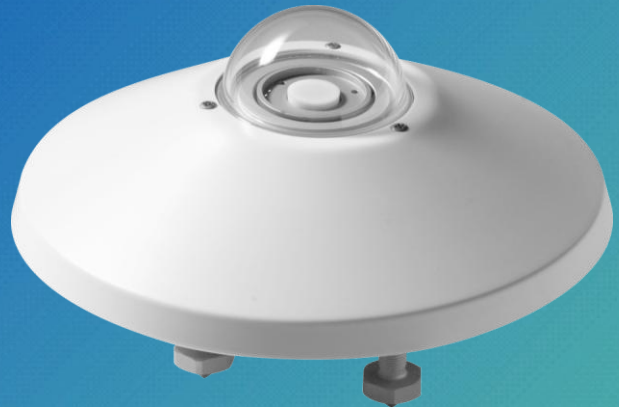


MANUALE DI ISTRUZIONI

LPPHOT02

Sonda fotometrica



IT
V3.0



Indice

1	Introduzione.....	3
2	Caratteristiche tecniche.....	4
3	Principio di misura.....	5
4	Installazione	6
	4.1 Supporto di montaggio opzionale per installazione su palo	8
	4.2 Connessioni elettriche.....	8
5	Misura	10
6	Manutenzione	11
7	Istruzioni per la sicurezza	12
8	Codici di ordinazione accessori.....	13

1 Introduzione

La sonda **LPPHOT02** misura l'illuminamento (lux), definito come il rapporto tra il flusso luminoso (lumen) che attraversa una superficie e l'area della superficie stessa (m^2).

La curva di risposta spettrale di una sonda fotometrica riproduce quella dell'occhio umano, nota come **curva fototipica standard $V(\lambda)$** . La differenza della risposta spettrale fra la sonda LPPHOT02 e la curva fototipica standard $V(\lambda)$ è valutata attraverso il calcolo dell'errore f_i' .

La sonda è progettata per l'uso in ambiente esterno per lunghi periodi, in particolare per la misura della luce diurna in campo meteorologico e climatologico.

Disponibile nelle seguenti versioni:

Modello	Uscita				
	mV	4...20 mA	0...1 V	0...5 V	0...10 V
LPPHOT02	√				
LPPHOT02AC		√			
LPPHOT02AV					√
LPPHOT02AV1			√		
LPPHOT02AV5				√	

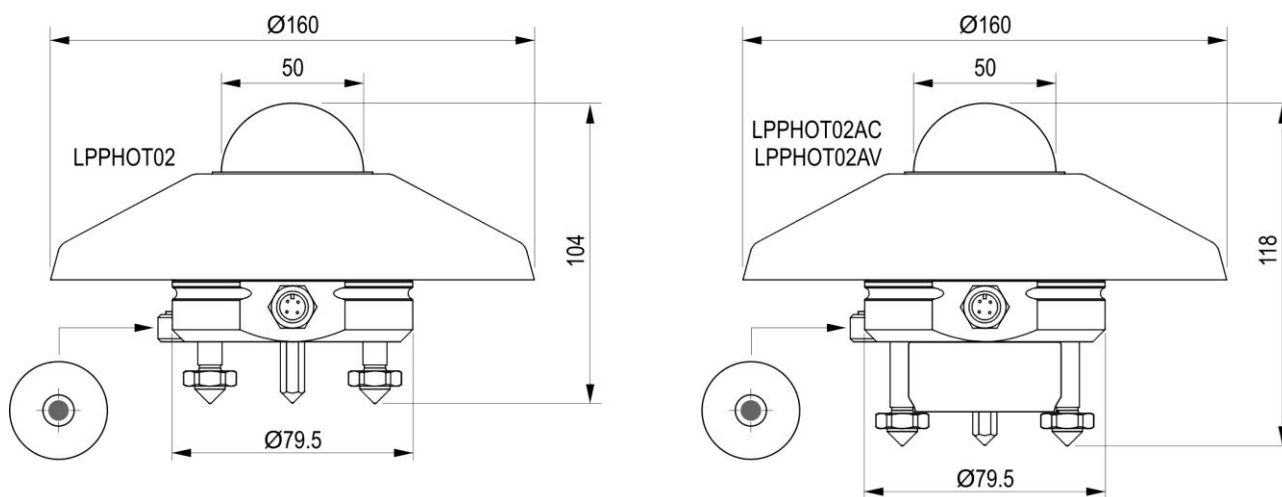
Il campo di misura di illuminamento per l'uscita analogica è 0...150 klux.

