

**ARW-LPPHOT03, ARW-LPPAR03,  
ARW-LPUVA03, ARW-LPUVB03**



**LPPHOT03 - LPPAR03 - LPUVA03 - LPUVB03  
SONDE FOTOMETRICHE E RADIOMETRICHE CON USCITA IN mV, CON  
USCITA NORMALIZZATA 4...20 mA O 0...10 Vdc O USCITA RS485  
MODBUS-RTU**

Sonde foto-radiometriche con uscita del segnale in mV o uscita standard 4...20 mA o 0...10 Vdc o uscita RS485 MODBUS-RTU.

La serie di sonde LP...03 per uso esterno permette di misurare le grandezze fotometriche e radiometriche, quali: l'illuminamento (lux), l'irradiamento (W/m<sup>2</sup>) nelle regioni spettrali UVA, UVB e il numero di fotoni per unità di tempo e di superficie nella regione del PAR (400 nm...700 nm).

Le sonde con uscita in mV non hanno bisogno di alimentazione. Il segnale di uscita è ottenuto da una resistenza che cortocircuita i terminali del fotodiode. In questo modo la fotocorrente generata dal fotodiode colpito dalla luce è convertita in una differenza di potenziale che può essere letta da un voltmetro. Una volta nota la DDP (Differenza Di Potenziale), attraverso il fattore di taratura è possibile calcolare il valore misurato.

**Tutte le sonde sono tarate individualmente ed il fattore di taratura è riportato sul contenitore della sonda.**

Le sonde con uscita normalizzata 4...20 mA o 0...10 Vdc e con uscita RS485 MODBUS-RTU richiedono l'alimentazione esterna.

La sonda LPUVB03 è disponibile solo nella versione con uscita normalizzata 0...5 Vdc e richiede l'alimentazione esterna.

Tutte le sonde della serie LP...03 sono provviste di diffusore per la correzione del coseno e cupola e connettore maschio M12 a 4 o 8 poli.

A richiesta, cavo con connettore femmina da 2, 5 o 10 metri.

**LPPHOT03**

La sonda LPPHOT03 misura l'illuminamento (lux) definito come il rapporto tra il flusso luminoso (lumen) che attraversa una superficie e l'area della superficie considerata (m<sup>2</sup>).

La curva di risposta spettrale di una sonda fotometrica è uguale a quella dell'occhio umano, nota come curva fotopica standard V(λ). La differenza di risposta spettrale fra la sonda LPPHOT03 e la curva fotopica standard V(λ) è valutata attraverso il calcolo dell'errore f<sub>1</sub>.

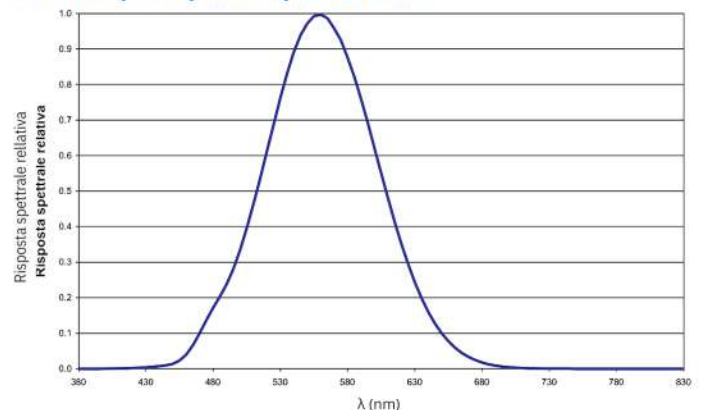
La calibrazione della sonda è eseguita per confronto con un luxmetro campione tarato da un Istituto Metrologico Primario. La procedura di calibrazione è conforme a quanto specificato nella pubblicazione CIE N° 69 (1987) "Method of Characterizing Illuminance Meters and Luminance Meters".

La sonda è prevista per uso esterno. Filtro fotopico secondo CIE. Diffusore per la correzione del coseno e cupola in K5.

Uscita, a seconda della configurazione scelta, in mV per klux o normalizzata con uscita 4...20 mA o 0...10 Vdc o uscita RS485 MODBUS-RTU.

