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 (opzionali) 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 (mobile opzionale).

Caratteristiche meccaniche in sintesi

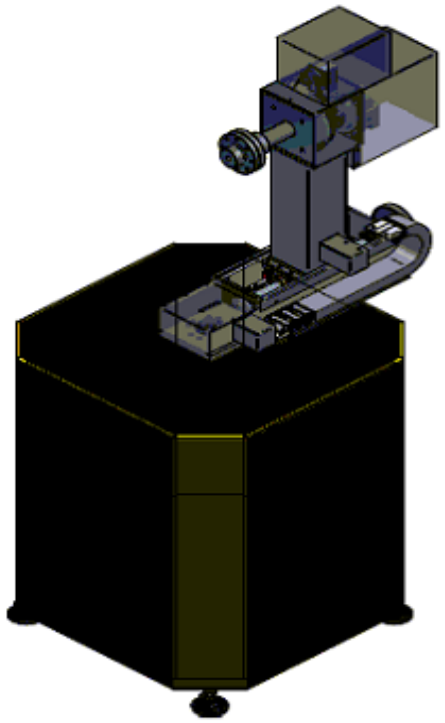
Macchina	
dimensioni max (AxBxH)	mm 900x900x1900
ingombro max (AxBxH)	mm 1100x1100x2500
peso max totale	220 kg circa
altezza asse rotazione	mm 1800 +- mm 50
velocità max rotazione assi	1 giro/min
angolo max rotaz.asse orizzont.	+- 360°
angolo max rotaz.asse verticale	+- 180°

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 (opzionali), 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 decellerazione 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.

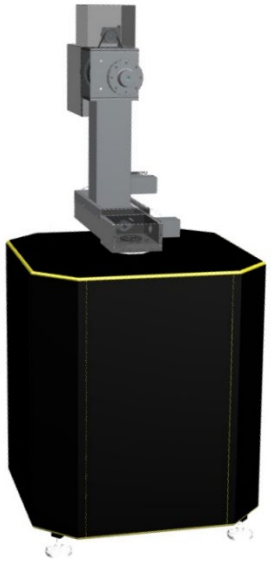
Goniofotometro T1+

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 (é 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 (opzionali) 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° (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(λ) CIE mediante il metodo del full-filtering.

La fotocellula è termostatizzata a 35°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_{kal}	< 1%
Corrispondenza alla Curva V(λ) 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 α_{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

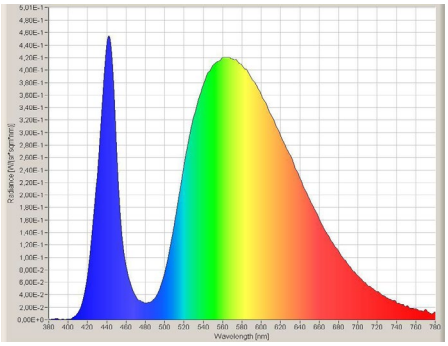
La fotocellula è collegata al luxmetro attraverso un cavo schermato di lunghezza massima di 50m: nel caso sia necessario incrementare tale distanza dovrà considerarsi un opportuno amplificatore di segnale.

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/m² (Illuminante A)
	Luminanza 0,2 ... 140.000 cd/m² (tipico LED bianco caldo)
▪ Incertezza fotometrica	±4,4% (Illuminante A @ 100cd/m², 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+

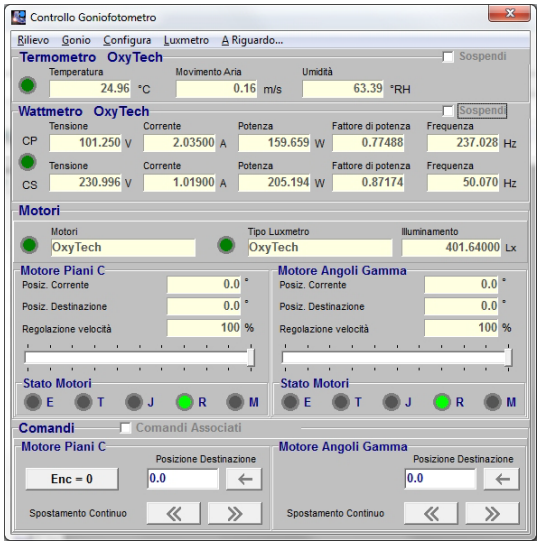
Software

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)

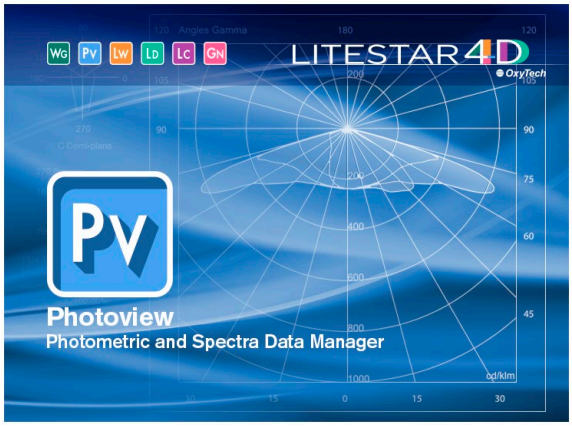


- visualizzare il grafico di stabilità dei parametri elettrici durante tutta la misura
- visualizzare il diagramma polare del piano in esame durante tutta la misura
- spegnere in automatico la lampada e la macchina al termine del rilievo (funzione utile nel caso di rilievi di lunga durata effettuabili 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

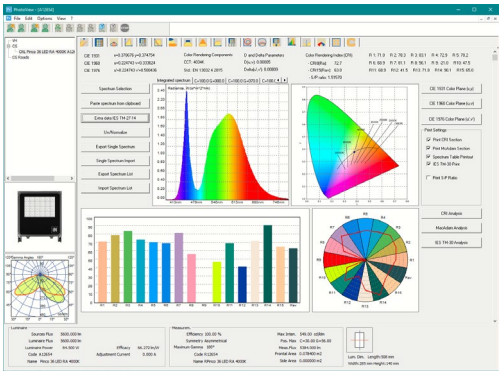
L'elaborazione e la visualizzazione tabellare e grafica dei risultati del rilievo è effettuata col modulo **LITESTAR 4D Photoview Plus** che permette di:



- 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

Goniofotometro T1+

- 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
  - 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® 10 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 portalampada (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.
- Ewon, router per teleassistenza

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