



Fapa s.a.s.
Via Pascoletto, 20
24040 Lallio (BG)
Tel. 035.6221219
Fax. 035.4372675
fapa@fapa.bg.it
www.fapa.bg.it

HD 2302.0



HD2302.0 FOTORADIOMETRO

L'**HD2302.0** è uno strumento portatile con un grande display LCD. Misura l'**illuminamento**, la **luminanza**, il **PAR** e 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: 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/m²·s - cd/m² - W/m² - µW/cm²
µW/lumen

Collegamenti

Ingresso modulo per sonde Connettore 8 poli maschio DIN45326

LC-10

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):	0.10...1999.99	...1999.9	...19999	...1999.9·10 ³
Risoluzione (lux):	0.01	0.1	1	0.01·10 ³
Campo spettrale:	in accordo con curva fotopica standard V(λ)			
α (coefficiente di temp.) f ₆ (T)	<0.05%K			
Incertezza di calibrazione:	<4%			
f ₁ (accordo con risposta fotopica V(λ)):	<6%			
f ₂ (risposta come legge del coseno):	<3%			
f ₃ (linearità):	<1%			
f ₄ (errore sulla lettura dello strumento):	<0.5%			
f ₅ (fatica):	<0.5%			
Classe	B			
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: 0.10 lux...200·10³ lux.

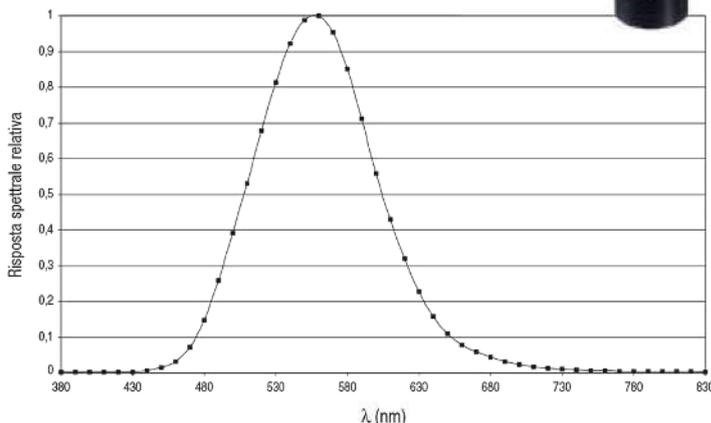


Sonda di misura della LUMINANZA LP 471 LUM 2				
Campo di misura (cd/m ²):	1.0...1999.9	...19999	...1999.9·10 ³	...1999.9·10 ³
Risoluzione (cd/m ²):	0.1	1	0.01·10 ³	0.1·10 ³
Angolo di campo:	2°			
Campo spettrale:	in accordo con curva fotopica standard V(λ)			
α (coefficiente di temp.) f ₆ (T)	<0.05%K			
Incertezza di calibrazione:	<5%			
f ₁ (accordo con risposta fotopica V(λ)):	<8%			
f ₄ (errore sulla lettura dello strumento):	<0.5%			
f ₅ (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: 1.0 cd/m²...2000·10³ cd/m².



