

REGIONE LOMBARDIA
PROVINCIA DI MANTOVA
CITTA' DI CURTATONE

**Realizzazione di nuovo percorso
ciclopedonale di collegamento
tra Via G. Aresi e Via F. Parri
in località San Silvestro di Curtatone (MN)**

PROGETTO ESECUTIVO

ELABORATO: **Calcolo illuminotecnico
Attraversamento pedonale**

SCALA: -

DATA: Luglio 2020

Il responsabile del procedimento:

Ing. Giovanni Trombani

PROGETTO N°:

CIG:

CUP: H61B2000005002

Il Progettista:

Ing. Luciano Corradini

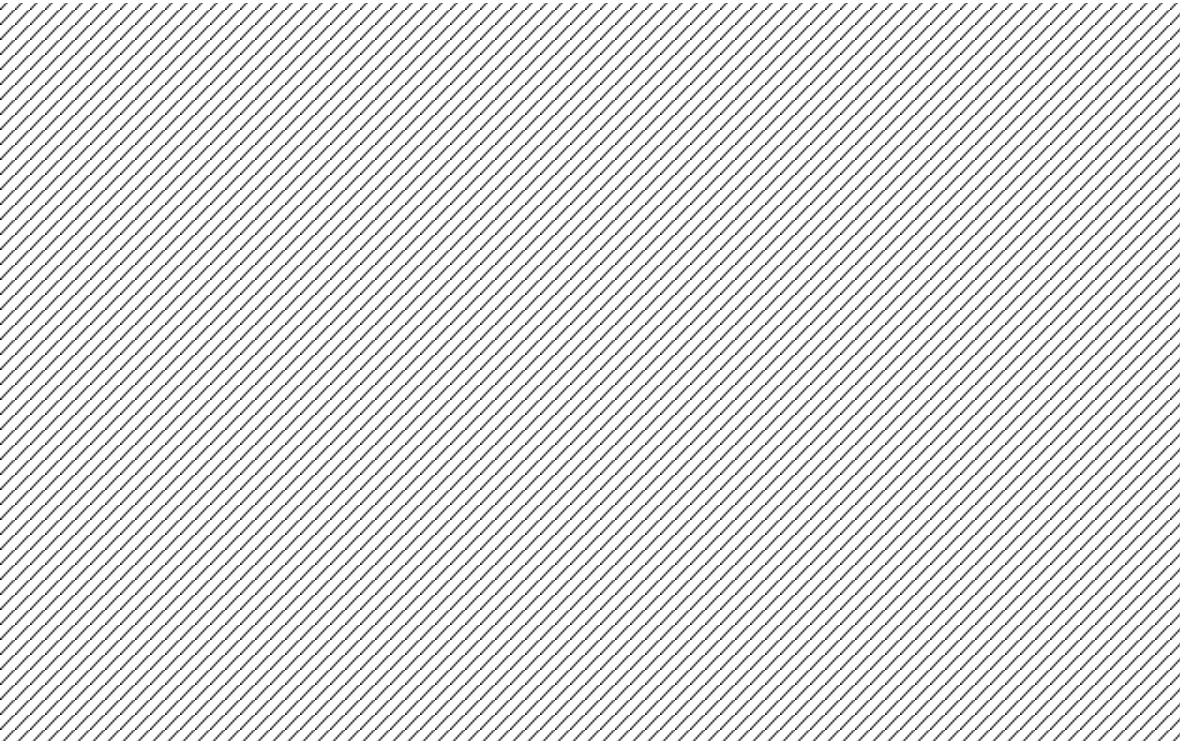
AGGIORNAMENTI		OGGETTO	DATA
	A		
	B		
	C		
	D		
	E		

5.6



Via Pietro Verri, 33 - 46100 Mantova - MN
c/o Centro Direzionale B.O.M.A. - Edificio C2
e-mail: polaris@polarisstudioassociato.com
Tel. 0376/248808 - Fax. 0376/248807
Codice Fiscale e Partita IVA: 01776380204

ING. UGO BERNINI • ING. LUCIANO CORRADINI • ING. MARCO SPEZIA • GEOM. MATTEO RODELLA



5.6 CICLOPEDONALE VIA ARESI CURTATONE

Premesse

Avvertenze sulla progettazione:

I valori di consumo energetico non tengono conto delle scene di luce e delle relative variazioni di intensità.

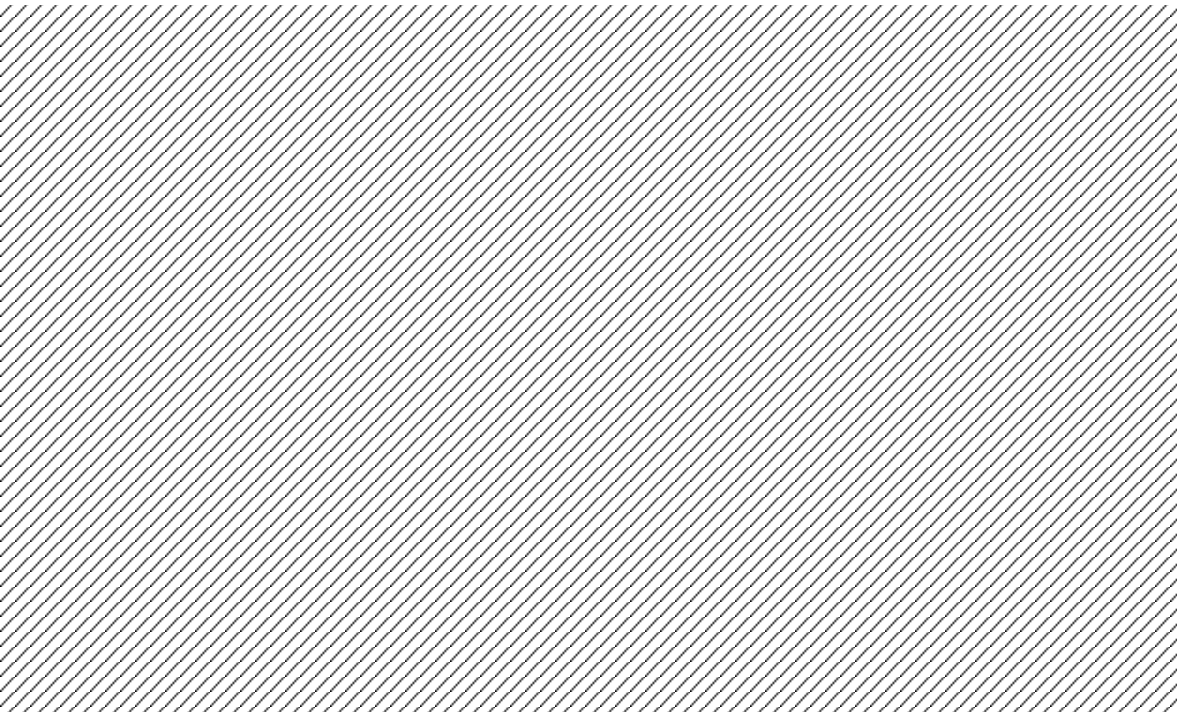
Copertina	1
Premesse	2
Contenuto	3
Descrizione	4
Lista lampade	5