Ogni luxmetro è tarato singolarmente in fabbrica ed è contraddistinto dal proprio fattore di calibrazione. La taratura viene eseguita per confronto con il luxmetro campione in dotazione al laboratorio metrologico Senseca, utilizzando come sorgente un illuminante "A", come previsto dalla guida CIE N°69 "Methods of characterizing illuminance meters and luminance meters: Performance, characteristics and specifications".

2 Caratteristiche tecniche

Campo di misura	0...150 klux
Sensibilità tipica	0,5...2 mV/klux
Campo di vista	2π sr
Campo spettrale	Curva fotopica standard
Tempo di risposta	<0,5 s (95%)
Risposta direzionale (legge del coseno)	<8% (0...80°)
Instabilità a lungo termine (1 anno)	< ±3 %
Errore f'_1	<9%
Non linearità	< ±1 %
Risposta in temperatura	<0,1%/°C
Uscita	LPPHOT02 Passiva in mV LPPHOT02AC 4...20 mA a due fili (loop di corrente) LPPHOT02AV 0...10 V LPPHOT02V1 0...1 V LPPHOT02V5 0...5 V
Impedenza (versione passiva)	0,5...1 k Ω
Alimentazione	10...30 Vdc (LPPHOT02AC / AV1 / AV5) 15...30 Vdc (LPPHOT02AV) LPPHOT02 non richiede alimentazione
Temperatura operativa	-40...+80 °C
Peso	900 g ca.

Dimensioni (mm)



3 Principio di misura

La sonda LPPHOT02 si basa su un sensore a stato solido la cui risposta spettrale è stata adattata a quella dell'occhio umano attraverso l'utilizzo di opportuni filtri. La curva di risposta spettrale relativa è riportata nella figura 3.1.

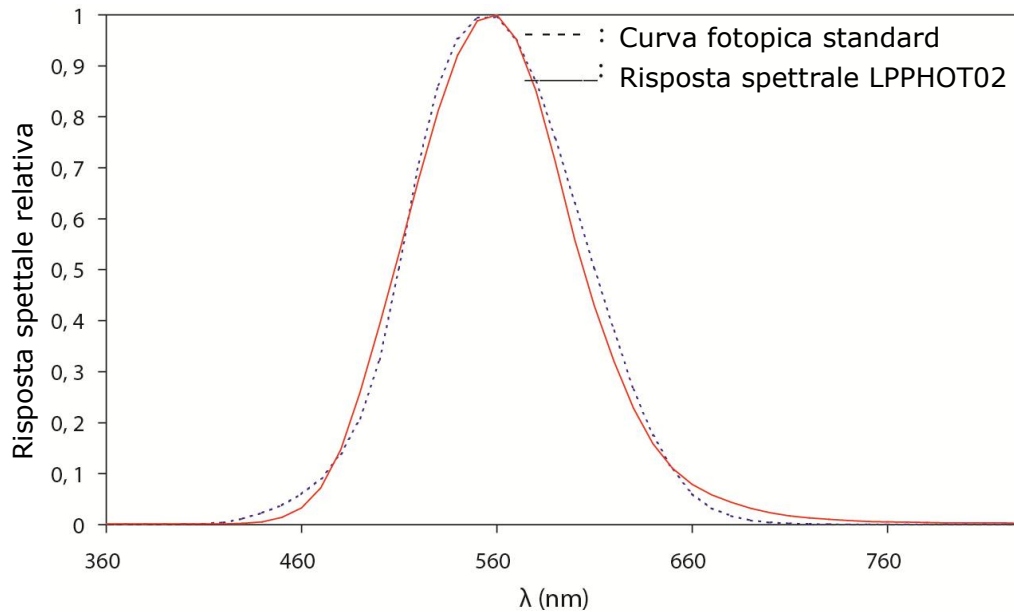


Fig. 3.1: risposta spettrale

La sonda è provvista di una cupola con diametro esterno di 50 mm al fine di garantire una adeguata protezione del sensore dagli agenti atmosferici.

