



## HD2302.0 FOTORADIOMETRO

L'**HD2302.0** è uno strumento portatile con un grande display LCD. Misura l'**illuminamento**, la **luminanza**, il **PAR** e l'**irradimento** (nelle regioni spettrali VIS-NIR, UVA, UVB e UVC o nella misura dell'irradimento efficace secondo la curva di azione UV).

Le sonde sono provviste 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. 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. **Lo strumento ha grado di protezione IP67.**

### CARATTERISTICHE TECNICHE DELLO STRUMENTO

#### Strumento

Dimensioni (Lunghezza x Larghezza x Altezza)	140x88x38mm
Peso	160g (completo di batterie)
Materiali	ABS
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
<b>Grado di protezione</b>	<b>IP67</b>

#### Alimentazione

Batterie	3 batterie 1.5V tipo AA
Autonomia	200 ore con batterie alcaline da 1800mAh
Corrente assorbita a strumento spento	20µA

#### Unità di misura

lux - fcd - µmol/m<sup>2</sup>·s - cd/m<sup>2</sup> - W/m<sup>2</sup> - µW/cm<sup>2</sup>

#### Collegamenti

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

Sonda di misura dell'ILLUMINAMENTO LP 471 PHOT				
Campo di misura (lux):	0.01...199.99	...1999.9	...19999	...199.99·10 <sup>3</sup>
Risoluzione (lux):	0.01	0.1	1	0.01·10 <sup>3</sup>
Campo spettrale:	in accordo con curva fotopica standard V(λ)			
α (coefficiente di temp.) f <sub>6</sub> (T)	<0.05%K			
Incertezza di calibrazione:	<4%			
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	C			
Deriva ad un anno:	<1%			
Temperatura di lavoro:	0...50°C			
Norma di riferimento	CIE n°69 - UNI 11142			

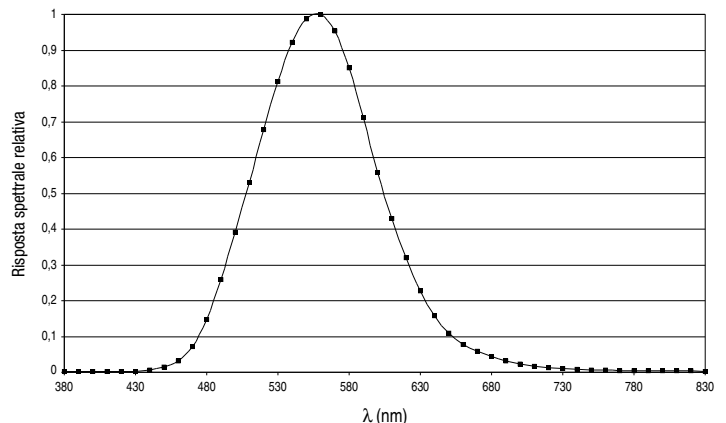
Sonda fotometrica per la misura dell'**ILLUMINAMENTO**, risposta spettrale in accordo a visione fotopica standard, diffusore per la correzione del coseno. Campo di misura: 0.01 lux...200·10<sup>3</sup> lux.



Sonda di misura della LUMINANZA LP 471 LUM 2				
Campo di misura (cd/m <sup>2</sup> ):	0.1...1999.9	...19999	...199.99·10 <sup>3</sup>	...1999.9·10 <sup>3</sup>
Risoluzione (cd/m <sup>2</sup> ):	0.1	1	0.01·10 <sup>3</sup>	0.1·10 <sup>3</sup>
Angolo di campo:	2°			
Campo spettrale:	in accordo con curva fotopica standard V(λ)			
α (coefficiente di temp.) f <sub>6</sub> (T)	<0.05%K			
Incertezza di calibrazione:	<5%			
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			

Sonda fotometrica per la misura della **LUMINANZA**, 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>.