Scheda prodotto

Thorn Lighting - IP 60L70-740 IVS BPS CL2 M60 ANT [STD] (1x LED 125 W)	6
--	---

Area 1

Disposizione lampade	8
Lista lampade	10
Oggetti di calcolo / 100% dopo rivelazione presenza	11
Oggetti di calcolo / 60% funzionamento a riposo	13
SUPERFICIE DI CALCOLO ATTRAVERSAMENTO / 100% dopo rivelazione presenza / Illuminamento verticale	15
SUPERFICIE DI CALCOLO ATTRAVERSAMENTO / 100% dopo rivelazione presenza / Illuminamento orizzontale	16
SUPERFICIE DI CALCOLO ATTRAVERSAMENTO / 60% funzionamento a riposo / Illuminamento verticale	17
SUPERFICIE DI CALCOLO ATTRAVERSAMENTO / 60% funzionamento a riposo / Illuminamento orizzontale	18
Glossario	19



Descrizione

Calcolo illuminotecnico attraversamento pedonale secondo UNI/TS 11726:2018

Impianto normalmente a riposo rispettante categoria EV3: 10lx min mantenuti verticali.

Dopo il riilevamento di presenza, dimmerizzazione al 100%, e rispettante categoria EV2: 30lx min mantenuti verticali.

Lista lampade

 Φ_{totale}

34692 lm

 P_{totale}

250.0 W

Rendimento luminoso

138.8 lm/W

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ	Rendimento luminoso
2	Thorn	92904775	IP 60L70-740 IVS BPS CL2 M60 ANT [STD]	125.0 W	17346 lm	138.8 lm/W

Scheda tecnica prodotto

Thorn IP 60L70-740 IVS BPS CL2 M60 ANT [STD]



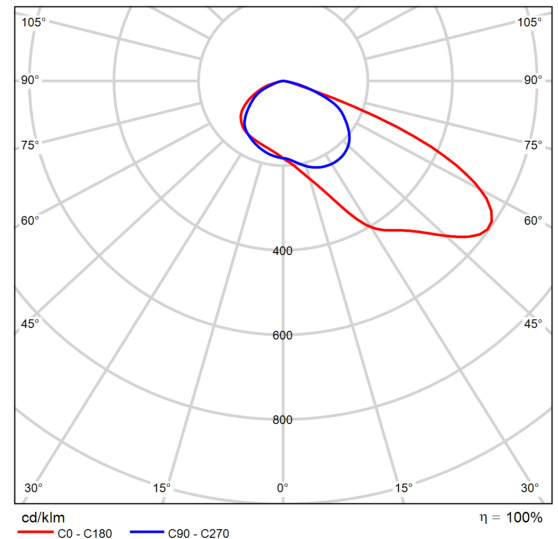
Articolo No.	92904775
P	125.0 W
$\Phi_{Lampadina}$	17346 lm
$\Phi_{Lampada}$	17346 lm
η	100.00 %
Rendimento luminoso	138.8 lm/W
CCT	4000 K
CRI	70

Armatura per illuminazione stradale con LED all'avanguardia. Taglia media. 60 LED pilotati a 700mA con ottica IVS (Pedestrian Crossing). Driver LED. Classe II, IP66, IK09. Corpo: alluminio stampato a iniezione, verniciato a polvere texturizzato antracite (simile al RAL7043). Attacco: alluminio stampato a iniezione, verniciato a polvere texturizzato antracite (simile al RAL7043). Chiusura: vetro spessore 5mm. Viti di fissaggio: acciaio inox. Fornito con adattatore Ø60mm per testapalo (inclinazione 0°/5°/10°/15°/20°) o ingresso laterale (inclinazione -15°/-10°/-5°/0°/5°/10°/15°). Equipaggiato con circuito di riduzione di potenza del 50%, attivato 3 ore prima e 5 ore dopo la mezzanotte calcolata. Può essere disattivato tramite uno switch interno. Completo di LED 4000K. Protezione contro le sovratensioni: modalità comune a impulso singolo da 10kV, modalità comune a multipulse 8kV e modalità differenziale multipulse 6kV. Se è collegato un sistema DALI permanente, 6kV multipulse in modalità comune e differenziale.

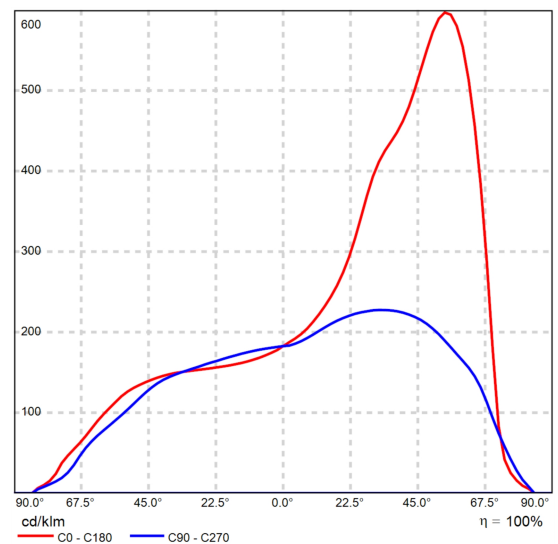
Misure: 718 x 224 x 114 mm

Potenza totale: 125 W

Flusso luminoso apparecchio: 17346 lm



CDL polare



CDL lineare

Scheda tecnica prodotto

Thorn IP 60L70-740 IVS BPS CL2 M60 ANT [STD]

