

HD2102.1

HD2102.2

ITALIANO

Il livello qualitativo dei nostri strumenti è il risultato di una continua evoluzione del prodotto stesso. Ciò può portare a delle differenze fra quanto scritto in questo manuale e lo strumento che avete acquistato. Non possiamo del tutto escludere errori nel manuale, ce ne scusiamo.

I dati, le figure e le descrizioni contenuti in questo manuale non possono essere fatti valere giuridicamente. Ci riserviamo il diritto di apportare modifiche e correzioni senza preavviso.

SOMMARIO

INTRODUZIONE	3
DESCRIZIONE TASTIERA E MENU	8
LE SONDE	14
SONDA COMBINATA LP 471 P-A	15
SONDA COMBINATA LP 471 A-UVeff.....	15
SONDE LP 471 PYRA 02 E LP 471 PYRA 03	15
SONDA LP 471 SILICON-PYRA.....	16
L'INTEGRAZIONE Q/TIME.....	17
Impostazione dei limiti.....	17
Come eseguire una misura di integrazione.....	17
MODALITÀ DI IMPIEGO DELLO STRUMENTO E AVVERTENZE	18
SEGNALAZIONI DELLO STRUMENTO E MALFUNZIONAMENTI	19
SEGNALAZIONE DI BATTERIA SCARICA E SOSTITUZIONE DELLE BATTERIE	21
MAGAZZINAGGIO DELLO STRUMENTO	22
INTERFACCIA SERIALE E USB	23
LE FUNZIONI DI MEMORIZZAZIONE E TRASFERIMENTO DATI AD UN PC	25
LA FUNZIONE LOGGING - SOLO PER HD2102.2	25
CANCELLAZIONE DELLA MEMORIA - SOLO PER HD2102.2	25
LA FUNZIONE STAMPA	26
COLLEGAMENTO AD UN PC	27
COLLEGAMENTO ALLA PORTA SERIALE RS232C DELLO STRUMENTO.....	27
COLLEGAMENTO ALLA PORTA USB 2.0 DELLO STRUMENTO - SOLO PER HD2102.2	27
NOTE SUL FUNZIONAMENTO E LA SICUREZZA OPERATIVA	28
CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI STRUMENTI	29
CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE SONDE FOTOMETRICHE E RADIOMETRICHE	31
CODICI DI ORDINAZIONE	42

INTRODUZIONE

L'**HD2102.1** e l'**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 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 calibrazione 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 con le sonde singole e 14.000 con le sonde combinate. I dati possono essere trasferiti ad un PC collegato allo strumento tramite la porta seriale RS232C o la porta 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.

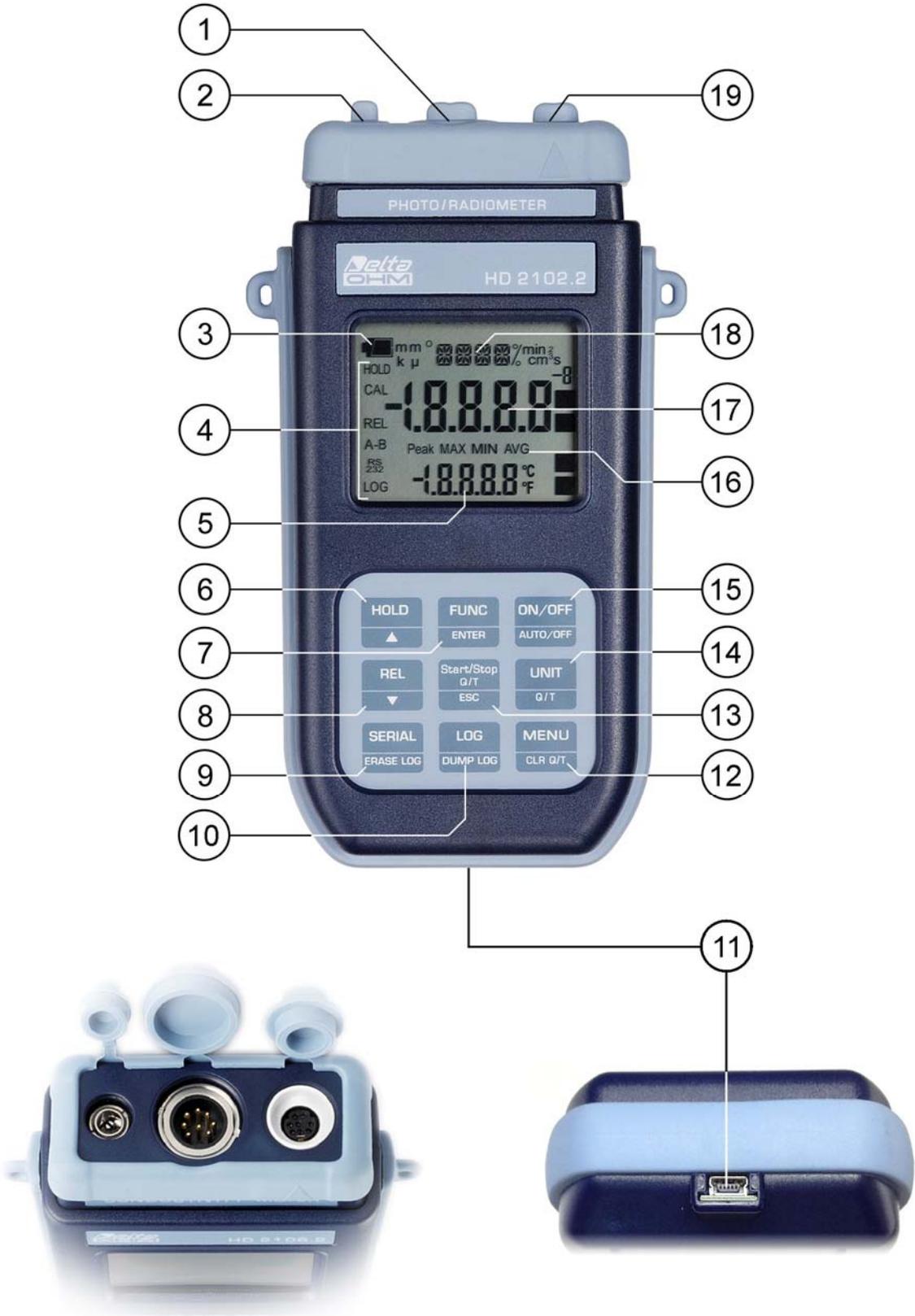
Gli strumenti hanno grado di protezione IP66.

Il presente manuale descrive i modelli HD2102.1 e HD2102.2: se non diversamente specificato, la descrizione è da intendersi applicabile ad entrambi i modelli.

HD2102.1

1. Ingresso per sonde, connettore 8 poli DIN45326.
2. Ingresso connettore alimentazione ausiliaria esterna.
3. Simbolo di batteria: indica il livello di carica delle batterie.
4. Indicatori di funzione.
5. Riga di visualizzazione secondaria.
6. Tasto **HOLD/▲**: in funzionamento normale congela la misura; all'interno del menu incrementa il valore corrente.
7. Tasto **FUNC/ENTER**: in funzionamento normale visualizza il massimo (MAX), il minimo (MIN) e la media (AVG) delle misure correnti; all'interno del menu conferma la selezione corrente. Premuto insieme ad altri tasti, ne attiva la funzione secondaria. Durante il calcolo dell'integrale $Q(t)$, alterna la visualizzazione del $Q(t)$ al tempo d'integrazione.
8. Tasto **REL/▼**: attiva la modalità di misura relativa (visualizza la differenza tra il valore attuale e quello memorizzato nel momento in cui è stato premuto il tasto); all'interno del menu decrementa il valore corrente.
9. Tasto **SERIAL**: avvia e termina l'invio di dati alla porta di comunicazione seriale.
10. Tasto **MENU - CLR Q/T**: permette di accedere ed uscire dal menu. Se è attivo il calcolo dell'integrale $Q(t)$, la pressione contemporanea dei tasti MENU/CLR_Q/T e FUNC/ENTER ne azzerà il valore.
11. Tasto **Start-Stop Q/T - ESC**: se è attiva la funzione di integrazione $Q(t)$, avvia ed arresta il calcolo; all'interno del menu annulla l'operazione in corso senza apportare modifiche.
12. Tasto **UNIT - Q/T**: in funzionamento normale seleziona l'unità di misura per la variabile principale; premuto insieme al tasto FUNC, avvia e conclude la procedura di calcolo dell'integrale $Q(t)$.
13. Tasto **ON-OFF/AUTO-OFF**: accende e spegne lo strumento; premuto insieme al tasto HOLD, disabilita l'autospegnimento automatico.
14. Simboli MAX, MIN e AVG.
15. Riga di visualizzazione principale.
16. Riga dei simboli e dei commenti.
17. Connettore 8 poli mini-DIN per RS232C. Per il collegamento al PC (con cavo HD2110CSNM o C206) o alla stampante (con cavo HD2110CSNM).

Foto-Radiometro HD2102.2



HD2102.2

1. Ingresso per sonde, connettore 8 poli DIN45326.
2. Ingresso connettore alimentazione ausiliaria esterna.
3. Simbolo di batteria: indica il livello di carica delle batterie.
4. Indicatori di funzione.
5. Riga di visualizzazione secondaria.
6. Tasto **HOLD/▲**: in funzionamento normale congela la misura; all'interno del menu incrementa il valore corrente.
7. Tasto **FUNC/ENTER**: in funzionamento normale visualizza il massimo (MAX), il minimo (MIN) e la media (AVG) delle misure correnti; all'interno del menu conferma la selezione corrente. Premuto insieme ad altri tasti, ne attiva la funzione secondaria. Durante il calcolo dell'integrale $Q(t)$, alterna la visualizzazione del $Q(t)$ al tempo d'integrazione.
8. Tasto **REL/▼**: attiva la modalità di misura relativa (visualizza la differenza tra il valore attuale e quello memorizzato nel momento in cui è stato premuto il tasto); all'interno del menu decrementa il valore corrente.
9. Tasto **SERIAL/ERASE LOG**: avvia e termina l'invio di dati alla porta di comunicazione seriale. All'interno del menu cancella i dati contenuti nella memoria dello strumento.
10. Tasto **LOG/DUMP LOG**: in funzionamento normale, avvia e termina la memorizzazione dei valori misurati o dei valori integrati $Q(t)$ nella memoria interna; da menu avvia il trasferimento dei dati dalla memoria dello strumento al PC.
11. Connettore Mini-USB tipo B per USB 2.0. Per il collegamento al PC (con cavo CP23).
12. Tasto **MENU - CLR Q/T**: permette di accedere ed uscire dal menu. Se è attivo il calcolo dell'integrale $Q(t)$, la pressione contemporanea dei tasti MENU/CLR_Q/T e FUNC/ENTER ne azzerà il valore.
13. Tasto **Start-Stop_Q/T - ESC**: se è attiva la funzione di integrazione $Q(t)$, avvia ed arresta il calcolo; all'interno del menu annulla l'operazione in corso senza apportare modifiche.
14. Tasto **UNIT - Q/T**: in funzionamento normale seleziona l'unità di misura per la variabile principale; premuto insieme al tasto FUNC, avvia e conclude la procedura di calcolo dell'integrale $Q(t)$.
15. Tasto **ON-OFF/AUTO-OFF**: accende e spegne lo strumento; premuto insieme al tasto HOLD, disabilita l'autospegnimento automatico.
16. Simboli MAX, MIN e AVG.
17. Riga di visualizzazione principale.
18. Riga dei simboli e dei commenti
19. Connettore 8 poli mini-DIN per RS232C. Per il collegamento al PC (con cavo HD2110CSNM o C206) o alla stampante (con cavo HD2110CSNM).

DESCRIZIONE TASTIERA E MENU

Premessa

La tastiera dello strumento è composta da tasti a funzione singola come per es. il tasto SERIAL nel modello HD2102.1 e da altri a doppia funzione come per es. il tasto ON-OFF/Auto-OFF.

Nei tasti doppi, la funzione riportata nella parte superiore è la “funzione principale”, quella riportata nella parte inferiore è la “funzione secondaria”. Quando lo strumento è in condizioni di misura standard, è attiva la funzione principale. All'interno del menu oppure in abbinamento al tasto FUNC, è attiva la funzione secondaria del tasto.

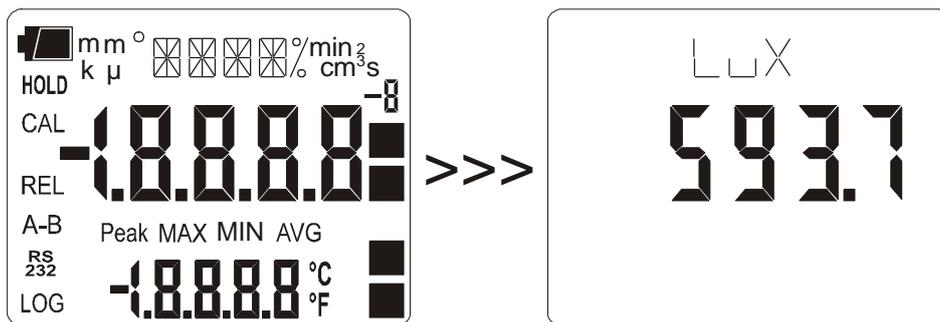
La pressione di un tasto è accompagnata da un breve beep di conferma: se viene premuto un tasto errato, il beep ha una durata maggiore.

Di seguito sono descritte in dettaglio le funzioni svolte da ciascun tasto.



Tasto ON-OFF/Auto-OFF

Accensione e spegnimento dello strumento si effettuano con il tasto ON/OFF. L'accensione attiva, per qualche secondo, tutti i segmenti del display, avvia un auto-test che comprende il riconoscimento della sonda collegata all'ingresso e porta lo strumento nella condizione di misura standard.



