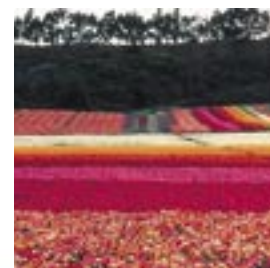


# Luce

- Fotometri per la misura dell'ILLUMINAMENTO lux, foot candele.
- Radiometri per la misura dell'IRRADIAMENTO  $\mu\text{W}/\text{cm}^2$   $\text{W}/\text{m}^2$ .
- Fotometri per la misura della LUMINANZA candele/ $\text{m}^2$ .
- Radiometri per la misura del FLUSSO DI FOTONI.





## 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

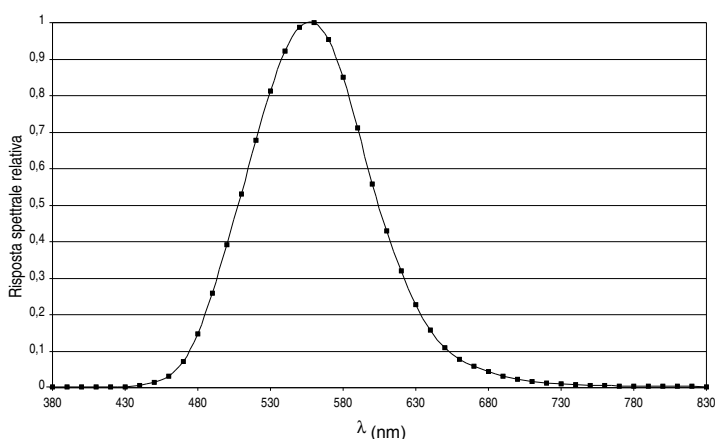
Connettore 8 poli maschio DIN45326  
Connettore 8 poli MiniDin  
Connettore 2 poli (positivo al centro)

### 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			

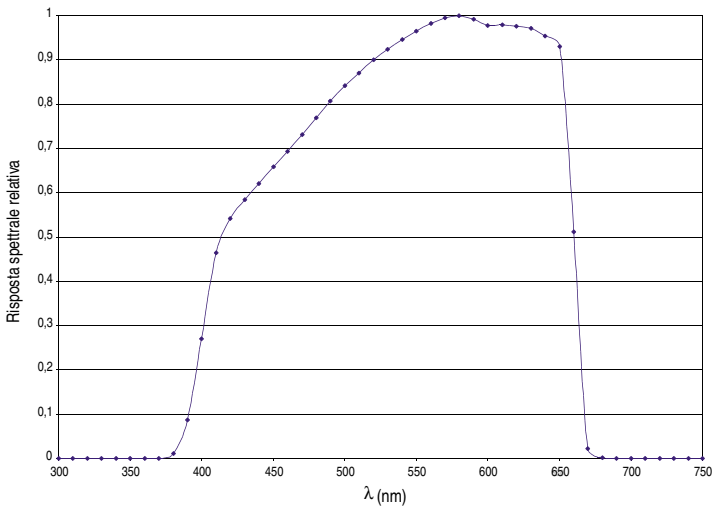
Sonda di misura della LUMINANZA LP 471 LUM 2				
Campo di misura (cd/m²):	0.1...1999.9	...19999	...199.99·10³	...1999.9·10³
Risoluzione (cd/m²):	0.1	1	0.01·10³	0.1·10³
Angolo di campo:	2°			
Campo spettrale:	in accordo con curva fotopica standard V(λ)			
Classe	C			
Incertezza di calibrazione:	<5%			
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



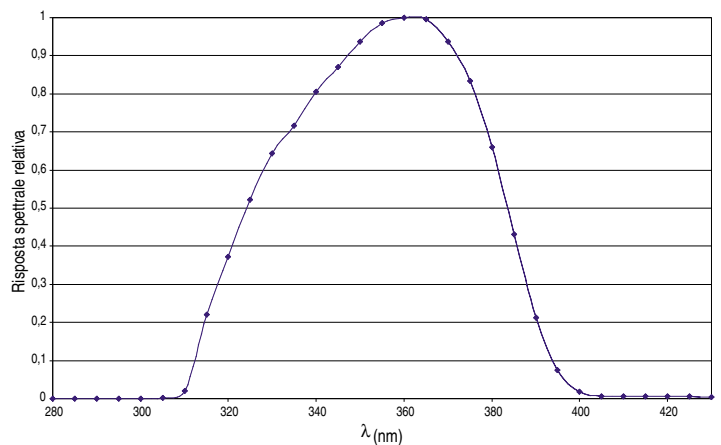
Sonda quanto-radiometrica per la misura del flusso di fotoni nel campo della clorofilla PAR LP 471 PAR			
Campo di misura ( $\mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s}$ ):	0.01... 199.99	200.0...1999.9	2000...10000
Risoluzione ( $\mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s}$ ):	0.01	0.1	1
Campo spettrale:	400nm...700nm		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