Efficienza apparecchio: 139 lm/W
 Peso: 7,6 kg
 Scx: 0.066 m²

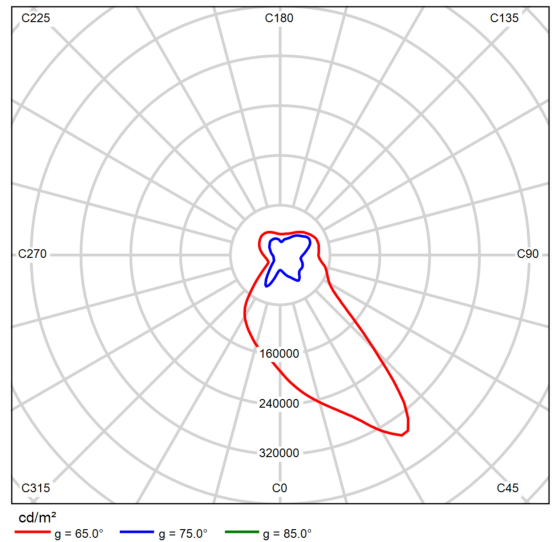


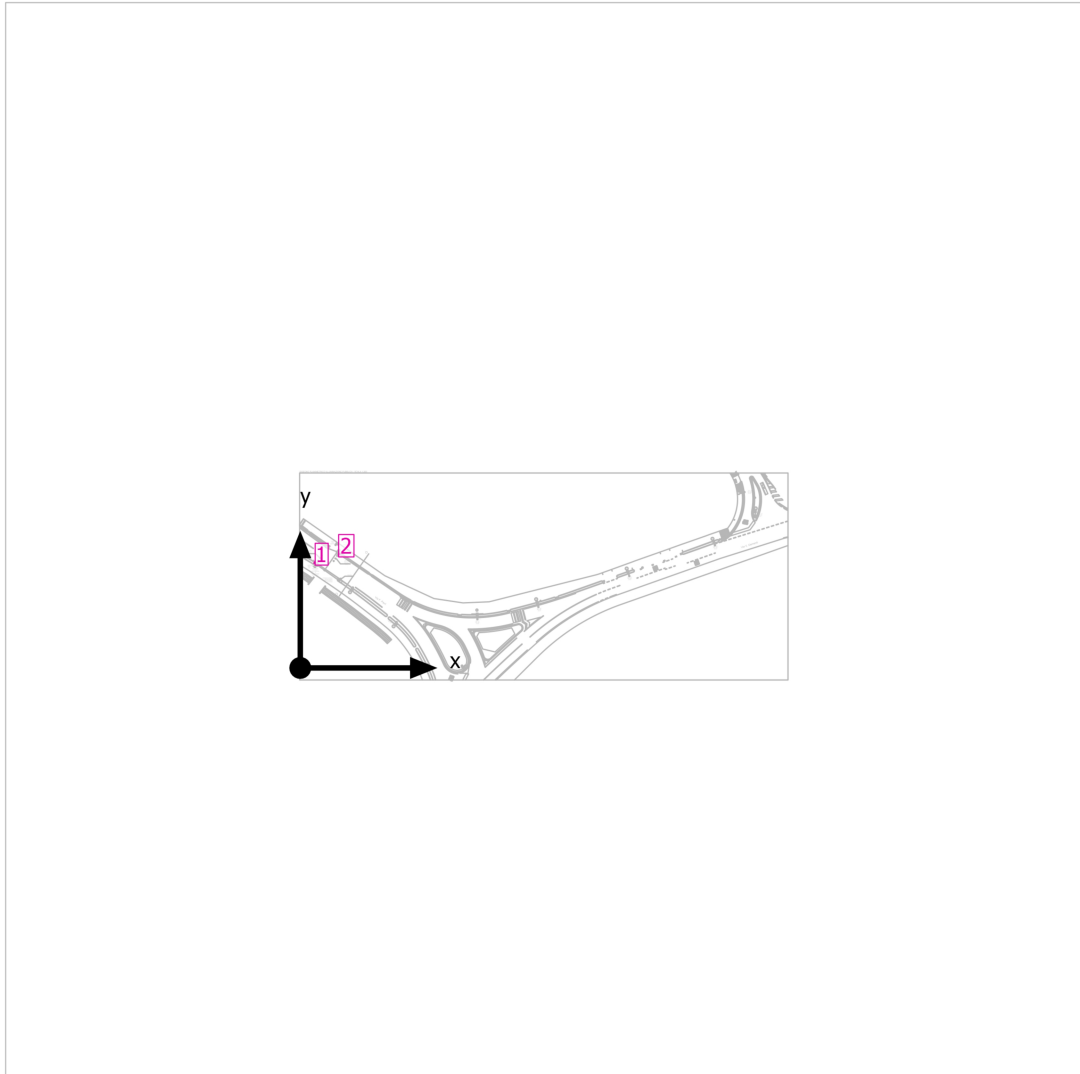
Diagramma della luminanza

Valutazione di abbagliamento secondo UGR												
p Soffitto		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
p Pareti		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
p Pavimento		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Dimensioni del locale X y		Linea di mira perpendicolare all'asse delle lampade					Linea di mira parallela all'asse delle lampade					
2H	2H	35.3	36.8	35.6	37.0	37.3	29.1	30.6	29.4	30.8	31.1	
	3H	36.3	37.7	36.7	38.0	38.2	30.2	31.5	30.5	31.8	32.1	
	4H	36.3	37.6	36.7	37.9	38.2	30.4	31.7	30.7	32.0	32.3	
	6H	36.2	37.4	36.6	37.7	38.0	30.4	31.6	30.8	31.9	32.2	
	8H	36.2	37.3	36.6	37.6	38.0	30.4	31.5	30.8	31.9	32.2	
	12H	36.1	37.2	36.5	37.6	37.9	30.4	31.4	30.7	31.8	32.1	
4H	2H	35.9	37.2	36.3	37.5	37.8	31.7	32.9	32.0	33.2	33.5	
	3H	37.0	38.0	37.4	38.4	38.7	32.4	33.5	32.8	33.8	34.2	
	4H	37.0	37.9	37.4	38.3	38.7	32.6	33.6	33.0	33.9	34.3	
	6H	36.9	37.7	37.3	38.1	38.5	32.7	33.5	33.1	33.9	34.3	
	8H	36.9	37.7	37.3	38.0	38.5	32.7	33.4	33.1	33.8	34.2	
	12H	36.8	37.6	37.3	38.0	38.4	32.6	33.3	33.1	33.7	34.2	
8H	4H	36.9	37.7	37.3	38.1	38.5	32.8	33.5	33.2	33.9	34.3	
	6H	36.9	37.5	37.3	37.9	38.4	32.9	33.5	33.3	33.9	34.4	
	8H	36.8	37.4	37.3	37.8	38.3	32.9	33.4	33.3	33.8	34.3	
	12H	36.8	37.3	37.3	37.7	38.2	32.8	33.3	33.3	33.8	34.3	
	12H	4H	36.9	37.6	37.3	38.0	38.4	32.7	33.4	33.2	33.8	34.3
		6H	36.8	37.4	37.3	37.8	38.3	32.8	33.4	33.3	33.8	34.3
8H		36.8	37.3	37.3	37.7	38.2	32.8	33.3	33.3	33.8	34.3	
Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S												
S = 1.0H		+0.3 / -0.3					+0.6 / -0.6					
S = 1.5H		+1.8 / -2.0					+1.3 / -1.9					
S = 2.0H		+3.4 / -3.4					+2.7 / -2.3					
Tabella standard		BK02					---					
Addendo di correzione		19.2					---					
Indici di abbagliamento corretti riferiti a 17340lm Flusso luminoso sferico												