La risposta secondo la legge del coseno è ottenuta grazie alla particolare forma del diffusore e del contenitore. Lo scostamento tra la risposta teorica e quella misurata è riportato nella figura 3.2.

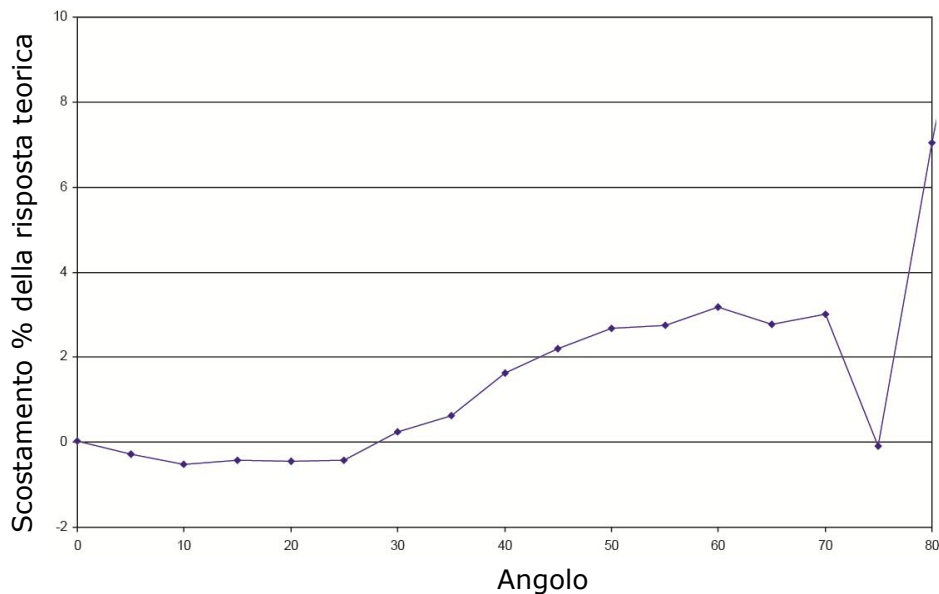


Fig. 3.2: errore direzionale

L'ottimo accordo tra la risposta della sonda e la legge del coseno permette di utilizzare lo strumento anche quando il sole ha un'elevazione molto bassa.

4 Installazione

Prima dell'installazione della sonda si deve caricare la cartuccia che contiene i cristalli di silica-gel. Il silica gel ha la funzione di assorbire l'umidità nella camera della cupola, umidità che in particolari condizioni climatiche può portare alla formazione di condensa sulla parete interna della cupola alterando la misura.

Durante il caricamento dei cristalli di silica-gel si deve evitare di bagnarli o toccarli con le mani. Le operazioni da eseguire in un luogo secco (per quanto possibile) sono:

1. Svitare le tre viti che fissano lo schermo bianco.
2. Svitare la cartuccia porta silica-gel con una moneta.
3. Rimuovere il tappo forato della cartuccia.
4. Aprire la busta che contiene il silica-gel (in dotazione alla sonda).
5. Riempire la cartuccia con i cristalli di silica-gel.
6. Richiudere la cartuccia con il proprio tappo, assicurandosi che l'O-ring di tenuta sia posizionato correttamente.
7. Avvitare la cartuccia al corpo della sonda con una moneta.
8. Assicurarsi che la cartuccia sia ben avvitata (in caso contrario la durata dei cristalli di silica-gel si riduce).
9. Posizionare lo schermo e avvitarlo con le viti.
10. La sonda è pronta per essere utilizzata.

Nella figura seguente sono illustrate le operazioni necessarie al caricamento della cartuccia con i cristalli di silica-gel.

