

LP PYRA 06

1 Introduzione

L'albedometro LP PYRA 06 (Figura 1), misura la radiazione totale netta e l'albedo dei terreni (l'albedo è definito come il rapporto tra la radiazione diffusa da una determinata superficie e la quantità di radiazione che arriva sulla superficie).

LP PYRA 06 può essere utilizzato come piranometro per la misura della radiazione totale. L'LP PYRA 03 rientra nei piranometri di seconda Classe secondo la norma ISO 9060, e secondo la pubblicazione "Guide to meteorological Instruments and Methods of Observation", quinta edizione (1983) dell'WMO.

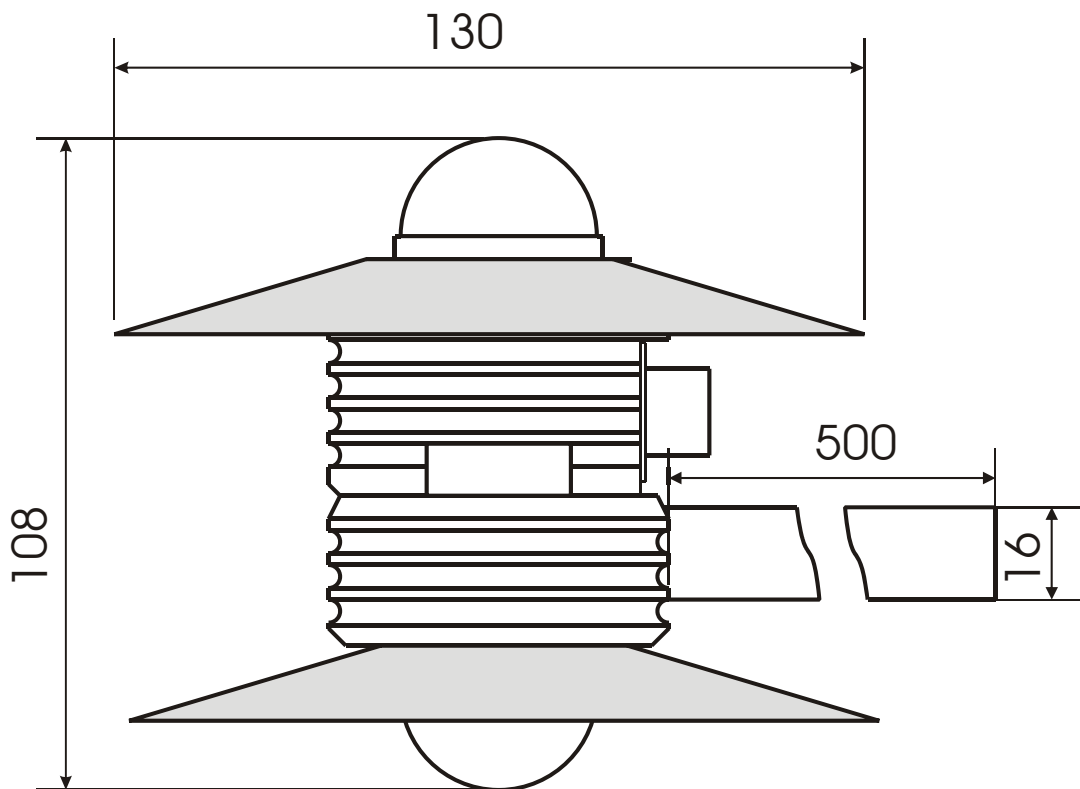


Figura 1

2 Principio di Funzionamento:

L'albedometro LP PYRA 06 si basa su una coppia di piranometri a termopila, uno che misura la radiazione incidente sul terreno [↓] e l'altro che misura la radiazione riflessa

[↑]. 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 due cupole in vetro tipo K5.

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.

I due piranometri che compongono l'albedometro sono provvisti di cupola in vetro con diametro esterno 32 mm e spessore 4 mm rispettivamente, questo al fine di garantire un adeguato isolamento termico delle termopile dal vento, e per ridurre la sensibilità all'irradiazione termico. Le cupole proteggono le termopile dalla polvere che depositandosi sulla parte annerita ne potrebbe modificare la sensibilità spettrale.

3 Installazione e montaggio dell'albedometro:

- L'LP PYRA 06 va installato in una postazione facilmente raggiungibile per una periodica pulizia delle cupole esterne e per la manutenzione. L'albedometro va posto ad un'altezza di 1 – 2 m dal suolo. L'altezza dell'erba dovrebbe essere tenuta costante per tutta la durata dell'anno. In regioni nevose si deve provvedere ad alzare lo strumento dal manto nevoso affinché la distanza dell'albedometro dal manto sia costante.
- L'albedometro deve essere posizionato in maniera che i cavi elettrici dei due piranometri escano 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 dell'WMO.
- Per un accurato posizionamento orizzontale, l'LP PYRA 06 è dotato di bolla. Il fissaggio può essere fatto attraverso l'asta in dotazione allo strumento, si veda la figura 1.
- Assicurarsi che ci sia un buon contatto elettrico verso massa.