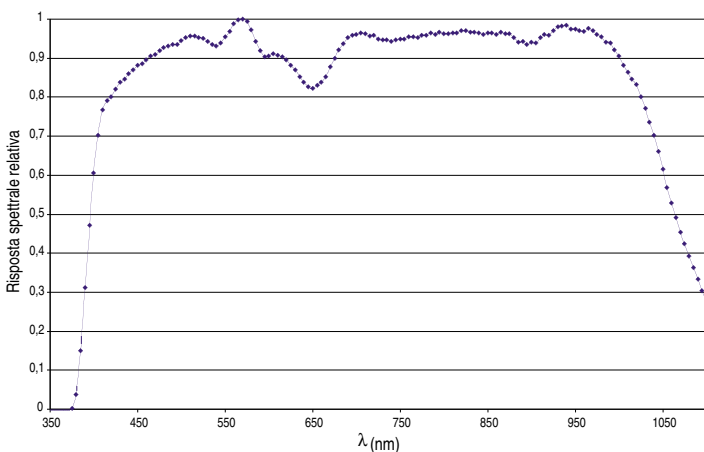
Sonda di misura dell'IRRADIAMENTO LP 471 UVA				
Campo di misura ( $\text{W}/\text{m}^2$ ):	0.1·10 <sup>-3</sup> ... 999.9·10 <sup>-3</sup>	1.000...19.999	20.00...199.99	200.0...1999.9
Risoluzione ( $\text{W}/\text{m}^2$ ):	0.1·10 <sup>-3</sup>	0.001	0.01	0.1
Campo spettrale:	315nm...400nm (Picco 360nm)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



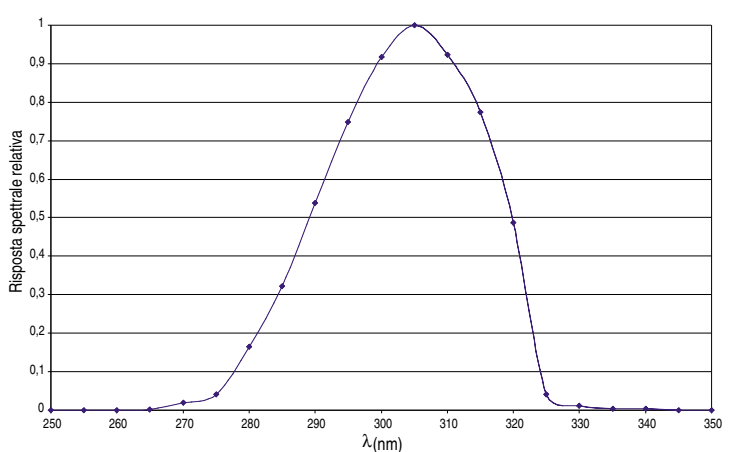
Sonda di misura dell'IRRADIAMENTO LP 471 RAD				
Campo di misura ( $\text{W}/\text{m}^2$ ):	0.1·10 <sup>-3</sup> ... 999.9·10 <sup>-3</sup>	1.000...19.999	20.00...199.99	200.0...1999.9
Risoluzione ( $\text{W}/\text{m}^2$ ):	0.1·10 <sup>-3</sup>	0.001	0.01	0.1
Campo spettrale:	400nm...1050nm			
Incertezza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



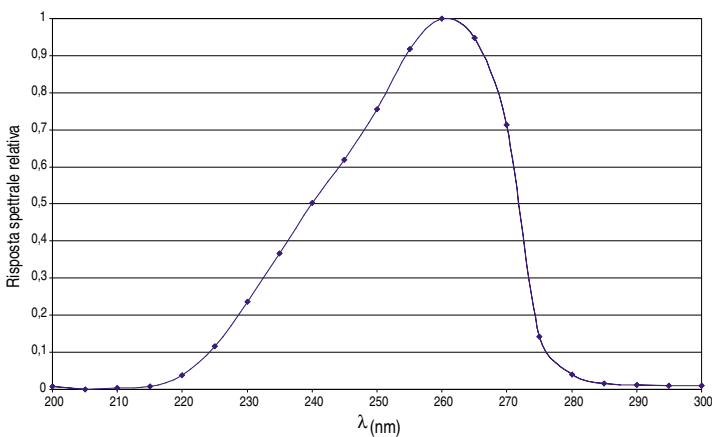
Sonda di misura dell'IRRADIAMENTO LP 471UVB				
Campo di misura ( $\text{W}/\text{m}^2$ ):	0.1·10 <sup>-3</sup> ... 999.9·10 <sup>-3</sup>	1.000...19.999	20.00...199.99	200.0...1999.9
Risoluzione ( $\text{W}/\text{m}^2$ ):	0.1·10 <sup>-3</sup>	0.001	0.01	0.1
Campo spettrale:	280nm...315nm (Picco 305nm)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



