



## FOTORADIOMETRI HD2102.1 E HD2102.2

L'HD2102.1 e HD2102.2 sono strumenti portatili con display LCD di grandi dimensioni, misurano l'illuminamento, la luminanza, il PAR e l'irradiazione (nelle regioni spettrali VIS-NIR, UVA, UVB e UVC o nella misura dell'irradiazione efficace secondo la curva di azione UV).

Le sonde sono previste di modulo di riconoscimento automatico SICRAM: oltre al riconoscimento è automatica la selezione dell'unità di misura. Al loro interno hanno memorizzati i dati di taratura di fabbrica. Gli strumenti calcolano, oltre alla misura istantanea, l'integrale nel tempo delle misure acquisite Q(t). Alla misura integrata o al tempo di integrazione possono essere associate delle soglie impostabili da menu, superate le quali, lo strumento blocca il calcolo dell'integrale. Lo strumento HD2102.2 è un **datalogger**, memorizza fino a 38.000 campioni che possono essere trasferiti ad un PC collegato allo strumento tramite la porta seriale multi-standard RS232C e USB 2.0. Da menu è possibile configurare l'intervallo di memorizzazione, la stampa e il baud rate.

I modelli HD2102.1 e HD2102.2 sono dotati di porta seriale RS232C e possono trasferire, in tempo reale, le misure acquisite ad un PC o ad una stampante portatile. La funzione Max, Min e Avg calcola i valori massimo, minimo e medio. Altre funzioni sono: la misura relativa REL, la funzione HOLD e lo spegnimento automatico escludibile.

**Gli strumenti hanno grado di protezione IP67.**

### DATI TECNICI DEGLI STRUMENTI

#### Strumento

Dimensioni	
(Lunghezza x Larghezza x Altezza)	185x90x40mm
Peso	470g (completo di batterie)
Materiali	ABS, gomma
Display	2x4½ cifre più simboli - 52x42mm
	Area visibile: 52x42mm

#### 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	4 batterie 1.5V tipo AA
Autonomia	200 ore con batterie alcaline da 1800mAh
Corrente assorbita a strumento spento	20µA
Rete	Adattatore di rete uscita 9Vdc / 250mA

#### Unità di misura

*lux - fcd - lux/s - fcd/s - W/m² - µW/cm²  
J/m² - µJ/cm² - µmol(m².s) - µmol/m² - cd/m²*

#### Sicurezza dei dati memorizzati

Illimitata, indipendente dalle condizioni di carica delle batterie

#### Tempo

Data e ora	orario in tempo reale
Accuratezza	1min/mese max deviazione

#### Memorizzazione dei valori misurati - modello HD2102.2

Tipo	2000 pagine di 19 campioni ciascuna
Quantità	38000 campioni in totale
Intervallo di memorizzazione	1s ... 3600s (1ora)

#### Interfaccia seriale RS232C

Tipo	RS232C isolata galvanicamente
Baud rate	impostabile da 1200 a 38400 baud
Bit di dati	8
Parità	Nessuna
Bit di stop	1
Controllo di flusso	Xon/Xoff
Lunghezza cavo seriale	Max 15m
Intervallo di stampa immediata	1s ... 3600s (1ora)

