

Italiano

## Manuale di istruzioni

Foto-radiometro

### HD2302.0



Members of GHM GROUP:

**GREISINGER**

**HONSBURG**

**Martens**

**Delta OHM**

**VAL.CO**

[www.deltaohm.com](http://www.deltaohm.com)

Conservare per utilizzo futuro.

## INDICE

<b>CARATTERISTICHE GENERALI.....</b>	<b>3</b>
<b>DESCRIZIONE DELLE FUNZIONI.....</b>	<b>6</b>
<b>SONDE ED ESECUZIONE DELLA MISURA.....</b>	<b>8</b>
SONDA COMBINATA LP471P-A .....	9
SONDA COMBINATA LP471A-UVEFF .....	9
SONDE LP471PYRA10 - LP471PYRA02 – LP471PYRA03 .....	9
SONDA LP471SILICON-PYRA .....	9
<b>SEGNALAZIONI DELLO STRUMENTO E MALFUNZIONAMENTI .....</b>	<b>10</b>
<b>SEGNALAZIONE BATTERIA SCARICA E SOSTITUZIONE BATTERIE.....</b>	<b>11</b>
AVVERTENZA SULL'USO DELLE BATTERIE .....	11
<b>AVVERTENZE.....</b>	<b>12</b>
<b>MAGAZZINAGGIO DELLO STRUMENTO .....</b>	<b>12</b>
<b>ISTRUZIONI PER LA SICUREZZA.....</b>	<b>13</b>
<b>CARATTERISTICHE TECNICHE.....</b>	<b>14</b>
CARATTERISTICHE TECNICHE DEL FOTO-RADIOMETRO.....	14
CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE SONDE IN LINEA CON LO STRUMENTO .....	15
<b>CODICI DI ORDINAZIONE SONDE E ACCESSORI .....</b>	<b>19</b>

## CARATTERISTICHE GENERALI

Il Foto-radiometro **HD2302.0** è uno strumento portatile dotato di un grande display per la visualizzazione dei dati rilevati che misura:

- l'**illuminamento**;
- la **luminanza**;
- il **PAR**;
- l'**irradiamento** (nelle regioni spettrali VIS-NIR, UVA, UVB e UVC o nella misura dell'irradiamento efficace secondo la curva di azione UV).

Le sonde sono provviste di modulo di *riconoscimento automatico* SICRAM: al loro interno hanno memorizzati i dati di calibrazione di fabbrica. Oltre al riconoscimento, anche la selezione dell'unità di misura è automatica.

Il Foto-radiometro rileva le seguenti grandezze istantanee:

Tipo di misura	Unità di misura
Illuminamento (PHOT)	lux - fcd
Irradiamento (RAD - UVA - UVB - UVC - UVBC - PYRA)	W/m <sup>2</sup> - μW/cm <sup>2</sup>
PAR	μmol/(m <sup>2</sup> ·s)
Luminanza (LUM2)	cd/m <sup>2</sup>

Con questo strumento è possibile rilevare i valori massimo, minimo e medio delle misure acquisite, utilizzando la funzione MAX, MIN e AVG, rispettivamente.

Altre funzioni disponibili sono:

- la misura relativa REL;
- la funzione HOLD;
- lo spegnimento automatico escludibile.

Per maggiori dettagli, consultare il capitolo 'Descrizione delle funzioni' a pag. 6.

# Foto-radiometro HD2302.0



## HD2302.0

1. Ingresso per sonde, connettore 8 poli DIN45326.
2. Simbolo di batteria: indica il livello di carica delle batterie.
3. Indicatori di funzione.
4. Riga di visualizzazione secondaria.
5. Tasto **DATA**: visualizza il massimo (MAX), il minimo (MIN) e la media (AVG) delle misure correnti.
6. Tasto **CLR**: azzerà i valori di massimo, di minimo e di media delle misure acquisite.
7. Tasto **HOLD**: blocca la misura.
8. Tasto **UNIT**: permette la selezione dell'unità di misura.
9. Tasto **REL**: attiva la modalità di misura relativa (visualizza la differenza tra il valore attuale e quello memorizzato nel momento in cui è stato premuto il tasto).
10. Tasto **ON-OFF/AUTO-OFF**: accende e spegne lo strumento; premuto insieme con il tasto HOLD, disabilita la funzione di *Autospegnimento*.
11. Simboli **MAX** (valore massimo), **MIN** (valore minimo) e **AVG** (valore medio).
12. Riga di visualizzazione principale.
13. Riga dei simboli e dei commenti.

## DESCRIZIONE DELLE FUNZIONI

La tastiera del Fotoradiometro **HD2302.0** è composta da tasti a funzione singola, tranne il tasto ON-OFF/Auto-OFF, che prevede due funzioni (si veda la descrizione del tasto riportata di seguito).

La pressione di un tasto è accompagnata da un breve "beep" di conferma: se viene premuto un tasto errato, il "beep" ha una durata maggiore.

Di seguito sono descritte, in dettaglio, le funzioni svolte da ciascun tasto.

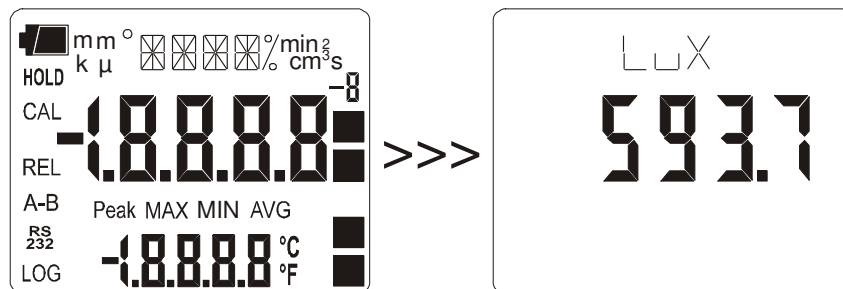


### Tasto ON/OFF e AUTO/OFF

Questo tasto ha due funzioni:

- **ON/OFF:** premere questo tasto per accendere o spegnere lo strumento.