CARATTERISTICHE TECNICHE	
Sensibilità tipica	0.5...1.5 mV/(klux)
Campo spettrale tipico	V(λ)
Incertezza di taratura	< 4%
f <sub>1</sub> (accordo con risposta fotopica V(λ)):	<6%
f <sub>2</sub> (risposta come legge del coseno)	<3%
f <sub>3</sub> (linearità)	<1%
Temperatura di lavoro	-20°C...+60°C
Impedenza di uscita	0.5...1.0 kΩ versione non normalizzata
Versione con uscita normalizzata 4...20 mA	4 mA = 0 klux, 20 mA = 150 klux
Versione con uscita normalizzata 0...10 Vdc (o 0...1 Vdc su richiesta)	0 V = 0 klux, 10 V = 150 klux
Versione con uscita RS485 MODBUS-RTU	0...200 klux
Alimentazione	- 10...30 Vdc per versione con uscita normalizzata 4...20 mA - 15...30 Vdc per versione con uscita normalizzata 0...10 Vdc - 5...30 Vdc per versione con uscita RS485 MODBUS-RTU

**Curva di risposta spettrale tipica LPPHOT03**



**CODICI DI ORDINAZIONE**

LPPHOT03: Sonda fotometrica per la misura dell'illuminamento completa di diffusore e cupola in vetro, connettore a 4 poli, rapporto di taratura. Il cavo con il connettore femmina va ordinato a parte. Usa i cavi CPM12AA4... (eccetto LPPHOT03BLS) o CPM12-8D...(solo LPPHOT03BLS) da 2, 5 o 10 metri.

**Versioni disponibili**

- LPPHOT03 = uscita mV / klux
- LPPHOT03BL = uscita in mV / klux, completa di base con livella
- LPPHOT03BLAC = uscita 4...20 mA, completa di base con livella
- LPPHOT03BLAV = uscita 0...10 V, completa di base con livella
- LPPHOT03BLS = uscita RS485 MODBUS-RTU, completa di base con livella

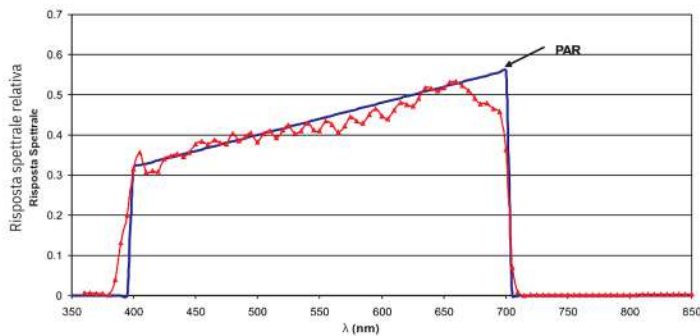
## LPPAR03

La sonda LPPAR03 misura il numero di fotoni nella regione spettrale 400 nm...700 nm, che arrivano in un secondo su una superficie. La misura di questa grandezza è detta PAR: Photo-synthetically Active Radiation. La calibrazione della sonda è eseguita con una lampada alogena di cui è noto l'irradiazione spettrale nella regione spettrale di interesse. La temperatura influisce in maniera trascurabile sulla risposta spettrale della sonda.

La sonda è prevista per uso esterno. Uscita a seconda della configurazione scelta in  $\mu\text{V}/(\mu\text{mol}(m^{-2}s^{-1}))$  o normalizzata 4...20 mA o 0...10 Vdc o uscita RS485 MODBUS-R TU.

CARATTERISTICHE TECNICHE	
Sensibilità tipica	1...2.5 $\mu\text{V}/(\mu\text{mol}(m^{-2}s^{-1}))$
Campo spettrale tipico	400 nm...700 nm
Incertezza di taratura	<5%
$f_2$ (risposta come legge del coseno)	<3%
$f_3$ (linearità)	<1%
Temperatura di lavoro	-20°C...+60°C
Impedenza di uscita	0.5...1.0 k $\Omega$ versione non normalizzata
Versione con uscita normalizzata 4...20 mA	4 mA = 0 $\mu\text{mol}(m^{-2}s^{-1})$ , 20 mA = 5000 $\mu\text{mol}(m^{-2}s^{-1})$
Versione con uscita normalizzata 0...10 Vdc (o 0...1 Vdc su richiesta)	0 V = 0 $\mu\text{mol}(m^{-2}s^{-1})$ , 10 V = 5000 $\mu\text{mol}(m^{-2}s^{-1})$
Versione con uscita RS485 MODBUS-RTU	0...5000 $\mu\text{mol}(m^{-2}s^{-1})$
Alimentazione	- 10...30 Vdc per versione con uscita normalizzata 4...20 mA - 15...30 Vdc per versione con uscita normalizzata 0...10 Vdc - 5...30 Vdc per versione con uscita RS485 MODBUS-RTU