Se all'accensione non vi è una sonda collegata, appare la scritta PROB ERR.

Se la sonda viene inserita a strumento acceso, non viene riconosciuta: poiché i dati della sonda vengono acquisiti all'accensione, è necessario spegnere e riaccendere lo strumento.

Sostituire le sonde con strumento spento.

Quando viene connessa una delle sonde combinate *LP 471 P-A* o *LP 471 A-UVeff*, all'accensione lo strumento visualizza alternativamente le misure dei due sensori. Premendo un qualsiasi tasto (escluso il tasto ON/OFF), la commutazione automatica viene disattivata. Per riattivarla, premere contemporaneamente i tasti HOLD e REL.



+



Auto spegnimento

Lo strumento dispone della funzione di auto-spegnimento (*AutoPowerOff*) che spegne lo strumento dopo circa 8 minuti, se non viene premuto alcun tasto nell'intervallo di tempo. La funzione *AutoPowerOff* può essere disabilitata tenendo premuto, per tutta la routine di accensione, il tasto HOLD: il simbolo batteria lampeggia per ricordare all'utente che lo strumento si spegnerà solo con la pressione del tasto <ON/OFF>.

La funzione di spegnimento automatico è disabilitata quando si usa l'alimentazione esterna. Non può essere invece disabilitata quando le batterie sono scariche.



Tasto FUNC/ENTER

In misura normale attiva la visualizzazione e memorizzazione del valore massimo (MAX), minimo (MIN) e medio (AVG) delle misure acquisite dalla sonda connessa allo strumento aggiornandole con l'acquisizione dei nuovi campioni. La frequenza di acquisizione è di un secondo.

Le misure MAX, MIN e AVG restano in memoria finché lo strumento è acceso, anche se si esce dalla funzione di calcolo. Per azzerare i valori precedenti e ripartire con una nuova sessione di misure, premere il tasto FUNC fino a leggere la scritta "FUNC CLR", con le frecce selezionare YES e confermare con ENTER.

All'interno del menu, il tasto ENTER conferma il parametro corrente e passa a quello successivo.

Premuto insieme con il tasto UNIT-Q/T, attiva la funzione di calcolo dell'integrale Q(t).

Premuto insieme con il tasto MENU-Clear Q/T, azzerà il precedente calcolo dell'integrale Q(t) (si veda la descrizione del tasto UNIT).

Attenzione: i dati ottenuti con la funzione Record non possono essere trasferiti al PC.



Tasto HOLD/▲

All'interno del menu, incrementa il parametro visualizzato; in misura, congela la misura al valore corrente, la scritta **HOLD** appare sul display in alto. Premere una seconda volta il tasto per ritornare in misura standard.

All'accensione dello strumento, tenendo premuto il tasto HOLD, si disattiva la funzione *AutoPowerOff* (si veda la descrizione del tasto ON-OFF).

Durante il calcolo dell'integrale Q(t), la pressione del tasto congela il valore visualizzato **senza sospendere il calcolo in corso**.



Tasto UNIT - Q/T

In misura e durante il calcolo dell'integrale Q(t), permette la selezione dell'unità di misura. Premendo ripetutamente il tasto **UNIT**, si potrà selezionare l'unità di misura desiderata. Nelle sonde combinate *LP 471 P-A* e *LP 471 A-UV_{eff}* il tasto permette di selezionare una delle grandezze disponibili (in queste sonde l'unità di misura è fissa).

NOTA: Le **unità di misura** vengono stabilite dallo strumento in funzione della sonda connessa al suo ingresso, come riportato nella tabella seguente.

Tipo di misura	Unità di misura	Unità di misura dell'integrale Q
Illuminamento (PHOT)	lux - fcd	lux·s - fcd·s
Irradiazione (RAD - UVA - UVB - UVC - PYRA)	W/m ² - μW/cm ²	J/m ² - μJ/cm ²
PAR	μmol/(m ² ·s)	μmol/m ²
Luminanza (LUM 2)	cd/m ²	----

Nota: per la sonda di luminanza LP471 LUM 2, non è previsto il calcolo dell'integrale.

L'impostazione ha effetto su quanto visualizzato a display e sulla stampa immediata dei dati (tasto SERIAL). **I dati memorizzati con la funzione LOG (HD2102.2) e quelli inviati alla stampante o al PC attraverso la porta seriale con la funzione SERIAL (HD2102.1 e HD2102.2), mantengono l'unità di misura scelta e visualizzata a display.**

Nell'impostazione dei limiti per il calcolo Q(t), il tasto UNIT seleziona il coefficiente 3, 6 e 9 che moltiplica il valore visualizzato rispettivamente per 10³, 10⁶, 10⁹.



La pressione contemporanea dei tasti FUNC e UNIT avvia la funzione di calcolo dell'integrale Q(t). La pressione degli stessi tasti permette di uscire dalla funzione e tornare in misura standard. Si veda il paragrafo dedicato al calcolo a pag.17.



Avvia e arresta il calcolo dell'integrale Q(t). Lo strumento dev'essere preventivamente impostato per il calcolo, premendo contemporaneamente i tasti FUNC/ENTER e UNIT-Q/T.

All'interno del menu, cancella o annulla la funzione attiva.



In misura visualizza la differenza tra il valore attuale e quello misurato al momento della pressione del tasto. La scritta **REL** appare sul display; per ritornare alla misura normale, premere una seconda volta il tasto.

All'interno del menu, decrementa il valore della variabile corrente.



Tasto MENU - CLR Q/T

La prima pressione del tasto MENU permette di accedere alla prima voce del menu; per passare alle successive voci, premere il tasto ENTER. Per modificare la voce visualizzata, usare i tasti freccia (\blacktriangle e \blacktriangledown). La pressione del tasto ENTER conferma il valore corrente e passa al parametro successivo, la pressione del tasto ESC annulla l'impostazione.

Per uscire dal menu in qualsiasi istante, premere il tasto MENU.

Le voci del menu sono nell'ordine:

1. **INTG LIMT ###s**: indica il valore **limite di integrazione** superato il quale il calcolo dell'integrale si ferma. La variabile, sostituita qui con i simboli ###, è quella selezionata prima di entrare nel menu. Premendo il tasto UNIT, si può selezionare il coefficiente 3, 6 e 9 che moltiplica il valore visualizzato rispettivamente per 10^3 , 10^6 , 10^9 .
La sonda combinata *LP 471 P-A* prevede due limiti di integrazione ("INTG LIM 1" e "INTG LIM 2"), la sonda *LP 471 A-UVeff* ne prevede tre.
2. **TIME LIMT HOUR**: indica il numero di ore del tempo limite di integrazione superato il quale il calcolo dell'integrale si ferma.
3. **TIME LIMT MIN**: indica il numero di minuti del tempo limite di integrazione superato il quale il calcolo dell'integrale si ferma.
4. **TIME LIMT SEC**: indica il numero di secondi del tempo limite di integrazione superato il quale il calcolo dell'integrale si ferma.
5. **Gestione dei dati memorizzati (solo HD2102.2)**: la scritta ">>>_LOG_DUMP_or_ERAS" (Scarico dati o cancellazione) scorre nella riga dei commenti. La cifra al centro riporta il numero di pagine di memoria libere (FREE). Premendo il tasto SERIAL/EraseLOG, i dati in memoria vengono cancellati. Premendo il tasto LOG/DumpLOG i dati memorizzati vengono inviati alla porta seriale: il "BAUD-RATE" va preventivamente impostato al valore massimo (si vedano le voci di menu descritte di seguito ed il paragrafo "LE FUNZIONI DI MEMORIZZAZIONE E TRASFERIMENTO DATI AD UN PC" a pag. 25).
6. **Sleep_Mode_LOG** (Autospegnimento durante la memorizzazione) (solo HD2102.2): la funzione controlla l'autospegnimento dello strumento durante il logging tra l'acquisizione di un campione e il successivo. Con l'intervallo inferiore a 60 secondi, lo strumento resterà sempre acceso. Con intervalli superiori o uguali a 60 secondi è possibile scegliere di spegnere lo strumento tra le memorizzazioni: si accenderà in corrispondenza del campionamento per spegnersi subito dopo, allungando così la durata delle batterie. Con le frecce selezionare **YES** e confermare con **ENTER** per abilitare l'autospegnimento, selezionare **NO** e confermare per disabilitarlo e mantenere lo strumento sempre acceso.
Nota: anche se è selezionato **Sleep_Mode_LOG=YES** lo strumento non si spegne per intervalli inferiori ad un minuto.
7. **Print and log interval** (intervallo di stampa e di memorizzazione): imposta l'intervallo in secondi tra due memorizzazioni o invii di dati alla seriale. L'intervallo è impostabile a 0, 1s, 5s, 10s, 15s, 30s, 60s (1min), 120s (2min), 300s (5min), 600s (10min), 900s (15min), 1200s (20min), 1800s (30min) e 3600s (1 ora). **Se viene impostato il valore 0, SERIAL funziona a comando: l'invio del dato alla seriale avviene ogni volta che viene premuto il tasto SERIAL.** La memorizzazione (LOG) procede invece con intervallo di un secondo anche se è impostato l'intervallo 0. Con l'intervallo da 1 a 3600, la pressione del tasto SERIAL invia le misure alla seriale in continuo. Per concludere le operazioni di memorizzazione (LOG) e di invio dati **continuo** (SERIAL con intervallo maggiore di 0), premere una seconda volta lo stesso tasto.

8. **YEAR (anno)**: impostazione dell'anno corrente. Usare le frecce per modificare il parametro e confermare con ENTER.
9. **MNTH (mese)**: impostazione del mese corrente. Usare le frecce per modificare il parametro e confermare con ENTER.
10. **DAY (giorno)**: impostazione del giorno corrente. Usare le frecce per modificare il parametro e confermare con ENTER.
11. **HOOR (ora)**: impostazione dell'ora corrente. Usare le frecce per modificare il parametro e confermare con ENTER.
12. **MIN (minuti)**: impostazione dei minuti correnti. Per sincronizzare correttamente il minuto, è possibile azzerare i secondi premendo il tasto UNIT. Usare le frecce per impostare il minuto corrente aumentato di una unità e appena il minuto viene raggiunto, premere il tasto UNIT: in questo modo l'ora viene sincronizzata al secondo. Premere ENTER per passare alla voce successiva.
13. **BAUD_RATE**: rappresenta la frequenza utilizzata per la comunicazione seriale con il PC. I valori sono da 1200 a 38400 baud. Usare le frecce per modificare il parametro e confermare con ENTER. **La comunicazione tra strumento e PC (o stampante con porta seriale) funziona solo se il baud rate dello strumento e quello del PC sono uguali.** Se viene utilizzata la connessione USB il valore del parametro sullo strumento viene impostato automaticamente (si vedano i dettagli a pag.25).



La pressione contemporanea dei tasti FUNC/ENTER e MENU-CLR Q/T azzerava l'integrale Q(t) e predispose lo strumento per un nuovo calcolo. Si veda il paragrafo dedicato al calcolo a pag.17.



In misura, avvia ed arresta la memorizzazione (Logging) di un blocco di dati da conservare nella memoria interna dello strumento. La cadenza con cui i dati vengono memorizzati è impostata con il parametro del menu "**Print and log interval**". I dati memorizzati tra uno start ed uno stop successivo, rappresentano un blocco.

Con la funzione di memorizzazione attiva, sul display si accende l'indicazione "LOG", il simbolo di batteria lampeggia e viene emesso un beep ad ogni memorizzazione; **con l'alimentazione esterna, il simbolo di batteria non appare.**

Per concludere il logging, premere il tasto LOG.

L'HD2102.2 può spegnersi durante il logging tra una acquisizione e la successiva: la funzione è controllata dal parametro **Sleep_Mode_LOG**. Con intervallo di memorizzazione minore di un minuto, lo strumento in logging, rimane sempre acceso; con intervallo di almeno un minuto, si spegne tra un'acquisizione e la successiva se è impostato il parametro **Sleep_Mode_LOG =YES**.

Viene memorizzata la variabile che appare a display al momento della pressione del tasto LOG: la variabile associata alla sonda collegata allo strumento con la relativa unità di misura oppure l'integrale Q(t).

Con le sonde combinate *LP 471 P-A* e *LP 471 A-UVeff* ogni campione in memoria contiene tre

misure (illuminamento, irradiazione UVA e rapporto tra le due misure con la prima sonda; irradiazione totale efficace, l'irradiazione efficace nella banda UV-CB e l'irradiazione UVA con la seconda sonda).



Si preme il tasto MENU fino a visualizzare la voce “>>>_LOG_DUMP_or_ERAS” e di seguito il tasto LOG: si avvia lo scarico dei dati contenuti nella memoria interna dello strumento attraverso la porta seriale.

Si veda il paragrafo dedicato allo scarico dati a pag.25.



In misura, avvia ed arresta il trasferimento dei dati all'uscita seriale RS232C.

In base alle impostazioni fatte nel menu alla voce **Print and log interval**, si può avere una stampa del singolo campione se **Print and log interval=0** oppure una stampa continua illimitata dei dati misurati se **Print and log interval=1...3600 s**.

L'operazione di stampa è accompagnata dall'accensione del simbolo RS232 e dal lampeggio del simbolo di batteria; **con l'alimentatore esterno, il simbolo di batteria non è presente**.

Per terminare la stampa continua, premere il tasto SERIAL.

Viene stampata la variabile che appare a display al momento della pressione del tasto SERIAL: la variabile associata alla sonda collegata allo strumento con la relativa unità di misura oppure l'integrale Q(t).