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

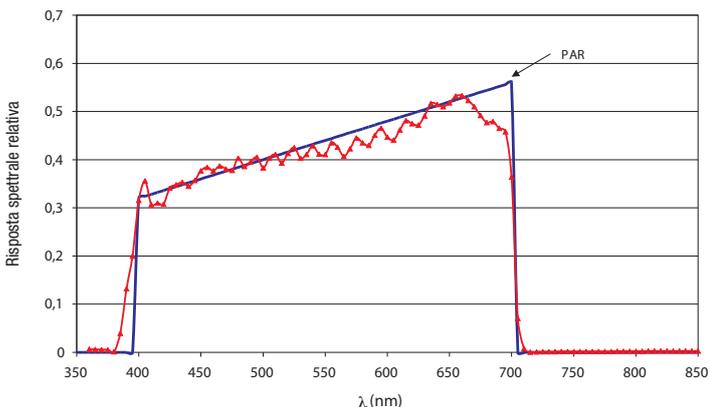


Sonda quanto-radiometrica per la misura del flusso di fotoni nel campo della clorofilla LP 471 PAR			
Campo di misura ($\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$):	0.10... 199.99	200.0...1999.9	2000...10000
Risoluzione ($\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$):	0.01	0.1	1
Campo spettrale:	400nm...700nm		
Incertezza di calibrazione:	<5%		
f_2 (risposta come legge del coseno):	<6%		
f_3 (linearità):	<1%		
f_4 (errore sulla lettura dello strumento):	± 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 $0.10\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1} \dots 10 \cdot 10^3 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$



Curva di risposta tipica: per la sonda LP 471 PAR

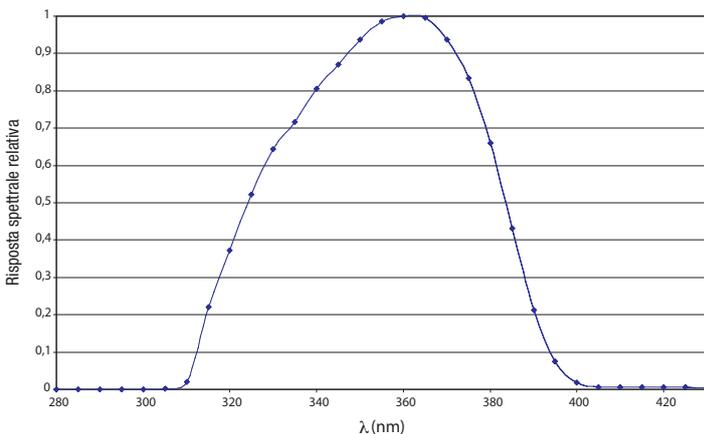


Sonda di misura dell'IRRADIAMENTO LP 471 UVA				
Campo di misura (W/m^2):	$1.0 \cdot 10^{-3}$... 999.9 $\cdot 10^{-3}$	1.000 ... 19.999	20.00 ... 199.99	200.0 ... 1999.9
Risoluzione (W/m^2):	$0.1 \cdot 10^{-3}$	0.001	0.01	0.1
Campo spettrale:	315nm...400nm (Picco 360nm)			
Incertezza di calibrazione:	<5%			
f_3 (linearità):	<1%			
f_4 (errore sulla lettura dello strumento):	± 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: $1.0 \cdot 10^{-3} \text{W/m}^2 \dots 2000 \text{W/m}^2$.



Curva di risposta tipica: per la sonda LP 471 UVA

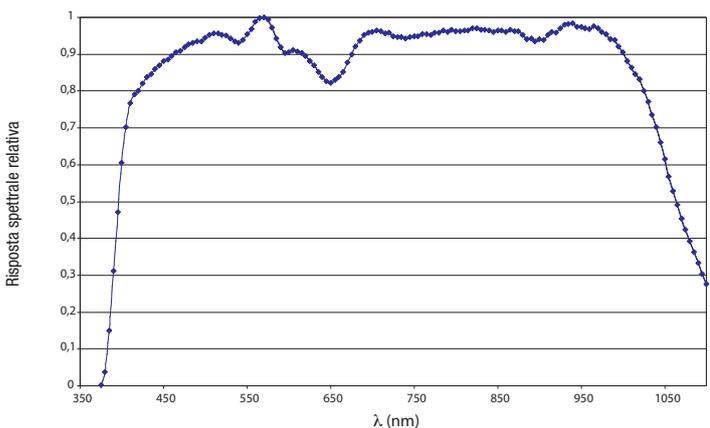


Sonda di misura dell'IRRADIAMENTO LP 471 RAD				
Campo di misura (W/m^2):	$1.0 \cdot 10^{-3}$... 999.9 $\cdot 10^{-3}$	1.000 ... 19.999	20.00 ... 199.99	200.0 ... 1999.9
Risoluzione (W/m^2):	$0.1 \cdot 10^{-3}$	0.001	0.01	0.1
Campo spettrale:	400nm...1050nm			
Incertezza di calibrazione:	<5%			
f_2 (risposta come legge del coseno):	<6%			
f_3 (linearità):	<1%			
f_4 (errore sulla lettura dello strumento):	± 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: $1.0 \cdot 10^{-3} \text{W/m}^2 \dots 2000 \text{W/m}^2$.