Diagramma UGR (SHR: 0.25)

Area 1

Disposizione lampade



Area 1

Disposizione lampade

Produttore	Thorn
Articolo No.	92904775
Nome articolo	IP 60L70-740 IVS BPS CL2 M60 ANT [STD]

Lampade singole

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
5.567 m	42.270 m	6.100 m	1
15.926 m	46.169 m	6.100 m	2

Area 1

Lista lampade

Φ_{totale}
34692 lm

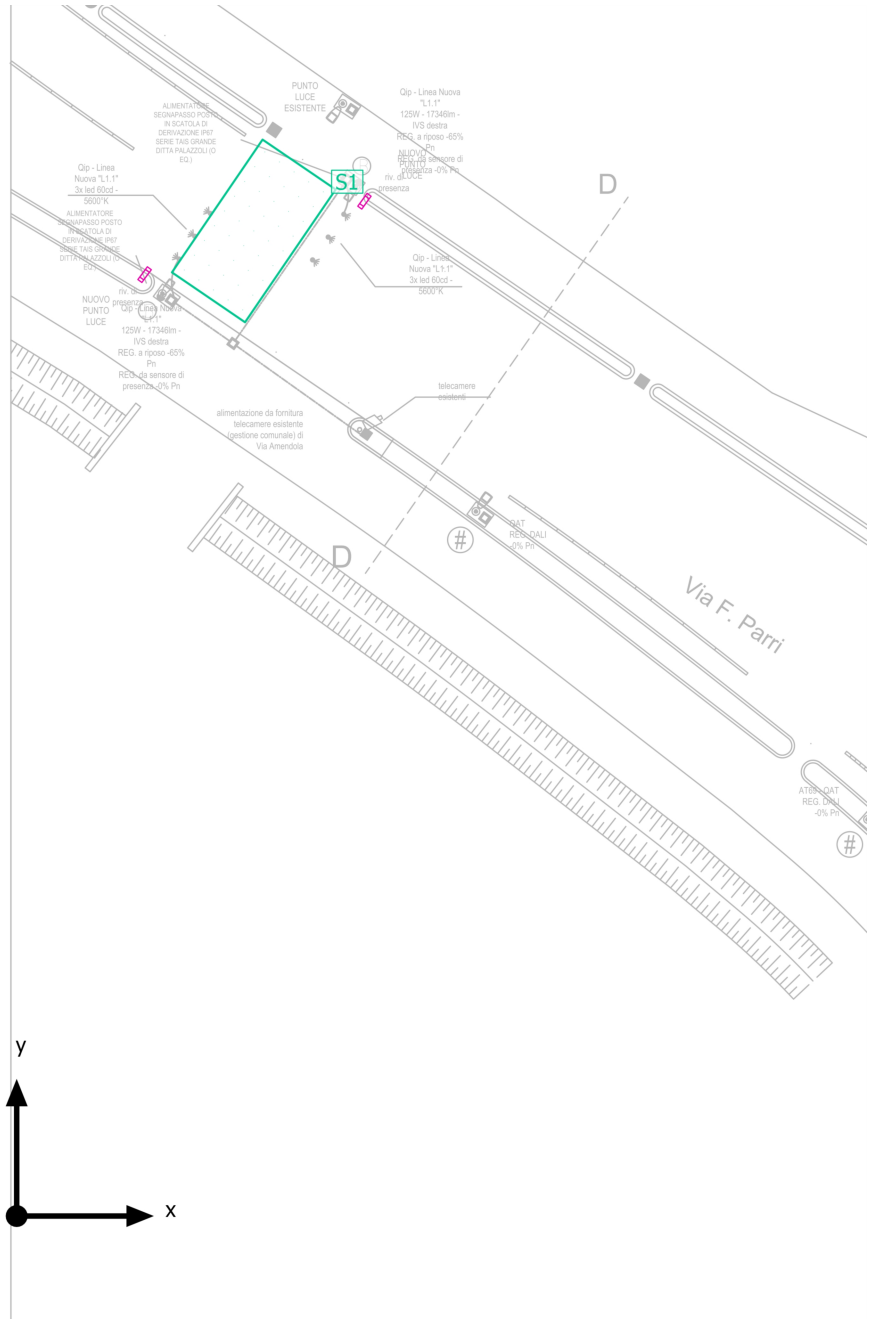
P_{totale}
250.0 W

Rendimento luminoso
138.8 lm/W

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ	Rendimento luminoso
2	Thorn	92904775	IP 60L70-740 IVS BPS CL2 M60 ANT [STD]	125.0 W	17346 lm	138.8 lm/W

Area 1 (100% dopo rivelazione presenza)

Oggetti di calcolo



Area 1 (100% dopo rivelazione presenza)