### Curva di risposta spettrale tipica LPPAR03



## CODICI DI ORDINAZIONE

**LPPAR03:** Sonda radiometrica per la misura del flusso di fotoni nel campo spettrale della fotosintesi completa di cupola in K5, connettore a 4 poli, rapporto di taratura. Il cavo con il connettore femmina va ordinato a parte. Usa i cavi CPM12AA4...(eccetto LPPAR03BLS) o CPM12-8D...(solo LPPAR03BLS) da 2, 5 o 10 metri.

### Versioni disponibili

- **LPPAR03** = uscita  $\mu\text{V}/(\mu\text{mol } m^{-2}s^{-1})$
- **LPPAR03BL** = uscita  $\mu\text{V}/(\mu\text{mol } m^{-2}s^{-1})$ , completa di base con livella
- **LPPAR03BLAC** = uscita 4...20 mA, completa di base con livella
- **LPPAR03BLAV** = uscita 0...10 V, completa di base con livella
- **LPPAR03BLS** = uscita RS485 MODBUS-RTU completa di base con livella

## LPUVA03

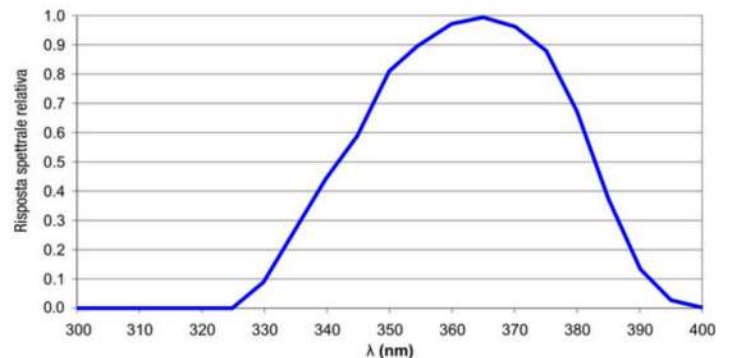
La sonda LPUVA03 misura l'irradiazione ( $\text{W}/m^2$ ) definito come il rapporto tra il flusso energetico (W) che attraversa una superficie e l'area della superficie considerata ( $m^2$ ) nella regione spettrale degli UVA (315 nm...400 nm). La sonda LPUVA03, grazie all'utilizzo di un nuovo tipo di fotodiode, è cieca alla luce visibile ed infrarossa.

La taratura è eseguita utilizzando la riga di emissione a 365 nm di una lampada a Xe-Hg, filtrata con un idoneo filtro interferenziale. La misura è eseguita per confronto con il campione di prima linea in dotazione al laboratorio metrologico Delta OHM.

La sonda è prevista per uso esterno. Uscita a seconda della configurazione scelta in  $\mu\text{V}$  per  $\mu\text{W}/cm^2$  o normalizzata con uscita 4...20 mA 0...10 Vdc o uscita RS485 MODBUS-RTU.

CARATTERISTICHE TECNICHE	
Sensibilità tipica	70...200 $\mu\text{V}/(\text{W}/m^2)$
Campo spettrale tipico	342...384 nm (1/2) 330...393 nm (1/10) 320...400 nm (1/100) Picco: 365 nm
Incertezza di taratura	<6%
$f_2$ (risposta come legge del coseno)	<6%
$f_3$ (linearità)	<1%
Temperatura di lavoro	-20°C...+60°C
Impedenza di uscita	0.5...1.0 k $\Omega$ versione non normalizzata
Versione con uscita normalizzata 4...20 mA	4 mA = 0 $\text{W}/m^2$ , 20 mA = 200 $\text{W}/m^2$
Versione con uscita normalizzata 0...10 Vdc (o 0...1 Vdc su richiesta)	0 V = 0 $\text{W}/m^2$ , 10 V = 200 $\text{W}/m^2$
Versione con uscita RS485 MODBUS-RTU	0...200 $\text{W}/m^2$
Alimentazione	- 10...30 Vdc per versione con uscita normalizzata 4...20 mA - 15...30 Vdc per versione con uscita normalizzata 0...10 Vdc - 5...30 Vdc per versione con uscita RS485 MODBUS-RTU