Curva di risposta tipica: per la sonda LP 471 RAD

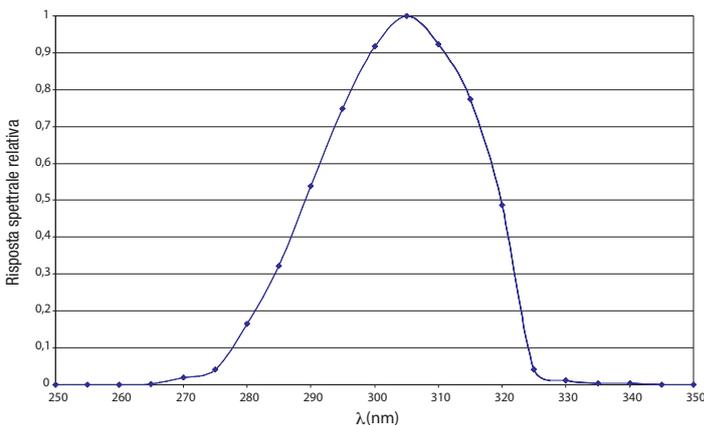


Sonda di misura dell'IRRADIAMENTO LP 471 UVB				
Campo di misura (W/m^2):	$1.0 \cdot 10^{-3}$... 999.9 $\cdot 10^{-3}$	1.000 ... 19.999	20.00 ... 199.99	200.0 ... 1999.9
Risoluzione (W/m^2):	$0.1 \cdot 10^{-3}$	0.001	0.01	0.1
Campo spettrale:	280nm...315nm (Picco 305nm - 310nm)			
Incertezza di calibrazione:	<5%			
f_3 (linearità):	<2%			
f_4 (errore sulla lettura dello strumento):	± 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 - 310nm.
 Campo di misura: $1.0 \cdot 10^{-3} \text{W/m}^2 \dots 2000 \text{W/m}^2$.