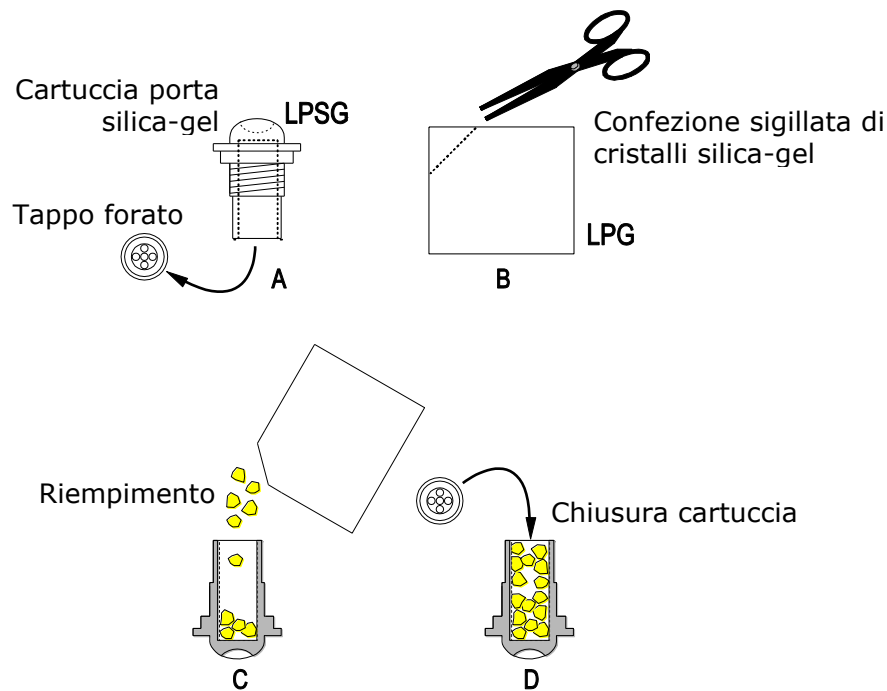


Fig. 4.1: riempimento della cartuccia porta silica-gel

- La sonda va installato in una postazione facilmente raggiungibile per una periodica pulizia della cupola esterna 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 sensore. 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°. L'altezza del palo di sostegno non deve superare il piano del sensore, per non introdurre errori di misura causati da riflessi e ombre provocate dal palo.
- Il sensore va posto lontano da ogni tipo di ostacolo che possa proiettare il riflesso del sole (o la sua ombra) sul sensore stesso.
- Per il fissaggio utilizzare i fori M5 (interasse 32 mm) o M8 (interasse 65 mm) presenti sul fondo della sonda. I fori di interasse 65 mm possono in alternativa essere utilizzati come fori passanti per fissare la sonda dall'alto con viti M5 (in tal caso, per accedere ai fori rimuovere lo schermo e riposizionarlo a montaggio ultimato). Per un accurato posizionamento orizzontale, regolare l'altezza dei due piedini inferiori con ghiera esagonale, utilizzando la livella a bolla integrata nella sonda.
- È preferibile isolare termicamente la sonda dal suo supporto assicurandosi, al tempo stesso, che ci sia un buon contatto elettrico verso terra.