### Curva di risposta spettrale tipica LPUVA03



## CODICI DI ORDINAZIONE

**LPUVA03:** Sonda radiometrica per la misura dell'irradiazione nell'UVA completa di cupola in K5, K5, connettore a 4 poli, rapporto di taratura. Il cavo con il connettore femmina va ordinato a parte. Usa i cavi CPM12AA4...(eccetto LPUVA03BLS) o CPM12-8D...(solo LPUVA03BLS) da 2, 5 o 10 metri.

### Versioni disponibili

- **LPUVA03** =  $\mu\text{V}/(\mu\text{W}/cm^2)$  uscita
- **LPUVA03BL** = uscita  $\mu\text{V}/(\mu\text{W}/cm^2)$ , completa di base con livella
- **LPUVA03BLAC** = uscita 4...20 mA, completa di base con livella
- **LPUVA03BLAV** = uscita 0...10 V, completa di base con livella
- **LPUVA03BLS** = uscita RS485 MODBUS-RTU, completa di base con livella

## LPUVB03BLAV

La sonda LPUVB03BLAV misura l'irradiazione globale (W/m<sup>2</sup>) nella regione spettrale UVB (280 nm...315 nm) su una superficie piana.

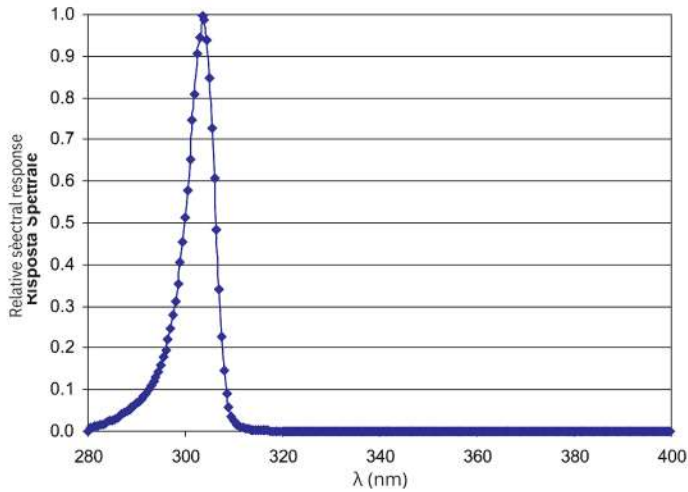
In particolare la sensibilità spettrale dello strumento è centrata a 305 nm con una larghezza di banda (FWHM) di 5 nm. L'irradiazione globale è la somma dell'irradiazione diretto prodotto dal sole e dell'irradiazione diffuso dal cielo su una superficie parallela al suolo. Nella regione spettrale UVB, diversamente da quanto avviene nella porzione di luce visibile dove la componente diretta è prevalente sulla componente diffusa, la luce è fortemente diffusa dall'atmosfera e quindi le due componenti si equivalgono, è pertanto di primaria importanza che lo strumento sia in grado di misurare con precisione entrambe le componenti.

La sonda è prevista per uso esterno. Diffusore per la correzione del coseno e cupola in quarzo.