#### Interfaccia USB - modello HD2102.2

Tipo	1.1 - 2.0 isolata galvanicamente
------	----------------------------------

#### Collegamenti

Ingresso modulo per sonde  
Interfaccia seriale e USB  
Adattatore di rete

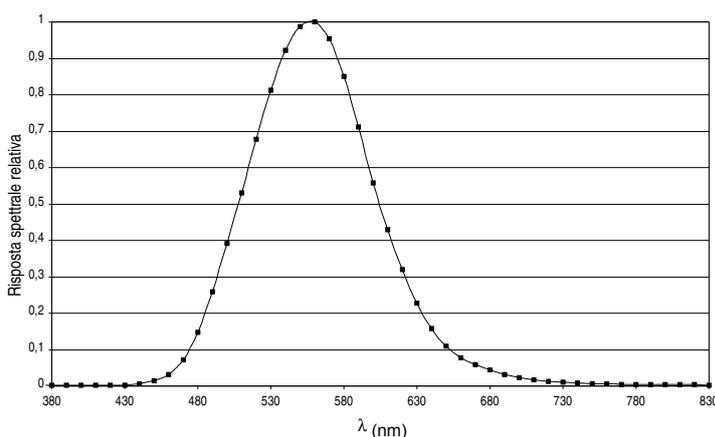
Connettore 8 poli maschio DIN45326  
Connettore 8 poli MiniDin  
Connettore 2 poli (positivo al centro)

### Caratteristiche tecniche delle sonde fotometriche e radiometriche complete di modulo SICRAM da collegarsi in linea con gli strumenti

Sonda di misura dell'ILLUMINAMENTO LP 471 PHOT				
Campo di misura (lux):	0.01...199.99	...1999.9	...19999	...199.99·10³
Risoluzione (lux):	0.01	0.1	1	0.01·10³
Campo spettrale:	in accordo con curva fotopica standard V(λ)			
Classe	C			
Incertezza di calibrazione:	<4%			
f <sub>1</sub> (accordo con risposta fotopica V(λ)):	<8%			
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%			
α (coefficiente di temp.) f <sub>6</sub> (T)	<0.05%K			
Deriva ad un anno:	<1%			
Temperatura di lavoro:	0...50°C			
Norma di riferimento	CIE n°69 - UNI11142			

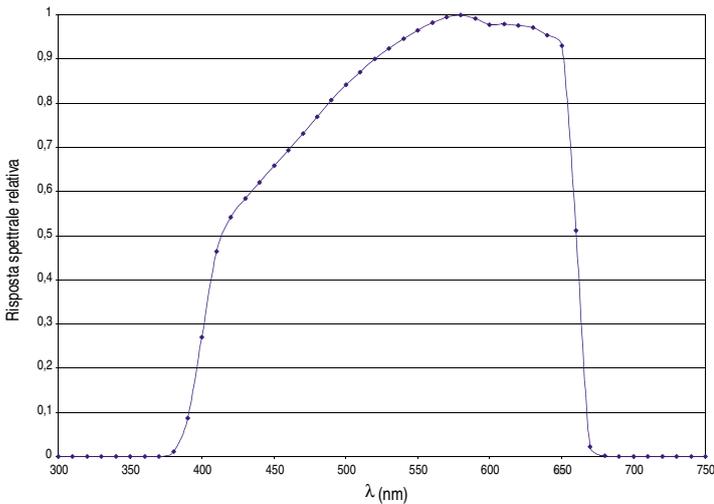
Sonda di misura della LUMINANZA LP 471 LUM 2				
Campo di misura (cd/m²):	0.1...1999.9	...19999	...199.99·10³	...1999.9·10³
Risoluzione (cd/m²):	0.1	1	0.01·10³	0.1·10³
Angolo di campo:	2°			
Campo spettrale:	in accordo con curva fotopica standard V(λ)			
Classe	C			
Incertezza di calibrazione:	<5%			
f <sub>1</sub> (accordo con risposta fotopica V(λ)):	<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%			
α (coefficiente di temp.) f <sub>6</sub> (T)	<0.05%K			
Deriva ad un anno:	<1%			
Temperatura di lavoro:	0...50°C			
Norma di riferimento	CIE n°69 - UNI 11142			