Con le sonde combinate *LP 471 P-A* e *LP 471 A-UVeff* ogni campione è costituito da tre misure (illuminamento, irradiazione UVA e rapporto tra le due misure con la prima sonda; irradiazione totale efficace, l'irradiazione efficace nella banda UV-CB e l'irradiazione UVA con la seconda sonda).

Prima di avviare la stampa con SERIAL, impostare il baud rate. Per fare questo, selezionare la voce **Baud Rate** del menu e, con le frecce, selezionare il valore massimo pari a 38400 baud. Confermare con ENTER.

Il software per PC DeltaLog9 imposterà automaticamente, durante la connessione, il valore del baud rate. **Se si usa un programma di comunicazione diverso dal DeltaLog9, assicurarsi che il baud rate sullo strumento e su PC siano uguali: solo così la comunicazione potrà funzionare.**



Si preme il tasto MENU fino a visualizzare la voce “>>>_LOG_DUMP_or_ERAS” e di seguito il tasto SERIAL/ErasedLOG: si cancellano **definitivamente** tutti i dati contenuti nella memoria dello strumento.

LE SONDE

Lo strumento funziona con sonde fotometriche e radiometriche della serie LP471... che misurano:

- l'**illuminamento** (*LP 471 PHOT*),
- l'**irradiazione** (*LP 471 RAD, LP 471 UVA, LP 471 UVB e LP 471 UVC*),
- il **PAR** (*LP 471 PAR*),
- la **luminanza** (*LP 471 LUM 2*),
- l'**irradiazione efficace** secondo la curva di azione dell'UV (*LP 471 ERY*),
- l'**irradiazione efficace** nella banda spettrale della luce Blu (*LP 471 BLUE*),
- l'**illuminamento, l'irradiazione UVA ed il rapporto tra irradiazione UVA e illuminamento** (sonda combinata *LP 471 P-A - si veda la nota I*),
- l'**irradiazione totale efficace UVA + UV-CB** secondo la curva di azione UV (sonda combinata *LP 471 A-UV_{eff}* per la misura dell'irradiazione totale efficace nel campo 250...400 nm - *si veda la nota I*),
- l'**irradiazione solare globale** nel campo spettrale 400...1100 nm con fotodiodo al silicio (*LP 471 SILICON PYRA*),
- l'**irradiazione solare globale** nel campo spettrale 300...3000 nm. Sonda composta da piranometro di seconda classe LP PYRA 03 e cavo con modulo SICRAM (*LP 471 PYRA 03*),
- l'**irradiazione solare globale** nel campo spettrale 300...3000 nm. Sonda composta da piranometro di prima classe LP PYRA 02 e cavo con modulo SICRAM (*LP 471 PYRA 02*).

Nota 1: le sonde combinate *LP 471 P-A* e *LP 471 A-UV_{eff}* funzionano con gli strumenti HD2102.1 e HD2102.2 con versione del firmware rispettivamente "HD2102.11" e "HD2102.21" e seguenti. Sul retro di questi strumenti è applicata un'etichetta che riporta la versione e la data del firmware. Per l'aggiornamento degli strumenti precedenti è possibile utilizzare la funzione "Aggiornamento firmware" del software DeltaLog9.

Tutte le sonde, tranne la LUM 2, hanno una risposta angolare in accordo alla legge del coseno.

Lo strumento riconosce automaticamente **all'accensione** la sonda collegata all'ingresso: è sufficiente collegarla e, se lo strumento è già acceso, spegnerlo e riaccenderlo perché questa venga individuata.

L'**unità di misura** viene stabilita dallo strumento in funzione della sonda connessa al suo ingresso: nei casi in cui, per una stessa sonda, siano previste più unità di misura, utilizzare il tasto UNIT per selezionare quella voluta.

Nelle sonde combinate il tasto **UNIT** permette di selezionare la grandezza desiderata (in queste sonde l'unità di misura è fissa).

Tutte le sonde sono tarate in fabbrica e non richiedono altre operazioni di taratura da parte dell'utente. Oltre alla misura istantanea, lo strumento calcola l'integrale nel tempo Q(t) della misura acquisita. 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.

Il riconoscimento delle sonde avviene all'accensione dello strumento e non quando lo strumento è già acceso: se si inserisce una sonda a strumento acceso, bisogna spegnere e poi riaccendere lo strumento.

SONDA COMBINATA LP 471 P-A

La **LP 471 P-A** è una sonda combinata a due sensori con modulo SICRAM per la misura dell'**illuminamento** (lux) con risposta spettrale fotopica standard e misura dell'**irradiamento** ($\mu\text{W}/\text{cm}^2$) nel campo spettrale **UVA** (315-400 nm, con picco a 365 nm). La sonda fornisce inoltre il rapporto tra l'irradiamento UVA e l'illuminamento in $\mu\text{W}/\text{lumen}$ (grandezza di interesse in ambito museale).

Entrambi i sensori sono muniti di diffusore per la correzione secondo la legge del coseno.

All'accensione lo strumento visualizza a display alternativamente le misure dei due sensori. Premendo un qualsiasi tasto (escluso il tasto ON/OFF), la commutazione automatica viene disattivata. Per riattivarla, premere contemporaneamente i tasti HOLD e REL.

Per selezionare la grandezza da visualizzare a display, premere il tasto UNIT.

SONDA COMBINATA LP 471 A-UEFF

La **LP 471 A-UEff** è una sonda combinata a due sensori con modulo SICRAM per la misura dell'**irradiamento totale efficace** in accordo alla curva di azione UV. L'utilizzo di due sensori consente una corretta misura dell'irradiamento totale efficace nel campo 250...400 nm.

Entrambi i sensori sono muniti di diffusore per la correzione secondo la legge del coseno.

La sonda fornisce l'irradiamento totale efficace (indicato con "Er" a display), l'irradiamento efficace nella banda UV-CB ("BC" a display) e l'irradiamento UVA ("A" a display).

All'accensione lo strumento visualizza a display alternativamente le misure UVA e UV-CB dei due sensori. Premendo un qualsiasi tasto (escluso il tasto ON/OFF), la commutazione automatica viene disattivata. Per riattivarla, premere contemporaneamente i tasti HOLD e REL.

Per selezionare la grandezza da visualizzare a display, premere il tasto UNIT.

SONDE LP 471 PYRA 02 E LP 471 PYRA 03

Le sonde **LP 471 PYRA 02** e **LP 471 PYRA 03** misurano l'**irradiamento solare globale** nel campo spettrale 300...3000 nm. Sono composte da un piranometro di prima classe (LP PYRA 02) o di seconda classe (LP PYRA 03) e da un cavo completo di modulo SICRAM.

Poiché nel modulo SICRAM sono salvati i dati di calibrazione del piranometro, il cavo non deve essere utilizzato su altri piranometri.

La misura dell'irradiamento solare è espressa in W/m^2 o in $\mu\text{W}/\text{cm}^2$. Il range di misura è 0...2000 W/m^2 .

Il modulo è dotato di un cavo lungo 5 m o 10 m e termina con un connettore maschio a 4 poli da innestare nel corrispondente connettore femmina del piranometro.

Non è richiesta alcuna taratura da parte dell'utilizzatore.

Poiché il modulo SICRAM è riconosciuto dallo strumento all'accensione, vale quanto indicato all'inizio del capitolo: **inserire il modulo SICRAM a strumento spento**.

SONDA LP 471 SILICON-PYRA

La sonda **LP 471 Silicon-PYRA** misura l'**irradiamento solare globale** utilizzando un fotodiode al silicio nel campo spettrale 400 nm...1100 nm.

La particolare geometria ed il diffusore permettono al sensore di avere un campo di vista di 180° secondo la legge del coseno.

La sonda è adatta alla misura della luce solare naturale. In condizioni di cielo molto nuvoloso o per misure di luce riflessa è consigliato l'uso di un piranometro a termopila (LP 471 PYRA 03 o LP 471 PYRA 02).

La misura dell'irradiamento solare è espressa in W/m^2 o in $\mu W/cm^2$. Il range di misura è 0...2000 W/m^2 .

Non è richiesta alcuna taratura da parte dell'utilizzatore.

Poiché il modulo SICRAM è riconosciuto dallo strumento all'accensione, **inserire il modulo a strumento spento.**

L'INTEGRAZIONE Q/TIME

Oltre alla misura istantanea, lo strumento calcola la seguente sommatoria:

$$(1) \quad Q(t) = \sum_0^t u(t) \cdot \Delta t, \quad \Delta t = 1 \text{ sec}$$

dove $u(t)$ è il valore istantaneo della variabile in ingresso al tempo t . L'intervallo di campionamento è fisso e pari ad 1 secondo.

Non appena il valore $Q(t)$ o il tempo di integrazione t raggiungono il limite impostato, l'integrazione si ferma.

Tempo massimo di integrazione: 100 ore, 00 minuti, 00 secondi

Intervallo di integrazione: 1 secondo

Impostazione dei limiti

Per impostare il limite di integrazione, entrare nel menu alla voce " **INTG LIMIT ###S**" e, con le frecce, impostare il valore desiderato. Confermare con ENTER.

Per inserire il tempo finale di integrazione, selezionare nel menu le voci **TIME LIMIT HOUR**, **TIME LIMIT MIN** e **TIME LIMIT SEC**. Con le frecce impostare il valore desiderato in ore, minuti e secondi. Confermare ciascuna voce con ENTER.

Per annullare il limite impostato, portarne il valore a 0.

La sonda combinata *LP 471 P-A* ha due limiti di integrazione, uno per l'illuminamento ed uno per l'irradiazione. Non è previsto il calcolo di $Q(t)$ per il rapporto irradiazione/illuminamento.

La sonda *LP 471 A-UVeff* ha 3 limiti di integrazione, uno per ciascuna banda.

Come eseguire una misura di integrazione

Dopo aver impostato i limiti, come descritto sopra, uscire dal menu e ritornare in misura.

Premere **insieme** i tasti FUNC/ENTER e UNIT-Q/T.

Per avviare e concludere il calcolo dell'integrazione premere il tasto Start/Stop Q/T.

Per annullare i valori dell'integrazione precedente e riportarla a zero premere insieme i tasti FUNC/ENTER e MENU-CLR Q/T: **se si avvia un'integrazione, senza premere il tasto CLR Q/T, il calcolo continuerà dai valori precedenti.**

L'operazione di integrazione può essere sospesa in qualsiasi istante premendo il tasto Start/Stop Q/T: in questo stato, premendo il tasto, l'integrazione riprende.

Se a menu sono stati attivati uno o più limiti, al raggiungimento del primo, il conteggio si ferma. Premendo il tasto FUNC/ENTER si alternano le misure del $Q(t)$ ed il tempo di integrazione.

Poiché il processo di integrazione procede per passi discreti, il valore di $Q(t)$ in corrispondenza del quale viene bloccata l'integrazione potrà non corrispondere esattamente al limite impostato ma sarà pari al primo valore di integrazione che ha superato il limite.

Nota: **per la sonda di luminanza LP471 LUM 2, non è previsto il calcolo dell'integrale.**

MODALITÀ DI IMPIEGO DELLO STRUMENTO E AVVERTENZE

1. Non piegare i connettori applicando forza verso l'alto o verso il basso.
2. Nell'introduzione del connettore delle sonda nello strumento non piegare o forzare i contatti.
3. I sensori ed i filtri non devono superare i limiti di temperatura stabiliti pena il degrado irreparabile delle loro caratteristiche.
4. Non far cadere le sonde: si possono rovinare irrimediabilmente.
5. Evitare di eseguire misure in presenza di sorgenti ad alta frequenza, microonde o forti campi magnetici, perché risulterebbero poco attendibili.
6. Lo strumento è resistente all'acqua, è IP66, ma non deve essere immerso nell'acqua senza aver chiuso con i tappi i connettori liberi. I connettori delle sonde devono essere provvisti delle guarnizioni di tenuta. Se dovesse cadere in acqua, controllare che non ci sia stata alcuna infiltrazione. Lo strumento va maneggiato in modo che l'acqua non possa penetrare dal lato connettori.

SEGNALAZIONI DELLO STRUMENTO E MALFUNZIONAMENTI

Nella tabella vengono riportate le indicazioni dello strumento nelle varie situazioni di funzionamento: le segnalazioni di errore, le indicazioni fornite all'utente.

Indicazione a display	Spiegazione
ERR	Appare se la sonda già riconosciuta dallo strumento viene scollegata. Contemporaneamente viene emesso un beep intermittente.
PROB COMM LOST	Appare se la sonda già riconosciuta dallo strumento viene scollegata. Contemporaneamente viene emesso un beep intermittente.
OVER oppure ----	Overflow della misura: indica che la sonda misura un valore che eccede il range di misura previsto.
LOG MEM FULL	Memoria piena, lo strumento non può immagazzinare ulteriori dati, lo spazio in memoria è esaurito.
PROB ERR	È stata inserita una sonda con modulo SICRAM non prevista per lo strumento.
CAL LOST	Errore del programma: appare all'accensione per alcuni secondi. Contattare il fornitore dello strumento.
SYS ERR #	Errore del programma di gestione dello strumento. Contattare il fornitore dello strumento e comunicare il codice numerico # riportato a display.
FUNC CLRD	Azzeramento dei valori massimi (MAX), minimi (MIN) e medi (AVG) effettuato.
PLS_EXIT >>> FUNC RES_FOR_FACT ONLY	Prego uscire con il tasto ESC >>> funzione riservata alla calibrazione di fabbrica.
PRBE_SER #####	Numero di serie ##### della sonda connessa.
BATT TOO LOW CHNG NOW	Indicazione di carica delle batterie insufficiente, appare all'accensione dello strumento. Lo strumento emette un beep lungo e si spegne. Sostituire le batterie.