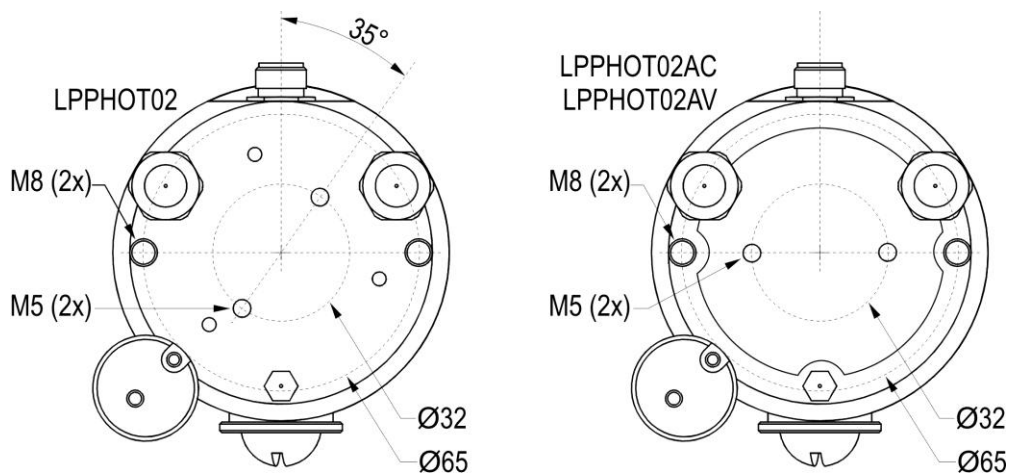


Fig. 4.2: fori di fissaggio

4.1 Supporto di montaggio opzionale per installazione su palo

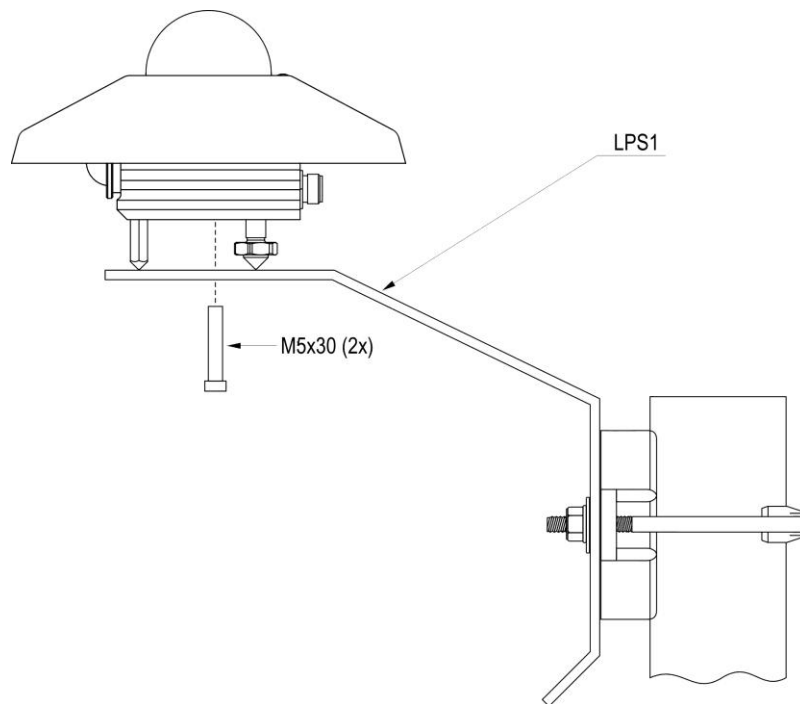


Fig. 4.3: staffa per palo LPS1

4.2 Connessioni elettriche

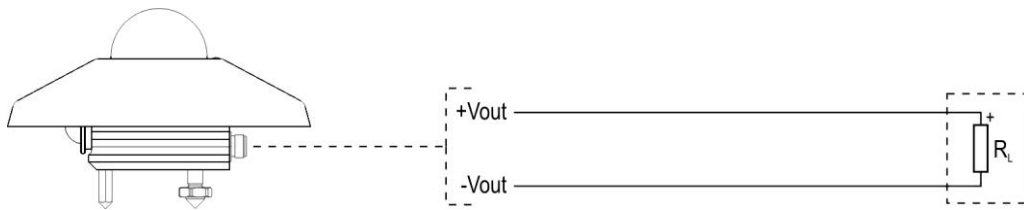
⚠ Attenzione!

Il contenitore metallico della sonda deve preferibilmente essere messo a terra localmente. Non collegare il filo corrispondente al contenitore a terra, tranne nel caso non sia possibile mettere a terra localmente il contenitore metallico della sonda tramite il palo di supporto.

Internamente sono presenti dei dispositivi di protezione da sovratensioni collegati al contenitore. Il collegamento a terra del contenitore permette la corretta funzionalità di protezione dei dispositivi.