#### Curva di risposta tipica: ILLUMINAMENTO



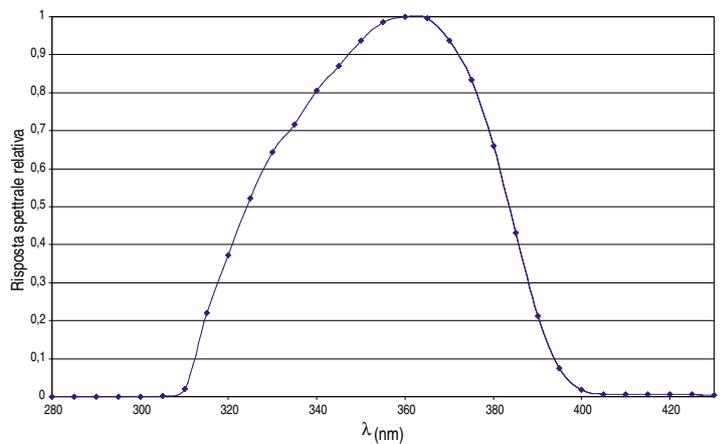
Sonda quanto-radiometrica per la misura del flusso di fotoni nel campo della clorofilla PAR LP 471 PAR			
Campo di misura ( $\mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s}$ ):	0.01... 199.99	200.0...1999.9	2000...10000
Risoluzione ( $\mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s}$ ):	0.01	0.1	1
Campo spettrale:	400nm...700nm		
Incertezza di calibrazione:	<5%		
$f'_1$ (risposta come legge del coseno):	<6%		
$f_3$ (linearità):	<1%		
$f_4$ (errore sulla lettura dello strumento):	$\pm 1$ digit		
$f_5$ (fatica):	<0.5%		
Deriva ad un anno:	<1%		
Temperatura di lavoro:	0...50°C		

Curva di risposta tipica: PAR



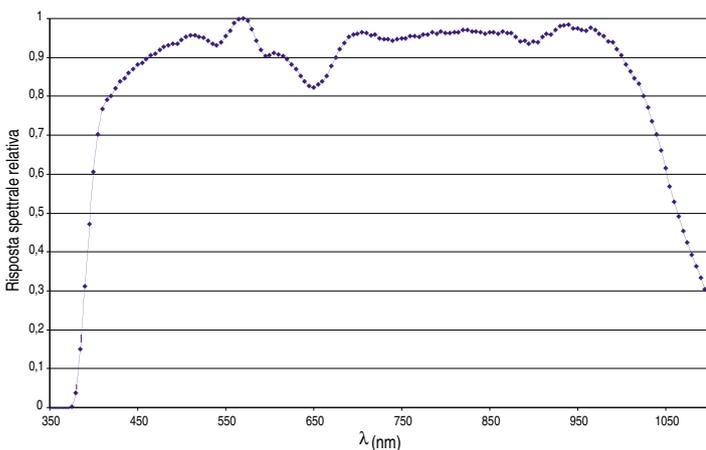
Sonda di misura dell'IRRADIAMENTO LP 471 UVA				
Campo di misura ( $\text{W}/\text{m}^2$ ):	$0.1 \cdot 10^{-3}$ ... $999.9 \cdot 10^{-3}$	1.000...19.999	20.00...199.99	200.0...1999.9
Risoluzione ( $\text{W}/\text{m}^2$ ):	$0.1 \cdot 10^{-3}$	0.001	0.01	0.1
Campo spettrale:	315nm...400nm (Picco 360nm)			
Incertezza di calibrazione:	<5%			
$f'_1$ (risposta come legge del coseno):	<6%			
$f_3$ (linearità):	<1%			
$f_4$ (errore sulla lettura dello strumento):	$\pm 1$ digit			
$f_5$ (fatica):	<0.5%			
Deriva ad un anno:	<2%			
Temperatura di lavoro:	0...50°C			