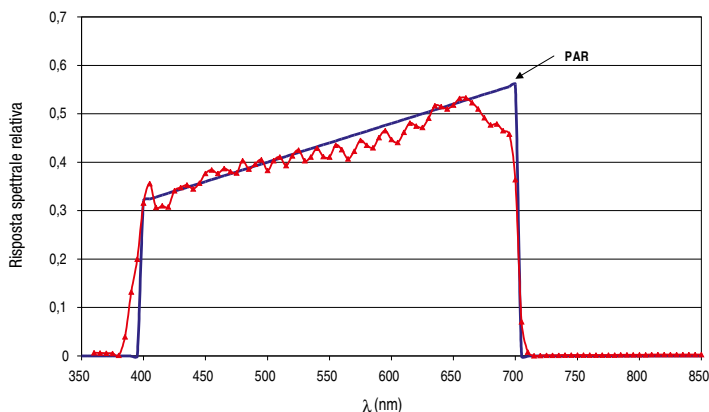
Curva di risposta tipica: per sonde LP 471 PHOT e LP 471 LUM 2



Sonda quanto-radiometrica per la misura del flusso di fotoni nel campo della clorofilla LP 471 PAR			
Campo di misura ( $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ):	0.01... 199.99	200.0...1999.9	2000...10000
Risoluzione ( $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ):	0.01	0.1	1
Campo spettrale:	400nm...700nm		
Incertezza di calibrazione:	<5%		
$f_3$ (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		

Sonda quanto-radiometrica per la misura del flusso di fotoni nel campo della clorofilla **PAR** (photosynthetically Active Radiation 400 nm...700 nm), misura in  $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ .  
Campo di misura  $0.01 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1} \dots 10 \cdot 10^3 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$

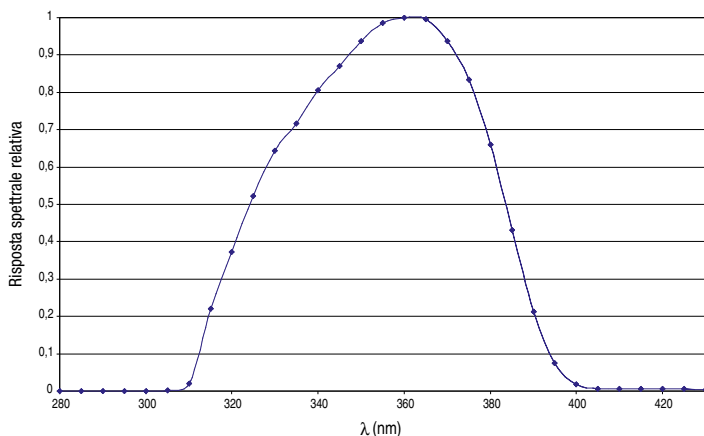
Curva di risposta tipica: per la sonda LP 471 PAR



Sonda di misura dell'IRRADIAMENTO LP 471 UVA				
Campo di misura ( $\text{W/m}^2$ ):	$0.1 \cdot 10^{-3}$ ... $999.9 \cdot 10^{-3}$	1.000 ... 19.999	20.00 ... 199.99	200.0 ... 1999.9
Risoluzione ( $\text{W/m}^2$ ):	$0.1 \cdot 10^{-3}$	0.001	0.01	0.1
Campo spettrale:	315nm...400nm (Picco 360nm)			
Incertezza di calibrazione:	<5%			
$f_3$ (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			

Sonda radiometrica per la misura dell'IRRADIAMENTO nel campo spettrale **UVA** 315 nm...400 nm, picco a 360 nm.  
Campo di misura:  $0.1 \cdot 10^{-3} \text{W/m}^2 \dots 2000 \text{W/m}^2$ .

