

MANUALE DI ISTRUZIONI

LPSILICON-PYRA04

Piranometro con
fotodiodo al silicio



IT
V1.0



Indice

1	Introduzione.....	3
2	Caratteristiche tecniche.....	4
3	Principio di misura.....	5
4	Installazione	7
	4.1 Connessioni elettriche.....	7
5	Misura	8
6	Manutenzione	9
7	Istruzioni per la sicurezza	9

1 Introduzione

Il piranometro **LPSILICON-PYRA04** misura l'**irradiamento globale** su una superficie piana (W/m^2), somma dell'irradiamento diretto del sole e dell'irradiamento diffuso.

Il sensore è costituito da un fotodiodo al silicio, adatto alla misura della luce solare naturale. In condizioni di cielo molto nuvoloso o per misure di luce riflessa è consigliato l'uso di un piranometro a termopila.

Uscita passiva in mV.

Cavo fisso da 5 m terminato con fili liberi.

Può essere opzionalmente fornito già montato su una base con livella:

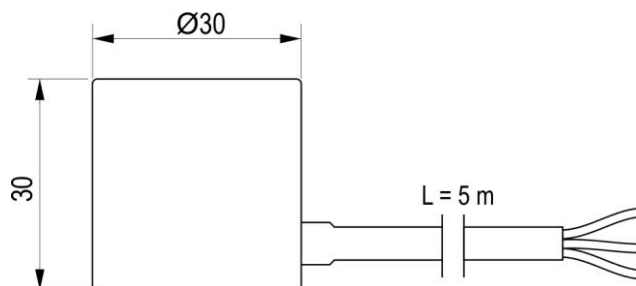
Modello	Base con livella
LPSILICON-PYRA04	--
LPSILICON-PYRA04BL	√

Il piranometro è calibrato di fabbrica. La taratura è eseguita per confronto con un piranometro campione di classe B, utilizzando un simulatore solare con filtri che riproducono lo spettro solare a A.M. 1.5 (indice massa d'aria 1.5).

2 Caratteristiche tecniche

Sensore	Fotodiodo al silicio
Sensibilità tipica	20 $\mu\text{V}/\text{Wm}^{-2}$
Campo di misura	0...2000 W/m^2
Campo spettrale	400...1100 nm
Tempo di risposta	< 0,5 s
Non linearità	< $ \pm 2 $ %
Instabilità a lungo termine (1 anno)	< $ \pm 2 $ %
Risposta in temperatura (-10...+40°C)	< $ \pm 3 $ %
Incertezza di calibrazione	< $ \pm 3 $ %
Errore spettrale	< $ \pm 4 $ %
Risposta direzionale @ 1000 W/m^2	< $ \pm 30 $ W/m^2
Uscita	Passiva in mV
Impedenza di uscita	< 50 Ω tipica
Alimentazione	Non richiede alimentazione
Connessione	Cavo fisso 5 m terminato con fili liberi
Temperatura operativa	-40...+70 °C
Grado di protezione	IP 67
Materiale contenitore	Alluminio anodizzato

Dimensioni (mm)



3 Principio di misura

Il sensore del piranometro LPSILICON-PYRA04 è costituito da un fotodiode al silicio.

La fotocorrente generata dal fotodiode esposto alla luce è convertita in una differenza di potenziale tramite una resistenza di shunt interna.

La particolare geometria e il diffusore permettono di avere un campo di vista di 180° secondo la legge del coseno. Il grafico seguente illustra lo scostamento tra la risposta teorica e quella misurata.

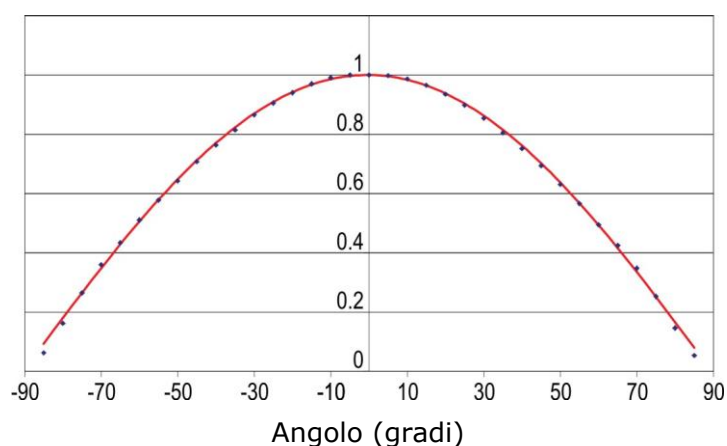


Fig. 3.1: risposta normalizzata secondo la legge del coseno

La gran parte dell'energia solare che raggiunge l'atmosfera terrestre è compresa nell'intervallo spettrale 290...3000 nm (WMO). Lo strumento ideale per la misura dell'irradiazione solare dovrebbe avere risposta piatta almeno in tale intervallo spettrale. Le caratteristiche spettrali del piranometro LPSILICON-PYRA04 sono determinate principalmente dal fotodiode e marginalmente dal diffusore. Il grafico successivo riporta la curva di risposta spettrale del piranometro LPSILICON-PYRA04 insieme a uno spettro solare tipico.

