variare l'inclinazione del piranometro. Il fissaggio su di un piano può essere eseguito utilizzando i due fori di diametro 6mm ed interasse di 65 mm. Per accedere ai fori rimuovere lo schermo e riposizionarlo a montaggio ultimato. Al fine di facilitare l'installazione del piranometro Geoves fornisce anche una staffa universale (cod. STF-UNI) che consente il montaggio su pali (Ø25...43mm) verticali, orizzontali e in posizione obliqua (quest'ultima ad es. per consentirne l'installazione alla stessa angolazione di pannelli fotovoltaici per la produzione di energia elettrica).

L'installatore deve aver cura affinché l'altezza del palo di sostegno non superi il piano del piranometro, per non introdurre errori di misura causati dai riflessi ed ombre provocate dal palo. E' preferibile isolare termicamente il piranometro dal suo supporto, al tempo stesso assicurarsi che ci sia un buon contatto elettrico verso massa.

Installazione

Applicazione	Altezza installazione	Localizzazione e orientamento
Meteorologia (rif. WMO Annex 8)	1,5...2 m da terra o sulla sommità del palo supporto principale	Orientato a SUD e comunque senza alcun ostacolo soprastante che possa creare ombra al sensore. Si consiglia l'installazione ad altezza uomo o su pali di supporto che assicurino la facilità di manutenzione e controllo visivo del corretto stato di pulizia delle cupole in vetro.

Piranometri in versione ALBEDOMETRO Vers. ALBA, ALBB e ALBC

Gli albedometri sono dei misuratori dell'ALBEDO (ovvero il rapporto tra la radiazione globale riflessa dal suolo e la radiazione globale), sono costituiti da due piranometri contrapposti e sono disponibili nei seguenti modelli: **ALBA-I** con piranometri di classe A (Secondary Standard), **ALBB-I** con piranometri di classe B (First Class) e **ALBC-I** con piranometri di classe C (Second Class). Per le caratteristiche dei piranometri si veda la tabella con i **Dati Tecnici** sopra riportata. Ognuno dei 2 piranometri avrà un'uscita elettrica 4-20mA distinta in modo da poter misurare separatamente la radiazione riflessa e quella incidente.



VUP12 - Unità di ventilazione e riscaldamento per piranometri LPS

L'unità di ventilazione e riscaldamento VUP12 può essere applicata ai piranometri di classe A e B e può essere utilizzata in esterno con qualsiasi condizione di tempo. L'uso della **ventilazione e di un moderato riscaldamento** incrementa la precisione delle misure rendendo uniforme la temperatura del piranometro, in particolare evita la deposizione di rugiada sulle parti ottiche dei sensori e riduce l'offset di tipo A (presente nei piranometri e pirgeometri) dovuto al raffreddamento della cupola rispetto al corpo dello strumento.

La **funzione riscaldante** può essere utilizzata anche in condizioni ambientali estreme, per evitare la formazione di neve e ghiaccio (brina) sulla cupola del sensore.

L'unità è dotata di **due circuiti di riscaldamento indipendenti, di pari potenza**, che possono essere attivati singolarmente per meglio adattare la funzione riscaldante al clima del luogo di installazione. L'unità VUP12 permette di eseguire misure di radiazione solare secondo le raccomandazioni degli standard IEC 61724-1, ISO/TR 9901 e BSRN operations manual



Principali caratteristiche tecniche

Alimentazione ventilazione	12Vdc ± 10% / 1,6W
Alimentazione riscaldamento	12Vdc ± 10% 6W (riscaldamento 1) + 6 W (riscaldamento 2)
Condizioni operative	-40...+70 °C / 0...100 %UR Altitudine max. 3000 m
Aumento temperatura dell'aria con riscaldamento acceso	2,2°C con la ventilazione ed entrambi i circuiti di riscaldamento attivi 1,1 °C con la ventilazione ed un solo circuito di riscaldamento attivo
Connessione	Connettore M12 8 poli
Grado di protezione	IP54 (IP67 le connessioni elettriche interne)
Peso	0,6 kg