L'accensione attiva, per qualche secondo, tutti i segmenti del display, avvia un **Auto-test** che comprende il riconoscimento della sonda collegata all'ingresso e porta lo strumento nella condizione di misura standard. Sul display verrà visualizzato:



- **AUTO/OFF:** quando si accende lo strumento, è possibile disattivare la funzione di **Autospegnimento** premendo contemporaneamente questo tasto insieme al tasto **HOLD**.

Se all'accensione dello strumento, non è collegata alcuna sonda, nella riga dei simboli in alto appare il messaggio "**PROB**", mentre nella parte centrale del display sarà visualizzato il messaggio "**ERR**".

**Se si inserisce la sonda a strumento acceso, non verrà riconosciuta: i dati vengono acquisiti all'accensione, quindi è necessario spegnere e poi riaccendere lo strumento.**

**Attenzione!** Sostituire le sonde a strumento spento.



### Disinserimento dell'Autospegnimento

Lo strumento dispone della funzione di Autospegnimento (*AutoPowerOff*): dopo 8 minuti di inattività, lo strumento si spegne automaticamente.

Per disabilitare questa funzione si devono premere contemporaneamente i tasti **ON/OFF** e **HOLD**.

In questo caso ricordarsi di spegnere lo strumento tramite il tasto **ON/OFF**: il disinserimento dell'Autospegnimento verrà visualizzato a display dal simbolo della batteria che lampeggia.

**CLR****Tasto CLR**

Azzerare i valori di massimo, minimo e media delle misure acquisite.

**DATA****Tasto DATA**

Premendo questo tasto una volta si ottiene la visualizzazione del valore massimo (MAX) delle misure acquisite dalla sonda connessa allo strumento, aggiornandole con l'acquisizione dei nuovi campioni. Premendo una seconda volta si ottiene la visualizzazione del valore minimo (MIN) e premendo una terza volta si ha la visualizzazione del valore medio (AVG).

*La frequenza di acquisizione è di 1 secondo.*

I valori MAX, MIN e AVG restano in memoria finché lo strumento è acceso, anche se si esce dalla funzione di calcolo DATA. A strumento spento i dati precedentemente memorizzati vengono cancellati. All'accensione, lo strumento automaticamente inizia a memorizzare i valori di MAX, MIN e AVG.

Per azzerare i valori precedenti e cominciare una nuova sessione di misure tenere premuto il tasto **CLR** finché non compare il messaggio **FUNC\_CLRD**.

**HOLD****Tasto HOLD**

Premendo questo tasto si blocca l'aggiornamento della misura in corso e, sul display in alto a sinistra, compare la scritta "HOLD". Per ritornare alla misura corrente, premere di nuovo il tasto.

Serve, inoltre, per disattivare la funzione di *Autospegnimento* (vd. descrizione tasto ON/OFF).

**UNIT****Tasto UNIT**

Premendo questo tasto si seleziona l'**unità di misura della grandezza principale in ingresso**: a display, in alto, verrà visualizzata l'unità di misura, nella riga centrale il valore misurato. Premendo ripetutamente il tasto **UNIT**, si potrà selezionare l'unità di misura desiderata. Nelle sonde combinate il tasto **UNIT** permette di selezionare una delle grandezze disponibili (in queste sonde l'unità di misura è fissa).

**NOTA:** Le **unità di misura** disponibili vengono stabilite dallo strumento in funzione della sonda connessa al suo ingresso, come riportato nella tabella seguente.

Tipo di misura	Unità di misura
Illuminamento (PHOT)	lux - fcd
Irradiazione (RAD - UVA - UVB - UVC - UVBC - PYRA)	W/m <sup>2</sup> - μW/cm <sup>2</sup>
PAR	μmol/(m <sup>2</sup> ·s)
Luminanza (LUM2)	cd/m <sup>2</sup>

**REL****Tasto REL**

Visualizza la differenza tra il valore attuale e quello misurato alla pressione del tasto. Sul display, a sinistra, compare la scritta "REL".

Per ritornare alla misura normale, premere di nuovo il tasto.

## SONDE ED ESECUZIONE DELLA MISURA

Lo strumento funziona con sonde fotometriche e radiometriche della serie LP471... che misurano:

- l'**illuminamento** (LP471PHOT),
- l'**irradiazione** (LP471RAD, LP471UVA, LP471UVB, LP471UVC e LP471UVBC),
- il **flusso di fotoni nel campo della clorofilla PAR** (LP471PAR e LP471PAR02),
- la **luminanza** (LP471LUM2),
- l'**irradiazione efficace** nella banda spettrale della **luce Blu** (LP471BLUE),
- l'**illuminamento**, l'**irradiazione UVA** ed il **rapporto tra irradiazione UVA e illuminamento** (sonda combinata LP471P-A),
- l'**irradiazione totale efficace** UVA + UV-CB secondo la curva di azione UV (sonda combinata LP471A-UVeff per la misura dell'irradiazione totale efficace nel campo 250...400 nm),
- l'**irradiazione solare globale** nel campo spettrale 400...1100 nm con fotodiode al silicio (LP471SILICON-PYRA),
- l'**irradiazione solare globale** nel campo spettrale 300...2800 nm. Sonda composta da piranometro Spectrally Flat Classe C LPPYRA03 e cavo con modulo SICRAM (LP471PYRA03),
- l'**irradiazione solare globale** nel campo spettrale 283...2800 nm. Sonda composta da piranometro Spectrally Flat Classe B LPPYRA02 o Spectrally Flat Classe A LPPYRA10 e cavo con modulo SICRAM (LP471PYRA02 - LP471PYRA10).