Curva di risposta tipica UVA



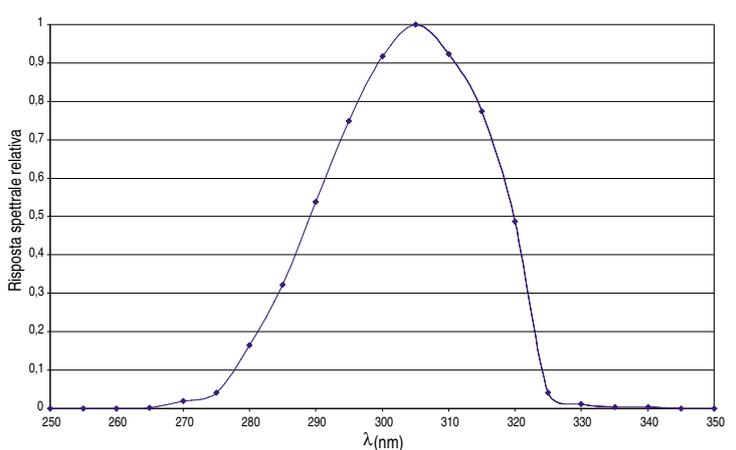
Sonda di misura dell'IRRADIAMENTO LP 471 RAD				
Campo di misura ( $\text{W}/\text{m}^2$ ):	$0.1 \cdot 10^{-3}$ ... $999.9 \cdot 10^{-3}$	1.000...19.999	20.00...199.99	200.0...1999.9
Risoluzione ( $\text{W}/\text{m}^2$ ):	$0.1 \cdot 10^{-3}$	0.001	0.01	0.1
Campo spettrale:	400nm...1050nm			
Incertezza di calibrazione:	<5%			
$f'_1$ (risposta come legge del coseno):	<6%			
$f_3$ (linearità):	<1%			
$f_4$ (errore sulla lettura dello strumento):	$\pm 1$ digit			
$f_5$ (fatica):	<0.5%			
Deriva ad un anno:	<1%			
Temperatura di lavoro:	0...50°C			

Curva di risposta tipica: RAD



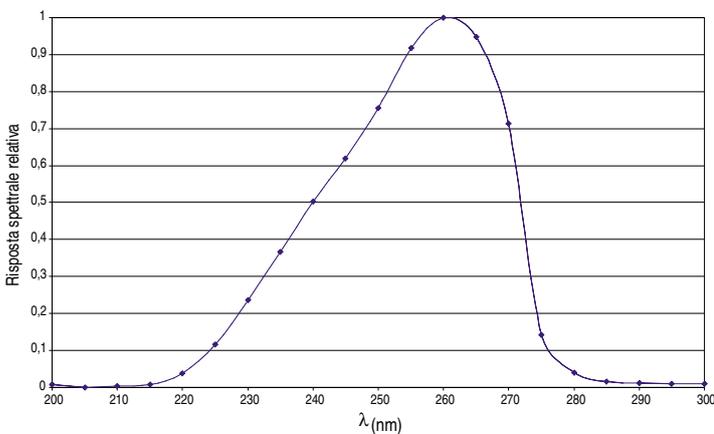
Sonda di misura dell'IRRADIAMENTO LP 471UVB				
Campo di misura ( $\text{W}/\text{m}^2$ ):	$0.1 \cdot 10^{-3}$ ... $999.9 \cdot 10^{-3}$	1.000...19.999	20.00...199.99	200.0...1999.9
Risoluzione ( $\text{W}/\text{m}^2$ ):	$0.1 \cdot 10^{-3}$	0.001	0.01	0.1
Campo spettrale:	280nm...315nm (Picco 305nm)			
Incertezza di calibrazione:	<5%			
$f'_1$ (risposta come legge del coseno):	<6%			
$f_3$ (linearità):	<2%			
$f_4$ (errore sulla lettura dello strumento):	$\pm 1$ digit			
$f_5$ (fatica):	<0.5%			
Deriva ad un anno:	<2%			
Temperatura di lavoro:	0...50°C			

