

## Goniofotometro T1+

Il Goniofoto-spettrometro T1+ è un fotometro di alta precisione e affidabilità per la misura della distribuzione dell'intensità luminosa e dello spettro di sorgenti e apparecchi di illuminazione, convenzionali e a LED.

T1+ è realizzato secondo le seguenti norme e raccomandazioni:

- ▶ EN 13.032 Tipo 1.1, 1.2 e 1.3
- ▶ Raccomandazione CIE n.70 Tipo 1 e 2 (Goniofotometro a Rotazione dell'Apparecchio)
- ▶ IESNA LM-79 Tipo C (per apparecchi, sorgenti e moduli LED di dimensioni max 50x50x10 mm)

T1+ consente il rilievo secondo i sistemi:

- ▶ C-Gamma
- ▶ V-H (B-Beta)
- ▶ per superficie coniche.

### Caratteristiche Meccaniche

#### Parti Meccaniche

Il blocco meccanico inferiore alloggia i motori, gli encoder e i riduttori oltre al sistema di controllo della macchina asservito a computer.

Alloggia inoltre l'eventuale strumentazione di misura e l'albero che sostiene la parte superiore.

La parte meccanica superiore è costituita da un braccio a L che ruota attorno all'asse verticale e che sostiene il motore passo-passo per la movimentazione degli apparecchi secondo i semi piani C- o V-.

La parte verticale del braccio con flangia per apparecchio e motore è fissa.

#### Caratteristiche meccaniche in sintesi

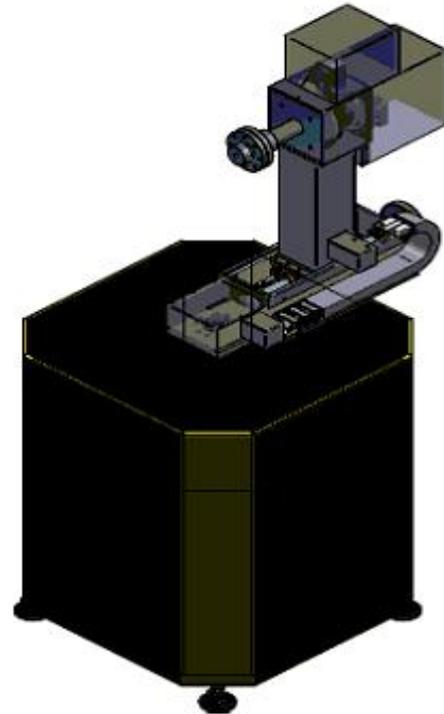
Macchina	
▪ dimensioni max (AxBxH)	mm 900x900x1900
▪ ingombro max (AxBxH)	mm 1100x1100x2500
▪ peso max totale	220 kg circa
▪ altezza asse rotazione	mm 1800 +- mm 50
▪ velocità max rotazione assi	1 giro/min
▪ angolo max rotaz.asse orizzont.	+ - 360°
▪ angolo max rotaz.asse verticale	+ - 180°

Apparecchi o sorgenti da rilevare	
▪ dimensioni max	700x300x300 mm
▪ peso max	30 kg

#### Attuatori Elettromeccanici / Motori

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

I motori possono essere movimentati separatamente e si muovono secondo opportune rampe di accelerazione e decelerazione studiate per limitare le vibrazioni, manovrati



### T1+ Goniofoto-spettrometro

indipendentemente o contemporaneamente da un sistema touch-pad manuale di controllo, dotato di pulsante di emergenza, 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 a loro volta confrontati 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.

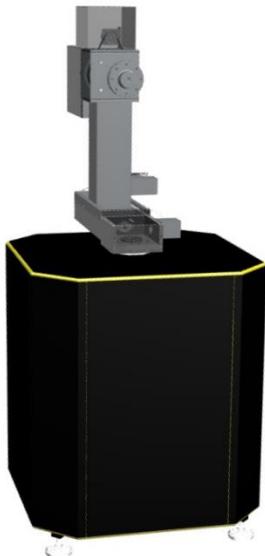
## Goniofotometro T1+

E' necessario alimentare il quadro elettrico 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 Sorgenti: Tensione 230 V - Frequenza 50 Hz - Potenza max 5000 W
- ▶ Linea Alimentazione Computer e Periferiche: Tensione 230 V - Frequenza 50 Hz - Potenza max 300 W (è preferibile avere una linea dedicata).

### Misura degli Angoli

La misura angolare viene effettuata direttamente sugli assi orizzontale e verticale da 2 encoder assoluti a 13 bit per poter determinare la posizione corrispondente al piano C- e V- (B-) e all'angolo Gamma o H- (Beta).



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.

## Strumenti

### Luxmetro e Fotocellula

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 è termostattizzata a  $35^\circ\text{C}$  e viene fornita completa di sostegno da ancorarsi a pavimento o a soffitto.