Curva di risposta tipica: per la sonda LP 471 UVB

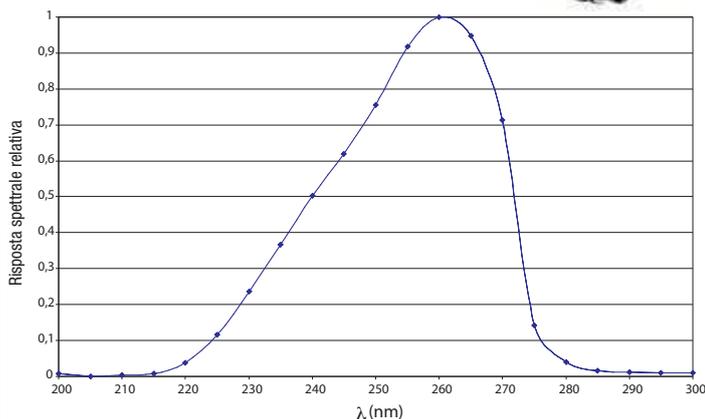


LUCE

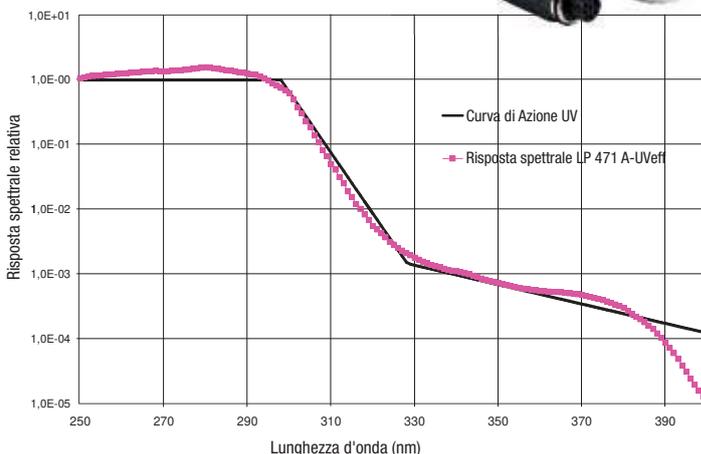
Sonda di misura dell'IRRADIAMENTO LP 471 UVC				
Campo di misura (W/m ²):	1.0·10 ⁻³ ... 999.9·10 ⁻³	1.000 ... 19.999	20.00 ... 199.99	200.0 ... 1999.9
Risoluzione (W/m ²):	0.1·10 ⁻³	0.001	0.01	0.1
Campo spettrale:	220nm...280nm (Picco 260nm)			
Incertezza di calibrazione:	<5%			
f ₃ (linearità):	<1%			
f ₄ (errore sulla lettura dello strumento):	±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 UVC 220 nm...280 nm, picco a 260 nm. Campo di misura: 1.0·10⁻³W/m²...2000 W/m².

Curva di risposta tipica: per la sonda LP 471 UVC



Sonda di misura LP 471 A-Uveff dell'IRRADIAMENTO TOTALE EFFICACE (W _{eff} /m ²) ponderato secondo la curva di azione UV (CEI EN 60335-2-27)	
<i>Irradiamento totale efficace</i>	
Campo di misura (W _{eff} /m ²):	0.010... 19.999
Risoluzione (W _{eff} /m ²):	0.001
Campo spettrale:	Curva di azione UV per la misura dell'eritema (250 nm...400 nm)
Incertezza di calibrazione:	<15%
f ₃ (linearità):	<3%
f ₄ (errore sulla lettura dello strumento):	±1 digit
f ₅ (fatica):	<0.5%
Deriva ad un anno:	<2%
Temperatura di lavoro:	0...50°C
Norma di riferimento	CEI EN 60335-2-27
<i>Irradiamento UVA</i>	
Campo di misura (W _{eff} /m ²):	0.1... 1999.9
Risoluzione (W _{eff} /m ²):	0.1
Campo spettrale:	315 nm ... 400 nm
<i>Irradiamento UV-BC</i>	
Campo di misura (W _{eff} /m ²):	0.010... 19.999
Risoluzione (W _{eff} /m ²):	0.001
Campo spettrale:	250 nm...315 nm



Sonda combinata LP 471 P-A a due sensori per la misura dell'ILLUMINAMENTO e dell'IRRADIAMENTO UVA				
<i>Illuminamento</i>				
Campo di misura (lux):	0.10...199.99	...1999.9	...19999	...199.99·10 ³
Risoluzione (lux):	0.01	0.1	1	0.01·10 ³
Campo spettrale:	in accordo con curva fotopica standard V(λ)			
α (coefficiente di temperatura) f ₆ (T):	<0.05% K			
Incertezza di calibrazione:	<4%			
f ₁ (accordo con risposta fotopica V(λ)):	<6%			
f ₂ (risposta come legge del coseno):	<3%			
f ₃ (linearità):	<1%			
f ₄ (errore sulla lettura dello strumento):	<0.5%			
f ₅ (fatica):	<0.5%			
Classe:	B			
Deriva ad un anno:	<1%			
Temperatura di lavoro:	0...50 °C			
Norma di riferimento	CIE n°69 – UNI 11142			

