

## Goniofotometro T6 a Rotazione della Fotocellula

Il Goniofotometro T6 a rotazione della fotocellula è un fotometro di alta precisione e affidabilità per la misura della distribuzione dell'intensità luminosa e dello spettro di lampade e apparecchi di illuminazione, convenzionali e a LED.

Il Goniofotometro T6 è realizzato secondo le seguenti norme e raccomandazioni:

- ▶ CIE n. 70 Cap. 6 Tipo 1
- ▶ EN 13032 Tipo 2
- ▶ IESNA LM-75 Tipo C (conforme IESNA LM-79)

e consente il rilievo secondo i sistemi:

- ▶ C- $\gamma$ .

### Caratteristiche

#### Parti Meccaniche

La parte meccanica si compone di:

- corpo macchina e corrispondente piattaforma da agganciarsi al soffitto del laboratorio o su supporto a U rovesciata opportunamente predisposto
- sistema di sostegno dell'apparecchio per permettere la rotazione attorno all'asse verticale e posizionare lo stesso secondo il piano C- da rilevare. L'apparecchio viene montato con area luminosa rivolta verso il basso e il perfetto posizionamento del centro luminoso avviene mediante sistema sali-scendi con regolazione fine
- braccio per movimentazione fotocellula di misura attorno all'asse orizzontale e attorno all'apparecchio da misurare, movimentato da motore passo-passo retroazionato da encoder assoluto. La rotazione angolare massima su  $\gamma$  è di 150° rispetto all'asse verticale
- blocco superiore per l'alloggiamento del sistema di controllo asservito a computer delle schede dei motori e dell'eventuale strumentazione di misura.

#### Caratteristiche meccaniche in sintesi

Macchina	
Dimensioni max (AxBxH) - Tipo con supporto a U rovesciata	mm 3000x2500x300 + braccio rotante 2,5 m
Peso max totale	100 kg circa
Velocità rotazione max assi	1 giro/min
Angolo rot.max asse orizzontale	+/- 150°
Angolo rot.max asse verticale	+/- 360°

Caratteristiche apparecchio o lampada	
Max diagonale area luminosa apparecchio per rilievi con Goniofotometro T6 e braccio 2,5 m	Da definirsi in base alla Norma EN 13032-4:2015 - paragrafo 4.5.4.1
Altezza max	300 mm
Peso max	50 kg



Goniofotometro T6



#### Attuatori Elettromeccanici e Motori

Il sistema è movimentato da 2 motori passo-passo con encoder assoluti retroazionati comandati da un sistema robotizzato le cui schede sono poste a bordo macchina.

I motori possono essere movimentati separatamente secondo opportune rampe di accelerazione e decelerazione, studiate per limitare le vibrazioni, o direttamente dal computer.

Il sistema può rilevare con movimento continuo oppure arrestando la macchina in ogni posizione di rilievo: in quest'ultimo caso il programma provvede ad acquisire almeno 3 valori la cui differenza non deve superare un range prefissato. In caso contrario viene preso un'ulteriore terna di valori fino a raggiungere la stabilità di misura. Il rilievo con fermata della macchina in ogni posizione di misura è in genere più preciso di quello in continua ma meno veloce.

E' necessario alimentare il quadro con 3 linee separate delle seguenti caratteristiche:

- ▶ Linea Alimentazione Macchina: Tensione 230 V - Frequenza 50 Hz - Potenza max 2000 W - Corrente di Picco 7 A (altre alimentazioni a richiesta)
- ▶ Linea Alimentazione Lampada/Sorgente: Tensione 230 V - Frequenza 50 Hz - Potenza max 2000 W - Corrente di Picco: dipende dall'alimentatore
- ▶ Linea Alimentazione Computer e Periferiche: Tensione 230 V - Frequenza 50 Hz - Potenza max 300 W (è preferibile avere una linea dedicata).

# Goniofotometro T6 a Rotazione della Fotocellula

## Misura degli Angoli

La misura angolare viene effettuata direttamente sugli assi orizzontale e verticale da 2 encoder assoluti per poter determinare la posizione corrispondente al piano C- e all'angolo  $\gamma$ .

La risoluzione angolare degli encoder è pari a  $4/100^\circ$  (13 bit) e le posizioni angolari sono mostrate a video durante il rilievo unitamente all'indicazione dello stato di avanzamento del rilievo e al tracciato del diagramma polare corrispondente al piano in misura.