Curva di risposta tipica: UVB



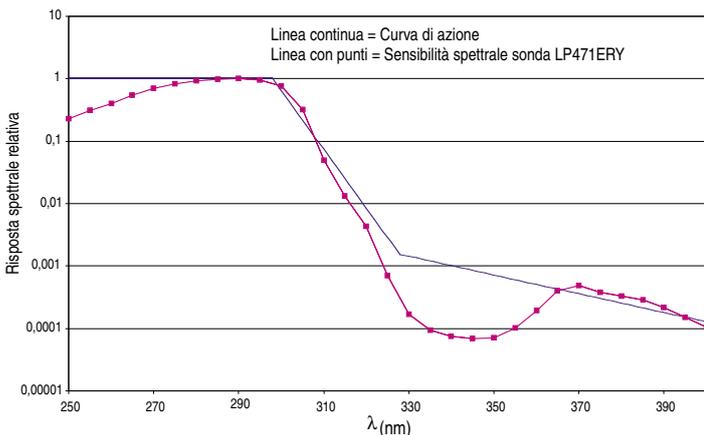
Sonda di misura dell'IRRADIAMENTO LP 471UVC				
Campo di misura (W/m <sup>2</sup> ):	0.1·10 <sup>-3</sup> ... 999.9·10 <sup>-3</sup>	1.000...19.999	20.00...199.99	200.0...1999.9
Risoluzione (W/m <sup>2</sup> ):	0.1·10 <sup>-3</sup>	0.001	0.01	0.1
Campo spettrale:	220nm...280nm (Picco 260nm)			
Incertezza di calibrazione:	<5%			
f <sub>r</sub> (risposta come legge del coseno):	<6%			
f <sub>3</sub> (linearità):	<1%			
f <sub>4</sub> (errore sulla lettura dello strumento):	±1 digit			
f <sub>5</sub> (fatica):	<0.5%			
Deriva ad un anno:	<2%			
Temperatura di lavoro:	0...50°C			

Curva di risposta tipica: UVC



Sonda di misura LP 471ERY dell'IRRADIAMENTO TOTALE EFFICACE (W/m <sup>2</sup> ) ponderato secondo la curva di azione UV (CEI EN 60335-2-27)				
Campo di misura (W <sub>eff</sub> /m <sup>2</sup> ):	0.1·10 <sup>-3</sup> ... 999.9·10 <sup>-3</sup>	1.000...19.999	20.00...199.99	200.0...1999.9
Risoluzione (W <sub>eff</sub> /m <sup>2</sup> ):	0.1·10 <sup>-3</sup>	0.001	0.01	0.1
Campo spettrale:	Curva di azione UV per la misura dell'eritema (250nm...400nm)			
Incertezza di calibrazione:	<15%			
f <sub>3</sub> (linearità):	<3%			
f <sub>4</sub> (errore sulla lettura dello strumento):	±1 digit			
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			

Curva di risposta tipica: IRRADIAMENTO TOTALE EFFICACE



La sonda LP 9021 ERY misura l'irradiazione totale efficace (W/m<sup>2</sup><sub>eff</sub>) ponderato secondo la curva di azione UV (CEI EN 60335-2-27). Il particolare foto-diode insieme ad una opportuna combinazione di filtri rendono la risposta spettrale della sonda vicina alla curva di azione UV.

La norma CEI EN 60335-2-27 stabilisce che durante il primo trattamento abbronzante non si possa superare una dose di 100J/m<sup>2</sup> e che la dose massima annuale non debba superare i 15000J/m<sup>2</sup>.

La curva di risposta spettrale tipica della sonda LP 9021 ERY è riportata nella figura insieme alla curva di azione UV.

L'accordo tra le due curve permette di ottenere misure attendibili con le diverse tipologie di lampade (e filtri) utilizzate negli apparecchi abbronzanti attualmente in commercio.

Tutte le sonde sono tarate individualmente nel laboratorio DeltaOhm di fotoradiometria utilizzando un doppio monocromatore. **La taratura è eseguita a 290 nm utilizzando come riferimento un fotodiode tarato SIT.**

#### CODICI DI ORDINAZIONE

**HD2102.1K:** Il kit è composto dallo strumento HD2102.1, cavo di collegamento per uscita seriale HD2110CSNM, 4 batterie alcaline da 1.5V, manuale d'istruzioni, valigetta e software DeltaLog9. **Le sonde vanno ordinate a parte.**

**HD2102.2K:** Il kit è composto dallo strumento HD2102.2 **datalogger**, cavo di collegamento HD2101/USB, 4 batterie alcaline da 1.5V, manuale d'istruzioni, valigetta e software DeltaLog9. **Le sonde vanno ordinate a parte.**

**HD2110CSNM:** Cavo di collegamento MiniDin 8 poli - 9 poli sub D femmina per RS232C.

**HD2101/USB:** Cavo di collegamento USB 2.0 connettore tipo A - MiniDin 8 poli. **DeltaLog9:** Software per lo scarico e la gestione dei dati su PC per sistemi operativi Windows da 98 a XP.