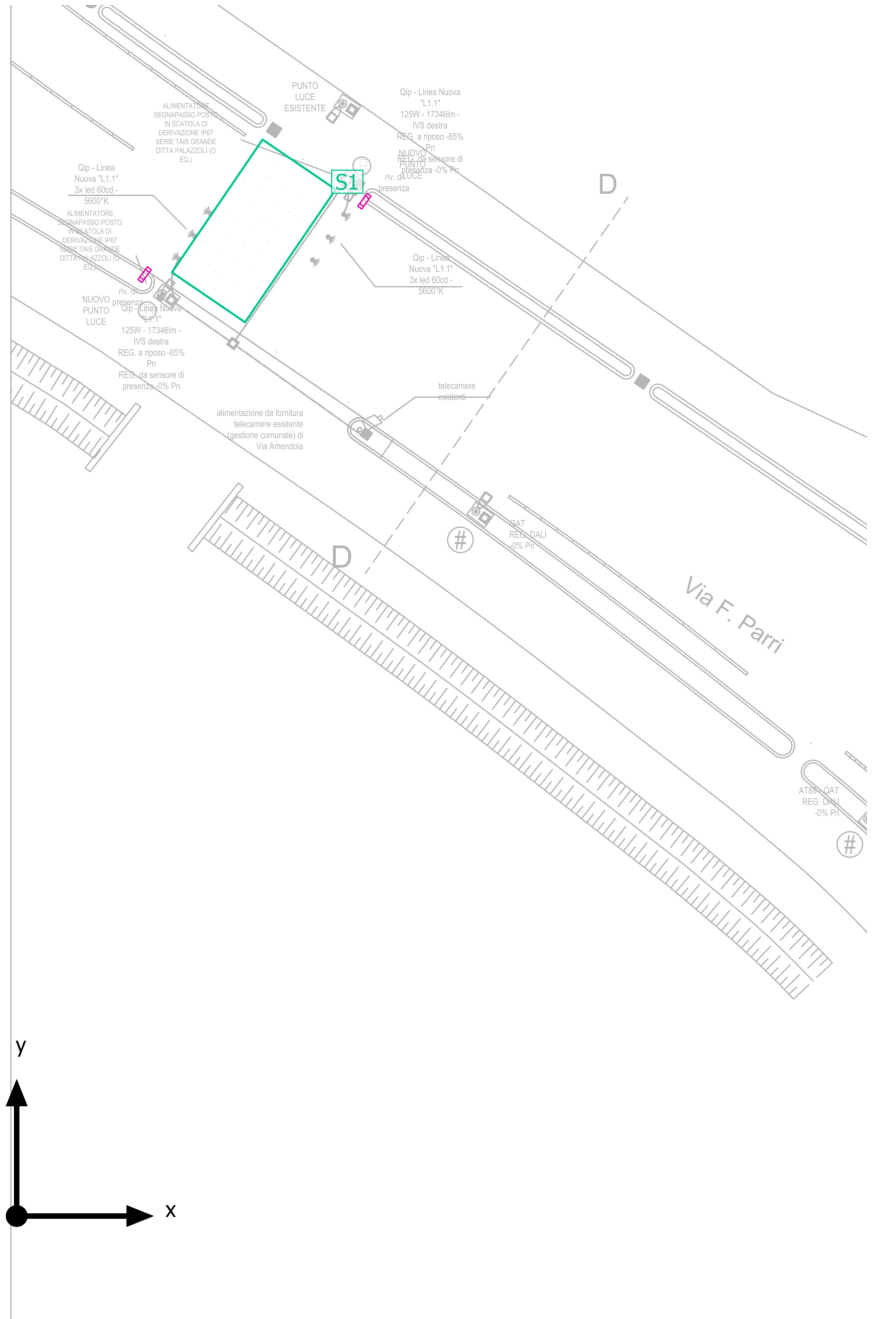
Oggetti di calcolo

Superfici di calcolo

Proprietà	\bar{E}	$E_{min.}$	E_{max}	g_1	g_2	Indice
SUPERFICIE DI CALCOLO ATTRAVERSAMENTO Illuminamento verticale Rotazione: -135.0°, Altezza: 1.800 m	81.4 lx	30.4 lx	126 lx	0.37	0.24	S1
SUPERFICIE DI CALCOLO ATTRAVERSAMENTO Illuminamento orizzontale Altezza: 0.300 m	147 lx	115 lx	160 lx	0.78	0.72	S1

Profilo di utilizzo: Preimpostazione DIALux, Standard (area di transito all'aperto)

Area 1 (60% funzionamento a riposo)
Oggetti di calcolo



Area 1 (60% funzionamento a riposo)