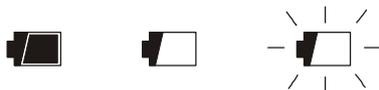
Nella tabella che segue sono riportate tutte le indicazioni fornite dallo strumento così come appaiono a display e una loro descrizione.

Indicazione del display	Spiegazione
>>> LOG_DUMP_or_ERAS	scarico o cancellazione dati
BATT TOO LOW - CHNG NOW	batteria scarica - da sostituire subito
BAUDRATE >>>	valore del baud rate
COMM STOP	stampa terminata
COMM STRT	stampa avviata
DAY_	giorno
DUMP_END	scarico dati terminato
DUMP_In_PROG >>>	scarico dati in corso
ERR	errore
FUNC CLR	azzeramento dei valori max, min e medi
FUNC CLRD	azzeramento dei valori max, min e medi effettuato
HOUR	ora
INTG LIMT fcdS >>>>	limite di integrazione in fcd
INTG LIMT J/m2 >>>>	limite di integrazione in J/m ²
INTG LIMT luxS >>>>	limite di integrazione in lux
INTG LIMT uJ/cm2 >>>>	limite di integrazione in µJ/cm ²
INTG LIMT umolm2 >>>>	limite di integrazione in µmol/m ²
LOG In PROG	memorizzazione in corso
LOG MEM FULL	memoria piena
LOG_CLRD	dati in memoria cancellati
LOG_STOP	memorizzazione terminata
LOG_STRT	memorizzazione avviata
MIN >>> USE_UNIT_TO_ZERO SEC	minuti >>> usare il tasto UNIT per azzerare i secondi
MNTH	mese
NEW_PROB_DET	individuata una nuova sonda
NO_PRBE_SER_NUM	il numero di serie della sonda connessa è assente
OVER	superato il limite massimo
PLS_EXIT >>> FUNC_RES_FOR_FACT ONLY	prego uscire con il tasto ESC >>> funzione riservata alla calibrazione di fabbrica
PRNT AND LOG INTV	intervalli di stampa e di memorizzazione
PRNT INTV >>>	intervallo di stampa
PROB COMM LOST	persa la comunicazione con la sonda
PROB ERR	errore - sonda non prevista
PRBE_SER #####	numero di serie ##### della sonda connessa
SLP_MODE_LOG	modalità di spegnimento durante la memorizzazione
SYS ERR #	errore del programma numero #
TIME LIMT HOUR	tempo limite dell'integrazione in ore
TIME LIMT MIN	tempo limite dell'integrazione in minuti
TIME LIMT SEC	tempo limite dell'integrazione in secondi
YEAR	anno

SEGNALAZIONE DI BATTERIA SCARICA E SOSTITUZIONE DELLE BATTERIE

Il simbolo di batteria 

sul display fornisce costantemente lo stato di carica delle batterie. A mano a mano che le batterie si scaricano, il simbolo prima si "svuota", poi quando la carica si è ulteriormente ridotta, inizia a lampeggiare...



In questa condizione cambiare le batterie quanto prima.

Se si continua ad utilizzarlo, lo strumento non assicura una misura corretta. I dati in memoria permangono.

Se il livello di carica delle batterie è insufficiente, all'accensione dello strumento appare il seguente messaggio:

**BATT TOO LOW
CHNG NOW**

Lo strumento emette un beep lungo e si spegne. In questo caso sostituire le batterie per poter accendere lo strumento.

Se l'HD2102.2 sta memorizzando (logging) e la tensione di batteria scende sotto il livello minimo di funzionamento, la sessione di logging viene conclusa per evitare di perdere parte dei dati.

Il simbolo di batteria si spegne quando viene collegato l'alimentatore esterno.

Per sostituire le batterie, spegnere lo strumento quindi svitare in senso antiorario la vite di chiusura del coperchio del vano batterie. Dopo la sostituzione delle batterie (4 batterie alcaline da 1.5V - tipo AA) richiudere il coperchio avvitando la vite in senso orario.



Dopo il cambio batteria vanno reimpostati la data, l'ora, il baud rate, il tipo di sonda, l'intervallo di stampa, i parametri di logging: **per semplificare l'operazione, all'inserimento delle nuove batterie lo strumento si accende automaticamente e richiede di seguito tutti questi parametri.** Per passare da una voce alla successiva premere il tasto ENTER; per tornare in misura, premere MENU.

MAL FUNZIONAMENTO ALL'ACCENSIONE DOPO IL CAMBIO BATTERIE

Può succedere che lo strumento non si riavvii correttamente dopo la sostituzione della batterie, in questo caso si consiglia di ripetere l'operazione. Aspettare qualche minuto dopo aver scollegato le batterie, in modo da consentire ai condensatori del circuito di scaricarsi completamente, quindi inserire le batterie.

AVVERTENZA SULL'USO DELLE BATTERIE

- Se lo strumento non viene utilizzato per un lungo periodo, togliere le batterie.
- Se le batterie sono scariche, sostituirle appena possibile.
- Evitare perdite di liquido da parte delle batterie.
- Utilizzare batterie stagne e di buona qualità, possibilmente alcaline. In commercio, a volte, si trovano batterie nuove con una insufficiente capacità di carico.

MAGAZZINAGGIO DELLO STRUMENTO

Condizioni di magazzinaggio dello strumento:

- Temperatura: -25...+65°C.
- Umidità: meno di 90% UR no condensa.
- Nel magazzinaggio evitare i punti dove:
 - L'umidità è alta.
 - Lo strumento è esposto all'irraggiamento diretto del sole.
 - Lo strumento è esposto ad una sorgente di alta temperatura.
 - Sono presenti forti vibrazioni.
 - C'è vapore, sale e/o gas corrosivo.

L'involucro dello strumento è in materiale plastico ABS, la fascia e le protezioni in gomma: non usare solventi non compatibili per la loro pulizia.

INTERFACCIA SERIALE E USB

Gli strumenti HD2102.1 e HD2102.2 sono dotati di interfaccia seriale RS-232C, isolata galvanicamente; l'HD2102.2 anche di interfaccia USB 2.0.

I cavi seriali utilizzabili sono:

- **HD2110CSNM**: cavo di collegamento con connettore MiniDin 8 poli da un lato e connettore Sub D 9 poli femmina dall'altro;
- **C.206**: cavo di collegamento con connettore MiniDin 8 poli da un lato e connettore USB tipo A dall'altro. Con convertitore RS232/USB integrato;
- **CP23**: cavo di collegamento con connettore Mini-USB tipo B da un lato e connettore USB tipo A dall'altro (solo per HD2102.2).

La connessione tramite il cavo C.206 richiede l'installazione preventiva dei driver USB del cavo. **Prima di collegare il cavo C.206 al PC**, installare i driver.

La connessione tramite il cavo CP23 non richiede l'installazione di driver USB: quando si collega lo strumento al PC, il sistema operativo Windows® riconosce automaticamente lo strumento come un dispositivo HID (Human Interface Device) e utilizza i driver già inclusi nel sistema operativo.

Cavo	Porta strumento	Porta PC	Installazione driver USB
HD2110CSNM	RS232 (MiniDin)	RS232 (SubD 9 poli)	No
C.206	RS232 (MiniDin)	USB	Si
CP23	USB (Mini-USB)	USB	No

I parametri di trasmissione seriale standard dello strumento sono:

- Baud rate 38400 baud
- Parità None
- N. bit 8
- Stop bit 1
- Protocollo Xon / Xoff.

È possibile cambiare la velocità di trasmissione dati seriale RS232C agendo sul parametro "*Baudrate*" all'interno del menu (si veda pag.12). I valori possibili sono: 38400, 19200, 9600, 4800, 2400, 1200. Gli altri parametri di trasmissione sono fissi.

La connessione USB 2.0 non richiede l'impostazione di alcun parametro.

Gli strumenti sono dotati di un completo set di comandi e richiesta dati da inviare tramite PC. I comandi funzionano con un programma di comunicazione seriale standard (per es. Hyperterminal) solo tramite la porta seriale RS232 dello strumento, utilizzando il cavo HD2110CSNM o il cavo C.206.

Tutti i comandi trasmessi allo strumento devono avere la seguente struttura:

XYcr dove: **XY** costituisce il codice di comando e **cr** il Carriage Return (ASCII 0D)

Comando	Risposta	Descrizione
G0	Model HD2102 -21	Modello dello strumento
G1	M=Luxmeter	Descrizione modello
G2	SN=12345678	Numero di serie dello strumento
G3	Firm.Ver.=01-00	Versione firmware

Comando	Risposta	Descrizione
G4	Firm.Date=2004/06/15	Data firmware
G5	cal 0000/00/00 00:00:00	Data e ora di calibrazione
G6	Probe=Sicram RAD	Tipo di sonda collegata all'ingresso
G7	Probe SN=11119999	Numero di serie della sonda
G8	Probe cal.=2004/01/12	Data di calibrazione della sonda
GB	User ID=0000000000000000	Codice utente (si imposta con T2xxxxxxxxxxxxxxxxxx)
GC		Stampa intestazione strumento
K0		Stop stampa dei dati
K1	PRINTOUT IMMEDIATE MODE	Stampa immediata dei dati
K4	&	Start log dei dati
K5	&	Stop log dei dati
K6	&	Disattiva funzione REL
K7	&	Attiva funzione REL
KP	&	Funzione Auto-power-off = ENABLE
KQ	&	Funzione Auto-power-off = DISABLE
LD	PRINTOUT OF LOG	Stampa dei dati presenti in flash
LE	&	Cancellazione dati memoria flash
LN	&1999	Numero di pagine libere memoria flash
P0	&	Ping (blocca la tastiera dello strumento per 70 secondi)
P1	&	Sblocca tastiera strumento
RA	Sample Interval= #	Lettura intervallo di LOG/PRINT impostato
RP	& 720	Livello batteria (Risoluz. 0.01V)
RUA	U= W/m2	Unità di misura della prima grandezza.
RUB	U= uW/cm2	Unità di misura della seconda grandezza per le sonde combinate.
RUC	U= uW/lm	Unità di misura della terza grandezza per le sonde combinate.
S0	123.4	Stampa della misura (14 caratteri per le sonde singole, 43 caratteri per le sonde combinate). Le sonde combinate forniscono tre misure.
S1	Re 123.4	Stampa della misura relativa (14 caratteri per le sonde singole, 43 caratteri per le sonde combinate). Le sonde combinate forniscono tre misure.
WA#	&	Impostazione intervallo di LOG/PRINT. # è un numero esadecimale 0...D che rappresenta la posizione dell'intervallo nell'elenco 0, 1, 5, 10, ..., 3600 secondi.
WC0	&	Impostazione SELF off
WC1	&	Impostazione SELF on

I caratteri di comando sono esclusivamente maiuscoli, lo strumento risponde con "&" se il comando è corretto e con un "?" ad ogni combinazione di caratteri errata. Le stringhe di risposta dello strumento sono terminate con l'invio del comando CR (carriage return). Lo strumento non invia il comando LF di line feed.

Prima di inviare comandi allo strumento attraverso la seriale si consiglia di bloccare la tastiera per evitare conflitti di funzionamento: usare il comando P0. Al termine ripristinare l'uso della tastiera con il comando P1.

LE FUNZIONI DI MEMORIZZAZIONE E TRASFERIMENTO DATI AD UN PC

Gli strumenti HD2102.1 e HD2102.2 possono essere collegati alla porta seriale RS232C o alla porta USB 2.0 di un personal computer e scambiare dati ed informazioni tramite il software DeltaLog9 che funziona in ambiente Windows. Entrambi i modelli possono inviare i valori misurati dagli ingressi direttamente al PC in tempo reale mediante la funzione SERIAL, l'HD2102.2 può immagazzinare nella sua memoria quanto acquisito mediante la funzione *Logging* (tasto LOG). I dati in memoria possono essere trasferiti al PC in un secondo tempo.

LA FUNZIONE LOGGING - SOLO PER HD2102.2

La funzione *Logging* permette di memorizzare fino a 38.000 campioni con sonda singola e 14.000 con sonda combinata. L'intervallo tra due misure successive è impostabile da 1 secondo ad 1 ora. L'avvio della memorizzazione si ottiene con la pressione del tasto LOG; l'arresto con la pressione dello stesso tasto: i dati così memorizzati costituiscono un blocco continuo di dati.

Viene memorizzata la variabile che appare a display al momento della pressione del tasto LOG: la variabile associata alla sonda collegata allo strumento con la relativa unità di misura oppure l'integrale Q(t).

Con le sonde combinate *LP 471 P-A* e *LP 471 A-UVeff* ogni campione in memoria contiene tre misure (illuminamento, irradiazione UVA e rapporto tra le due misure con la prima sonda; irradiazione totale efficace, l'irradiazione efficace nella banda UV-CB e l'irradiazione UVA con la seconda sonda).

Si veda la descrizione delle voci di menu da pag.11.

Se è attivata l'opzione di autospegnimento tra due memorizzazioni (menu >> **Sleep_Mode_LOG**), alla pressione del tasto LOG lo strumento memorizza il primo dato e poi si spegne; 15 secondi prima del successivo istante di memorizzazione, si riaccende per acquisire il nuovo campione e quindi si spegne.

I dati in memoria possono essere trasferiti al PC con il comando DUMP LOG: tasto MENU fino a visualizzare la voce ">>>_LOG_DUMP_or_ERAS" e poi tasto LOG. Durante lo scarico dei dati, il display visualizza la scritta DUMP; per fermare lo scarico, premere il tasto ESC sullo strumento o sul PC. Se la connessione al PC è effettuata con il DeltaLog9, è il software a gestire la connessione e ad inviare i comandi opportuni: non è richiesto alcun intervento sullo strumento da parte dell'utente.