Il supporto è dotato di tutti i sistemi di regolazione fine per i vari allineamenti e laser per la verifica della centratura dell'apparecchio/lampada.

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

▪ Diametro Area Acquisizione	mm 8
▪ Errore di calibrazione $u_{\text{kai}}$	< 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 $f_{\text{ges}}$	< 3%
▪ Periodo d'Integrazione a 50 Hz	20-200 ms
▪ Periodo di calibrazione	2 anni

La fotocellula è collegata al luxmetro attraverso un cavo schermato di lunghezza massima di 50m: nel caso sia necessario incrementare tale distanza dovrà considerarsi un opportuno amplificatore di segnale.

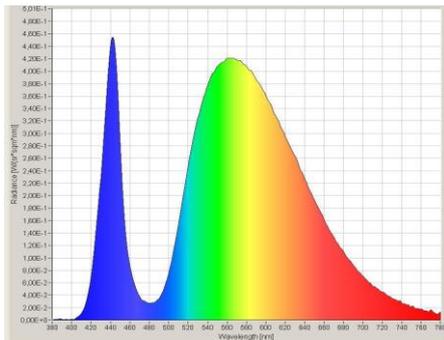
# Goniofotometro T1+

## Spettroradiometro (Opzionale)

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



Sono quindi possibili misure secondo quanto prescritto dalla norma EN 13032-4 utilizzando il modulo **Gonwin SP** del programma Gonwin della macchina definendo un numero n di semipiani C- e angoli Gamma in cui effettuare le misure.



## Caratteristiche dello Spettroradiometro

▪ Campo di misura	380-780 nm
▪ Larghezza della banda ottica	4,5 nm FWHM
▪ Risoluzione lunghezza d'onda	1 nm
▪ Risoluzione digitale	16 bit ADC
▪ Elemento dispersivo	Reticolo di diffrazione
▪ Tipo Sensore	Fotodiodo ad array
▪ Campi di misura	Luminanza 0,2 ... 180.000 cd/m <sup>2</sup> (Illuminante A)
	Luminanza 0,2 ... 140.000 cd/m <sup>2</sup> (tipico LED bianco caldo)
▪ Incertezza fotometrica	±4,4% (Illuminante A @ 100cd/m <sup>2</sup> , k=2)
▪ Incertezza cromatica	±0.002 x, y (Illuminante A, k=2)
▪ Riproducibilità cromatica	±0.0005 x, y (Illuminante A)
▪ Riproducibilità CCT	±20 K (Illuminante A)
▪ Accuratezza lunghezza d'onda	± 0.2 nm
▪ Tracciabilità della calibrazione	NIST

## Multimetro per Parametri Elettrici (Opzionale)

Il T1+ può essere dotato di un multimetro per la misura dei parametri elettrici come tensione, corrente, potenza, frequenza e fattore di potenza su 1, 2 o 3 canali.



I parametri elettrici di ogni piano di misura vengono salvati in un file CSV per successive analisi ed elaborazioni.

## Sistema di Misura dei Parametri Ambientali (Opzionale)

E' possibile disporre di un sistema per la misura dei parametri ambientali come temperatura, velocità dell'aria e umidità a 1 m dall'apparecchio o sorgente in misura.



I parametri ambientali di ogni piano di misura vengono salvati in un file CSV per successive analisi ed elaborazioni, lo stesso file utilizzato per i parametri elettrici.

## 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.

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 e V-H o per superfici coniche.

# Goniofotometro T1+

## Software

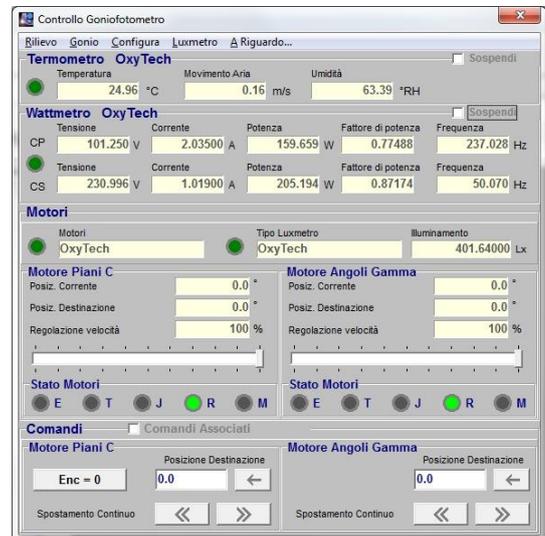
### Software di Gestione T1+ - Gonwin

La macchina è fornita con software di gestione **LITESTAR 4D Gonwin** in ambiente MS Windows® 11 che permette di:

- ▶ effettuare una misura completa secondo:
  - gli standard (Raccomandazioni CIE, Norma EN 13032 e Norma IES LM-79)
  - 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 dell'emissione luminosa della sorgente e controllo di stabilità positivo
- ▶ 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)