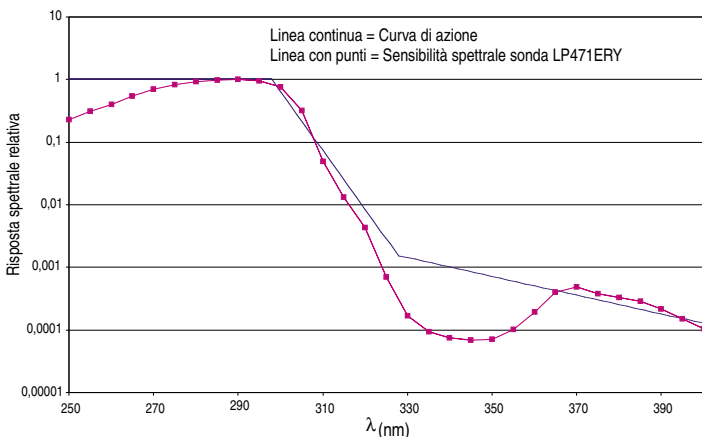
Sonda di misura dell'IRRADIAMENTO LP 471UVC				
Campo di misura (W/m <sup>2</sup> ):	0.1·10 <sup>-3</sup> ... 999.9·10 <sup>-3</sup>	1.000...19.999	20.00...199.99	200.0...1999.9
Risoluzione (W/m <sup>2</sup> ):	0.1·10 <sup>-3</sup>	0.001	0.01	0.1
Campo spettrale:	220nm...280nm (Picco 260nm)			
Incertezza 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 fotonica 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 fotonica 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.



## FOTORADIOMETRO HD2302.0

L'HD2302.0 è uno strumento portatile con un grande display LCD. Misura 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.

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

**Grado di protezione IP67**

#### 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

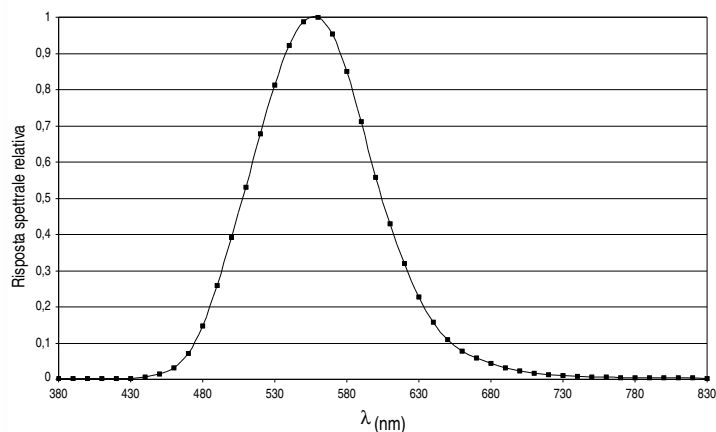
Ingresso modulo per sonde Connettore 8 poli maschio DIN45326

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

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>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%			
Classe	C			
Deriva ad un anno:	<1%			
Temperatura di lavoro:	0...50°C			
Norma di riferimento	CIE n°69 - UNI 11142			

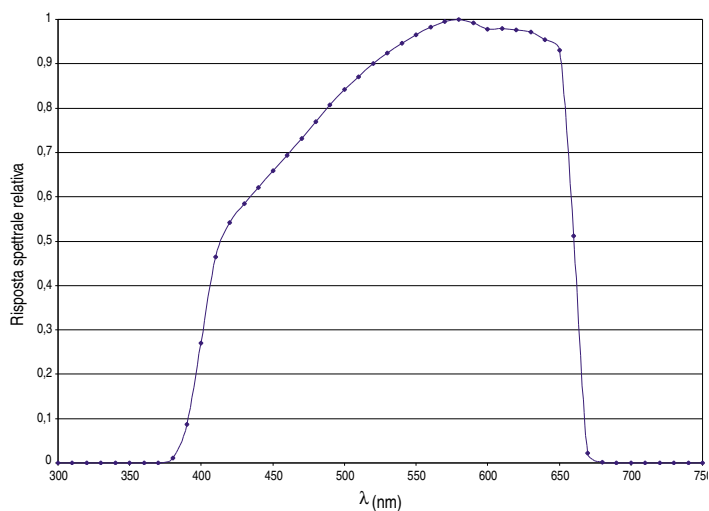
Sonda di misura della LUMINANZA LP 471 LUM 2				
Campo di misura (cd/m <sup>2</sup> ):	0.1...1999.9	...19999	...199.99·10 <sup>3</sup>	...1999.9·10 <sup>3</sup>
Risoluzione (cd/m <sup>2</sup> ):	0.1	1	0.01·10 <sup>3</sup>	0.1·10 <sup>3</sup>
Angolo di campo:	2°			
Campo spettrale:	in accordo con curva fotopica standard V(λ)			
α (coefficiente di temp.) f <sub>6</sub> (T)	<0.05%K			
Incertezza di calibrazione:	<5%			
f <sub>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%			
Classe	C			
Deriva ad un anno:	<1%			
Temperatura di lavoro:	0...50°C			
Norma di riferimento	CIE n°69 - UNI 11142			