## Fotocellula e Luxmetro

La fotocellula consiste di una cella fotovoltaica al silicio la cui risposta corrisponde alla curva di visibilità relativa  $V(\lambda)$  CIE mediante il metodo del full-filtering.



La fotocellula, fornita montata sul braccio rotante, è collegata al luxmetro attraverso un cavo schermato di lunghezza massima 70 m: nel caso sia necessario incrementare tale distanza dovrà considerarsi un opportuno amplificatore di segnale.

## Caratteristiche Sistema Fotocellula – Luxmetro (Secondo EN 13032 - CIE 69 - DIN 5032/6)

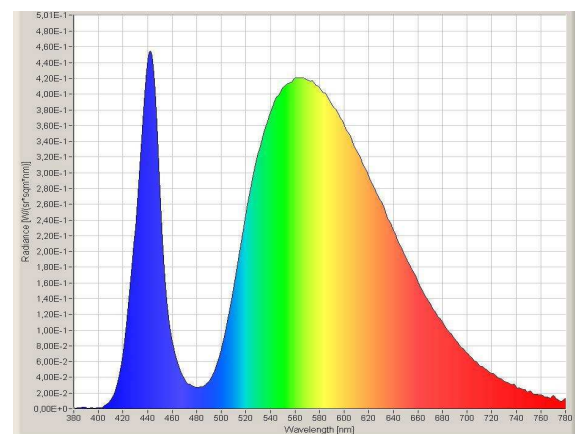
▪ Diametro Area Acquisizione		mm 8
▪ Errore di calibrazione $u_{kal}$		< 1%
▪ Corrispondenza alla Curva $V(\lambda)$ $f_1$		< 1,5%
▪ Errore di Risposta Direzionale $f_2$		< 1%
▪ Errore di Linearità $f_3$		< 0,1%
▪ Errore Unità Display $f_4$		< 0,1%
▪ Fatica $f_5$ (misurato a 1 klx)		< 0,1%
▪ Luce Modulata $f_7$		< 0,1%
▪ Polarizzazione $f_8$		< 1%
▪ Errore Cambio Scala $f_{11}$		< 0,1%
▪ Coefficiente di Temperatura $\alpha_{25}$	0,1%/K (L)-0,2%/K (A)	
▪ Sensibilità agli UV (u)		< 0,01%
▪ Sensibilità agli IR (r)		< 0,01%
▪ Caratteristica complessiva $f_{ges}$		< 3%
▪ Periodo d'Integrazione a 50 Hz		20-200 ms
▪ Periodo di calibrazione		2 anni

## Spettrometro (Opzionale)

Il sistema può essere dotato di spettrometro montato su opportuno supporto.



Sono quindi possibili misure secondo quanto prescritto dalle norme IESNA LM-79 ed EN 13032-4 utilizzando il modulo Gonwin SP del programma Gonwin della macchina definendo un numero n di semipiani C- su cui effettuare le misure.



## Caratteristiche dello Spettrometro

▪ Campo di misura		380-780 nm
▪ Larghezza della banda ottica		5 nm FWHM
▪ Risoluzione lunghezza d'onda		1 nm
▪ Risoluzione digitale		15 bit ADC
▪ Elemento dispersivo		Reticolo di diffrazione
▪ Tipo Sensore		Fotodiodo ad array
▪ Campi di misura	Luminanza 2 ... 70 kcd/m <sup>2</sup> Illuminamento 20 ... 500 klx	
▪ Accuratezza fotometrica		5 % (@ 2856 K)
▪ Accuratezza cromatica		0.002 x, y (@ 2856 K)
▪ Riproducibilità cromatica		0.0005 x, y
▪ Riproducibilità CCT		20 K (@ 2856 K)
▪ Accuratezza lunghezza d'onda		± 0.5 nm
▪ Tracciabilità della calibrazione		NIST

## Sistema di Controllo e Acquisizione Dati

L'unità di controllo organizza e gestisce il rilievo ed è collegata al computer attraverso un'interfaccia TCP/IP.