Tutte le sonde, tranne la LUM2, hanno una risposta angolare in accordo alla legge del coseno.

Lo strumento riconosce automaticamente, **all'accensione**, la sonda che è stata collegata all'ingresso: è sufficiente **collegarla prima di accendere lo strumento**.

L'**unità di misura** viene stabilita dallo strumento, in funzione della sonda connessa al suo ingresso: è possibile cambiare l'unità di misura con il tasto UNIT.

Nelle sonde combinate il tasto **UNIT** permette di selezionare la grandezza desiderata (in queste sonde l'unità di misura è fissa).

Tutte le sonde sono tarate in fabbrica e non richiedono altre operazioni di taratura da parte dell'utente.

**Il riconoscimento delle sonde avviene all'accensione dello strumento: se si inserisce una sonda a strumento acceso, bisogna spegnere e poi riaccendere lo strumento.**



## SONDA COMBINATA LP471P-A

La **LP471P-A** è una sonda combinata a due sensori con modulo SICRAM per la misura dell'**illuminamento** (lux) con risposta spettrale fotopica standard e misura dell'**irradiazione** ( $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ ) nel campo spettrale **UVA** (315...400 nm, con picco a 365 nm). La sonda fornisce inoltre il rapporto tra l'irradiazione UVA e l'illuminamento in  $\mu\text{W}/\text{lumen}$  (grandezza di interesse in ambito museale).

Munita di diffusore per la correzione secondo la legge del coseno.

All'accensione lo strumento visualizza alternativamente le misure dei due sensori. Premendo un qualsiasi tasto (tranne ON/OFF), la commutazione automatica viene disattivata. Per riattivarla, premere contemporaneamente i tasti HOLD e REL.

Per selezionare la grandezza da visualizzare a display, premere il tasto UNIT.

## SONDA COMBINATA LP471A-UVeff

La **LP471A-UVeff** è una sonda combinata a due sensori con modulo SICRAM per la misura dell'**irradiazione totale efficace** in accordo alla curva di azione UV. L'utilizzo di due sensori consente una corretta misura dell'irradiazione totale efficace nel campo 250...400 nm.

Entrambi i sensori sono muniti di diffusore per la correzione secondo la legge del coseno.

La sonda fornisce l'irradiazione totale efficace ("Er" a display), l'irradiazione efficace nella banda UV-CB ("BC" a display) e l'irradiazione UVA ("A" a display).

All'accensione lo strumento visualizza alternativamente le misure UVA e UV-CB dei due sensori. Premendo un qualsiasi tasto (tranne ON/OFF), la commutazione automatica viene disattivata. Per riattivarla, premere contemporaneamente i tasti HOLD e REL.

Per selezionare la grandezza da visualizzare a display, premere il tasto UNIT.

## SONDE LP471PYRA10 - LP471PYRA02 - LP471PYRA03

Le sonde **LP471PYRA...** misurano l'**irradiazione solare globale** nel campo spettrale 283...2800 nm (**LP471PYRA10** e **LP471PYRA02**) o 300...2800 (**LP471PYRA03**). Sono composte da un piranometro (LPPYRA02, LPPYRA03 o LPPYRA10) e da un cavo completo di modulo SICRAM.

Poiché nel modulo SICRAM sono salvati i dati di calibrazione del piranometro, il cavo non deve essere utilizzato su altri piranometri.

La misura dell'irradiazione solare è espressa in  $\text{W}/\text{m}^2$  o  $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ . Il range di misura è 0...2000  $\text{W}/\text{m}^2$ .

Non è richiesta alcuna taratura da parte dell'utilizzatore.

## SONDA LP471SILICON-PYRA

La sonda **LP471SILICON-PYRA** misura l'irradiazione solare globale utilizzando un fotodiodo al silicio nel campo spettrale 400 nm...1100 nm.

La particolare geometria ed il diffusore permettono al sensore di avere un campo di vista di 180° secondo la legge del coseno.

La sonda è adatta 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 (LP471PYRA10, LP471PYRA02 o LP471PYRA03).

La misura dell'irradiazione solare è espressa in  $\text{W}/\text{m}^2$  o  $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ . Il range di misura è 0...2000  $\text{W}/\text{m}^2$ .


Non è richiesta alcuna taratura da parte dell'utilizzatore.

## SEGNALAZIONI DELLO STRUMENTO E MALFUNZIONAMENTI

Nella tabella vengono riportate le indicazioni dello strumento nelle varie situazioni di funzionamento: le segnalazioni di errore, le indicazioni fornite all'utente.

Indicazione a display	Descrizione
<b>BATT TOO LOW CHNG NOW</b>	Indicazione di carica delle batterie insufficiente, appare all'accensione dello strumento. Lo strumento emette un beep lungo e si spegne. Sostituire le batterie.
<b>CAL LOST</b>	Errore del programma: appare all'accensione per alcuni secondi. Contattare il fornitore dello strumento.
<b>PROB COMM LOST</b>	Appare se la sonda già riconosciuta dallo strumento viene scollegata. Contemporaneamente viene emesso un beep intermittente.
<b>FUNC CLRD</b>	Azzeramento dei valori max, min e medi effettuato.
<b>NEW PROBE DET</b>	Individuata una nuova sonda.
<b>NO_PRBE_SER_NUM</b>	Il numero di serie della sonda connessa è assente.
<b>OVER oppure - - - -</b>	Overflow della misura: indica che la sonda misura un valore che eccede il range di misura previsto.
<b>PLS_EXIT &gt;&gt;&gt; FUNC RES_FOR_FACT ONLY</b>	Prego uscire con il tasto ESC >>> funzione riservata alla calibrazione di fabbrica.
<b>PRBE_SER #####</b>	Numero di serie ##### della sonda connessa.
<b>PROB ERR</b>	È stata inserita una sonda con modulo SICRAM non prevista per lo strumento.
<b>SYS ERR #</b>	Errore del programma di gestione dello strumento. Contattare il fornitore dello strumento e comunicare il codice numerico # riportato a display.