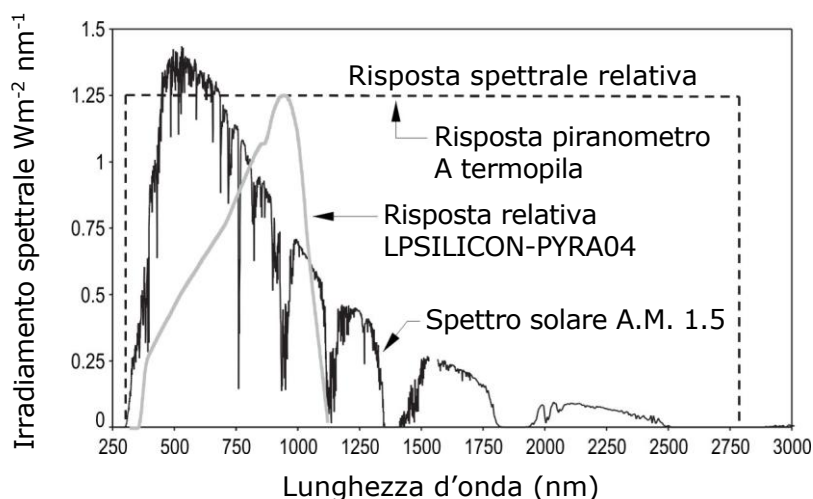


Fig. 3.2: risposta spettrale

Come si può notare, la risposta spettrale del piranometro LPSILICON-PYRA04 non è costante e non copre tutto lo spettro solare. Misure attendibili si possono ottenere solo se il piranometro è tarato con luce il cui spettro è uguale a quello della luce che si vuole misurare.

In condizioni di cielo limpido, l'irradiazione misurata ha incertezza inferiore al 3%.

In condizioni di cielo nuvoloso, all'alba o al tramonto lo spettro solare è abbastanza diverso da quello con cui lo strumento è stato tarato, e quindi l'errore di misura sarà più elevato.

4 Installazione

- Il piranometro va installato in una postazione facilmente raggiungibile per una periodica pulizia dell'area sensibile e per la manutenzione. Allo stesso tempo si dovrebbe evitare che costruzioni, alberi od ostacoli di qualsiasi tipo superino il piano orizzontale su cui giace il piranometro. Nel caso questo non sia possibile è raccomandabile scegliere una posizione in cui gli ostacoli presenti sul percorso del sole dall'alba al tramonto siano inferiori a 5°. **N.B.: La presenza di ostacoli sulla linea dell'orizzonte influenza in maniera sensibile la misura dell'irradiazione diretto.**
- Il piranometro va posto lontano da ogni tipo di ostacolo che possa proiettare il riflesso del sole (o la sua ombra) sul piranometro stesso.
- L'altezza del palo di sostegno non deve superare il piano del piranometro, per non introdurre errori di misura causati da riflessi e ombre provocati dal palo.
- Il piranometro deve essere posizionato in maniera che il passacavo sia dalla parte del polo NORD, se lo si usa nell'emisfero NORD, dalla parte del polo SUD se lo si usa nell'emisfero SUD, in accordo alla norma ISO TR9901 ed alle raccomandazioni del WMO.
- Per il fissaggio utilizzare i fori M4 presenti nella parte inferiore del piranometro (LPSILICON-PYRA04) o i fori passanti Ø6,5 mm della base con livella (LPSILICON-PYRA04BL). Per un accurato posizionamento orizzontale, utilizzare una livella a bolla (integrata in LPSILICON-PYRA04BL).

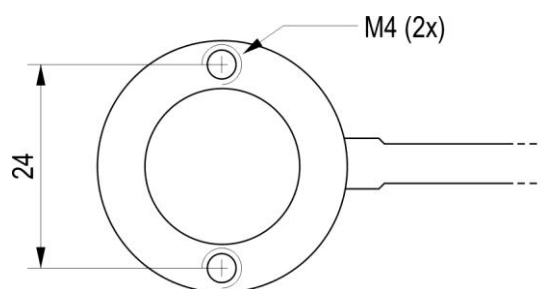


Fig. 4.1: posizione fori di fissaggio LPSILICON-PYRA04

4.1 Connessioni elettriche



Attenzione!

Per proteggere il piranometro da scariche elettrostatiche, il contenitore metallico del piranometro deve essere messo a terra localmente, tramite il palo di supporto. La calza del cavo **non** è collegata al contenitore.

Codifica colori del cavo:

Colore filo	Funzione
Bianco / Rosso	+Vout
Blu / Marrone	-Vout
Nero	Calza del cavo

Per ridurre il rumore sul segnale, collegare il filo nero (calza) al blu/marrone (-Vout).