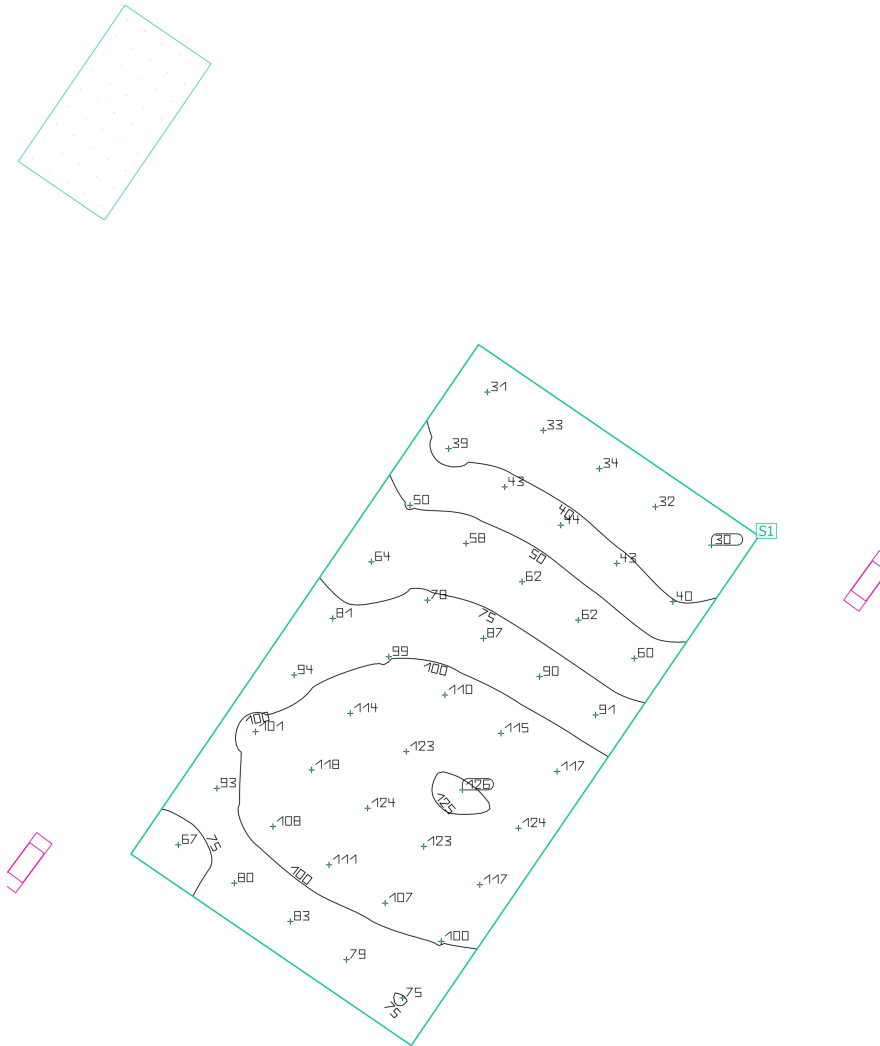
Oggetti di calcolo

Superfici di calcolo

Proprietà	\bar{E}	$E_{min.}$	E_{max}	g_1	g_2	Indice
SUPERFICIE DI CALCOLO ATTRAVERSAMENTO Illuminamento verticale Rotazione: -135.0°, Altezza: 1.800 m	28.5 lx	10.6 lx	43.9 lx	0.37	0.24	S1
SUPERFICIE DI CALCOLO ATTRAVERSAMENTO Illuminamento orizzontale Altezza: 0.300 m	51.3 lx	40.2 lx	56.2 lx	0.78	0.72	S1

Profilo di utilizzo: Preimpostazione DIALux, Standard (area di transito all'aperto)

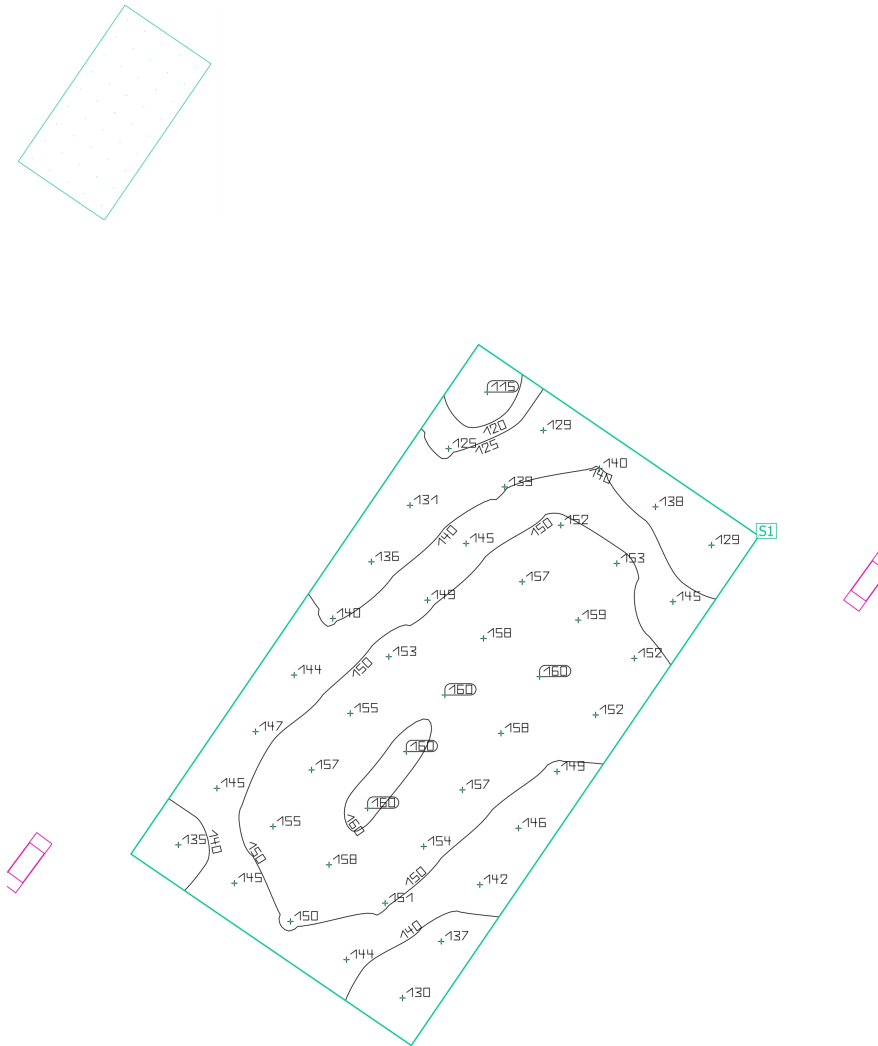
Area 1 (100% dopo rivelazione presenza)

SUPERFICIE DI CALCOLO ATTRAVERSAMENTO

Proprietà	\bar{E}	$E_{min.}$	E_{max}	g_1	g_2	Indice
SUPERFICIE DI CALCOLO ATTRAVERSAMENTO Illuminamento verticale Rotazione: -135.0°, Altezza: 1.800 m	81.4 lx	30.4 lx	126 lx	0.37	0.24	S1

Profilo di utilizzo: Preimpostazione DIALux, Standard (area di transito all'aperto)

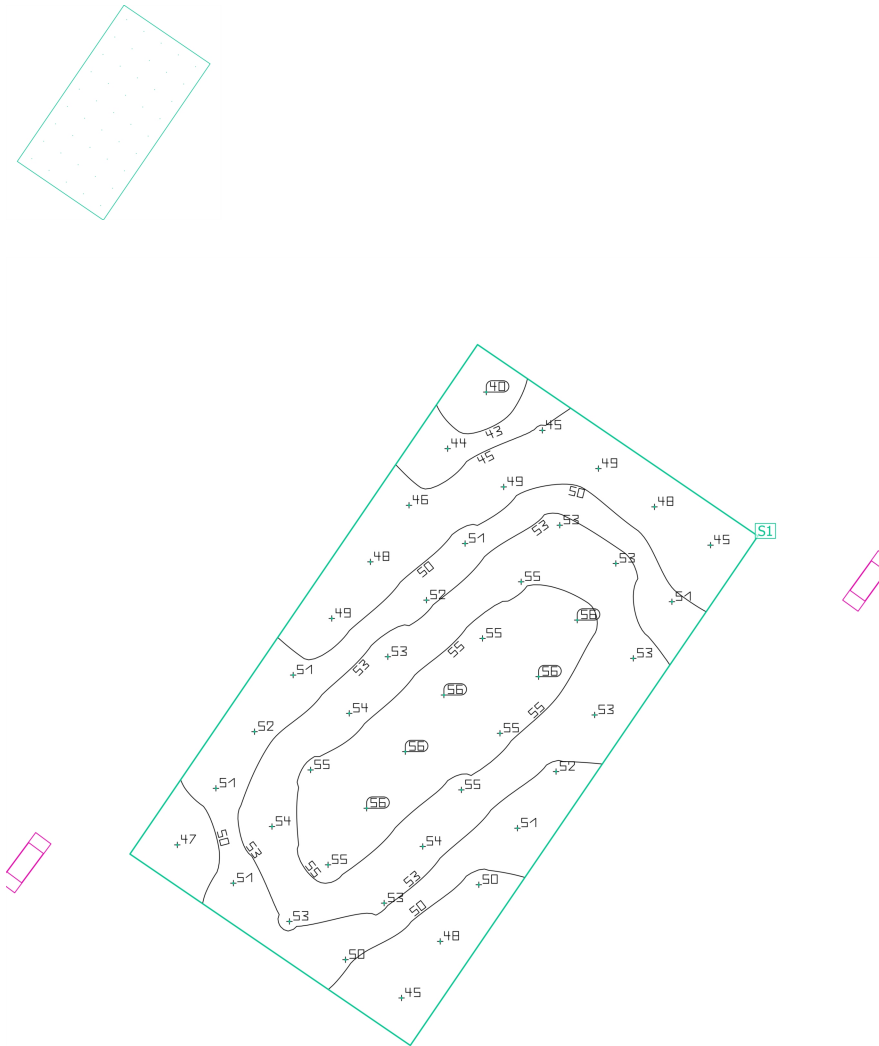
Area 1 (100% dopo rivelazione presenza)