## SEGNALAZIONE BATTERIA SCARICA E SOSTITUZIONE BATTERIE

Il simbolo di batteria  sul display fornisce costantemente lo stato di carica delle batterie. A mano a mano che le batterie si scaricano, il simbolo prima si "svuota", poi quando la carica si è ulteriormente ridotta, inizia a lampeggiare:



In questa condizione cambiare le batterie quanto prima. Se si continua ad utilizzarlo, lo strumento non assicura una misura corretta. I dati in memoria permangono.

**Se il livello di carica delle batterie è insufficiente, all'accensione dello strumento appare il seguente messaggio:**

**BATT TOO LOW  
CHNG NOW**

**Lo strumento emette un beep lungo e si spegne. In questo caso sostituire le batterie per poter accendere lo strumento.**

Per sostituire le batterie, procedere nel modo seguente:

1. spegnere lo strumento;
2. svitare in senso antiorario la vite di chiusura del coperchio del vano batterie;
3. sostituire le batterie (3 batterie alcaline da 1.5V - tipo AA);
4. richiudere il coperchio avvitando la vite in senso orario.



### **Mal funzionamento all'accensione dopo il cambio batterie**

Può succedere che lo strumento non si riavvii correttamente dopo la sostituzione delle batterie: in questo caso si consiglia di ripetere l'operazione.

Dopo aver tolto le batterie, aspettare qualche minuto, in modo da consentire ai condensatori del circuito di scaricarsi completamente: quindi reinserire le batterie.

### **AVVERTENZA SULL'USO DELLE BATTERIE**

- Se lo strumento non viene utilizzato per un lungo periodo, togliere le batterie.
- Se le batterie sono scariche, sostituirle appena possibile.
- Evitare perdite di liquido da parte delle batterie.
- Utilizzare batterie stagne e di buona qualità, possibilmente alcaline. In commercio, a volte, si trovano batterie nuove con una insufficiente capacità di carico.

## AVVERTENZE

1. Non piegare i connettori applicando forza verso l'alto o verso il basso.
2. Nell'introduzione del connettore delle sonde nello strumento non piegare o forzare i contatti.
3. I sensori ed i filtri non devono superare i limiti di temperatura stabiliti pena il degrado irreparabile delle loro caratteristiche.
4. Non piegare le sonde e non deformarle o farle cadere: si possono rovinare irreparabilmente.
5. Evitare di eseguire misure in presenza di sorgenti ad alta frequenza, microonde o forti campi magnetici, perché risulterebbero poco attendibili.
6. Lo strumento è resistente all'acqua IP67, non deve essere immerso nell'acqua. I connettori delle sonde devono essere provvisti delle guarnizioni di tenuta. Se dovesse cadere in acqua, controllare che non ci sia stata alcuna infiltrazione. Lo strumento va maneggiato in modo che l'acqua non possa penetrare dal lato connettori.

## MAGAZZINAGGIO DELLO STRUMENTO

Condizioni di magazzinaggio dello strumento:

- Temperatura: -25...+65 °C.
- Umidità: meno di 90% UR no condensa.
- Nel magazzinaggio evitare i punti dove:
  - l'umidità è alta;
  - lo strumento è esposto all'irraggiamento diretto del sole;
  - lo strumento è esposto ad una sorgente di alta temperatura;
  - sono presenti forti vibrazioni;
  - c'è vapore, sale e/o gas corrosivo.

L'involucro dello strumento è in materiale plastico ABS: non usare solventi non compatibili per la pulizia.

## ISTRUZIONI PER LA SICUREZZA

### Uso autorizzato

Osservare le specifiche tecniche riportate al capitolo "CARATTERISTICHE TECNICHE". Se ne autorizza solo l'utilizzo e l'operatività in conformità alle istruzioni riportate in questo manuale d'esercizio. Ogni altro uso è da considerarsi non autorizzato.

### Istruzioni generali per la sicurezza

Questo strumento è stato costruito e testato in conformità alla norma di sicurezza EN61010-1 "Prescrizioni di sicurezza per apparecchi elettrici di misura, controllo e per utilizzo in laboratorio", e ha lasciato la fabbrica in perfette condizioni tecniche di sicurezza.

Il regolare funzionamento e la sicurezza operativa dello strumento possono essere garantiti solo se vengono osservate tutte le normali misure di sicurezza come pure quelle specifiche descritte in questo manuale operativo.

Il regolare funzionamento e la sicurezza operativa dello strumento possono essere garantiti solo alle condizioni climatiche specificate nel capitolo "CARATTERISTICHE TECNICHE".

Non utilizzare o immagazzinare lo strumento nei modi e/o luoghi ove siano presenti:

- Rapide variazioni della temperatura ambiente che possano causare formazioni di condensa.
- Gas corrosivi o infiammabili.
- Vibrazioni dirette od urti allo strumento.
- Campi elettromagnetici di intensità elevata, elettricità statica.

Se lo strumento viene trasportato da un ambiente freddo a uno caldo, la formazione di condensa può causare disturbi al suo funzionamento. In questo caso bisogna aspettare che la temperatura dello strumento raggiunga la temperatura ambiente prima di rimetterlo in funzione.