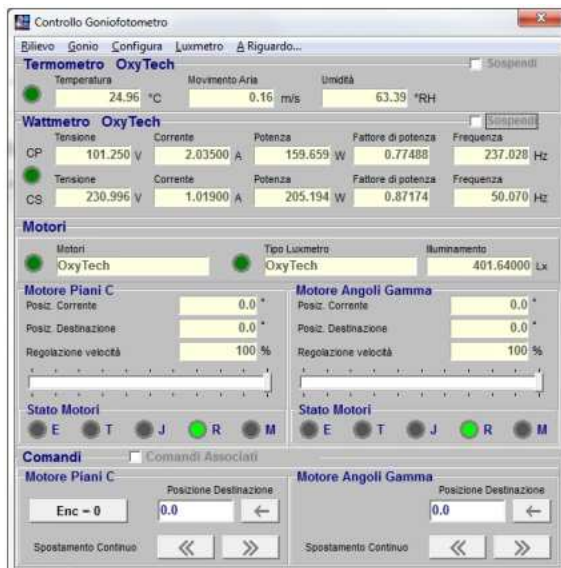
## Goniofotometro T6 a Rotazione della Fotocellula

Il sistema gestisce completamente le procedure di misura, dalla lettura delle posizioni angolari a quella di acquisizione del segnale della fotocellula; permette di fissare gli angoli per una definita posizione e di eseguire la misura completa secondo il sistema C- $\gamma$ .

### Software di Gestione Macchina - Gonwin

La macchina è fornita con software di gestione **LITESTAR 4D Gonwin** in ambiente MS Windows® che permette di:

- ▶ effettuare una misura completa secondo:
  - gli standard (Raccomandazioni CIE, Norma EN 13032, Norma LM79)
  - oppure secondo matrici liberamente impostate dall'utente



- ▶ salvare i valori rilevati in matrici in formato GF (formato goniofotometro) poi convertibili nei formati Eulumdat, IES, Cibse TM14, LTLI e OXL OxyTech con LITESTAR 4D Photoview.
- ▶ effettuare rilievi puntuali definibili dall'operatore
- ▶ definire il tipo di misura fra continua o con arresto in ogni posizione di misura
- ▶ regolare l'inizio automatico del rilievo mediante valutazione dell'andata a regime della lampada
- ▶ regolare la durata delle soste fra un piano e l'altro
- ▶ regolare la velocità di rotazione attorno agli assi durante il rilievo
- ▶ rilevare e salvare in file Excel:
  - i parametri elettrici prima e dopo gli alimentatori (modulo opzionale)
  - i parametri di temperatura, umidità e velocità dell'aria (modulo opzionale)
- ▶ gestire tutte le funzioni di controllo e acquisizione dei valori misurati e calcolati
- ▶ valutare la stabilità del flusso lampada durante il rilievo con arresto immediato dello stesso in caso di differenze superiori a un delta predefinito

- ▶ valutare la stabilità dei parametri elettrici durante il rilievo con arresto immediato dello stesso in caso di differenze superiori a un delta predefinito
- ▶ valutare il decadimento del flusso per apparecchi d'emergenza secondo EN 1838 (opzionale)
- ▶ visualizzare il grafico di stabilità dei parametri elettrici durante tutta la misura
- ▶ visualizzare il diagramma polare del piano in esame durante tutta la misura
- ▶ spegnere in automatico la lampada e la macchina al termine del rilievo (funzione utile nel caso di rilievi di lunga durata effettuabili anche di notte) (opzionale)
- ▶ rilevare le temperature di apparecchi e lampade mediante sistema di termocoppie (opzionale).

Il software funziona su PC in ambiente MS Windows® ed è disponibile in oltre 20 lingue.

### Elementi Accessori Opzionali

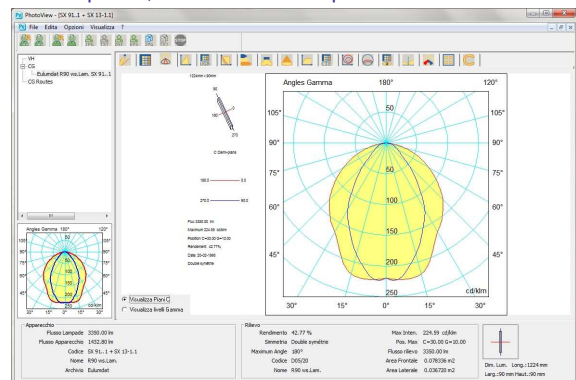
Sono disponibili i seguenti elementi accessori opzionali:

- ▶ Lampada calibrata standard per la calibrazione del goniofotometro incluso portalampada (tecnica a 4 fili), alimentatore in CC e certificato
- ▶ Generatore d'onda (power source)
- ▶ Multimetro a 1, 2 o 3 canali di alta precisione
- ▶ Staffe speciali per il fissaggio degli apparecchi e delle lampade.