Piedinatura connettore:

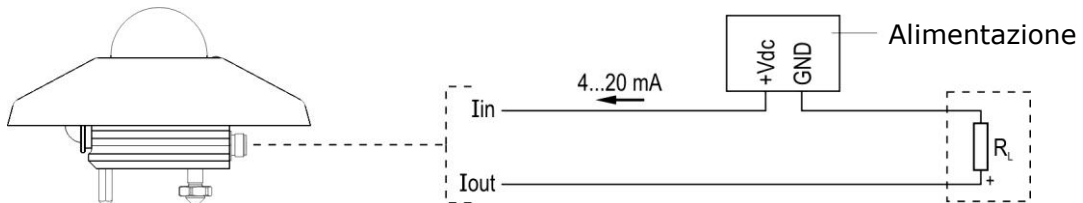
Connettore maschio sonda (vista esterna)	Funzione			Colore filo CPM12AA4...	
	LPPHOT02	LPPHOT02AC	LPPHOT02AVx		
	1	+Vout	Iin (+)	+Vout	Rosso
	2	-Vout	Iout (-)	GND	Blu
	3	Contenitore	Contenitore	+Vdc	Bianco
	4	Calza del cavo	Calza del cavo	Calza cavo	Nero

Connessioni LPPHOT02:**Fig. 4.4: schema di connessione LPPHOT02**

Il radiometro non richiede alimentazione. L'impedenza di uscita tipica del sensore è $<1 \text{ k}\Omega$.

Il segnale di uscita non supera in genere poche centinaia di mV. La risoluzione consigliata dello strumento di lettura è di $1 \mu\text{V}$.

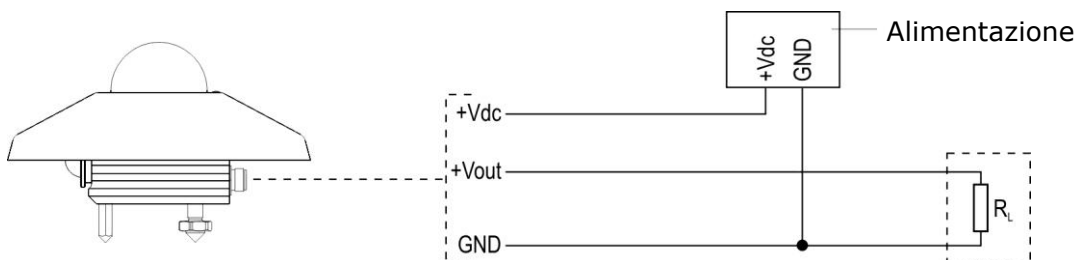
Collegare la calza del cavo alla massa dello strumento di lettura.

Connessioni LPPHOT02AC:**Fig. 4.5: schema di connessione LPPHOT02AC**

Alimentazione radiometro: $10\text{...}30 \text{ Vdc}$. Resistenza di carico $R_L \leq 500 \Omega$.

Collegare la calza del cavo alla massa dello strumento di lettura.

In caso di anomalia nella misura (misura rilevata fuori dal range di misura), l'uscita si porta a 22 mA .

Connessioni LPPHOT02AVx:**Fig. 4.6: schema di connessione LPPHOT02AVx**

Alimentazione pireliometro: $10\text{...}30 \text{ Vdc}$ per le uscite $0\text{...}1 \text{ V}$ e $0\text{...}5 \text{ V}$, $15\text{...}30 \text{ Vdc}$ per l'uscita $0\text{...}10 \text{ V}$. Resistenza di carico $R_L \geq 100 \text{ k}\Omega$.

Collegare la calza del cavo alla massa dello strumento di lettura.

In caso di anomalia nella misura (misura rilevata fuori dal range di misura), l'uscita si porta a un valore superiore del 10% rispetto al fondo scala (per es., 11 V se l'uscita è $0\text{...}10 \text{ V}$).

5 Misura

LPPHOT02:

Ogni sonda è contraddistinta da una propria sensibilità (o fattore di calibrazione) **S** espressa in mV/klux, riportata nell'etichetta presente sulla sonda e nel rapporto di taratura.