### Obblighi dell'utilizzatore

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

- direttive CEE per la sicurezza sul lavoro
- norme di legge nazionali per la sicurezza sul lavoro
- regolamentazioni antinfortunistiche

## CARATTERISTICHE TECNICHE

### CARATTERISTICHE TECNICHE DEL FOTO-RADIOMETRO

#### *Strumento*

Dimensioni (lung. x larg. x alt.)	140 x 88 x 38 mm
Peso	160 g (completo di batterie)
Materiale	ABS
Display	2x4½ cifre più simboli Area visibile: 52 x 42 mm

#### *Condizioni operative*

Temperatura operativa	-5...+50 °C
Temperatura di magazzino	-25...+65 °C
Umidità relativa di lavoro	0...90% UR no condensa

#### **Grado di protezione**

**IP67**

#### *Alimentazione*

Batterie	3 batterie 1,5V tipo AA
Autonomia	200 ore con batterie alcaline da 1800 mAh
Corrente assorbita a strumento spento	< 20 µA

#### *Collegamenti*

Ingresso per le sonde	Connettore 8 poli maschio DIN45326
-----------------------	------------------------------------

#### *Unità di misura*

lux - fcd - W/m<sup>2</sup> - µW/cm<sup>2</sup> -  
µmol/(m<sup>2</sup>.s) - cd/m<sup>2</sup> - µW/lumen

## CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE SONDE IN LINEA CON LO STRUMENTO

Per le curve di risposta spettrale delle sonde LP471... si veda il datasheet delle sonde disponibile nel sito web Delta OHM.

**LP471PHOT** - Sonda per la misura dell'**illuminamento**, con modulo SICRAM.

Campo di misura (lux)	0,10...199,99	...1999,9	...19999	...199,99x10 <sup>3</sup>
Risoluzione (lux)	0,01	0,1	1	0,01 x 10 <sup>3</sup>
Campo spettrale	in accordo con curva fotopica standard V( $\lambda$ )			
$\alpha$ (coefficiente di temperatura) f <sub>6</sub> (T)	<0,05% K			
Incertezza di calibrazione	<4%			
f <sub>1</sub> (accordo con risposta fotopica V( $\lambda$ ))	<6%			
f <sub>2</sub> (risposta come legge del coseno)	<3%			
f <sub>3</sub> (linearità)	<1%			
f <sub>4</sub> (errore sulla lettura dello strumento)	<0,5%			
f <sub>5</sub> (fatica)	<0,5%			
Classe	B			
Deriva ad un anno	<1%			
Temperatura di lavoro	0...50 °C			
Norma di riferimento	CIE n°69 - UNI 11142			

**LP471LUM2** - Sonda per la misura della **luminanza**, con modulo SICRAM.

Campo di misura (cd/m <sup>2</sup> )	1...1999,9	...19999	...199,99x10 <sup>3</sup>	...1999,9x10 <sup>3</sup>
Risoluzione (cd/m <sup>2</sup> )	0,1	1	0,01 x 10 <sup>3</sup>	0,1 x 10 <sup>3</sup>
Angolo di campo	2°			
Campo spettrale	in accordo con curva fotopica standard V( $\lambda$ )			
$\alpha$ (coefficiente di temperatura) f <sub>6</sub> (T)	<0,05% K			
Incertezza di calibrazione	<5%			
f <sub>1</sub> (accordo con risposta fotopica V( $\lambda$ ))	<8%			
f <sub>3</sub> (linearità)	<1%			
f <sub>4</sub> (errore sulla lettura dello strumento)	<0,5%			
f <sub>5</sub> (fatica)	<0,5%			
Classe	C			
Deriva ad un anno	<1%			
Temperatura di lavoro	0...50 °C			
Norma di riferimento	CIE n°69 - UNI 11142			

**LP471PAR / LP471PAR02** - Sonda quanto-radiometrica per la misura del **flusso di fotoni nel campo della clorofilla PAR**, con modulo SICRAM.

Campo di misura ( $\mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s}$ )	0,1... 199,99	200,0...1999,9	2000...10000
Risoluzione ( $\mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s}$ )	0,01	0,1	1
Campo spettrale	400 nm...700 nm		
Incertezza di calibrazione	<5%		
f <sub>2</sub> (risposta come legge del coseno)	<6%		
f <sub>3</sub> (linearità)	<1%		
f <sub>4</sub> (errore sulla lettura dello strumento)	$\pm 1$ digit		
f <sub>5</sub> (fatica)	<0,5%		
Deriva ad un anno	<1%		
Temperatura di lavoro	0...50 °C		

**LP471RAD** - Sonda per la misura dell'irradiazione, con modulo SICRAM.

Campo di misura (W/m <sup>2</sup> )	1x10 <sup>-3</sup> ...999,9x10 <sup>-3</sup>	1,000...19,999	20,00...199,99	200,0...1999,9
Risoluzione (W/m <sup>2</sup> )	0,1x10 <sup>-3</sup>	0,001	0,01	0,1
Campo spettrale	400 nm...1050 nm			
Incertezza di calibrazione	<5%			
f <sub>2</sub> (risposta come legge del coseno)	<6%			
f <sub>3</sub> (linearità)	<1%			
f <sub>4</sub> (errore sulla lettura dello strumento)	±1digit			
f <sub>5</sub> (fatica)	<0,5%			
Deriva ad un anno	<1%			
Temperatura di lavoro	0...50 °C			

**LP471UVA** - Sonda per la misura dell'irradiazione UVA, con modulo SICRAM.

Campo di misura (W/m <sup>2</sup> )	1x10 <sup>-3</sup> ... 999,9x10 <sup>-3</sup>	1,000...19,999	20,00...199,99	200,0...1999,9
Risoluzione (W/m <sup>2</sup> )	0,1x10 <sup>-3</sup>	0,001	0,01	0,1
Campo spettrale	315 nm...400 nm (Picco 365 nm)			
Incertezza di calibrazione	<5%			
f <sub>3</sub> (linearità)	<1%			
f <sub>4</sub> (errore sulla lettura dello strumento)	±1digit			
f <sub>5</sub> (fatica)	<0,5%			
Deriva ad un anno	<2%			
Temperatura di lavoro	0...50 °C			