CANCELLAZIONE DELLA MEMORIA - SOLO PER HD2102.2

Per cancellare il contenuto della memoria, usare la funzione Erase Log (tasto MENU fino a visualizzare la voce ">>>_LOG_DUMP_or_ERAS" e di seguito il tasto SERIAL/EraseLOG).

Lo strumento procede alla cancellazione della memoria interna e, al termine dell'operazione, ritorna alla visualizzazione normale.

NOTE:

- Lo scarico dei dati non comporta la cancellazione della memoria, è possibile ripetere più volte lo scarico.
- I dati memorizzati rimangono in memoria indipendentemente dalle condizioni di carica delle batterie.
- Per la stampa dei dati su di una stampante dotata di interfaccia parallela è necessario interporre un convertitore seriale – parallelo (non fornito di serie).

- **La connessione diretta tra strumento e stampante con connettore USB non funziona.**
- Durante il logging, alcuni tasti sono disabilitati. Funzionano i tasti: HOLD, FUNC (Max-Min-Avg) e SERIAL.
- La pressione dei tasti HOLD, REL e FUNC non ha effetto sui dati memorizzati se questi vengono azionati **dopo** aver avviato la memorizzazione altrimenti vale quanto riportato di seguito.
- La memorizzazione attivata con il display in HOLD procede normalmente, con i valori effettivamente misurati (cioè non in “HOLD”), il solo display resta congelato ai valori presenti al momento della pressione del tasto HOLD.
- La stessa cosa vale per la funzione Max-Min-Avg.
- Se il logging è attivato con il display in REL, vengono memorizzati i valori relativi.
- È possibile attivare contemporaneamente la funzione di memorizzazione (LOG) e quella di trasmissione diretta (SERIAL).

LA FUNZIONE STAMPA

La funzione di *Stampa* invia direttamente al PC o alla stampante quanto rilevato dallo strumento ai suoi ingressi in tempo reale. Le unità di misura dei dati stampati sono quelle visualizzate a display. La funzione viene avviata premendo il tasto SERIAL. L'intervallo tra due stampe successive è impostabile da 1 secondo ad 1 ora (si veda la voce di menu **Print and log interval** a pag.11).

Se l'intervallo di stampa è pari a 0, la pressione del tasto SERIAL invia al dispositivo collegato il singolo dato. Se l'intervallo di stampa è maggiore di 0, l'invio dei dati continua finché l'operatore non lo interrompe, azionando nuovamente il tasto SERIAL.

La funzione di *Stampa* funziona con un programma di comunicazione seriale standard (per es. Hyperterminal) solo tramite la porta seriale RS232 dello strumento, utilizzando il cavo HD2110CSNM o il cavo C.206.

La stampante HD40.1 si connette allo strumento con il cavo HD2110CSNM.

NOTE:

- La stampa è formattata su 24 colonne.
- Durante la trasmissione seriale, alcuni tasti sono disabilitati. Funzionano i tasti: ON/OFF, HOLD, FUNC (Max-Min-Avg) e LOG.
- La pressione dei tasti HOLD, REL e FUNC non ha effetto sui dati stampati se questi vengono azionati **dopo** aver avviato la stampa altrimenti vale quanto riportato di seguito.
- Se la trasmissione seriale è attivata con il display in HOLD, la trasmissione avviene normalmente, con i valori effettivamente misurati (cioè non in “HOLD”), il solo display resta congelato ai valori presenti al momento della pressione del tasto HOLD.
- La stessa cosa vale per la funzione Max-Min-Avg.
- Se la trasmissione seriale è attivata con il display in REL, vengono trasmessi i valori relativi.
- È possibile attivare contemporaneamente la funzione di memorizzazione (LOG) e quella di trasmissione diretta (SERIAL).

COLLEGAMENTO AD UN PC

HD2102.1

Connessione al PC con il cavo:

- **HD2110CSNM**: connettore MiniDin 8 poli da un lato e connettore Sub D 9 poli femmina dall'altro;
- **C.206**: connettore MiniDin 8 poli da un lato e connettore USB tipo A dall'altro. Con convertitore RS232/USB integrato (richiede l'installazione dei driver USB).

HD2102.2

Connessione al PC con il cavo:

- **CP23**: connettore Mini-USB tipo B da un lato e connettore USB tipo A dall'altro;
- **HD2110CSNM**: connettore MiniDin 8 poli da un lato e connettore Sub D 9 poli femmina dall'altro;
- **C.206**: connettore MiniDin 8 poli da un lato e connettore USB tipo A dall'altro. Con convertitore RS232/USB integrato (richiede l'installazione dei driver USB).

Gli strumenti sono forniti del software DeltaLog9 che gestisce le operazioni di connessione al PC, trasferimento dati, presentazione grafica, stampa delle misure acquisite o memorizzate.

Il software DeltaLog9 è completo di un "Help in linea" (anche in formato pdf) che ne descrive caratteristiche e funzioni.

COLLEGAMENTO ALLA PORTA SERIALE RS232C DELLO STRUMENTO

1. Lo strumento di misura deve essere spento.
2. Collegare lo strumento di misura, con il cavo HD2110CSNM o C.206 Delta Ohm, alla prima porta seriale RS232C (COM) o USB libera nel PC.
3. Accendere lo strumento ed impostare il baud rate a 38400 (menu >> ENTER fino al parametro Baud Rate >> selezionare 38400 con le frecce >> confermare con ENTER). Il parametro rimane in memoria fino alla sostituzione delle batterie.
4. Avviare il software DeltaLog9 e premere il tasto CONNECT. Attendere la connessione e seguire le indicazioni fornite a monitor. Per il funzionamento del software DeltaLog9 fare riferimento all'Help in linea.

COLLEGAMENTO ALLA PORTA USB 2.0 DELLO STRUMENTO - SOLO PER HD2102.2

La connessione tramite il cavo CP23 non richiede l'installazione di driver USB: quando si collega lo strumento al PC, il sistema operativo Windows® riconosce automaticamente lo strumento come un dispositivo HID (Human Interface Device) e utilizza i driver già inclusi nel sistema operativo.

Per verificare che la connessione sia stata completata con successo, eseguire un doppio click su "Gestione dispositivi" nel pannello di controllo. Devono apparire le voci:

"Human Interface Device (HID)" >> "Dispositivo compatibile HID"

"Human Interface Device (HID)" >> "Dispositivo USB Human Interface"

Quando il cavo USB viene scollegato, le voci scompaiono e riappaiono appena lo si ricollega.

NOTE SUL FUNZIONAMENTO E LA SICUREZZA OPERATIVA

Uso autorizzato

Osservare le specifiche tecniche riportate al capitolo “CARATTERISTICHE TECNICHE”. Se ne autorizza solo l'utilizzo e l'operatività in conformità alle istruzioni riportate in questo manuale d'esercizio. Ogni altro uso è da considerarsi non autorizzato.

Istruzioni generali per la sicurezza

Questo strumento è stato costruito e testato in conformità alle norme di sicurezza EN 61010-1 relative agli strumenti elettronici di misura e ha lasciato la fabbrica in perfette condizioni tecniche di sicurezza.

Il regolare funzionamento e la sicurezza operativa dello strumento possono essere garantiti solo se vengono osservate tutte le normali misure di sicurezza come pure quelle specifiche descritte in questo manuale operativo.

Il regolare funzionamento e la sicurezza operativa dello strumento possono essere garantiti solo alle condizioni climatiche specificate nel capitolo “CARATTERISTICHE TECNICHE”.

Non utilizzare o immagazzinare lo strumento nei modi e/o luoghi ove siano presenti:

- Rapide variazioni della temperatura ambiente che possano causare formazioni di condensa.
- Gas corrosivi o infiammabili.
- Vibrazioni dirette od urti allo strumento.
- Campi elettromagnetici di intensità elevata, elettricità statica.

Se lo strumento viene trasportato da un ambiente freddo a uno caldo, la formazione di condensa può causare disturbi al suo funzionamento. In questo caso bisogna aspettare che la temperatura dello strumento raggiunga la temperatura ambiente prima di rimetterlo in funzione.

Obblighi dell'utilizzatore

L'utilizzatore dello strumento deve assicurarsi che siano osservate le seguenti norme e direttive riguardanti il trattamento con materiali pericolosi:

- direttive CEE per la sicurezza sul lavoro
- norme di legge nazionali per la sicurezza sul lavoro
- regolamentazioni antinfortunistiche

CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI STRUMENTI

Strumento

Dimensioni (Lunghezza x Larghezza x Altezza)	185x90x40mm
Peso	470g (completo di batterie)
Materiali	ABS, gomma
Display	2x4½ cifre più simboli 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 **IP66**

Alimentazione

Batterie	4 batterie 1.5V tipo AA
Autonomia	200 ore con batterie alcaline da 1800mAh
Corrente assorbita a strumento spento	20µA
Rete (cod. SWD10)	Adattatore di rete 100-240Vac/12Vdc-1A

Unità di misura

lux - fcd - lux/s - fcd/s - W/m² - µW/cm² - J/m² - µJ/cm² - µmol/(m²·s) - µmol/m² - cd/m²
µW/lumen nella sonda *LP471P-A*

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 (per le sonde singole)	2000 pagine di 19 campioni ciascuna
Tipo (per le sonde combinate)	2000 pagine di 7 campioni ciascuna
Quantità (per le sonde singole)	38000 campioni in totale
Quantità (per le sonde combinate)	14000 campioni in totale
Intervallo di memorizzazione selezionabile	1s, 5s, 10s, 15s, 30s, 1min, 2min, 5min, 10min, 15min, 20min, 30min ed 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 selezionabile	immediata oppure 1s, 5s, 10s, 15s, 30s, 1min, 2min, 5min, 10min, 15min, 20min, 30min ed 1ora

*Interfaccia USB - modello **HD2102.2***

Tipo

1.1 - 2.0 isolata galvanicamente

Collegamenti

Ingresso modulo per sonde

Connettore 8 poli maschio DIN45326

Interfaccia seriale RS232

Connettore 8 poli MiniDin

Interfaccia USB (solo **HD2102.2**)

Connettore Mini-USB tipo B

Adattatore di rete (cod. **SWD10**)

Connettore 2 poli (positivo al centro)

CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE SONDE FOTOMETRICHE E RADIOMETRICHE COMPLETE DI MODULO SICRAM DA COLLEGARSI IN LINEA CON LO STRUMENTO

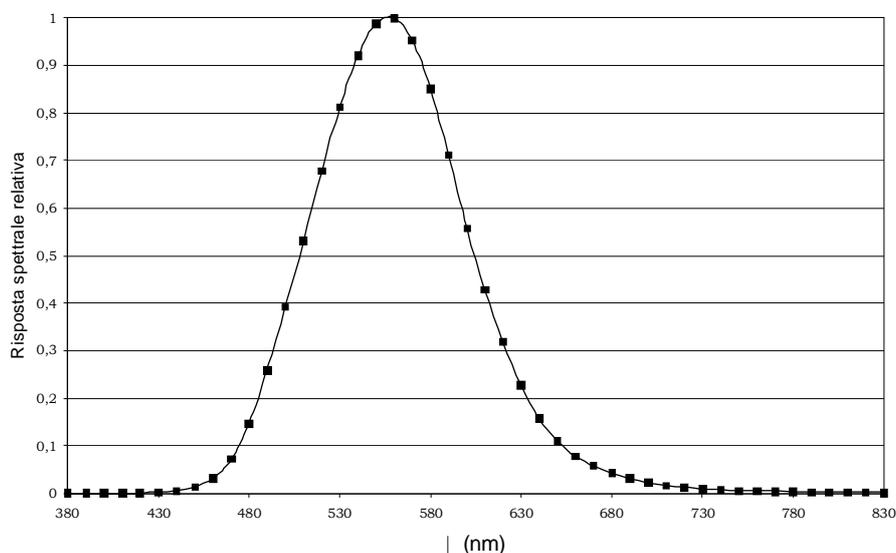
Sonda di misura dell'ILLUMINAMENTO LP 471 PHOT completa di modulo SICRAM in linea con lo strumento

Campo di misura (lux):	0.01...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			

Sonda di misura della LUMINANZA LP 471 LUM 2 completa di modulo SICRAM in linea con lo strumento

Campo di misura (cd/m ²):	0.1...1999.9	...19999	...199.99·10 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 temperatura) $f_6(T)$:	<0.05% K			
Incertezza di calibrazione:	<5%			
f_1 (accordo con risposta fotopica V(λ)):	<8%			
f_3 (linearità):	<1%			
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			