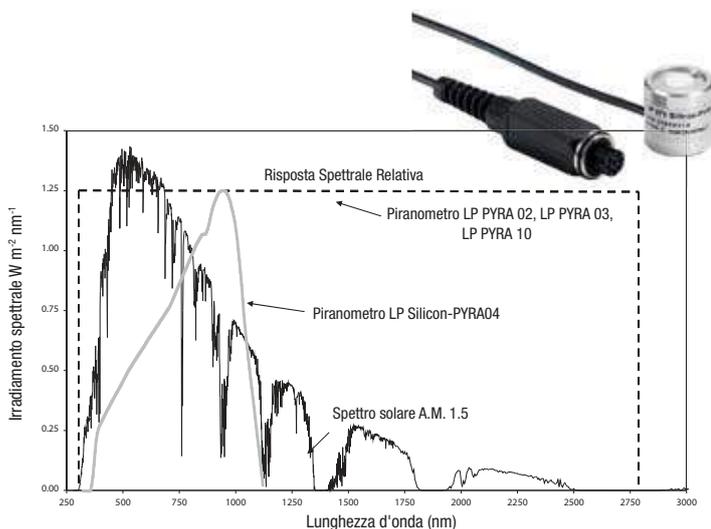
Si veda la curva di risposta spettrale della sonda LP471PHOT.

Irradiamento UVA				
Campo di misura (μW/cm ²):	0.10...199.99	...1999.9	...19999	...199.99·10 ³
Risoluzione (μW/cm ²):	0.01	0.1	1	0.01·10 ³
Campo spettrale:	315 nm...400 nm (Picco 360 nm)			
Incertezza di calibrazione:	<5%			
f ₂ (risposta come legge del coseno):	<6%			
f ₃ (linearità):	<1%			
f ₄ (errore sulla lettura dello strumento):	±1 digit			
f ₅ (fatica):	<0.5%			
Deriva ad un anno:	<2%			
Temperatura di lavoro:	0...50 °C			

Si veda la curva di risposta spettrale della sonda LP471UVA

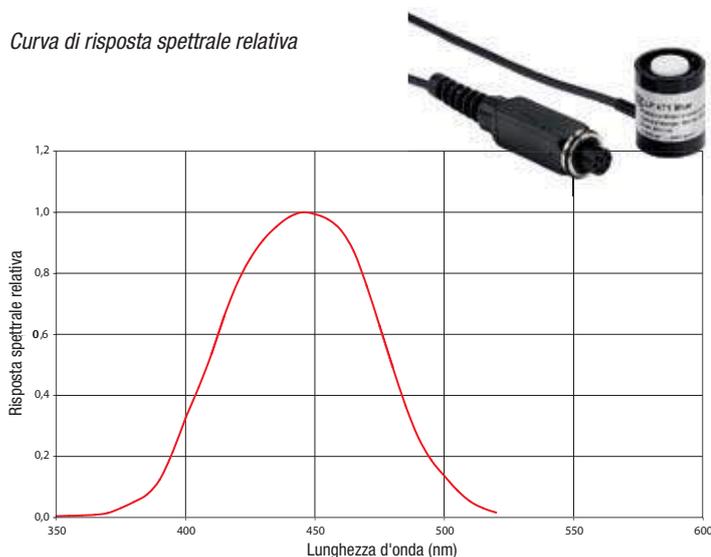


Sonda di misura dell'IRRADIAMENTO SOLARE GLOBALE LP 471 SILICON-PYRA				
Campo di misura (W/m ²):	1.0·10 ⁻³ ... 999.9·10 ⁻³	1.000...19.999	20.00...199.99	200.0...1999.9
Risoluzione (W/m ²):	0.1·10 ⁻³	0.001	0.01	0.1
Campo spettrale:	400 nm...1100 nm			
Incertezza di calibrazione:	<3%			
f ₂ (risposta come legge del coseno):	<3%			
f ₃ (linearità):	<1%			
f ₄ (errore sulla lettura dello strumento):	±1 digit			
f ₅ (fatica):	<0.5%			
Deriva ad un anno:	<2%			
Temperatura di lavoro:	0...50 °C			



Sonda di misura dell'IRRADIAMENTO EFFICACE nella banda spettrale della luce Blu LP 471 BLUE				
Campo di misura (W/m ²):	1.0·10 ⁻³ ... 999.9·10 ⁻³	1.000...19.999	20.00...199.99	200.0...1999.9
Risoluzione (W/m ²):	0.1·10 ⁻³	0.001	0.01	0.1
Campo spettrale:	380nm...550nm. Curva di azione per danno da luce Blue B(λ).			
Incertezza di calibrazione:	<10%			
f ₂ (risposta come legge del coseno):	<6%			
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			