**Uscita tipica 0...5 Vdc.**

CARATTERISTICHE TECNICHE	
Sensibilità tipica	≈6V/(W/m <sup>2</sup> )
Campo spettrale tipico	301 nm...306 nm (1/2) 295...308.5 nm (1/10) 290...311.5 nm (1/100) Picco 304 nm
Incertezza di taratura	<6%
f <sub>2</sub> (risposta come legge del coseno)	<6%
f <sub>3</sub> (linearità)	<1%
Temperatura di lavoro	-20°C...+60°C
Uscita	0...1 W/m <sup>2</sup>
Alimentazione	7...30Vdc

## Curva di risposta spettrale tipica LPUVB03BLAV



## CODICI DI ORDINAZIONE

**LPUVB03BLAV:** Sonda radiometrica per la misura dell'irradiazione nell'UVB completa di cupola in quarzo, connettore a 8 poli, rapporto di taratura. Il cavo con il connettore femmina va ordinato a parte. Usa i cavi CPM12AA8U... da 2, 5 o 10 metri.



## SCHEMI DI COLLEGAMENTO

Cavo CPM12AA4...



Spina M12 ssa 4 poli Presa M12 volante 4 poli

LPPHOT03 / LPPHOT03BL - LPPAR03 / LPPAR03BL - LPUVA03 / LPUVA03BL

Connettore	Funzione	Colore filo
1	Positivo (+)	Rosso
2	Negativo (-)	Blu
3	Non connesso	Bianco
4	Schermo	Nero

LPPHOT03BLAV - LPPAR03BLAV - LPUVA03BLAV

Connettore	Funzione	Colore filo
1	(+) Vout	Rosso
2	(-) Vout e (-) Vdc	Blu
3	(+) Vdc	Bianco
4	Schermo	Nero

LPPHOT03BLAC - LPPAR03BLAC - LPUVA03BLAC

Connettore	Funzione	Colore filo
1	Positivo (+)	Rosso
2	Negativo (-)	Blu
3	Non connesso	Bianco
4	Schermo	Nero

Cavo CPM12-8D...



Spina M12 ssa 8 poli Cavo con connettore M12 8 poli

LPPHOT03BLS - LPPAR03BLS - LPUVA03BLS

Connettore	Funzione	Colore filo
1	Negativo alimentazione (-)	Blu
2	Positivo alimentazione (+)	Rosso
3	Non connesso	
4	RS485 A/-	Marrone
5	RS485 B/+	Bianco
6	Contenitore	Calza (Nero)
7	Non connesso	
8	Non connesso	

Cavo CPM12AA8U...



Spina M12 ssa 8 poli Cavo con connettore M12 8 poli

LPUVB03BLAV

Connettore	Funzione	Colore filo
1	Signal GND	Rosso
2	Vout UV (+)	Blu
3	Non connesso	
4	Schermo	Calza
5	Power GND (-)	Marrone
6	Vout Temp. (+)	Bianco
7	Contenitore	Nero
8	Power (+) 7...30Vdc	Verde

## REGISTRI MODBUS (sonde LP...03BLS)

Indirizzo	Grandezza	Formato
2	LPPHOT03: range basso (20,000 lux) <sup>(*)</sup> : illuminamento in lux LPPHOT03: range alto (200,000 lux) <sup>(*)</sup> : illuminamento in lux/10 (es: 3278 significa 32780 lux, la risoluzione è 10 lux) LPPAR03: flusso di fotoni in $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ LPUVA03: irradiazione in UVA in $\text{W/m}^2 \times 10^{-1}$ (es: 425 significa 42.5 $\text{W/m}^2$ , la risoluzione è 0.1 $\text{W/m}^2$ )	Intero 16 bit
3	Registro di stato bit 0 = 1 misura in errore bit 2 = 1 errore nei dati di configurazione bit 3 = 1 errore nella memoria di programma	Intero 16 bit
4	Valore medio delle ultime 4 misure	Intero 16 bit
5	LPPHOT03 : range basso (20,000 lux) <sup>(*)</sup> : segnale del sensore in $\mu\text{V}$ LPPHOT03 : range alto (200,000 lux) <sup>(*)</sup> : segnale del sensore in $\mu\text{V}/10$ (es: 3278 significa 32780 $\mu\text{V}$ , la risoluzione è 10 $\mu\text{V}$ ) LPPAR03 : segnale del sensore in $\mu\text{V}$ LPUVA03 : segnale del sensore in $\mu\text{V}$	16-bit integer

(\*) Nella sonda LPPHOT03BLS, il range basso o alto è selezionabile con un comando seriale.