### Software LITESTAR 4D Photoview

L'elaborazione e la visualizzazione tabellare e grafica dei risultati del rilievo è effettuata col modulo **LITESTAR 4D Photoview Plus** che permette di:

- ▶ importare i dati del rilievo salvandoli in file definiti dall'operatore
- ▶ convertire un rilievo C- $\gamma$  in V-H e viceversa
- ▶ importare ed esportare i rilievi nei formati standard Eulumdat, IES (86, 91 e 95), TM14, LTLI e OXL
- ▶ elaborare i grafici:
  - polare, cartesiano e dell'apertura del fascio



- dell'abbagliamento
- delle curve isolux e isocandela
- del rendimento per apparecchi di interni e stradali

## Goniofotometro T6 a Rotazione della Fotocellula

- della classificazione fotometrica di apparecchi stradali secondo lo standard IES TM-15
- del decadimento in emergenza
- ▶ elaborare le tabelle:
  - dei fattori di utilizzazione e delle utilanze
  - dei valori di UGR e di luminanza
  - delle classificazioni internazionali.

Il software funziona su PC in ambiente MS Windows® ed è disponibile in oltre 20 lingue.

### Computer

Il computer fornito con la macchina ha le seguenti caratteristiche minime:

- ▶ PC 1 Gb di RAM o superiore e 2 Gb di disco fisso
- ▶ 2 interfacce USB e 1 interfaccia LAN
- ▶ monitor a colori
- ▶ Sistema operativo MS Windows® 8 o superiore

### Dimensioni e Caratteristiche del Locale

#### Dimensioni

Le dimensioni del locale in cui installare il goniofotometro dipendono dal tipo di apparecchio da rilevare.

La distanza fra fotocellula e centro luminoso dell'apparecchio viene determinata in base a quanto prescritto, a esempio, nella norma EN 13201-4:2015 paragrafo 4.5.4.1.

**Esempio:** apparecchio LED con dimensione dell'area luminosa di 400 mm (L) porta a una distanza apparecchio-fotocellula non inferiore a 2 m (5 x L) se il fascio è uniformemente distribuito nello spazio. E' comunque utile considerare una distanza non inferiore ai 2 m anche con apparecchi di ridotte dimensioni.

E' poi importante considerare il tipo di fascio emesso dall'apparecchio e la potenza della lampada; infatti, nel caso questo sia molto concentrante è utile considerare una distanza fotocellula-/centro luminoso dell'apparecchio di 2/3 volte superiore a 5L.

Le dimensioni del laboratorio in cui installare la macchina sono:

	Braccio da:
	2,5 m
▪ lunghezza [m]	3.5
▪ larghezza [m]	3.5
▪ altezza [m]	3.5 <sup>(1)</sup> o 5.5 <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> per rilievo di apparecchi con emissione fino a  $\gamma$  90°

<sup>(2)</sup> per rilievo di apparecchi con emissione fino a  $\gamma$  150°

Nota Bene: per altre dimensioni contattare il nostro servizio commerciale.

### Caratteristiche

**Colore pareti** - Le pareti del locale vanno verniciate di colore nero opaco mentre è vivamente consigliabile che le pareti attorno alla macchina siano ricoperte di materiale adesivo del tipo DC-Fix vellutino nero.

**Sistema di climatizzazione** - Il locale deve essere dotato di un sistema di climatizzazione in grado di mantenere la temperatura della zona attorno all'apparecchio da misurare al valore di 25°C +/- 1°C

Verranno forniti ulteriori dettagli in caso di acquisto della macchina.

### Nota Bene

- ▶ L'installazione della macchina è a cura di tecnici OxyTech.
- ▶ La OxyTech si riserva il diritto di apportare modifiche migliorative alla macchina in qualsiasi momento e senza obbligo di comunicazione.