TRILUX
SIMPLIFY YOUR LIGHT.

HUMAN CENTRIC LIGHTING

GRANDEZZE DI VALUTAZIONE

www.trilux.com

TRILUX – Informazioni specifiche al prodotto sulla conversione di grandezze di valutazione fotopiche in melanopiche e viceversa

Per la valutazione dell'effetto melanopico (noto anche come effetto circadiano o effetto non visivo) di una sorgente luminosa nel quadro della progettazione dell'impianto di illuminazione, vengono definiti, in vari standard settoriali, dei fattori di conversione.

In generale, questi fattori vengono determinati per una sorgente luminosa specifica (vedi tabella) e permettono ad esempio di determinare l'illuminamento melanopico equivalente alla luce diurna (MEDI) sulla base dell'illuminamento fotopico verticale E_v (misurato sull'occhio umano e con il piano di misurazione perpendicolare alla direzione di osservazione).

Gli standard permettono di tenere conto di altri fattori di influenza, come la riduzione con l'età della trasmissione delle lenti degli occhiali o delle lenti a contatto, il rimpicciolimento, sempre con l'età, della pupilla e le variazioni spettrali dovute alle proprietà di riflessione e trasmissione dei materiali. In questa sede, non ci dedicheremo a questi fattori rimandando, per una considerazione più estesa, agli autorevoli standard del settore.

La tabella adiacente riporta il fattore di effetto melanopico $a_{mel,\ v}$, il fattore di effetto melanopico equivalente alla luce diurna MDER (sistema CIE / DIN) e il fattore di effetto melanopico R (Well Building Standard) per gli spettri LED impiegati tipicamente da TRILUX, distinguendo tra indice di resa cromatica R_a 80 e R_a 90, specifici spettri definiti da Oktalite e apparecchi Active TRILUX la cui temperatura del colore è regolabile in un range compreso tra 2.700 e 6.500 K. Il grado di insi-curezza dei fattori è di circa ± 0,04.

Color Code	CCT [K]	$a_{mel,\ v}$	MDER	R
827 (R_a 80)	2700	0,37	0,41	0,45
830 (R_a 80)	3000	0,41	0,45	0,50
840 (R_a 80)	4000	0,57	0,63	0,69
865 (R_a 80)	6500	0,79	0,87	0,96
927 (R_a 90)	2700	0,41	0,45	0,50
930 (R_a 90)	3000	0,45	0,49	0,55
940 (R_a 90)	4000	0,60	0,66	0,73
965 (R_a 90)	6500	0,85	0,94	1,03
efficient white	3200	0,50	0,55	0,61
brilliant color	3100	0,51	0,56	0,62
efficient cool	4000	0,61	0,67	0,74
Active (R_a 80)	2700	0,37	0,41	0,45
	3000	0,43	0,48	0,53
	3500	0,52	0,57	0,63
	4000	0,58	0,64	0,71
	4500	0,64	0,70	0,77
	5000	0,68	0,75	0,83
	5500	0,72	0,79	0,88
	6000	0,75	0,83	0,92
	6500	0,79	0,87	0,96

I fattori sono stati determinati sulla base degli standard che seguono:
CIE S 026/E:2018 System for Metrology of Optical Radiation for ipRGC-Influenced Responses to Light
DIN/TS 5031-100 Fisica ottica e fotometria – Parte 100: Effetti melanotici umani della luce mediati dall'occhio – Grandezze, simboli e spettri degli effetti
International WELL Building Institute (IWBI) WELL Building Standard V2-2022

Breve descrizione delle grandezze di valutazione melanopiche

Negli **standard CIE e DIN** sono definite queste grandezze:

$a_{mel,v}$ *fattore di effetto melanopico*

$\gamma_{mel,v,D65}$ *fattore di effetto melanopico equivalente alla luce diurna,* abbreviato in MDER (dall'inglese: melanopic daylight efficacy ratio)

La grandezza melanopica valutata attribuita all'illuminamento viene definita come *illuminamento melanopico equivalente alla luce diurna*, abbreviato in MEDI (dall'inglese: melanopic equivalent daylight illuminance), la cui unità di misura è il lux:

$E_{v,mel,D65} = \gamma_{mel,v,D65} \cdot E_v$ ovvero, nell'uso comune, anche MEDI = MDER • E_v

Lo **Well Building Standard**, nella prima versione, utilizza un sistema di grandezze di valutazione melanopiche leggermente diverso:

R melanopic Ratio (fattore di effetto melanopico)

La grandezza melanopica valutata attribuita all'illuminamento viene definita come lux melanopico (*Melanopic Lux*)* o anche EML (*Equivalent Melanopic Lux*), lux melanopico equivalente *, e viene impiegata per definire sia la grandezza stessa che la sua unità di misura. Dall'illuminamento fotopico, indicato in quest'opera con L nella formula, risultano i lux melanopici equivalenti come

$EML = R \cdot L$

I fattori di conversione $a_{mel,v}$, $\gamma_{mel,v,D65}$ und R, per un determinato spettro, divergono solo di un fattore costante. Essi vengono definiti sulla base dello spettro di effetto melanopico s_{mel} che descrive la sensibilità delle cellule gangliari della retina intrinsecamente fotosensibili (ipRGCs) ed è tabulato nei summenzionati standard CIE e DIN.

$$a_{mel,v} \cdot \frac{\int X_\lambda(\lambda) \cdot S_{mel}(\lambda)\, d\lambda}{\int X_\lambda(\lambda) \cdot V(\lambda)\, d\lambda}$$

$$\gamma_{mel,v,D65} = a_{mel,v} \cdot \frac{\int S_{D65}(\lambda) \cdot V(\lambda)\, d\lambda}{\int S_{D65}(\lambda) \cdot S_{mel}(\lambda)\, d\lambda} = a_{mel,v} \cdot 1{,}104$$

$$R = a_{mel,v} \cdot \frac{\int V(\lambda)\, d\lambda}{\int S_{mel}(\lambda)\, d\lambda} = a_{mel,v} \cdot 1{,}219$$

Laddove, X_λ è lo spettro della sorgente luminosa da valutare, S_{D65} lo spettro della luce standard secondo CIE D65 (luce diurna), $V(\lambda)$ la funzione di efficienza luminosa; l'integrazione ha luogo da 380 a 780 nm e, nell'applicazione pratica, viene eseguita come somma con incrementi di 1 nm.

* L'utilizzo di questa grandezza e delle unità di misura "melanopic lux" (lux melanopico) o "Equivalent Melanopic Lux" (lux melanopico equivalente) è compatibile con il sistema SI.