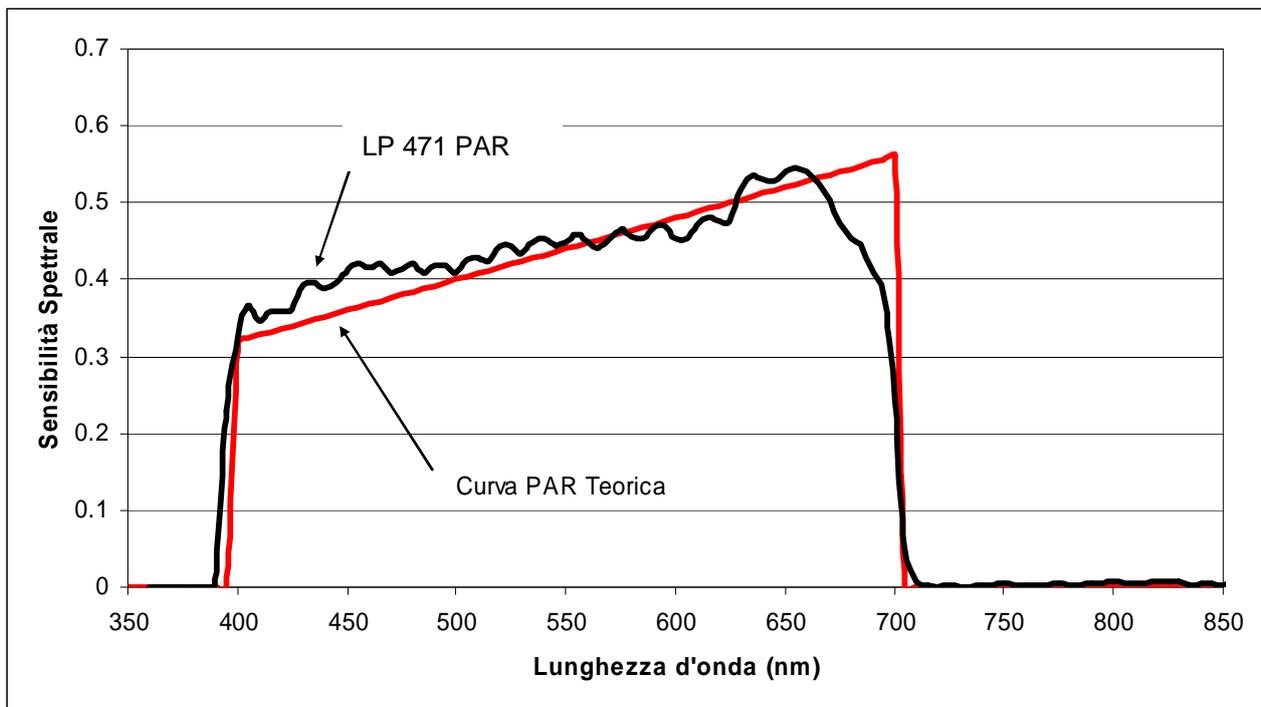
Curva di risposta tipica



Sonda quanto-radiometrica per la misura del flusso di fotoni nel campo della clorofilla PAR LP 471 PAR completa di modulo SICRAM in linea con lo strumento

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_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		

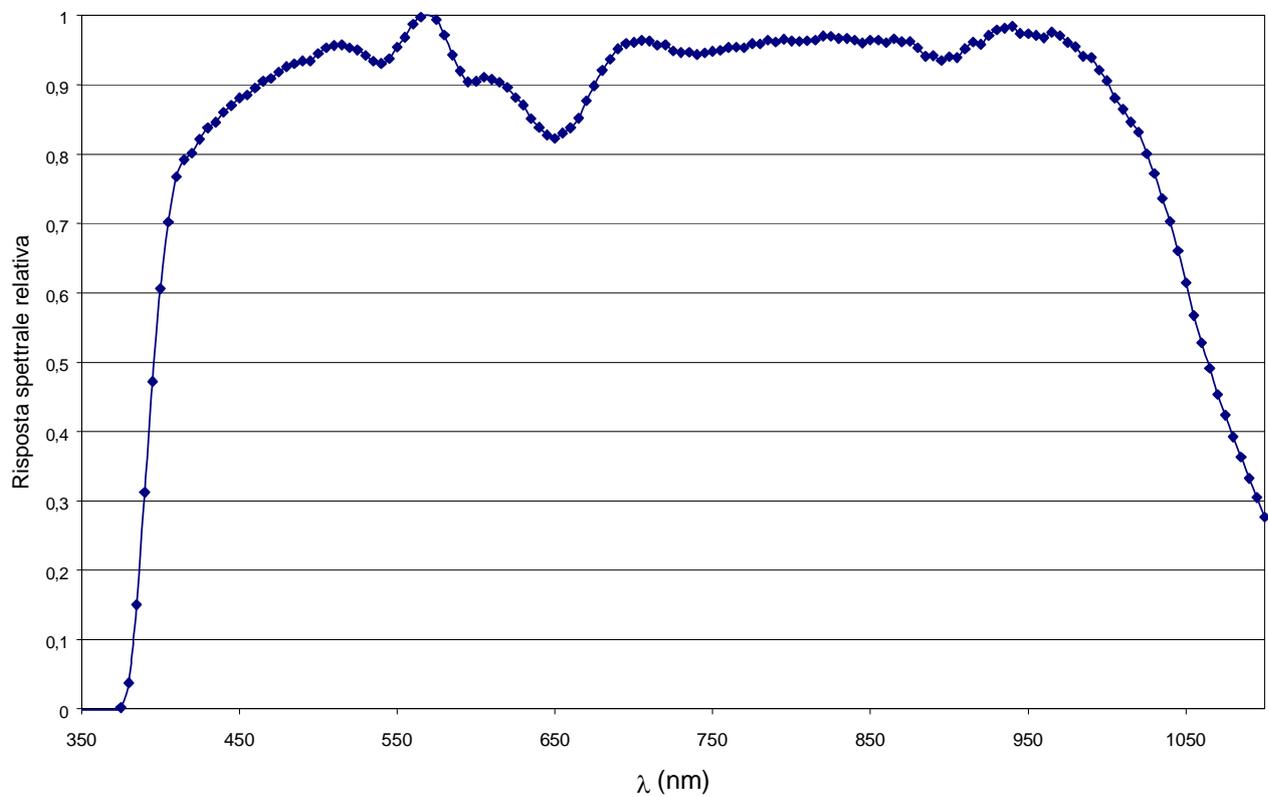
Curva di risposta tipica



Sonda di misura dell'IRRADIAMENTO LP 471 RAD completa di modulo SICRAM in linea con lo strumento

Campo di misura (W/m ²):	0.1·10 ⁻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:	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			

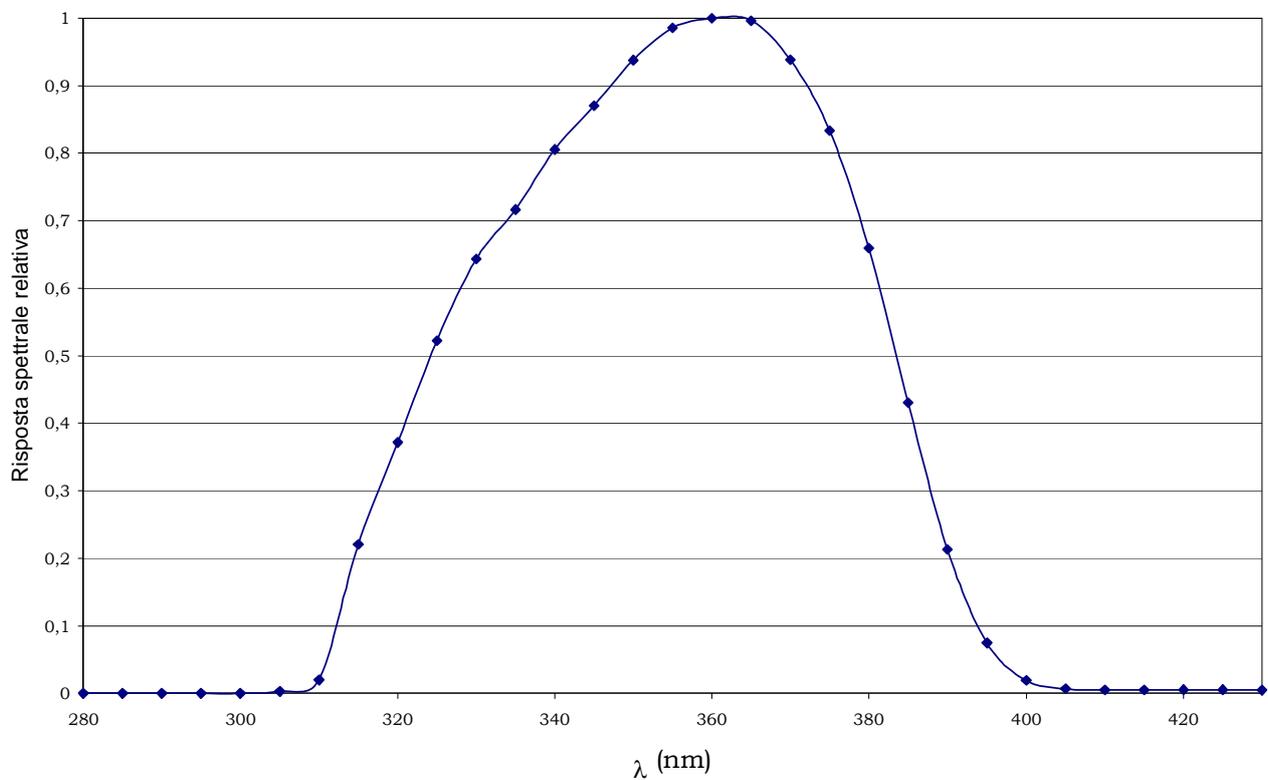
Curva di risposta tipica



Sonda di misura dell'IRRADIAMENTO LP 471 UVA completa di modulo SICRAM in linea con lo strumento

Campo di misura (W/m^2):	$0.1 \cdot 10^{-3} \dots 999.9 \cdot 10^{-3}$	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_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			

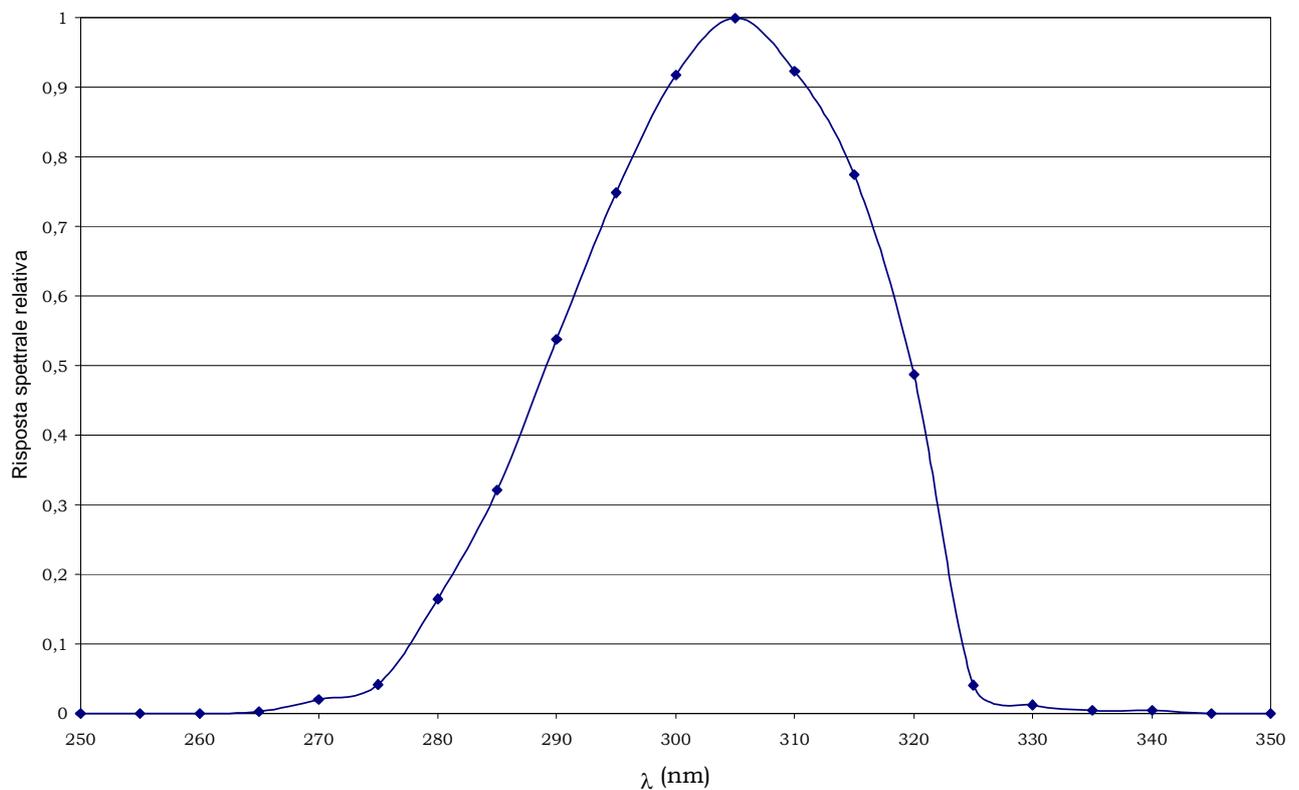
Curva di risposta tipica



Sonda di misura dell'IRRADIAMENTO LP 471 UVB completa di modulo SICRAM in linea con lo strumento

Campo di misura (W/m^2):	$0.1 \cdot 10^{-3} \dots 999.9 \cdot 10^{-3}$	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 - 310 nm)			
Incertezza di calibrazione:	<5%			
f_2 (risposta come legge del coseno):	<6%			
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			