Curva di risposta tipica: ILLUMINAMENTO - LUMINANZA



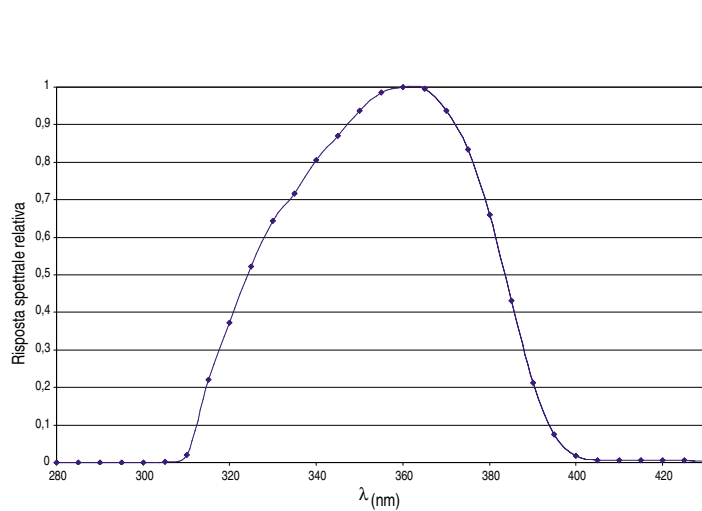
Sonda quanto-radiometrica per la misura del flusso di fotoni nel campo della clorofilla PAR LP 471 PAR			
Campo di misura ( $\mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s}$ ):	0.01... 199.99	200.0...1999.9	2000...10000
Risoluzione ( $\mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s}$ ):	0.01	0.1	1
Campo spettrale:	400nm...700nm		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



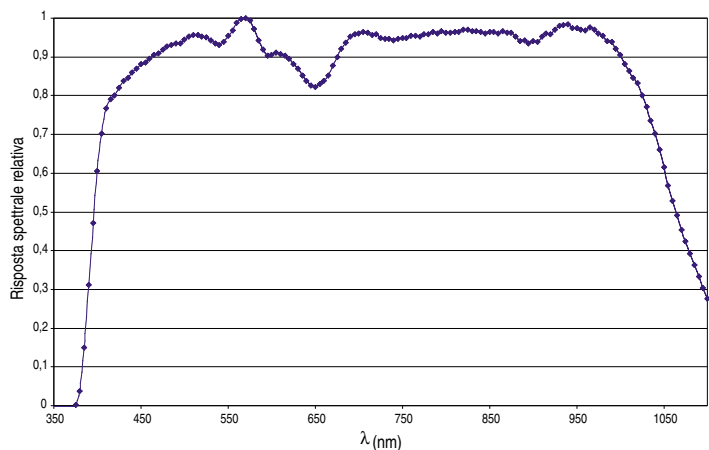
Sonda di misura dell'IRRADIAMENTO LP 471 UVA				
Campo di misura ( $\text{W}/\text{m}^2$ ):	$0.1 \cdot 10^{-3}$ ... 999.9 $\cdot 10^{-3}$	1.000 ...19.999	20.00 ...199.99	200.0 ...1999.9
Risoluzione ( $\text{W}/\text{m}^2$ ):	$0.1 \cdot 10^{-3}$	0.001	0.01	0.1
Campo spettrale:	315nm...400nm (Picco 360nm)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



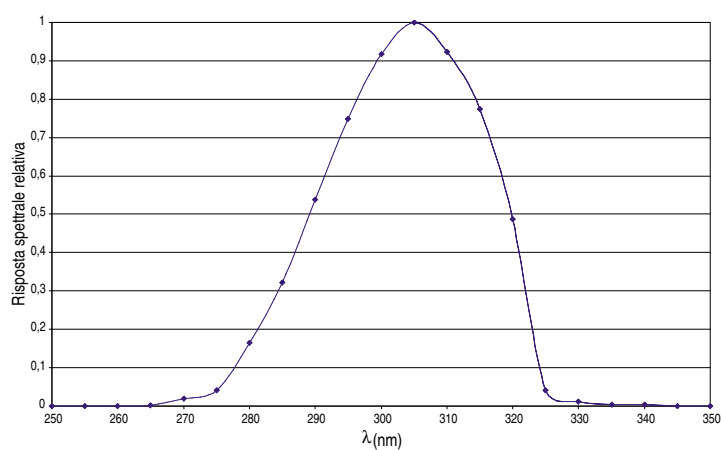
Sonda di misura dell'IRRADIAMENTO LP 471 RAD				
Campo di misura ( $\text{W}/\text{m}^2$ ):	$0.1 \cdot 10^{-3}$ ... 999.9 $\cdot 10^{-3}$	1.000 ...19.999	20.00 ...199.99	200.0 ...1999.9
Risoluzione ( $\text{W}/\text{m}^2$ ):	$0.1 \cdot 10^{-3}$	0.001	0.01	0.1
Campo spettrale:	400nm...1050nm			
Incertezza 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 471 UVB				
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%			
$f_2$ (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			