SUPERFICIE DI CALCOLO ATTRAVERSAMENTO

Proprietà	\bar{E}	$E_{min.}$	E_{max}	g_1	g_2	Indice
SUPERFICIE DI CALCOLO ATTRAVERSAMENTO Illuminamento orizzontale Altezza: 0.300 m	147 lx	115 lx	160 lx	0.78	0.72	S1

Profilo di utilizzo: Preimpostazione DIALux, Standard (area di transito all'aperto)

Area 1 (60% funzionamento a riposo)

SUPERFICIE DI CALCOLO ATTRAVERSAMENTO

Proprietà	\bar{E}	$E_{min.}$	E_{max}	g_1	g_2	Indice
SUPERFICIE DI CALCOLO ATTRAVERSAMENTO Illuminamento orizzontale Altezza: 0.300 m	51.3 lx	40.2 lx	56.2 lx	0.78	0.72	S1

Profilo di utilizzo: Preimpostazione DIALux, Standard (area di transito all'aperto)

Glossario

A

A	Simbolo usato nelle formule per una superficie in geometria
Altezza libera	Denominazione per la distanza tra il bordo superiore del pavimento e il bordo inferiore del soffitto (quando un locale è stato smantellato).
Area circostante	L'area circostante è direttamente adiacente all'area del compito visivo e dovrebbe essere larga almeno 0,5 m secondo la UNI EN 12464-1. Si trova alla stessa altezza dell'area del compito visivo.
Area del compito visivo	L'area necessaria per l'esecuzione del compito visivo conformemente alla UNI EN 12464-1. L'altezza corrisponde a quella alla quale viene eseguito il compito visivo.

C

CCT	<p>(ingl. correlated colour temperature) Temperatura del corpo di una lampada ad incandescenza che serve a descrivere il suo colore della luce. Unità: Kelvin [K]. Più è basso il valore numerico e più rossastro sarà il colore della luce, più è alto il valore numerico e più bluastrò sarà il colore della luce. La temperatura di colore delle lampade a scarica di gas e dei semiconduttori è detta "temperatura di colore più simile" a differenza della temperatura di colore delle lampade ad incandescenza.</p> <p>Assegnazione dei colori della luce alle zone di temperatura di colore secondo la UNI EN 12464-1:</p> <p>colore della luce - temperatura di colore [K] bianco caldo (bc) < 3.300 K bianco neutro (bn) ≥ 3.300 – 5.300 K bianco luce diurna (bld) > 5.300 K</p>
Coefficiente di riflessione	Il coefficiente di riflessione di una superficie descrive la quantità della luce presente che viene riflessa. Il coefficiente di riflessione viene definito dai colori della superficie.
CRI	<p>(ingl. colour rendering index) Indice di resa cromatica di una lampada o di una lampadina secondo la norma DIN 6169: 1976 oppure CIE 13.3: 1995.</p> <p>L'indice generale di resa cromatica Ra (o CRI) è un indice adimensionale che descrive la qualità di una sorgente di luce bianca in merito alla sua somiglianza, negli spettri di remissione di 8 colori di prova definiti (vedere DIN 6169 o CIE 1974), con una sorgente di luce di riferimento.</p>

Glossario

E

Eta (η)	<p>(light output ratio) The light output ratio describes what percentage of the luminous flux of a free radiating lamp (or LED module) is emitted by the luminaire when installed.</p> <p>Unit: %</p>
----------------	---

F

Fattore di diminuzione	Vedere MF
Fattore di luce diurna	<p>Rapporto dell'illuminamento in un punto all'interno, ottenuto esclusivamente con l'incidenza della luce diurna, rispetto all'illuminamento orizzontale all'esterno sotto un cielo non ostruito.</p> <p>Simbolo usato nelle formule: D (ingl. daylight factor) Unità: %</p>
Flusso luminoso	<p>Misura della potenza luminosa totale emessa da una sorgente luminosa in tutte le direzioni. Si tratta quindi di una "grandezza trasmettitore" che indica la potenza di trasmissione complessiva. Il flusso luminoso di una sorgente luminosa si può calcolare solo in laboratorio. Si fa distinzione tra il flusso luminoso di una lampadina o di un modulo LED e il flusso luminoso di una lampada.</p> <p>Unità: lumen Abbreviazione: lm Simbolo usato nelle formule: Φ</p>

G

g1	<p>Spesso anche U_o (ingl. overall uniformity) Descrive l'uniformità complessiva dell'illuminamento su una superficie. È il quoziente di E_{min}/Ē e viene richiesto anche dalle norme sull'illuminazione dei posti di lavoro.</p>
g2	<p>Descrive più esattamente la "disuniformità" dell'illuminamento su una superficie. È il quoziente di E_{min}/E_{max} ed è rilevante di solito solo per la verifica della rispondenza alla UNI EN 1838 per l'illuminazione di emergenza.</p>