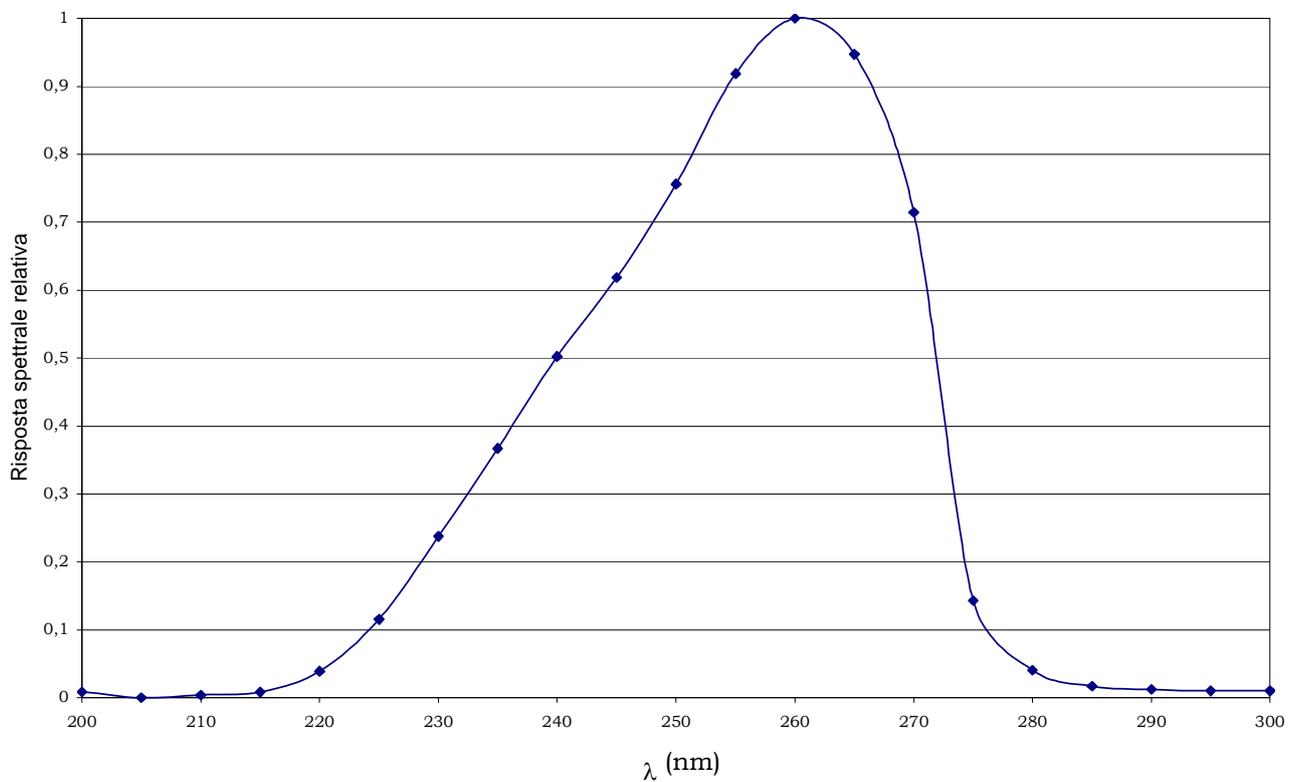
Curva di risposta tipica



Sonda di misura dell'IRRADIAMENTO LP 471 UVC completa di modulo SICRAM in linea con lo strumento

Campo di misura (W/m ²):	0.1·10 ⁻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 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			

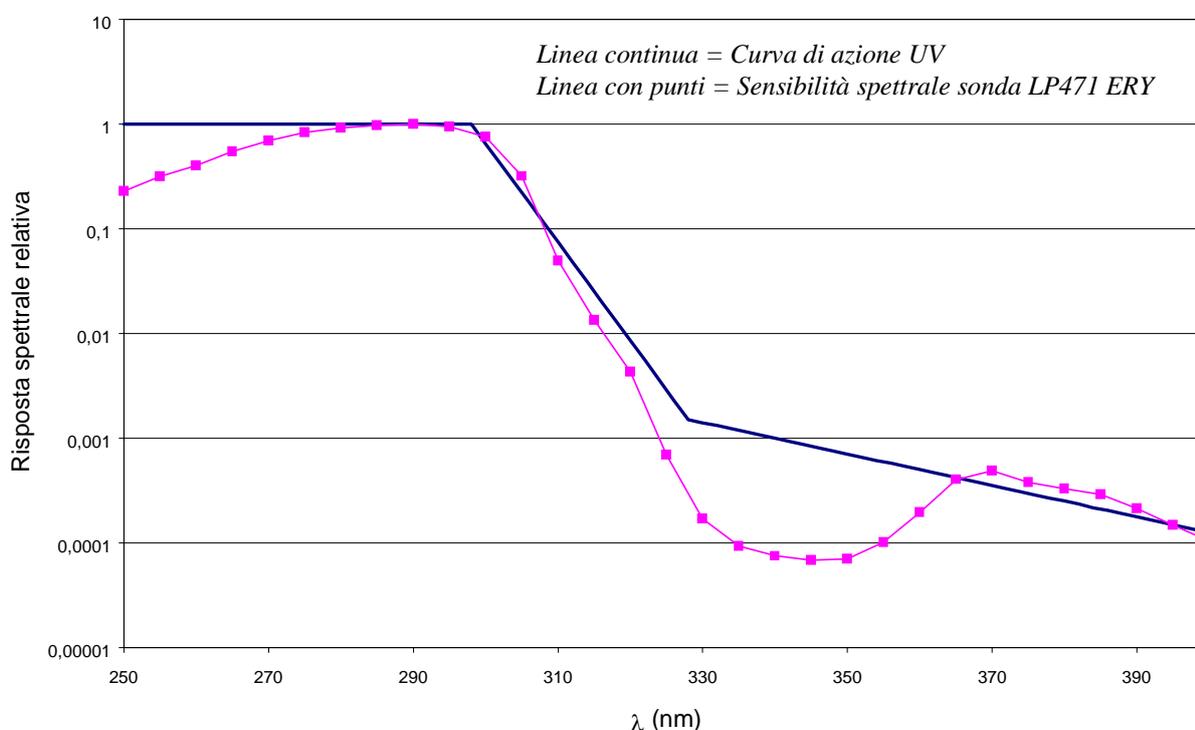
Curva di risposta tipica



**Sonda di misura LP 471ERY dell'IRRADIAMENTO TOTALE EFFICACE (W_{eff}/m^2)
ponderato secondo la curva di azione UV (CEI EN 60335-2-27) completa di modulo
SICRAM, in linea con lo strumento**

Campo di misura (W_{eff}/m^2):	$0.1 \cdot 10^{-3} \dots 999.9 \cdot 10^{-3}$	1.000...19.999	20.00...199.99	200.0...1999.9
Risoluzione (W_{eff}/m^2):	$0.1 \cdot 10^{-3}$	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):	± 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			

Curva di risposta tipica



La sonda LP 471 ERY misura l'irradiazione totale efficace (W/m^2_{eff}) ponderato secondo la curva di azione UV (CEI EN 60335-2-27). Il particolare fotodiodo 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 $100J/m^2$ e che la dose massima annuale non debba superare i $15000J/m^2$.

La curva di risposta spettrale tipica della sonda LP 471 ERY è riportata nella figura insieme alla curva di azione UV.

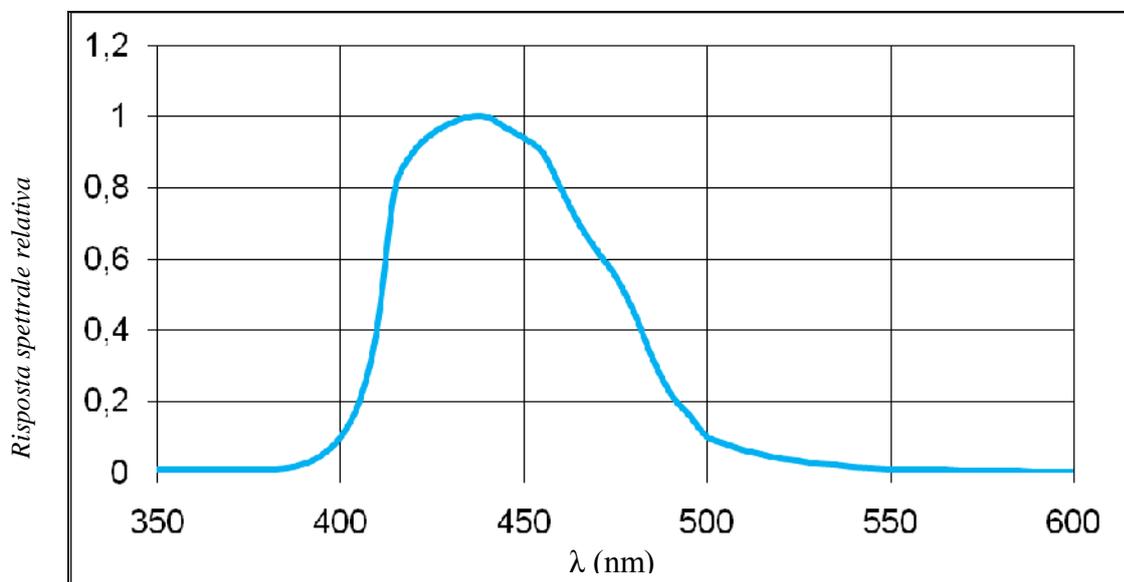
L'accordo tra le due curve permette di ottenere misure attendibili con le diverse tipologie di lampade (e filtri) utilizzate negli apparecchi abbronzanti attualmente in commercio.

Tutte le sonde sono tarate individualmente nel laboratorio DeltaOhm di foto-radiometria utilizzando un doppio monocromatore. **La taratura è eseguita a 295 nm utilizzando come riferimento un fotodiodo tarato.**

Sonda di misura dell'IRRADIAMENTO EFFICACE nella banda spettrale della luce Blu LP 471 BLUE completa di modulo SICRAM in linea con lo strumento

Campo di misura (W/m ²):	0.1·10 ⁻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):	±1 digit			
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 fotodiodo 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.

Sonda combinata LP 471 P-A a due sensori per la misura dell'ILLUMINAMENTO e dell'IRRADIAMENTO UVA completa di modulo SICRAM, in linea con lo strumento

Illuminamento

Campo di misura (lux):	0.01...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 a pag . 31.

Irradiamento UVA

Campo di misura (μ W/cm ²):	0.01...199.99	...1999.9	...19999	...199.99·10 ³
Risoluzione (μ W/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 a pag. 34.

**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) completa di modulo SICRAM,
in linea con lo strumento**

Irradiamento totale efficace

Campo di misura (W_{eff}/m^2):	0.001... 19.999
Risoluzione (W_{eff}/m^2):	0.001
Campo spettrale:	Curva di azione UV per la misura dell'eritema (250 nm...400 nm). Vedi fig. 1.
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

Irradiamento UVA

Campo di misura (W_{eff}/m^2):	0.1... 1999.9
Risoluzione (W_{eff}/m^2):	0.1
Campo spettrale:	315 nm ... 400 nm

Irradiamento UV-BC

Campo di misura (W_{eff}/m^2):	0.001... 19.999
Risoluzione (W_{eff}/m^2):	0.001
Campo spettrale:	250 nm...315 nm

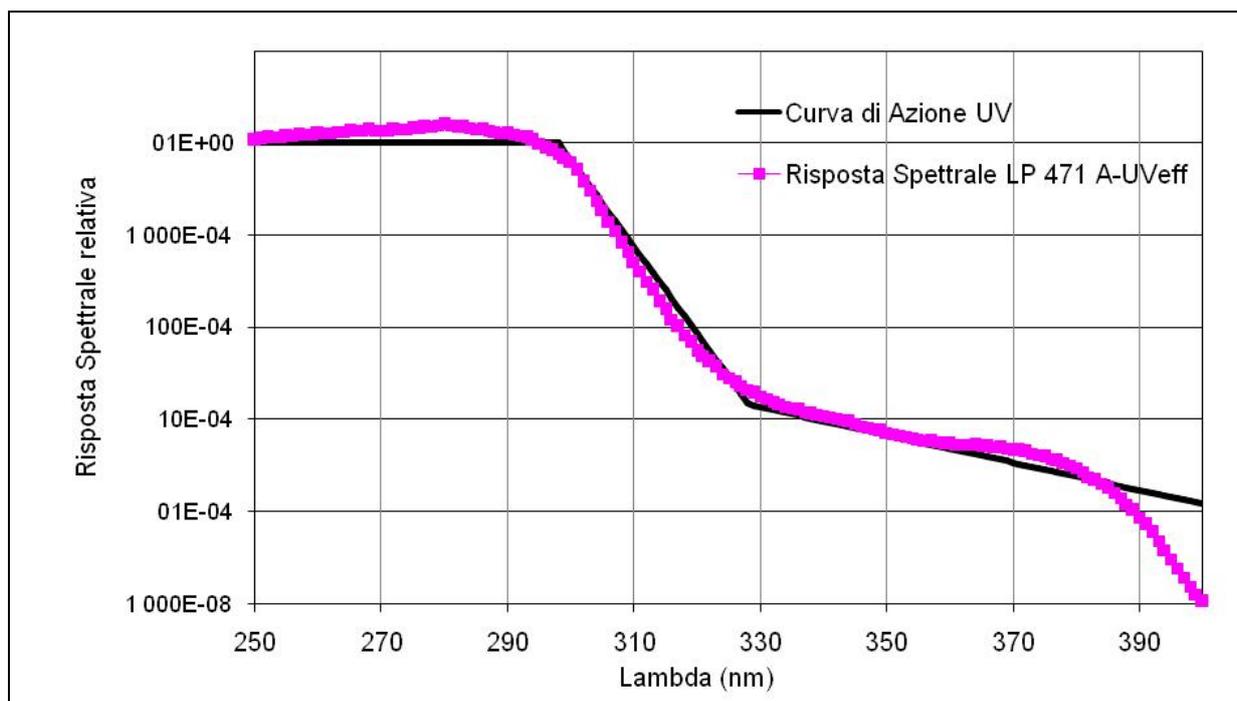
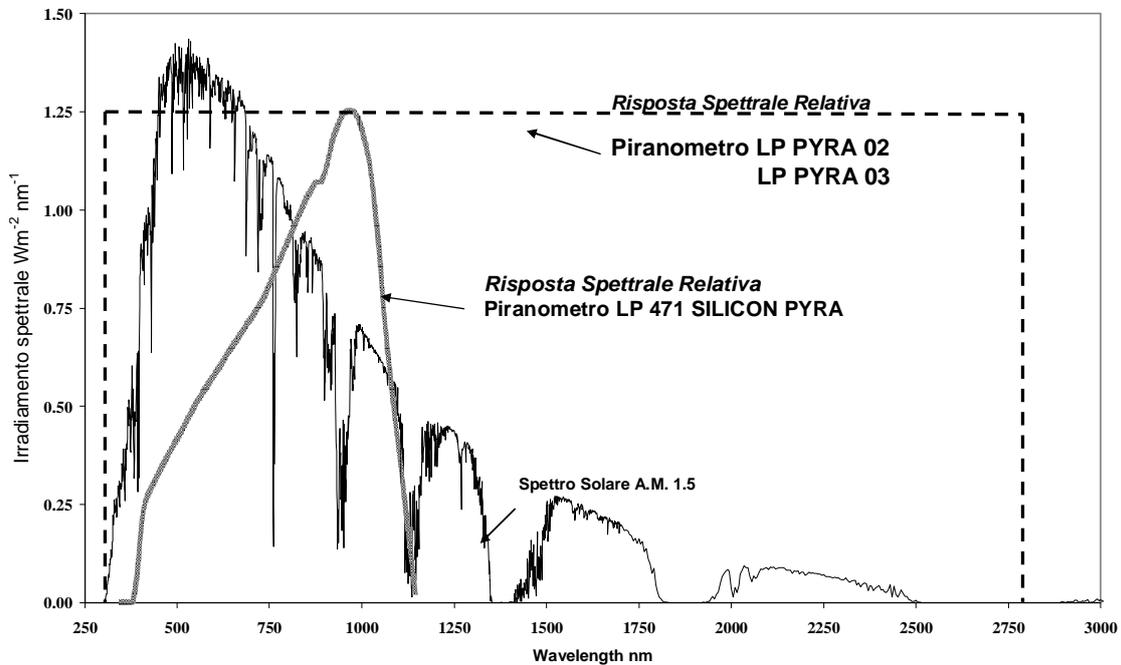