**LP471UVB** - Sonda per la misura dell'irradiazione UVB, con modulo SICRAM.

Campo di misura (W/m <sup>2</sup> )	1x10 <sup>-3</sup> ...999,9x10 <sup>-3</sup>	1,000...19,999	20,00...199,99	200,0...1999,9
Risoluzione (W/m <sup>2</sup> )	0,1x10 <sup>-3</sup>	0,001	0,01	0,1
Campo spettrale	280 nm...315 nm (Picco 305)			
Incertezza di calibrazione	<5%			
f <sub>3</sub> (linearità)	<2%			
f <sub>4</sub> (errore sulla lettura dello strumento)	±1digit			
f <sub>5</sub> (fatica)	<0,5%			
Deriva ad un anno	<2%			
Temperatura di lavoro	0...50 °C			

**LP471UVC** - Sonda per la misura dell'irradiazione UVC, con modulo SICRAM.

Campo di misura (W/m <sup>2</sup> )	1x10 <sup>-3</sup> ...999,9x10 <sup>-3</sup>	1,000...19,999	20,00...199,99	200,0...1999,9
Risoluzione (W/m <sup>2</sup> )	0,1x10 <sup>-3</sup>	0,001	0,01	0,1
Campo spettrale	220 nm...280 nm (Picco 260 nm)			
Incertezza di calibrazione	<5%			
f <sub>3</sub> (linearità)	<1%			
f <sub>4</sub> (errore sulla lettura dello strumento)	±1digit			
f <sub>5</sub> (fatica)	<0,5%			
Deriva ad un anno	<2%			
Temperatura di lavoro	0...50 °C			



**LP471UVBC** - Sonda per la misura dell'**irradiazione UVBC**, con modulo SICRAM.

Campo di misura (W/m <sup>2</sup> )	1x10 <sup>-3</sup> ...999,9x10 <sup>-3</sup>	1,000...19,999	20,00...199,99	200,0...1999,9
Risoluzione (W/m <sup>2</sup> )	0,1x10 <sup>-3</sup>	0,001	0,01	0,1
Campo spettrale	210 nm...355 nm (Picco 265 nm)			
Incertezza di calibrazione	<7% (taratura @ 254 nm)			
f <sub>3</sub> (linearità)	<2%			
f <sub>4</sub> (errore lettura strumento)	±1digit			
f <sub>5</sub> (fatica)	<0,5%			
Deriva ad un anno	<2%			
Temperatura di lavoro	0...50 °C			

**LP471BLUE** - Sonda per la misura dell'**irradiazione efficace nella banda spettrale della luce blu**, con modulo SICRAM.

Campo di misura (W/m <sup>2</sup> )	1x10 <sup>-3</sup> ...999,9x10 <sup>-3</sup>	1,000...19,999	20,00...199,99	200,0...1999,9
Risoluzione (W/m <sup>2</sup> )	0,1x10 <sup>-3</sup>	0,001	0,01	0,1
Campo spettrale	380 nm...550 nm. Curva di azione per danno da luce Blue B(λ)			
Incertezza di calibrazione	<10%			
f <sub>2</sub> (risposta legge del coseno)	<6%			
f <sub>3</sub> (linearità)	<3%			
f <sub>4</sub> (errore lettura strumento)	±1digit			
f <sub>5</sub> (fatica)	<0,5%			
Deriva ad un anno	<2%			
Temperatura di lavoro	0...50 °C			

**LP471P-A** - Sonda combinata a due sensori per la misura dell'**illuminamento** e dell'**irradiazione UVA**, con modulo SICRAM. Per le specifiche di illuminamento si veda LP471PHOT. Per le specifiche di irradiazione UVA si veda LP471UVA.

**LP471A-UVeff** - Sonda combinata per la misura dell'**irradiazione totale efficace ponderato secondo la curva di azione UV**, con modulo SICRAM.

<b>Irradiazione totale efficace</b>	
Campo di misura (W/m <sup>2</sup> )	0,010...19,999
Risoluzione (W/m <sup>2</sup> )	0,001
Campo spettrale	Curva di azione UV per la misura dell'eritema (250 nm...400 nm)
Incertezza di calibrazione	<15%
f <sub>3</sub> (linearità)	<3%
f <sub>4</sub> (errore lettura strumento)	±1digit
f <sub>5</sub> (fatica)	<0,5%
Deriva ad un anno	<2%
Temperatura di lavoro	0...50 °C
Norma di riferimento	CEI EN 60335-2-27
<b>Irradiazione UVA</b>	
Campo di misura (W/m <sup>2</sup> )	0,1... 1999,9
Risoluzione (W/m <sup>2</sup> )	0,1
Campo spettrale	315 nm...400 nm
<b>Irradiazione UV-BC</b>	
Campo di misura (W/m <sup>2</sup> )	0,010... 19,999
Risoluzione (W/m <sup>2</sup> )	0,001
Campo spettrale	250 nm...315 nm