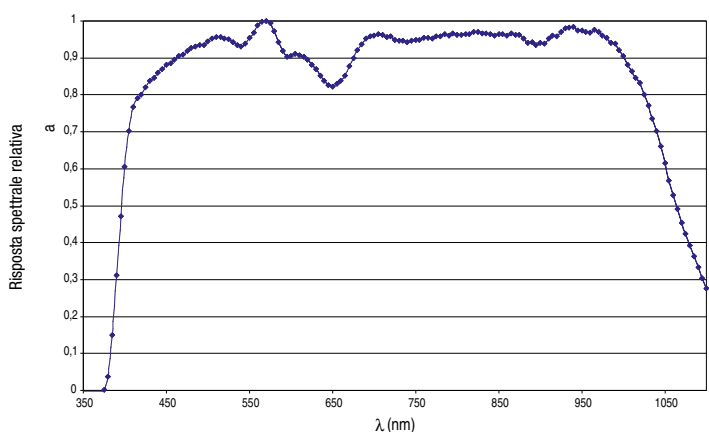
Curva di risposta tipica: per la sonda LP 471 UVA



Sonda di misura dell'IRRADIAMENTO LP 471 RAD				
Campo di misura ( $\text{W/m}^2$ ):	$0.1 \cdot 10^{-3}$ ... $999.9 \cdot 10^{-3}$	1.000 ... 19.999	20.00 ... 199.99	200.0 ... 1999.9
Risoluzione ( $\text{W/m}^2$ ):	$0.1 \cdot 10^{-3}$	0.001	0.01	0.1
Campo spettrale:	400nm...1050nm			
Incertezza di calibrazione:	<5%			
$f_3$ (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			

Sonda radiometrica per la misura dell'IRRADIAMENTO nel campo spettrale 400 nm...1050 nm, diffusore per la correzione del coseno.  
Campo di misura:  $0.1 \cdot 10^{-3} \text{W/m}^2 \dots 2000 \text{W/m}^2$ .

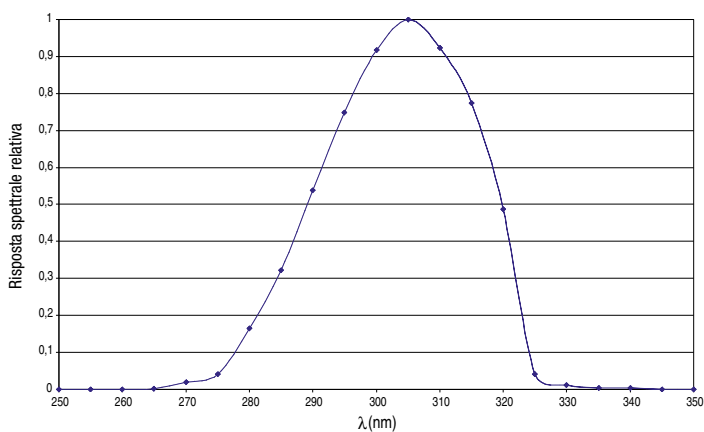
Curva di risposta tipica: per la sonda LP 471 RAD



Sonda di misura dell'IRRADIAMENTO LP 471 UVB				
Campo di misura ( $\text{W/m}^2$ ):	$0.1 \cdot 10^{-3}$ ... $999.9 \cdot 10^{-3}$	1.000 ... 19.999	20.00 ... 199.99	200.0 ... 1999.9
Risoluzione ( $\text{W/m}^2$ ):	$0.1 \cdot 10^{-3}$	0.001	0.01	0.1
Campo spettrale:	280nm...315nm (Picco 305nm)			
Incertezza di calibrazione:	<5%			
$f_3$ (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			

Sonda radiometrica per la misura dell'IRRADIAMENTO nel campo spettrale **UVB** 280 nm...315 nm, picco a 305 nm.  
Campo di misura:  $0.1 \cdot 10^{-3} \text{W/m}^2 \dots 2000 \text{W/m}^2$ .