Fig.1

Sonda di misura dell'IRRADIAMENTO SOLARE GLOBALE LP 471 SILICON-PYRA completa di modulo SICRAM in linea con lo strumento

Campo di misura (W/m^2):	$0.1 \cdot 10^{-3} \dots 999.9 \cdot 10^{-3}$	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:	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			



CODICI DI ORDINAZIONE

HD2102.1	Kit composto dallo strumento HD2102.1, 4 batterie alcaline da 1.5V, manuale d'istruzioni, valigetta e software DeltaLog9.
HD2102.2	Kit composto dallo strumento HD2102.2 datalogger , 4 batterie alcaline da 1.5V, manuale d'istruzioni, valigetta e software DeltaLog9. Le sonde e i cavi per il collegamento al PC o alla stampante vanno ordinati a parte.
HD2110CSNM	Cavo di collegamento MiniDin 8 poli – Sub D 9 poli femmina per RS232C.
C.206	Cavo di collegamento MiniDin 8 poli – USB tipo A. Con convertitore RS232/USB integrato.
CP23	Cavo di collegamento Mini-USB tipo B – USB tipo A.
DeltaLog9	Software per lo scarico e la gestione dei dati su PC per sistemi operativi Windows (da 98).
SWD10	Alimentatore stabilizzato a tensione di rete 100-240Vac/12Vdc-1A.
HD40.1	Kit composto da stampante portatile termica a 24 colonne, interfaccia seriale, larghezza della carta 57mm, 4 batterie ricaricabili NiMH da 1.2V, alimentatore SWD10, 5 rotoli di carta termica e manuale d'istruzioni.
BAT-40	Pacco batterie di ricambio per la stampante HD40.1 con sensore di temperatura integrato.
RCT	Kit di quattro rotoli di carta termica larghezza 57mm, diametro 32mm.

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, rientra nella classe B secondo CIE N° 69, diffusore per la correzione del coseno. Campo di misura: 0.01 lux...200·10 ³ 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 ² ...2000·10 ³ cd/m ² .
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 ² s, diffusore per la correzione del coseno. Campo di misura 0.01µmol/m ² s...10·10 ³ µmol/m ² s.
LP 471 RAD	Sonda radiometrica per la misura dell' IRRADIAMENTO nel campo spettrale 400 nm...1050 nm, completa di modulo SICRAM, diffusore per la correzione del coseno. Campo di misura: 0.1·10 ⁻³ W/m ² ...2000 W/m ² .
LP 471 UVA	Sonda radiometrica per la misura dell' IRRADIAMENTO nel campo spettrale UVA 315 nm...400 nm, completa di modulo SICRAM, picco a 360 nm, diffusore per la correzione del coseno in quarzo. Campo di misura: 0.1·10 ⁻³ W/m ² ...2000 W/m ² .

- LP 471 UVB** Sonda radiometrica per la misura dell'**IRRADIAMENTO** nel campo spettrale **UVB** 280 nm...315 nm, completa di modulo SICRAM, picco a 305-310 nm, diffusore per la correzione del coseno in quarzo. Campo di misura: $0.1 \cdot 10^{-3} \text{W/m}^2 \dots 2000 \text{W/m}^2$.
- LP 471 UVC** Sonda radiometrica per la misura dell'**IRRADIAMENTO** nel campo spettrale **UVC** 220 nm...280 nm, completa di modulo SICRAM, picco a 260 nm, diffusore per la correzione del coseno in quarzo. Campo di misura: $0.1 \cdot 10^{-3} \text{W/m}^2 \dots 2000 \text{W/m}^2$.
- LP 471 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 471 BLUE** Sonda radiometrica per la misura dell'**IRRADIAMENTO EFFICACE** nella banda spettrale della luce **Blu** completa di modulo SICRAM. Campo spettrale 380 nm...550 nm, diffusore per la correzione del coseno. Campo di misura: $0.1 \cdot 10^{-3} \text{W/m}^2 \dots 2000 \text{W/m}^2$.
- LP 471 P-A** Sonda combinata per la misura dell'**ILLUMINAMENTO** (lux), con risposta spettrale fotopica standard, e misura dell'**IRRADIAMENTO** ($\mu\text{W}/\text{cm}^2$) 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: 0.3 lux ... $200 \cdot 10^3$ lux. Campo di misura irradiazione: $0.1 \text{mW}/\text{m}^2 \dots 2000 \text{W}/\text{m}^2$. La sonda fornisce il rapporto tra l'irradiazione UVA e l'illuminamento in $\mu\text{W}/\text{lumen}$ (grandezza di interesse in ambito museale). Completa di modulo SICRAM e cavo 2 m (*Si veda la nota 1*).
- 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 250-400 nm. 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: $0.001 \text{W}/\text{m}^2 \dots 20 \text{W}/\text{m}^2$. Campo di misura irradiazione efficace B_C: $0.001 \text{W}/\text{m}^2 \dots 20 \text{W}/\text{m}^2$. Campo di misura irradiazione UVA: $0.1 \text{W}/\text{m}^2 \dots 2000 \text{W}/\text{m}^2$. Completa di modulo SICRAM e cavo 2 m (*Si veda la nota 1*).
- LP 471 Silicon-Pyra** Piranometro con fotodiode al silicio per la misura dell'**IRRADIAMENTO SOLARE GLOBALE**, diffusore per la correzione del coseno. Campo spettrale: 400...1100 nm. Campo di misura: $0 \dots 2000 \text{W}/\text{m}^2$. Cavo fisso lunghezza 5m con modulo SICRAM.
- LP 471 PYRA 02.5** Sonda composta da un piranometro di prima classe LP PYRA 02 e da un cavo di lunghezza 5 m completo di modulo SICRAM.
- LP 471 PYRA 02.10** Sonda composta da un piranometro di prima classe LP PYRA 02 e da un cavo di lunghezza 10 m completo di modulo SICRAM.
- LP 471 PYRA 03.5** Sonda composta da un piranometro di seconda classe LP PYRA 03 e da un cavo di lunghezza 5 m completo di modulo SICRAM.

- LP 471 PYRA 03.10** Sonda composta da un piranometro di seconda classe LP PYRA 03 e da un cavo di lunghezza 10 m completo di modulo SICRAM.
- LP BL** Base con livella. Da assemblare con le sonde al momento dell'ordine. Non idoneo per le sonde **LP471 LUM 2** e **LP 471 PYRA**.

I laboratori metrologici LAT N° 124 di Delta OHM sono accreditati da ACCREDIA in Temperatura, Umidità, Pressione, Fotometria/Radiometria, Acustica e Velocità dell'aria. Possono fornire certificati di taratura per le grandezze accreditate.

Nota 1: le sonde combinate *LP 471 P-A* e *LP 471 A-UVeff* funzionano con gli strumenti HD2102.1 e HD2102.2 con versione del firmware rispettivamente "HD2102.11" e "HD2102.21" e seguenti. Sul retro di questi strumenti è applicata un'etichetta che riporta la versione e la data del firmware. Per l'aggiornamento degli strumenti precedenti è possibile utilizzare la funzione "Aggiornamento firmware" del software DeltaLog9.

NOTE

NOTE

CERTIFICATO DI CONFORMITÀ DEL COSTRUTTORE

MANUFACTURER'S CERTIFICATE OF CONFORMITY

rilasciato da

issued by

DELTA OHM SRL STRUMENTI DI MISURA

DATA

2012/08/28

DATE

Si certifica che gli strumenti sotto riportati hanno superato positivamente tutti i test di produzione e sono conformi alle specifiche, valide alla data del test, riportate nella documentazione tecnica.

We certify that below mentioned instruments have been tested and passed all production tests, confirming compliance with the manufacturer's published specification at the date of the test.

La riferibilità delle misure ai campioni internazionali e nazionali è garantita da una catena di riferibilità che ha origine dalla taratura dei campioni di prima linea dei laboratori accreditati di Delta OHM presso l'Istituto Primario Nazionale di Ricerca Metrologica.

The traceability of measures assigned to international and national reference samples is guaranteed by a reference chain which source is the calibration of Delta OHM accredited laboratories reference samples at the Primary National Metrological Research Institute.

Tipo Prodotto: Foto - Radiometro

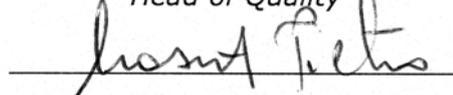
Product Type: Photo - Radiometer

Nome Prodotto: HD2102.1 – HD2102.2

Product Name:

Responsabile Qualità

Head of Quality



DELTA OHM SRL

35030 Caselle di Selvazzano (PD) Italy

Via Marconi, 5

Tel. +39.0498977150 r.a. - Telefax +39.049635596

Cod. Fisc./P.Iva IT03363960281 - N.Mecc. PD044279

R.E.A. 306030 - ISC. Reg. Soc. 68037/1998

GARANZIA



CONDIZIONI DI GARANZIA

Tutti gli strumenti DELTA OHM sono sottoposti ad accurati collaudi, sono garantiti per 24 mesi dalla data di acquisto. DELTA OHM riparerà o sostituirà gratuitamente quelle parti che, entro il periodo di garanzia, si dimostrassero a suo giudizio non efficienti. E' esclusa la sostituzione integrale e non si riconoscono richieste di danni. La garanzia DELTA OHM copre esclusivamente la riparazione dello strumento. La garanzia decade qualora il danno sia imputabile a rotture accidentali nel trasporto, negligenza, un uso errato, per allacciamento a tensione diversa da quella prevista per l'apparecchio da parte dell'operatore. Infine è escluso dalla garanzia il prodotto riparato o manomesso da terzi non autorizzati. Lo strumento dovrà essere reso in PORTO FRANCO al vostro rivenditore. Per qualsiasi controversia è competente il foro di Padova.



Le apparecchiature elettriche ed elettroniche con apposto questo simbolo non possono essere smaltite nelle discariche pubbliche. In conformità alla Direttiva UE 2002/96/EC, gli utilizzatori europei di apparecchiature elettriche ed elettroniche hanno la possibilità di riconsegnare al Distributore o al Produttore l'apparecchiatura usata all'atto dell'acquisto di una nuova. Lo smaltimento abusivo delle apparecchiature elettriche ed elettroniche è punito con sanzione amministrativa pecuniaria.

Questo certificato deve accompagnare l'apparecchio spedito al centro assistenza.

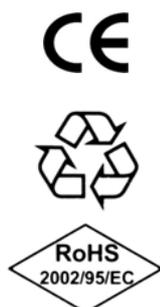
IMPORTANTE: La garanzia è operante solo se il presente tagliando sarà compilato in tutte le sue parti.

Codice strumento **HD2102.1** **HD2102.2**

Numero di Serie _____

RINNOVI

Data _____	Data _____
Operatore _____	Operatore _____
Data _____	Data _____
Operatore _____	Operatore _____
Data _____	Data _____
Operatore _____	Operatore _____



CONFORMITÀ CE

Il prodotto è conforme alle direttive 2004/108/CE (EMC) e 2006/95/CE (bassa tensione), e soddisfa i requisiti delle seguenti norme tecniche:

Sicurezza	EN61010-1
Immunità alle scariche elettrostatiche	EN61000-4-2 Livello 3
Immunità ai campi elettromagnetici a radiofrequenza irradiati	EN61000-4-3 Livello 3
Immunità ai transitori elettrici veloci e ai treni d'impulsi	EN61000-4-4 Livello 3
Immunità ai disturbi condotti, indotti da campi a radiofrequenza	EN61000-4-6
Immunità a brevi interruzioni e variazioni di tensione	EN61000-4-11
Caratteristiche di radiodisturbo (emissioni condotte e irradiate)	EN55022:2007 classe B