**LP471SILICON-PYRA** - Sonda per la misura dell'irradiamento solare globale, con modulo SICRAM.

Campo di misura (W/m <sup>2</sup> )	0...999,9x10 <sup>-3</sup>	1,000...19,999	20,00...199,99	200,0...1999,9
Risoluzione (W/m <sup>2</sup> )	0,1x10 <sup>-3</sup>	0,001	0,01	0,1
Campo spettrale	400 nm...1100 nm			
Incertezza di calibrazione	<3%			
f <sub>2</sub> (risposta come legge del coseno)	<3%			
f <sub>3</sub> (linearità)	<1%			
f <sub>4</sub> (errore sulla lettura dello strumento)	±1digit			
f <sub>5</sub> (fatica)	<0,5%			
Deriva ad un anno	<2%			
Temperatura di lavoro	0...50 °C			

**LP471PYRA02/03/10 - Piranometri "Spectrally Flat", con modulo SICRAM.**

	<b>LP471PYRA02</b>	<b>LP471PYRA03</b>	<b>LP471PYRA10</b>
Campo di misura (W/m <sup>2</sup> )	0...2000		
Risoluzione (W/m <sup>2</sup> )	1		
Campo di vista	2π sr		
Campo spettrale (50%)	283 nm...2800 nm	300 nm...2800 nm	283 nm...2800 nm
Temperatura di lavoro	-40...80 °C		
<b>Caratteristiche tecniche secondo ISO 9060</b>			
Classe	B	C	A
Tempo di risposta (95%)	<10 s	<20 s	<5 s
Offset dello zero			
a) Risposta a 200 W/m <sup>2</sup>	< ±10  W/m <sup>2</sup>	< ±15  W/m <sup>2</sup>	< ±7  W/m <sup>2</sup>
b) Risposta al variare di 5 K/h della temperatura ambiente	< ±4  W/m <sup>2</sup>	< ±4  W/m <sup>2</sup>	< ±2  W/m <sup>2</sup>
c) Offset dello zero totale inclusi gli effetti a), b) e altre fonti	< ±15  W/m <sup>2</sup>	< ±20  W/m <sup>2</sup>	< ±10  W/m <sup>2</sup>
Instabilità a lungo termine (1 anno)	< ±1 %	< ±1 %	< ±0,5 %
Non linearità	< ±1 %	< ±1,5 %	< ±0,2 %
Risposta come legge del coseno	< ±18  W/m <sup>2</sup>	< ±20  W/m <sup>2</sup>	< ±10  W/m <sup>2</sup>
Errore spettrale	< ±0,5 %	< ±2 %	< ±0,2 %
Risposta in temperatura	<1,5%	<3%	<1%
Risposta in funzione del Tilt	< ±2 %	< ±2 %	< ±0,2 %

## CODICI DI ORDINAZIONE SONDE E ACCESSORI

- LP471PHOT** Sonda fotometrica per la misura dell'**illuminamento**, con modulo SICRAM, risposta spettrale in accordo a visione fotopica standard, diffusore per la correzione del coseno. Campo di misura:  $0,1...200 \times 10^3$  lux. Cavo lunghezza 1,5 m.
- LP471RAD** Sonda radiometrica per la misura dell'**irradiazione** nel campo spettrale 400...1050 nm, con modulo SICRAM, diffusore per la correzione del coseno. Campo di misura:  $1 \times 10^{-3}...2000$  W/m<sup>2</sup>. Cavo lunghezza 1,5 m.
- LP471PAR** Sonda quanto-radiometrica per la misura del flusso di fotoni nel campo della clorofilla **PAR** (photosynthetically Active Radiation 400...700 nm), con modulo SICRAM, misura in  $\mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s}$ , diffusore per la correzione del coseno. Campo di misura  $0,1...10 \times 10^3$   $\mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s}$ . Cavo lunghezza 1,5 m.
- LP471PAR02** Sonda quanto-radiometrica per la misura del flusso di fotoni nel campo della clorofilla **PAR** (photosynthetically Active Radiation 400...700 nm), con modulo SICRAM, misura in  $\mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s}$ , diffusore per la correzione del coseno in **quarzo**. Campo di misura  $0,1...10 \times 10^3$   $\mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s}$ . Cavo lunghezza 1,5 m.
- LP471UVA** Sonda radiometrica per la misura dell'**irradiazione** nel campo spettrale **UVA** 315...400 nm, picco a 365 nm, con modulo SICRAM, diffusore per la correzione del coseno in quarzo. Campo di misura:  $1 \times 10^{-3}...2000$  W/m<sup>2</sup>. Cavo lunghezza 1,5 m.
- LP471UVB** Sonda radiometrica per la misura dell'**irradiazione** nel campo spettrale **UVB** 280...315 nm, picco a 305 nm, con modulo SICRAM, diffusore per la correzione del coseno in quarzo. Campo di misura:  $1 \times 10^{-3}...2000$  W/m<sup>2</sup>. Cavo lunghezza 1,5 m.
- LP471UVC** Sonda radiometrica per la misura dell'**irradiazione** nel campo spettrale **UVC** 220...280 nm, picco a 260 nm, con modulo SICRAM, diffusore per la correzione del coseno in quarzo. Campo di misura:  $1 \times 10^{-3}...2000$  W/m<sup>2</sup>. Cavo lunghezza 1,5 m.
- LP471UVBC** Sonda radiometrica per la misura dell'**irradiazione** nel campo spettrale **UVBC** 210...355 nm, picco a 265 nm, con modulo SICRAM, diffusore per la correzione del coseno in quarzo. Campo di misura:  $1 \times 10^{-3}...2000$  W/m<sup>2</sup>. Cavo lunghezza 1,5 m.
- LP471LUM2** Sonda fotometrica per la misura della **luminanza**, con modulo SICRAM, risposta spettrale in accordo a visione fotopica standard, angolo di vista 2°. Campo di misura:  $1...2000 \times 10^3$  cd/m<sup>2</sup>. Cavo lunghezza 1,5 m.
- LP471BLUE** Sonda radiometrica per la misura dell'**irradiazione efficace** nella banda spettrale della luce **Blu**, con modulo SICRAM. Campo spettrale 380...550 nm, diffusore per la correzione del coseno. Campo di misura:  $1 \times 10^{-3}...2000$  W/m<sup>2</sup>. Cavo lunghezza 1,5 m.
- LP471P-A** Sonda combinata per la misura dell'**illuminamento**, con risposta spettrale fotopica standard, e misura dell'**irradiazione** nel campo spettrale UVA (315...400 nm, con picco a 365 nm). Diffusore per la correzione secondo la legge del coseno. Campo di misura