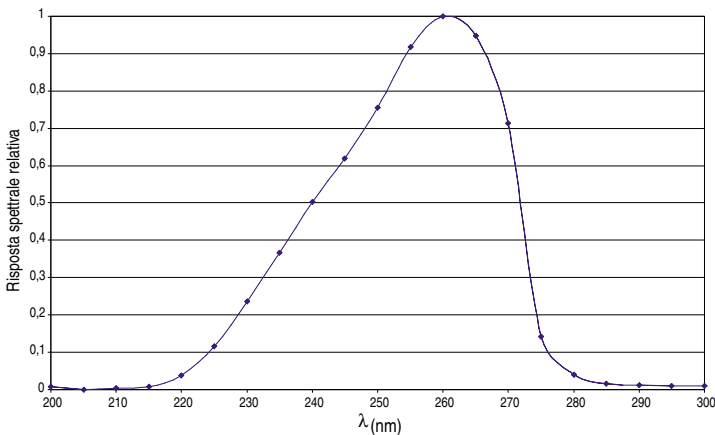
Curva di risposta tipica: UVB





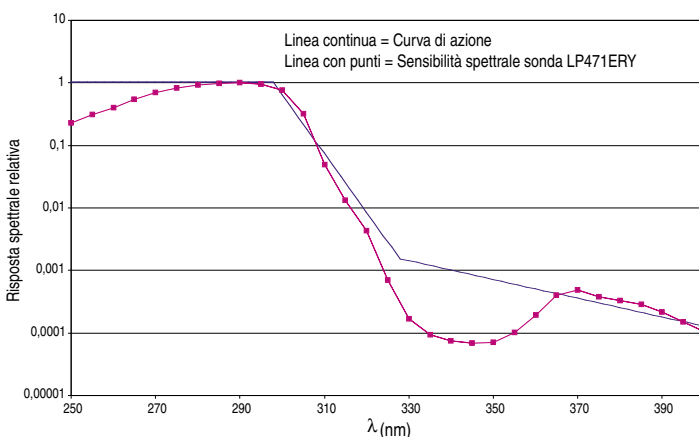
Sonda di misura dell'IRRADIAMENTO LP 471UVC				
Campo di misura ( $W/m^2$ ):	0.1·10 <sup>-3</sup> ... 999.9·10 <sup>-3</sup>	1.000 ...19.999	20.00 ...199.99	200.0 ...1999.9
Risoluzione ( $W/m^2$ ):	0.1·10 <sup>-3</sup>	0.001	0.01	0.1
Campo spettrale:	220nm...280nm (Picco 260nm)			
Incertezza di calibrazione:	<5%			
$f_1$ (risposta come legge del coseno):	<6%			
$f_3$ (linearità):	<1%			
$f_4$ (errore sulla lettura dello strumento):	±1digit			
$f_5$ (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 ( $W/m^2$ ) 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%			
$f_3$ (linearità):	<3%			
$f_4$ (errore sulla lettura dello strumento):	±1digit			
$f_5$ (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 ( $W/m^2_{eff}$ ) 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

**HD2302.0K:** 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  $\mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s}$ , diffusore per la correzione del coseno. Campo di misura 0.01 $\mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s}$ ...10·10<sup>3</sup> $\mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s}$

**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** ( $W_{eff}/m^2$ ) 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.





# QUANTUM-FOTO RADIOMETRO E TERMOMETRO - DATA-LOGGER DO9721

Il foto/radiometro e termometro datalogger **DO 9721** è stato studiato per la rilevazione dell'illuminamento, irradiazione, luminanza e temperatura. Lo strumento ha due ingressi A e B, riconosce automaticamente le sonde collegate, siano esse di illuminamento, irradiazione, luminanza o temperatura e può fornire la visualizzazione della differenza tra i due ingressi. L'intercambiabilità delle sonde permette di scegliere la combinazione più adatta in tutte le applicazioni senza necessità di ritaratura. Il **DO 9721** è in grado di eseguire misure di illuminamento in lux e in fcd (foot-candle), di irradianza in W/m<sup>2</sup>, in μW/cm<sup>2</sup> e in μmol/m<sup>2</sup>s, di luminanza in cd/m<sup>2</sup> e di temperatura in °C o °F.

La funzione Data Logger dello strumento memorizza fino a 30.000 letture con intervallo di campionamento selezionabile da 1 secondo a 12 ore.

Le acquisizioni effettuate possono, successivamente, essere scaricate su Personal Computer o su una stampante per mezzo della linea seriale opto-isolata RS232C. Per ogni valore memorizzato viene indicata la data e l'ora di acquisizione; ogni blocco di acquisizione viene terminato con un report che fornisce i valori massimi, minimi e medi. Fornisce, in uscita dalla linea seriale RS232C, i valori istantanei misurati, per l'invio ad una stampante o ad un computer.

Altre funzioni quali Hold (blocco della visualizzazione), Rel (effettuazione di misure relative), Record (memorizzazione dei valori massimi, minimi e medi) e la Q (integrazione nel tempo delle misure con soglia di allarme) arricchiscono ulteriormente le prestazioni dello strumento.