Curva di risposta spettrale relativa



La sonda radiometrica **LP 471 BLUE** misura l'irradiazione (W/m²) nella banda spettrale della luce Blu. La sonda è composta da un fotodiode più un opportuno filtro ed è provvista di diffusore per la corretta misura secondo la legge del coseno. La curva di risposta spettrale della sonda permette di misurare l'irradiazione efficace per danno da luce blu (curva B(λ)) secondo gli standard ACGIH/ICNIRP nel campo spettrale che va da 380nm a 550nm. Le radiazioni ottiche in questa porzione di spettro possono produrre danni fotochimici alla retina. Altro ambito di utilizzo della sonda è il monitoraggio dell'irradiazione da luce blu utilizzato nelle terapie dell'ittero neonatale.

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 (vedi pagina LC-7)

LP 471 PHOT: Sonda fotometrica per la misura dell'**ILLUMINAMENTO** completa di modulo SICRAM, risposta spettrale in accordo a visione fotopica standard classe B secondo CIE n°69, diffusore per la correzione del coseno. Campo di misura: 0.10 lux...200·10³ 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: 1.0 cd/m²...2000·10³ cd/m².

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⁻²s⁻¹, diffusore per la correzione del coseno. Campo di misura 0.10 μmol m⁻²s⁻¹...10·10³ μmol m⁻²s⁻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: 1.0·10⁻³W/m²...2000 W/m².

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: 1.0·10⁻³W/m²...2000 W/m².

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 - 310nm, diffusore per la correzione del coseno in quarzo. Campo di misura: 1.0·10⁻³W/m²...2000 W/m².

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: 1.0·10⁻³W/m²...2000 W/m².

LP 471 BLUE: Sonda radiometrica per la misura dell'**IRRADIAMENTO** efficace nella banda spettrale della luce Blue completa di modulo SICRAM. Campo spettrale 380 nm...550 nm, diffusore per la correzione del coseno. Campo di misura: 1.0·10⁻³W/m²...2000 W/m².

LP 471 P-A: Sonda combinata per la misura dell'**ILLUMINAMENTO** (lux), con risposta spettrale fotopica standard e misura dell'**IRRADIAMENTO** (μW/cm²) nel campo spettrale UVA (315...400 nm, con picco a 360 nm). Entrambi i sensori sono muniti di diffusore per la correzione secondo la legge del coseno.

Campo di misura illuminamento: 0.10 lux ... 200·10³ lux.
Campo di misura irradiazione: 1.0 mW/m²...2000 W/m². La sonda fornisce il rapporto tra l'irradiazione UVA e l'illuminamento in μW/lumen (grandezza di interesse in ambito museale). Completa di modulo SICRAM e cavo 2m.

LP 471 A-UVeff: Sonda combinata per la misura dell'**IRRADIAMENTO TOTALE EFFICACE** in accordo alla curva di azione UV. I due sensori sono utilizzati per la corretta misura dell'irradiazione totale efficace nel campo 250...400nm. Entrambi i sensori sono muniti di 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: 0.010 W/m²...20 W/m².

Campo di misura irradiazione efficace B_C: 0.010 W/m²...20 W/m².

Campo di misura irradiazione UVA: 0.1 W/m²...2000 W/m². Completa di modulo SICRAM e cavo 2 m.

LP 471 PYRA 02..., LP 471 PYRA 03..., LP 471 PYRA 10..., LP 471 Silicon-PYRA

Vedi pag. **LC-7**

LP BL: Supporto di appoggio e livellamento per le sonde escluse le sonde LP 471 LUM2 e LP 471 PYRA.

LP BL3: Supporto snodabile per le sonde escluse LP 471 LUM2 e LP 471 PYRA.



LUCE