L'illuminamento **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'illuminamento espresso in klux;

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

S è la sensibilità della sonda espressa in mV/klux.

LPPHOT02AC:

Il segnale di uscita 4...20 mA corrisponde al range di illuminamento 0...150 klux.

L'illuminamento **E_e** si ottiene misurando con un multimetro la corrente **I_{out}** assorbita dal sensore e applicando la seguente formula:

$$E_e = 9,375 \cdot (I_{out} - 4)$$

dove:

E_e è l'illuminamento espresso in klux;

I_{out} è la corrente espressa in mA assorbita dal radiometro.

LPPHOT02AVx:

Il segnale di uscita (0...1 V, 0...5 V o 0...10 V a seconda del modello) corrisponde al range di illuminamento 0...150 klux.

L'illuminamento **E_e** si ottiene misurando con un multimetro la tensione di uscita **V_{out}** del sensore e applicando la seguente formula:

$$E_e = 150 \cdot V_{out} \quad \text{per LPPHOT02AV1 (uscita 0...1 V)}$$

$$E_e = 30 \cdot V_{out} \quad \text{per LPPHOT02AV5 (uscita 0...5 V)}$$

$$E_e = 15 \cdot V_{out} \quad \text{per LPPHOT02AV (uscita 0...10 V)}$$

dove:

E_e è l'illuminamento espresso in klux;

V_{out} è la tensione di uscita espressa in V misurata dal multimetro.

6 Manutenzione

Al fine di garantire una elevata precisione delle misure è necessario che la cupola esterna sia mantenuta sempre pulita. Pertanto, maggiore sarà la frequenza di pulizia della cupola, 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.

A causa degli elevati sbalzi termici tra il giorno e la notte è possibile che sulla cupola del sensore si formi della condensa; in questo caso la lettura eseguita è fortemente sovrastimata. Per minimizzare la formazione di condensa, all'interno del sensore è inserita un'apposita cartuccia con materiale assorbente (silica-gel). L'efficienza dei cristalli di silica-gel diminuisce nel tempo con l'assorbimento di umidità. Quando i cristalli di silica-gel sono efficienti, il colore è **giallo**, mentre man mano che perdono di efficienza il colore diventa **bianco/trasparente**. Per sostituire i cristalli di silica-gel vedere le istruzioni al capitolo 3. Tipicamente la durata del silica-gel varia da 2 a 6 mesi a seconda delle condizioni ambientali in cui opera il sensore.

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

7 Istruzioni per la sicurezza

Il regolare funzionamento e la sicurezza operativa della sonda 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 la sonda 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.

8 Codici di ordinazione accessori

La sonda viene fornita con schermo di protezione, cartuccia per i cristalli di silica-gel, 2 ricariche, livella per la messa in piano, connettore M12 femmina volante (solo se non viene ordinato il cavo opzionale) e Rapporto di Taratura.

Cavi e accessori di fissaggio vanno ordinati separatamente.

Accessori di fissaggio

LPS1 Staffa di fissaggio per palo \varnothing 30...50 mm. Installazione su palo orizzontale o verticale.

Cavi per installazione

CPM12AA4... Cavo con connettore M12 a 4 poli da un lato, fili aperti dall'altro. Lunghezza 5 m (CPM12AA4.5) o 10 m (CPM12AA4.10).

Ricambi

LPSP1 Schermo di protezione dalle radiazioni solari, resistente ai raggi UV.

LPG Silica-gel (5 bustine).

LPSG Cartuccia per contenere i cristalli di silica-gel completa di O-ring e tappo.

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.

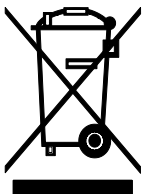
Il fabbricante ripara i prodotti che presentano difetti di costruzione nel rispetto dei termini e delle condizioni di garanzia inclusi nel manuale del prodotto. Per qualsiasi controversia è competente il foro di Padova. Si applicano la legge italiana e la "Convenzione sui contratti per la vendita internazionale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