Per la sua flessibilità e per le sue capacità di memoria lo strumento è adatto per le più svariate applicazioni, sia in campo che in laboratorio.

## COLLEGAMENTO SONDE

Lo strumento **DO 9721** dispone di due connettori circolari ad 8 poli DIN 45326 (A e B) che consentono il collegamento delle sonde Delta Ohm per la rilevazione di temperatura, tipo TP 870, e delle sonde per la misura della intensità fotometrica o radiometrica tipo LP 9021.

Il modello di sonda dovrà essere scelto in funzione della specifica applicazione.

## DATI TECNICI





Ingressi / tipo di misura 2:	fotometriche / radiometriche o temperatura
Connettore	8 poli DIN 45326
Campo di misura	
Misure fotometriche	0...200.000 lux 0...20.000 fcd 0...2.000.000 cd/m <sup>2</sup>
Misure radiometriche	0...2000 W/m <sup>2</sup> 0...200.000 μW/cm <sup>2</sup> 0...200.000 μmol/m <sup>2</sup> s
Q energy	dipende dalla unità di misura attiva
Tempo di integrazione	19 ore, 59 minuti, 59 secondi
Nr. Conversioni al secondo	2
Temperatura di lavoro	-5...+50°C
Umidità relativa di lavoro	0...90% U.R. (non condensante)
Uscita seriale	RS232C 300...19200 baud (isolata galvanicamente)
Display	Doppio LCD 12,5 mm
Funzioni	Auto power off / Autorange / Hold / Record / Massimo / Minimo / Media / Relativo / A-B / Energia
Memoria	512kB (FLASH) c.a. 30.000 misure
Alimentazione	Batteria alcalina 9Vdc
Autonomia	30 ore circa (servizio continuo)
Peso / dimensioni	320 gr. / 215x73x38 mm

Tipo di sonda	Range di misura	Range spettrale di misura	Incertezza di calibrazione	Incertezza f <sub>2</sub>
LP 9021 PHOT	0.1÷200000 LUX	CIE N°69 Classe C	<4%	<3%
LP 9021 RAD	1 mW/m <sup>2</sup> ÷2000 W/m <sup>2</sup>	450÷950 nm	<5%	<6%
LP 9021 PAR	0.1 μmol/m <sup>2</sup> s÷20000 μmol/m <sup>2</sup> s	400÷700 nm	<5%	<6%
LP 9021 UVA	1 mW/m <sup>2</sup> ÷2000 W/m <sup>2</sup>	315÷400 nm	<5%	<6%
LP 9021 UVB	1 mW/m <sup>2</sup> ÷2000 W/m <sup>2</sup>	280÷315 nm	<5%	<6%
LP 9021 UVC	1 mW/m <sup>2</sup> ÷2000 W/m <sup>2</sup>	200÷280 nm	<5%	<6%
LP 9021 LUM6	1÷2 x 10 <sup>6</sup> cd/m <sup>2</sup>	CIE (errore <8%)	<5%	===
LP 9021 ERY	0.1·10 <sup>-3</sup> W <sub>eff</sub> /m <sup>2</sup> 2000 W <sub>eff</sub> /m <sup>2</sup>	250 mm÷400 mm	<15%	===

## INCERTEZZA STRUMENTO

	a 25°C +/-	da -5°C a 50°C +/-	Range di misura +/-
Incertezza strumento base	0.1% + 1 digit	0.2% + 1 digit	
Misura in temperatura strumento più sonda	0.6°C 0.4°C 2°C	0.6°C + 0.01°C/°C 0.4°C + 0.01°C/°C 2°C + 0.01°C/°C	200 ... -50°C 50 ... +200°C +200 ... +650°C

## SONDE DI TEMPERATURA

CODICE	Descrizione	Disegno	τ Sec.	Temp/°C
TP 870	Sonda ad immersione Ø 3 x 230 mm		3 <sup>A</sup>	-50/+400
TP 870/P	Sonda a punta Ø 4 x 150 mm		3 <sup>A</sup>	-50/+400
TP 870/C	Sonda per contatto Ø 4 x 230 mm		12 <sup>C</sup>	-50/+400
TP 870/A	Sonda per aria Ø 4 x 230 mm		3 <sup>B</sup>	-50/+250

A) Costante di tempo in acqua a 100°C / B) Costante di tempo rilevata a contatto di superficie metallica a 200°C / C) Costante di tempo in aria a 100°C  
**Note:** Costante di tempo per rispondere al 63% della variazione di temperatura.



LP 9021 PHOT



LP 9021 LUM6



LP 9021 PAR



LP 9021 RAD



LP 9021 UVA



LP 9021 UVB



LP 9021 UVC



LP BL

**CODICI DI ORDINAZIONE**

**DO 9721K:** Strumento manuale, valigetta tipo 24 ore, cavo seriale 9CP RS232, software Deltalog9, batteria 9V. **Le sonde vanno ordinate a parte.**

**LP 9021 PHOT:** Sonda LUXMETRO.

Sonda fotometrica per la misura della luce, **ILLUMINAMENTO**, filtro fotopico secondo CIE n° 69 - UNI 11142, diffusore per la correzione del coseno.