illuminamento:  $0,1...200 \times 10^3$  lux. Campo di misura irradiazione:  $1 \times 10^{-3}...2000$  W/m<sup>2</sup>. La sonda fornisce il rapporto tra l'irradiazione UVA e l'illuminamento in  $\mu$ W/lumen. Con modulo SICRAM e cavo lunghezza 1,5 m.

**LP471A-UVeff** Sonda combinata per la misura dell'**irradiazione totale efficace** in accordo alla curva di azione UV (250...400 nm). Diffusore per la correzione secondo la legge del coseno. La sonda fornisce l'irradiazione totale efficace ( $E_{eff}$ ), l'irradiazione efficace nella banda UV-CB e l'irradiazione UVA. Campo di misura irradiazione totale efficace:  $0,01...20$  W/m<sup>2</sup>. Campo di misura irradiazione efficace B\_C:  $0,01...20$  W/m<sup>2</sup>. Campo di misura irradiazione UVA:  $0,1...2000$  W/m<sup>2</sup>. Con modulo SICRAM e cavo lunghezza 1,5 m.

**LPBL** Base con livella per sonde fotometriche e radiometriche (escluso LP471LUM2 e LP471PYRA...).

**LPBL3** Supporto snodabile da parete per sonde fotometriche e radiometriche (escluso LP471LUM2 e LP471PYRA...).

**LP471Silicon-Pyra** Piranometro con fotodiodo al silicio per la misura dell'**irradiazione solare globale**, diffusore per la correzione del coseno. Campo spettrale: 400...1100 nm. Campo di misura:  $0...2000$  W/m<sup>2</sup>. Cavo fisso lunghezza 5 m con modulo SICRAM.

**LP471PYRA02.5** Piranometro "Spectrally Flat" classe B LPPYRA02 con cavo di lunghezza 5 m e modulo SICRAM.

**LP471PYRA03.5** Piranometro "Spectrally Flat" classe C LPPYRA03 con cavo di lunghezza 5 m e modulo SICRAM.

**LP471PYRA10.5** Piranometro "Spectrally Flat" classe A LPPYRA10 con cavo di lunghezza 5 m e modulo SICRAM.

**I laboratori metrologici LAT N° 124 di Delta OHM sono accreditati ISO/IEC 17025 da ACCREDIA in Temperatura, Umidità, Pressione, Fotometria/Radiometria, Acustica e Velocità dell'aria. Possono fornire certificati di taratura per le grandezze accreditate.**

## Note

---

## Note

---



**DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ UE**  
**EU DECLARATION OF CONFORMITY**

**Delta Ohm S.r.L. a socio unico – Via Marconi 5 – 35030 Caselle di Selvazzano – Padova – ITALY**

Documento Nr. / Mese.Anno: **5081 / 07.2019**  
Document-No. / Month.Year :

Si dichiara con la presente, in qualità di produttore e sotto la propria responsabilità esclusiva, che i seguenti prodotti sono conformi ai requisiti di protezione definiti nelle direttive del Consiglio Europeo:  
*We declare as manufacturer herewith under our sole responsibility that the following products are in compliance with the protection requirements defined in the European Council directives:*

Codice prodotto: **HD2302.0**  
Product identifier :

Descrizione prodotto: **Foto-radiometro**  
Product description : **Photo-radiometer**

I prodotti sono conformi alle seguenti Direttive Europee:  
*The products conform to following European Directives:*

Direttive / Directives	
2014/30/EU	Direttiva EMC / EMC Directive
2014/35/EU	Direttiva bassa tensione / Low Voltage Directive
2011/65/EU - 2015/863/EU	RoHS / RoHS

Norme armonizzate applicate o riferimento a specifiche tecniche:  
*Applied harmonized standards or mentioned technical specifications:*

Norme armonizzate / Harmonized standards	
EN 61010-1:2010	Requisiti di sicurezza elettrica / Electrical safety requirements
EN 61326-1:2013	Requisiti EMC / EMC requirements
EN 50581:2012	RoHS / RoHS

Il produttore è responsabile per la dichiarazione rilasciata da:  
*The manufacturer is responsible for the declaration released by:*

Johannes Overhues

Amministratore delegato  
Chief Executive Officer

Caselle di Selvazzano, 19/07/2019

Questa dichiarazione certifica l'accordo con la legislazione armonizzata menzionata, non costituisce tuttavia garanzia delle caratteristiche.  
*This declaration certifies the agreement with the harmonization legislation mentioned, contained however no warranty of characteristics.*

## GARANZIA

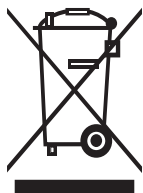
Delta OHM è tenuta a rispondere alla "garanzia di fabbrica" solo nei casi previsti dal Decreto Legislativo 6 settembre 2005, n. 206. Ogni strumento viene venduto dopo rigorosi controlli; se viene riscontrato un qualsiasi difetto di fabbricazione è necessario contattare il distributore presso il quale 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.

Delta OHM 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. In caso di difformità e/o incongruenze scrivere a sales@deltaohm.com. Delta OHM si riserva il diritto di modificare senza preavviso specifiche tecniche e dimensioni per adattarle 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.



**V1.10**  
**12/2022**