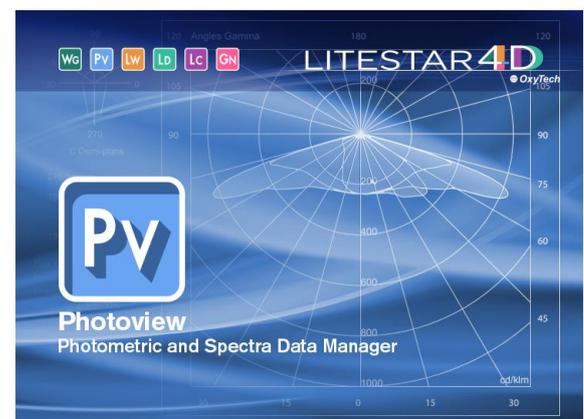


- ▶ visualizzare il grafico di stabilità dei parametri elettrici durante tutta la misura
- ▶ visualizzare il diagramma polare del piano in esame durante tutta la misura
- ▶ spegnere in automatico la lampada e la macchina al termine del rilievo (funzione utile nel caso di rilievi di lunga durata effettuabili 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® 10 ed è disponibile in oltre 20 lingue.

### Software LITESTAR 4D Photoview

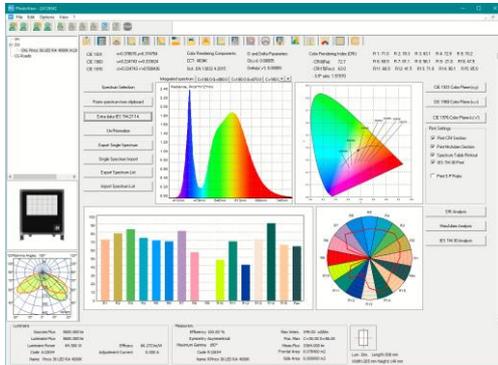
L'elaborazione e la visualizzazione tabellare e grafica dei risultati del rilievo è effettuata col modulo **LITESTAR 4D Photoview Plus** che permette di:



- ▶ importare i dati del rilievo salvandoli in file definiti dall'operatore
- ▶ convertire un rilievo C-γ 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:

# Goniofotometro T1+

- polare, cartesiano e dell'apertura del fascio



- dell'abbagliamento
- delle curve isolux e isocandela
- del rendimento per apparecchi di interni e stradali
- della classificazione fotometrica di apparecchi stradali secondo lo standard IES TM-15
- del decadimento in emergenza
- dello spettro secondo le CIE, CRI e TM-30-18
- ▶ elaborare le tabelle:
  - dei fattori di utilizzazione e delle utilanze
  - dei valori UGR e di luminanza
  - delle classificazioni internazionali.

Il software funziona su PC in ambiente MS Windows® 11 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 2 interfacce LAN
- ▶ monitor a colori
- ▶ Sistema operativo MS Windows® 11 o superiore

## Elementi Opzionali

Sono disponibili i seguenti elementi accessori opzionali:

- ▶ Lampada calibrata standard per la calibrazione del goniofotometro incluso portalamпада (tecnica a 4 fili), alimentatore in CC e certificato
- ▶ Slitta orizzontale con supporto verticale apparecchio e motore è semovente e può essere spostata linearmente in avanti o indietro su di una slitta dotata di ruotino e vite senza fine per un posizionamento preciso dell'apparecchio e per far coincidere il centro luminoso di questo con l'intersezione dei 2 assi di rotazione.
- ▶ Alimentatore (power source)
- ▶ Staffe speciali per il fissaggio degli apparecchi e delle lampade.

## Caratteristiche dell'Ambiente

### 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: per un apparecchio lineare a LED a emissione luminosa lambertiana con dimensione maggiore dell'area luminosa di circa mm 500 consegue che la distanza non deve essere inferiore a 2,5 m (in questo caso si può applicare la regola di 5 volte la dimensione maggiore dell'area luminosa).

E' in genere utile considerare una distanza non inferiore ai 2,5 m anche con apparecchi di ridotte dimensioni.

E' anche importante considerare il tipo di fascio emesso dall'apparecchio e la potenza della sorgente; infatti, nel caso questo sia molto concentrante e la sorgente sia di potenza superiore ai 400W, è utile considerare una distanza fotocellula/centro luminoso dell'apparecchio pari a circa 5/8 m.

Le dimensioni minime del locale (Laboratorio) sono (considerare che la lunghezza dello stesso risulta essere compresa fra 5 e 8 m + 1 m per la movimentazione del braccio):

- ▶ lunghezza > 6 m
- ▶ larghezza 3 m
- ▶ altezza 2.7 m

### Caratteristiche Varie

**Colore delle 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
- ▶ OxyTech si riserva il diritto di apportare modifiche migliorative alla macchina in qualsiasi momento e senza obbligo di comunicazione