**LP 9021 RAD:** Sonda di misura della irradianza

Sonda radiometrica per la misura dell'**IRRADIANZA** di sorgenti luminose artificiali o della irradianza del sole.

**LP 9021 PAR:** Sonda quanto-radiometrica per la misura del flusso di fotoni nel campo della clorofilla PAR (photo synthetically Active Radiation 400nm - 700nm) misure in  $\mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s}$ , diffusori per la correzione del coseno.

**LP 9021 UVA:** Sonda radiometrica per la misura dell'**IRRADIANZA** nella regione dell'ultravioletto **A**.

**LP 9021 UVB:** Sonda radiometrica per la misura dell'**IRRADIANZA** nella regione dell'ultravioletto **B**.

**LP 9021 UVC:** Sonda radiometrica per la misura dell'**IRRADIANZA** nella regione dell'ultravioletto **C**.

**LP 9021 LUM6:** Sonda per misure di **LUMINANZA**, misura nel campo da 1 a  $1999 \times 10^3$  candele/ $\text{m}^2$ . Angolo di misura 2°. Filtro CIE per la correzione della risposta secondo CIE n° 69 - UNI 11142

**LP 9021 ERY:** Sonda radiometrica per la misura dell'**IRRADIAMENTO TOTALE EFFICACE** ( $W_{\text{eff}}/\text{m}^2$ ) 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:  $0.1 \cdot 10^{-3} W_{\text{eff}}/\text{m}^2 \dots 2000 W_{\text{eff}}/\text{m}^2$ .

**LP BL:** Supporto di appoggio e livellamento per le sonde, esclusa la LP9021LUM6.

**TP 870:** Sonda di temperatura per immersione, sensore Pt100,  $\varnothing$  3x230 mm, campo di lavoro -50°C...+400°C.

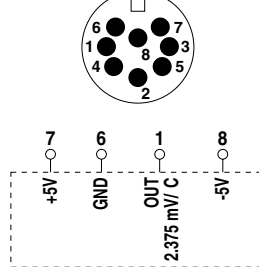
**TP 870/C:** Sonda di temperatura a contatto, sensore Pt100,  $\varnothing$  4x230 mm, campo di lavoro -50°C...+400°C.

**TP 870/P:** Sonda di temperatura a punta per penetrazione, sensore Pt100,  $\varnothing$  4x150 mm, campo di lavoro -50°C...+400°C.

**TP 870/A:** Sonda di temperatura per misure in aria, sensore Pt100,  $\varnothing$  4x230 mm, campo di lavoro -50°C...+250°C.

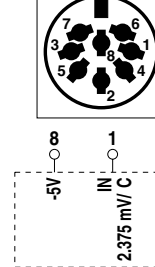
**A) Sonde di temperatura Pt100 amplificate**

Sonda serie TP870



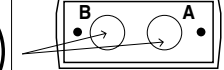
Sonda Pt100 attiva serie TP870

Ingresso strumento



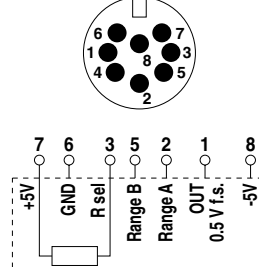
Ingresso sonda Pt100 serie TP870

**DO 9721**



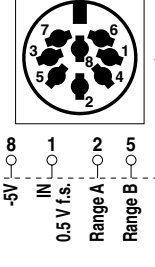
**B) Sonde di misura fotometriche / radiometriche**