5 Misura

Ogni piranometro è contraddistinto da una propria sensibilità (o fattore di calibrazione) **S** espressa in $\mu\text{V}/(\text{Wm}^{-2})$, riportata nell'etichetta presente sul piranometro (e nel rapporto di taratura opzionale).

L'irradiazione **E_e** si ottiene misurando con un multimetro la differenza di potenziale **DDP** ai capi del sensore e applicando la seguente formula:

$$E_e = DDP / S$$

dove:

E_e è l'irradiazione espresso in W/m^2 ;

DDP è la differenza di potenziale espressa in μV misurata dal multimetro;

S è la sensibilità del piranometro espressa in $\mu\text{V}/(\text{Wm}^{-2})$.

Il segnale di uscita non supera in genere le poche decine di mV. La risoluzione consigliata dello strumento di lettura è di 1 μV .

6 Manutenzione

Al fine di garantire la precisione delle misure è necessario che il diffusore del piranometro sia mantenuto sempre pulito. Maggiore sarà la frequenza di pulizia del diffusore, migliore sarà la precisione delle misure.

La pulizia può essere eseguita con normali cartine per la pulizia di obiettivi fotografici e con acqua. Se non fosse sufficiente, usare Alcol ETILICO puro. Dopo la pulizia con l'alcol è necessario pulire nuovamente il diffusore con solo acqua.

Per poter sfruttare appieno le caratteristiche del piranometro è consigliabile eseguire la verifica della taratura con frequenza annuale.

7 Istruzioni per la sicurezza

Il regolare funzionamento e la sicurezza operativa del piranometro possono essere garantiti solo alle condizioni climatiche specificate nel manuale e se vengono osservate tutte le normali misure di sicurezza, come pure quelle specifiche descritte in questo manuale operativo.

Non utilizzare lo strumento in luoghi ove siano presenti:

- Gas corrosivi o infiammabili.
- Vibrazioni dirette od urti allo strumento.
- Campi elettromagnetici di intensità elevata, elettricità statica.

Obblighi dell'utilizzatore

L'utilizzatore dello strumento deve assicurarsi che siano osservate le seguenti norme e direttive riguardanti il trattamento con materiali pericolosi:

- Direttive UE per la sicurezza sul lavoro.
- Norme di legge nazionali per la sicurezza sul lavoro.
- Regolamentazioni antinfortunistiche.

Note

GARANZIA

Il fabbricante è tenuto a rispondere alla "garanzia di fabbrica" solo nei casi previsti dal Decreto Legislativo 6 settembre 2005, n. 206. Ogni strumento viene venduto dopo rigorosi controlli; se viene riscontrato un qualsiasi difetto di fabbricazione è necessario contattare il distributore presso il quale lo strumento è stato acquistato. Durante il periodo di garanzia (24 mesi dalla data della fattura) tutti i difetti di fabbricazione riscontrati sono riparati gratuitamente. Sono esclusi l'uso improprio, l'usura, l'incuria, la mancata o inefficiente manutenzione, il furto e i danni durante il trasporto. La garanzia non si applica se sul prodotto vengono riscontrate modifiche, manomissioni o riparazioni non autorizzate. Soluzioni, sonde, elettrodi e microfoni non sono garantiti in quanto l'uso improprio, anche solo per pochi minuti, può causare danni irreparabili.

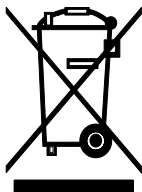
Il fabbricante ripara i prodotti che presentano difetti di costruzione nel rispetto dei termini e delle condizioni di garanzia inclusi nel manuale del prodotto. Per qualsiasi controversia è competente il foro di Padova. Si applicano la legge italiana e la "Convenzione sui contratti per la vendita internazionale di merci".

INFORMAZIONI TECNICHE

Il livello qualitativo dei nostri strumenti è il risultato di una continua evoluzione del prodotto. Questo può comportare delle differenze fra quanto riportato nel manuale e lo strumento che avete acquistato.

Ci riserviamo il diritto di modificare senza preavviso specifiche tecniche e dimensioni per adattare alle esigenze del prodotto.

INFORMAZIONI SULLO SMALTIMENTO



Le apparecchiature elettriche ed elettroniche con apposto specifico simbolo in conformità alla Direttiva 2012/19/UE devono essere smaltite separatamente dai rifiuti domestici. Gli utilizzatori europei hanno la possibilità di consegnarle al Distributore o al Produttore all'atto dell'acquisto di una nuova apparecchiatura elettrica ed elettronica, oppure presso un punto di raccolta RAEE designato dalle autorità locali. Lo smaltimento illecito è punito dalla legge.

Smaltire le apparecchiature elettriche ed elettroniche separandole dai normali rifiuti aiuta a preservare le risorse naturali e consente di riciclare i materiali nel rispetto dell'ambiente senza rischi per la salute delle persone.



senseca.com



Senseca Italy S.r.l.
Via Marconi, 5
35030 Selvazzano Dentro (PD)
ITALY
info@senseca.com