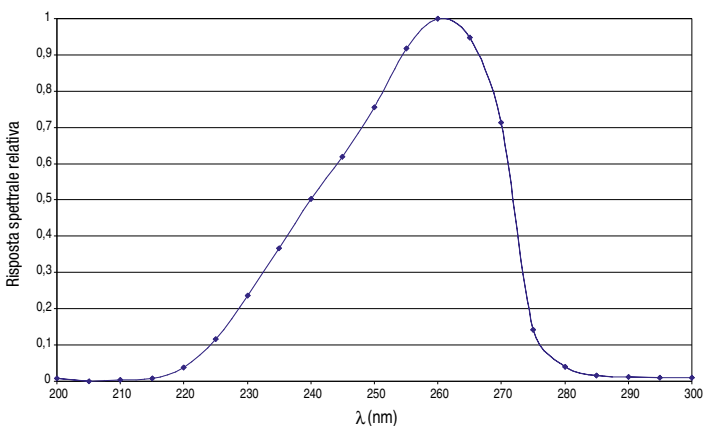
Curva di risposta tipica: per la sonda LP 471 UVC



Sonda di misura dell'IRRADIAMENTO LP 471 UVC				
Campo di misura ( $W/m^2$ ):	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 ( $W/m^2$ ):	0.1·10 <sup>-3</sup>	0.001	0.01	0.1
Campo spettrale:	220nm...280nm (Picco 260nm)			
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			

Sonda radiometrica per la misura dell'IRRADIAMENTO nel campo spettrale UVC 220 nm...280 nm, picco a 260 nm. Campo di misura: 0.1·10<sup>-3</sup>W/m<sup>2</sup>...2000 W/m<sup>2</sup>.

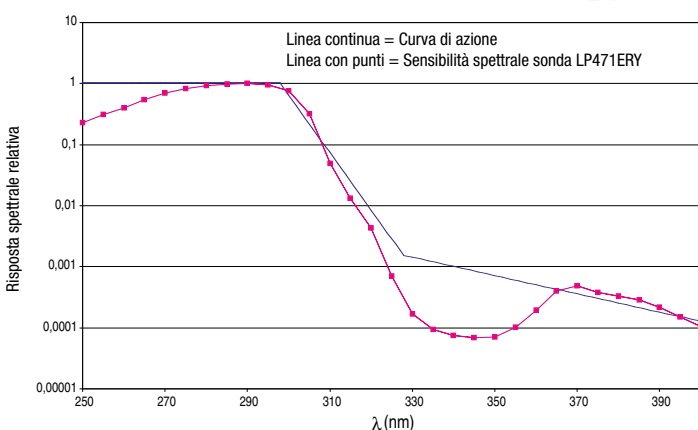
Curva di risposta tipica: per la sonda LP 471 UVC



Sonda di misura LP 471 ERY dell'IRRADIAMENTO TOTALE EFFICACE ( $W/m^2$ ) ponderato secondo la curva di azione UV (CEI EN 60335-2-27)				
Campo di misura ( $W_{eff}/m^2$ ):	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 ( $W_{eff}/m^2$ ):	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):	±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			

Sonda radiometrica per la misura dell'IRRADIAMENTO TOTALE EFFICACE: ( $W_{eff}/m^2$ ) ponderato secondo la curva di azione UV (CIE EN 60335-2-27). Campo spettrale: 250 nm...400 nm. 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>.

Curva di risposta tipica: per la sonda LP 471 ERY



La sonda LP 471 ERY misura l'irradiazione totale efficace ( $W_{eff}/m^2$ ) 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 471 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 foto-radiometria utilizzando un doppio monocromatore. La taratura è eseguita a 290 nm utilizzando come riferimento un fotodiode tarato SIT.

#### CODICI DI ORDINAZIONE

**HD2302.0:** Il kit è composto dallo strumento HD2302.0, 3 batterie alcaline da 1.5V, manuale d'istruzioni, valigetta. Le sonde vanno ordinate a parte.

#### 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  $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ , diffusore per la correzione del coseno. Campo di misura 0.01  $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ...10·10<sup>3</sup>  $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$

**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 ( $W_{eff}/m^2$ ) 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 esclusa la sonda LP471 LUM2

LUCE