Sonda serie LP9021



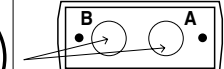
Sonda attiva serie LP9021

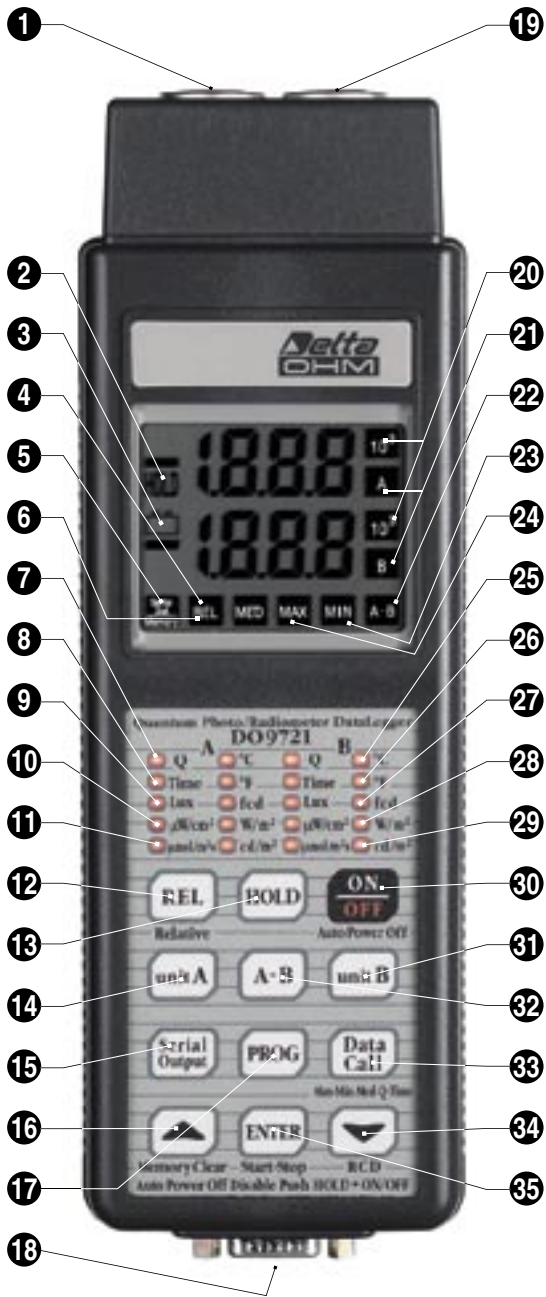
Ingresso strumento



Ingresso nel DO9721 per la sonda attiva serie LP9021

**DO 9721**





- 1 Ingresso A, connettore 8 poli DIN 45326.
- 2 Simbolo HOLD, la misura è quella del momento in cui è stato premuto il tasto HOLD.
- 3 Simbolo di batteria: lampeggia in RECORD, rimane fisso quando indica batteria scarica.
- 4 Simbolo REL: indica che lo strumento sta visualizzando una misura relativa.
- 5 Serial Out/Memory. Simbolo fisso: lo strumento sta memorizzando. Simbolo lampeggiante: è attivata l'uscita seriale.
- 6 Simbolo MED: il display indica i valori medi rilevati durante la funzione RCD.
- 7 Q: strumento in funzione Q-energy, lampeggia quando ha raggiunto il limite.
- 8 Time: il display indica il tempo di integrazione, se lampeggiante ha raggiunto il tempo programmato per l'integrazione.
- 9 Lux: il led indica che la misura è in lux.
- 10  $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ : il led indica che la misura è in  $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ .
- 11  $\mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s}$ : il led indica che la misura è in  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ .
- 12 Pulsante REL: si sta visualizzando la differenza tra il valore attuale e il valore memorizzato azionando il pulsante REL.
- 13 Pulsante HOLD, blocca la lettura.
- 14 Pulsante Unit A: sceglie l'unità di misura dell'ingresso A, in funzione della sonda inserita. Azionato in modo P0, imposta i limiti di Q-energy e Time per l'ingresso A.
- 15 Serial Output: attiva la trasmissione dei dati sull'uscita seriale RS232C.
- 16 ▲ (Memory clear): incrementa i parametri in modo programmazione; con pressione prolungata cancella la memoria "RCD"; con P1, cancella la memoria permanente.
- 17 Pulsante PROG: attiva i programmi P0... P1... P... delle diverse funzioni dello strumento.
- 18 Connettore per RS232C (SUB D 9 poli maschio).
- 19 Ingresso B, connettore 8 poli DIN 45326.
- 20 Simbolo 103: indica fattore di moltiplicazione di 103 per il rispettivo canale.
- 21 Simboli A e B: per le grandezze Q e T indicano il canale selezionato.
- 22 A-B: Il display inferiore mostra la differenza fra A e B. Il display superiore visualizza A.
- 23 Simbolo MIN: il display indica i valori minimi rilevati durante la funzione RCD.
- 24 Simbolo MAX: il display indica i valori massimi rilevati durante la funzione RCD.
- 25 °C: il led indica che la misura di temperatura è in gradi Centigradi.
- 26 °F: il led indica che la misura di temperatura è in gradi Fahrenheit.
- 27 fcd: il led indica che la misura è in fcd (foot-candle).
- 28  $\text{W}/\text{m}^2$ : il led indica che la misura è in  $\text{W}/\text{m}^2$ .
- 29  $\text{cd}/\text{m}^2$ : il led indica che la misura è in  $\text{cd}/\text{m}^2$ .
- 30 Pulsante On/Off: per accendere o spegnere lo strumento.
- 31 Pulsante Unit B: sceglie l'unità di misura dell'ingresso B, in funzione della sonda inserita. Azionato in modo P0, imposta i limiti di Q-energy e Time per l'ingresso B.
- 32 Pulsante A-B: predisporre la visualizzazione della differenza tra gli ingressi.
- 33 Pulsante Data Call (Max-Min-Med-Q-Time): richiama sul display i valori massimo, medio, minimo, Q e Time di ogni ingresso.
- 34 ▼ (RCD): avvia ed arresta la funzione di RECORD, in modo programmazione decrementa il parametro visualizzato.
- 35 Pulsante ENTER: avvia ed arresta la memorizzazione, conferma i parametri impostati in fase di programmazione.