4 Connessioni Elettriche e requisiti dell'elettronica di lettura:

- Il piranometro LP PYRA 06 non necessita di alimentazione.
- Il cavo opzionale, terminato da una parte con il connettore, è in PTFE resistente agli UV, è provvisto di 5 fili più la calza (schermo), la corrispondenza tra i colori del cavo ed i poli del connettore è la seguente (figura 2):

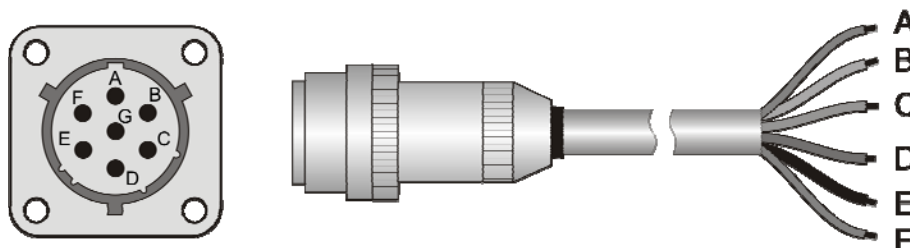


Figura 2

Connettore	Funzione	Colore
A	Vout (+) del segnale generato dal rivelatore inferiore (\uparrow)	Verde
B	Non Collegare	Bianco
C	Vout (-) del segnale generato dal rivelatore superiore (\downarrow)	Blu
D	Vout (+) del segnale generato dal rivelatore superiore (\downarrow)	Rosso
E	Schermo	Nero
F	Vout (-) del segnale generato dal rivelatore inferiore (\uparrow)	Marrone

Lo schema elettrico di ciascun piranometro che compone LP PYRA 03 è riportato nella figura 3:

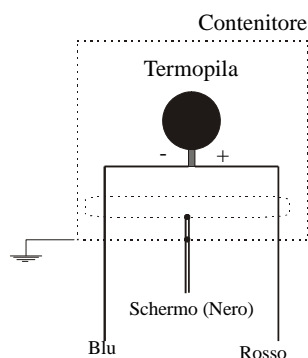


fig. 3

- LP PYRA 06 va connesso ad un millivolmetro od ad un acquirente di dati in grado di accettare i due ingressi. Tipicamente il segnale in uscita non supera i 20 mV. La risoluzione consigliata dello strumento di lettura, per poter sfruttare appieno le caratteristiche del piranometro, è di 1 μ V.
- **N.B.** In generale i due piranometri hanno sensibilità differente, pertanto nel calcolo dell'albedo e della radiazione netta si deve tenere conto dei coefficienti di taratura di ciascun piranometro.

5 Manutenzione:

Al fine di garantire un'elevata precisione delle misure è necessario che le superfici esterne delle cupole siano mantenute sempre pulite, pertanto maggiore sarà la frequenza di pulizia 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 la cupola con solo acqua.

6 Taratura ed esecuzione delle misure:

Ciascuno dei due piranometri che compongono l'albedometro è tarato individualmente. Il fattore di taratura S è dato in $\mu\text{V}/(\text{Wm}^{-2})$.

- Misurata la differenza di potenziale (DDP) ai capi della sonda l'irradiamento E_e si ottiene dalla seguente formula:

$$E_e = \text{DDP}/S$$

dove;

E_e : e' l'Irradiamento espresso in W/m^2 ,

DDP: e' la differenza di potenziale espressa in μV misurata dal multimetro,

S : e' il fattore di calibrazione riportato sull'etichetta di ogni piranometro (e sul rapporto di taratura) in $\mu\text{V}/(\text{W}/\text{m}^2)$.

Ogni piranometro che compone l'albedometro è tarato singolarmente in fabbrica ed è contraddistinto dal suo fattore di calibrazione. Per poter sfruttare appieno le caratteristiche dell'LP PYRA 06 è consigliabile eseguire la verifica della taratura con frequenza annuale.

La strumentazione in dotazione al laboratorio metrologico di Foto-Radiometria Delta Ohm srl permette la taratura dei piranometri (che compongono l'albedometro) secondo le prescrizioni del WMO, ed assicura la riferibilità delle misure ai campioni internazionali.

7 Caratteristiche tecniche:

Le caratteristiche tecniche sotto riportate sono equivalenti per entrambi i piranometri che compongono l'albedometro. Pertanto sono riportate le caratteristiche riferite al singolo sensore.

Sensibilità' tipica:	10 $\mu\text{V}/(\text{W}/\text{m}^2)$
Impedenza:	33 Ω ÷ 45 Ω
Campo di misura:	0-2000 W/m^2
Campo di vista:	2 π sr
Campo spettrale: (trasmissione della cupol)	305 nm ÷ 2800 nm (50%) 335 nm ÷ 2200 nm (95%)
Temperatura di lavoro:	-40 °C ÷ 80 °C
Dimensioni:	figura 1

Peso: 1.10 Kg

Caratteristiche Tecniche secondo ISO 9060

1- Tempo di risposta: (95%)	<30 sec
2- Off-set dello Zero:	
a) risposta ad una radiazione termica di 200W/m ² :	< 25 W/m ²
b) risposta ad una cambiamento della temperatura ambiente di 5K/h:	< 6 W/m ²
3a- Instabilità a lungo termine: (1 anno)	< ±2.5 %
3b- Non linearità:	< ±2 %
3c- Risposta secondo legge del coseno:	< ±22 W/m ²
3d- Selettività spettrale:	< ±7 %
3e- Risposta in funzione: della temperatura	<8 %
3f- Risposta in funzione del Tilt:	< ±4 %

8 Codici di ordinazione

CODICE DI ORDINAZIONE

LP PYRA 06	Albedometro di Seconda classe secondo ISO 9060. Completo di: protezione superiore ed inferiore, livella per la messa in piano, asta di fissaggio, presa volante a 7 poli e Rapporto di taratura.
CP AA 1.5	Presa volante a 7 poli completa di cavo resistente agli UV, L=5m.
CP AA 1.10	Presa volante a 7 poli completa di cavo resistente agli UV, L=10m.
LP SP2	Schermo di protezione.