**AF209.60:** Alimentatore stabilizzato a tensione di rete 230Vac/9Vdc-300mA.

**S'print-BT:** A richiesta stampante termica a 24 colonne, portatile, ingresso seriale, larghezza della carta 58mm.

#### Sonde complete di modulo SICRAM

**LP 471 PHOT:** Sonda fotometrica per la misura dell'**ILLUMINAMENTO** completa di modulo SICRAM, risposta spettrale in accordo a visione fotopica standard, diffusore per la correzione del coseno. Campo di misura: 0.01 lux...200·10<sup>3</sup> lux.

**LP 471 LUM 2:** Sonda fotometrica per la misura della **LUMINANZA** completa di modulo SICRAM, risposta spettrale in accordo a visione fotopica standard, angolo di vista 2°. Campo di misura: 0.1 cd/m<sup>2</sup>...2000·10<sup>3</sup> cd/m<sup>2</sup>.

**LP 471 PAR:** Sonda quanto-radiometrica per la misura del flusso di fotoni nel campo della clorofilla **PAR** (photosynthetically Active Radiation 400 nm...700 nm) completa di modulo SICRAM, misura in μmol/m<sup>2</sup>s, diffusore per la correzione del coseno. Campo di misura 0.01μmol/m<sup>2</sup>s...10·10<sup>3</sup>μmol/m<sup>2</sup>s

**LP 471 RAD:** Sonda radiometrica per la misura dell'**IRRADIAMENTO** completa di modulo SICRAM nel campo spettrale 400 nm...1050 nm, diffusore per la correzione del coseno. Campo di misura: 0.1·10<sup>-3</sup>W/m<sup>2</sup>...2000 W/m<sup>2</sup>.

**LP 471 UVA:** Sonda radiometrica per la misura dell'**IRRADIAMENTO** completa di modulo SICRAM nel campo spettrale **UVA** 315 nm...400 nm, picco a 360 nm, diffusore per la correzione del coseno in quarzo. Campo di misura: 0.1·10<sup>-3</sup>W/m<sup>2</sup>...2000 W/m<sup>2</sup>.

**LP 471 UVB:** Sonda radiometrica per la misura dell'**IRRADIAMENTO** completa di modulo SICRAM nel campo spettrale **UVB** 280 nm...315 nm, picco a 305 nm, diffusore per la correzione del coseno in quarzo. Campo di misura: 0.1·10<sup>-3</sup>W/m<sup>2</sup>...2000 W/m<sup>2</sup>.

**LP 471 UVC:** Sonda radiometrica per la misura dell'**IRRADIAMENTO** completa di modulo SICRAM nel campo spettrale **UVC** 220 nm...280 nm, picco a 260 nm, diffusore per la correzione del coseno in quarzo. Campo di misura: 0.1·10<sup>-3</sup>W/m<sup>2</sup>...2000 W/m<sup>2</sup>.

**LP 471 ERY:** Sonda radiometrica per la misura dell'**IRRADIAMENTO TOTALE EFFICACE:** (W<sub>eff</sub>/m<sup>2</sup>) ponderato secondo la curva di azione UV (CEI EN 60335-2-27) completa di modulo SICRAM. Campo spettrale: 250 nm...400 nm, diffusore per la correzione del coseno in quarzo. Campo di misura: 0.1·10<sup>-3</sup>W<sub>eff</sub>/m<sup>2</sup>...2000 W<sub>eff</sub>/m<sup>2</sup>.

**LP BL:** Supporto di appoggio e livellamento per le sonde.