Glossario

I

Illuminamento	<p>Descrive il rapporto del flusso luminoso, che colpisce una determinata superficie, rispetto alle dimensioni di tale superficie ($\text{lm}/\text{m}^2 = \text{lx}$). L'illuminamento non è legato alla superficie di un oggetto ma può essere definito in qualsiasi punto di un locale (sia all'interno che all'esterno). L'illuminamento non è una caratteristica del prodotto, infatti si tratta di una grandezza ricevitore. Per la misurazione si utilizzano luxmetri.</p> <p>Unità: lux Abbreviazione: lx Simbolo usato nelle formule: E</p>
Illuminamento, adattivo	<p>Per determinare su una superficie l'illuminamento medio adattivo, la rispettiva griglia va suddivisa in modo da essere "adattiva". Nell'ambito di grandi differenze di illuminamento all'interno della superficie, la griglia è suddivisa più finemente mentre in caso di differenze minime la suddivisione è più grossolana.</p>
Illuminamento, orizzontale	<p>Illuminamento calcolato o misurato su un piano orizzontale (potrebbe trattarsi per es. della superficie di un tavolo o del pavimento). L'illuminamento orizzontale è contrassegnato di solito nelle formule da E_h.</p>
Illuminamento, perpendicolare	<p>Illuminamento calcolato o misurato perpendicolarmente ad una superficie. È da tener presente per le superfici inclinate. Se la superficie è orizzontale o verticale, non c'è differenza tra l'illuminamento perpendicolare e quello orizzontale o verticale.</p>
Illuminamento, verticale	<p>Illuminamento calcolato o misurato su un piano verticale (potrebbe trattarsi per es. della parte anteriore di uno scaffale). L'illuminamento verticale è contrassegnato di solito nelle formule da E_v.</p>
Intensità luminosa	<p>Descrive l'intensità della luce in una determinata direzione (grandezza trasmettitore). L'intensità luminosa è il flusso luminoso Φ che viene emesso in un determinato angolo solido Ω. La caratteristica dell'irraggiamento di una sorgente luminosa viene rappresentata graficamente in una curva di distribuzione dell'intensità luminosa (CDL). L'intensità luminosa è un'unità base SI.</p> <p>Unità: candela Abbreviazione: cd Simbolo usato nelle formule: I</p>
L	
LENI	<p>(ingl. lighting energy numeric indicator) Parametro numerico di energia luminosa secondo UNI EN 15193</p> <p>Unità: kWh/m^2 anno</p>

Glossario

LLMF	(ingl. lamp lumen maintenance factor)/secondo CIE 97: 2005 Fattore di manutenzione del flusso luminoso lampadine che tiene conto della diminuzione del flusso luminoso di una lampadina o di un modulo LED durante il periodo di esercizio. Il fattore di manutenzione del flusso luminoso lampadine è indicato come numero decimale e può assumere un valore di massimo 1 (in assenza di riduzione del flusso luminoso).
LMF	(ingl. luminaire maintenance factor)/secondo CIE 97: 2005 Fattore di manutenzione lampade che tiene conto della sporcizia di una lampada durante il periodo di esercizio. Il fattore di manutenzione lampade è indicato come numero decimale e può assumere un valore di massimo 1 (in assenza di sporcizia).
LSF	(ingl. lamp survival factor)/secondo CIE 97: 2005 Fattore di sopravvivenza lampadina che tiene conto dell'avaria totale di una lampada durante il periodo di esercizio. Il fattore di sopravvivenza lampadina è indicato come numero decimale e può assumere un valore di massimo 1 (nessun guasto entro il lasso di tempo considerato o sostituzione immediata dopo il guasto).
Luminanza	Misura per l'"impressione di luminosità" che l'occhio umano ha di una superficie. La superficie stessa può illuminare o riflettere la luce incidente (grandezza trasmettitore). Si tratta dell'unica grandezza fotometrica che l'occhio umano può percepire. Unità: candela / metro quadrato Abbreviazione: cd/m^2 Simbolo usato nelle formule: L
M	
MF	(ingl. maintenance factor)/secondo CIE 97: 2005 Fattore di manutenzione come numero decimale compreso tra 0 e 1, che descrive il rapporto tra il nuovo valore di una grandezza fotometrica pianificata (per es. dell'illuminamento) e il fattore di manutenzione dopo un determinato periodo di tempo. Il fattore di manutenzione prende in considerazione la sporcizia di lampade e locali, la riduzione del riflesso luminoso e la défaillance di sorgenti luminose. Il fattore di manutenzione viene considerato in blocco oppure calcolato in modo dettagliato secondo CIE 97: 2005 utilizzando la formula $\text{RMF} \times \text{LMF} \times \text{LLMF} \times \text{LSF}$.
O	
Osservatore UGR	Punto di calcolo nel locale per il quale DIALux determina il valore UGR. La posizione e l'altezza del punto di calcolo devono corrispondere alla posizione tipica dell'osservatore (posizione e altezza degli occhi dell'utente).

Glossario

P

P	(ingl. power) Assorbimento elettrico
	Unità: watt Abbreviazione: W

R

Rendimento luminoso	Ratio of the emitted luminous flux Φ [lm] to the absorbed electrical power P [W] Unit: lm/W.
	This ratio can be formed for the lamp or LED module (lamp or module light output), the lamp or module with control gear (system light output) and the complete luminaire (luminaire light output).

RMF	(ingl. room surface maintenance factor)/secondo CIE 97: 2005 Fattore di manutenzione locale che tiene conto della sporcizia delle superfici che racchiudono il locale durante il periodo di esercizio. Il fattore di manutenzione locale è indicato come numero decimale e può assumere un valore di massimo 1 (in assenza di sporcizia).
-----	--

S

Superficie utile	Superficie virtuale di misurazione o di calcolo all'altezza del compito visivo, che di solito segue la geometria del locale. La superficie utile può essere provvista anche di una zona marginale.
Superficie utile per fattori di luce diurna	Una superficie di calcolo entro la quale viene calcolato il fattore di luce diurna.

U

UGR (max)	(unified glare rating) Measure for the psychological glare effect in interiors. In addition to luminaire luminance, the UGR value also depends on the position of the observer, the viewing direction and the ambient luminance. Among other things, EN 12464-1 specifies maximum permissible UGR values for various indoor workplaces.
-----------	---

Glossario

Z

Zona di sfondo	Secondo la norma UNI EN 12464-1 la zona di sfondo è adiacente all'area immediatamente circostante e si estende fino ai confini del locale. Per locali di dimensioni maggiori la zona di sfondo deve avere un'ampiezza di almeno 3 m. Si trova orizzontalmente all'altezza del pavimento.
Zona margine	Area perimetrale tra superficie utile e pareti che non viene considerata nel calcolo.