LP...03BL  
LP...03BLAC  
LP...03BLAV  
LP...03BLS



## ACCESSORI

**CPM12AA4.2:** Cavo con connettore M12 4 poli da un lato, fili aperti dall'altro. Lunghezza 2 m.

**CPM12AA4.5:** Cavo con connettore M12 4 poli da un lato, fili aperti dall'altro. Lunghezza 5 m.

**CPM12AA4.10:** Cavo con connettore M12 4 poli da un lato, fili aperti dall'altro. Lunghezza 10 m.

**CPM12AA8U.2:** Cavo con connettore M12 8 poli da un lato, fili aperti dall'altro. Lunghezza 2 m. Per LPUVB03BLAV.

**CPM12AA8U.5:** Cavo con connettore M12 8 poli da un lato, fili aperti dall'altro. Lunghezza 5 m. Per LPUVB03BLAV.

**CPM12AA8U.10:** Cavo con connettore M12 8 poli da un lato, fili aperti dall'altro. Lunghezza 10 m. Per LPUVB03BLAV.

**CPM12-8D.2:** Cavo con connettore M12 8 poli da un lato, fili aperti dall'altro. Lunghezza 2 m. Per sonde con uscita RS485 MODBUS-RTU.

**CPM12-8D.5:** Cavo con connettore M12 8 poli da un lato, fili aperti dall'altro. Lunghezza 5 m. Per sonde con uscita RS485 MODBUS-RTU.

**CPM12-8D.10:** Cavo con connettore M12 8 poli da un lato, fili aperti dall'altro. Lunghezza 10 m. Per sonde con uscita RS485 MODBUS-RTU.

**HD978TR3:** Convertitore amplificatore di segnale configurabile con uscita 4...20 mA (20...4 mA). Campo di misura in ingresso -10...+60 mVdc. Configurazione standard 0...20 mVdc. Range minimo di misura 2 mVdc. Per barra DIN 35 mm. Configurabile con HD778TCAL.

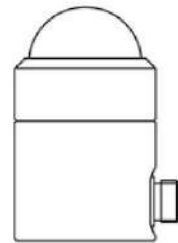
**HD978TR5:** Convertitore amplificatore di segnale configurabile con uscita 4...20 mA (20...4mA). Campo di misura in ingresso -10...+60 mVdc. Configurazione standard 0...20 mVdc. Range minimo di misura 2 mVdc. Contenitore per fissaggio a parete. Configurabile con HD778TCAL.

**HD978TR4:** Convertitore amplificatore di segnale configurabile con uscita 0...10 Vdc (10...0 Vdc). Campo di misura in ingresso -10...+60 mVdc. Configurazione standard 0...20 mVdc. Range minimo di misura 2 mVdc. Per barra DIN 35mm. Configurabile con HD778TCAL.

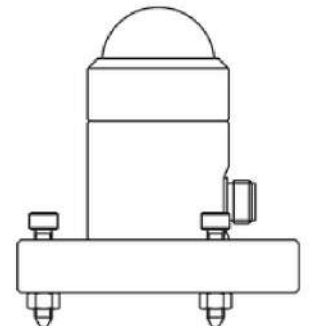
**HD978TR6:** Convertitore amplificatore di segnale configurabile con uscita 0...10 Vdc (10...0 Vdc). Campo di misura in ingresso -10...+60 mVdc. Configurazione standard 0...20 mVdc. Range minimo di misura 2 mVdc. Contenitore per fissaggio a parete. Configurabile con HD778TCAL.

**HD778TCAL:** Generatore di tensione nel range -60 mVdc...+60 mVdc, controllato da PC attraverso la porta seriale RS232C, software in dotazione DeltaLog7 (scaricabile dal sito web Delta OHM) per la configurazione dei trasmettitori a termocoppia K, J, T, N e dei convertitori HD978TR3 e HD978TR4.

**LPPHOTS:** Trasmettitore con uscita RS485 MODBUS-RTU per LPPHOT03 con uscita in mV. Connessioni con morsetti a vite. Contenitore per installazione a parete. Alimentazione 5...30 Vdc. Dimensioni contenitore: 80 x 84 x 44 mm. Grado di protezione IP 66. Temperatura / umidità di funzionamento: -30...+70 °C / 0...90 %UR non condensante.



LP ... 03



LP ... 03BL...