



REGIONE SICILIANA

COMUNE TRAPANI (TP)

PIATTAFORMA TECNOLOGICA PER IL TRATTAMENTO E LA VALORIZZAZIONE
DEI R.S.U. SITA IN C\DA BORRANEA NEL COMUNE DI TRAPANI

LOTTO 1: IMPIANTO DI DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI

CUP: G95I18000160001

PROGETTO ESECUTIVO

Il gruppo di progettazione:

Arch. Vincenza Di Marco

Arch. Giacomo Lombardo

Ing. Saverio Di Blasi

Assistenza alla progettazione:



via Sardegna, 33
90144 Palermo (PA)
Tel. 091 - 6788257

Visto il Responsabile del Procedimento:

Arch. Pasquale Musso



N. ELABORATO:

88

TITOLO ELABORATO:

Relazione calcolo illuminotecnico e
calcolo illuminazione esterna

CODICE ELABORATO:

88 PET 1 PE 01 RD 0005.3 A

n. progressivo lavoro fase lotto tipo documento numero elaborato REV

SCALA:

A

prima emissione

ottobre 2020

B

C

D

REV.

DESCRIZIONE

DATA

REDATTO

VERIFICATO

APPROVATO

1. PREMESSA	2
2. ZONA DI STUDIO E CLASSIFICAZIONE	2
3. CARATTERISTICHE, MODALITÀ DI ALIMENTAZIONE E GESTIONE DELL’IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ESTERNA	3

1. PREMESSA

La presente sezione del progetto esecutivo dei lavori per la realizzazione della discarica per rifiuti non pericolosi sita in c.da Borraanea nel territorio del comune di Trapani, redatto anche secondo le indicazioni riportate nella guida CEI 0-2 del 09/2002 (IIa edizione), guida *“per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici”*, ha per oggetto i lavori, le forniture e le prestazioni occorrenti all’esecuzione a perfetta regola d’arte degli impianti di illuminazione a servizio della strada perimetrale delle vasche della discarica e dei piazzali di ingresso e di manovra antistanti la pesa e gli uffici pesa.

Per meglio identificare le aree oggetto dell’intervento di illuminazione e la loro conformazione fisica si rimanda alle planimetrie ed agli altri elaborati allegati al progetto.

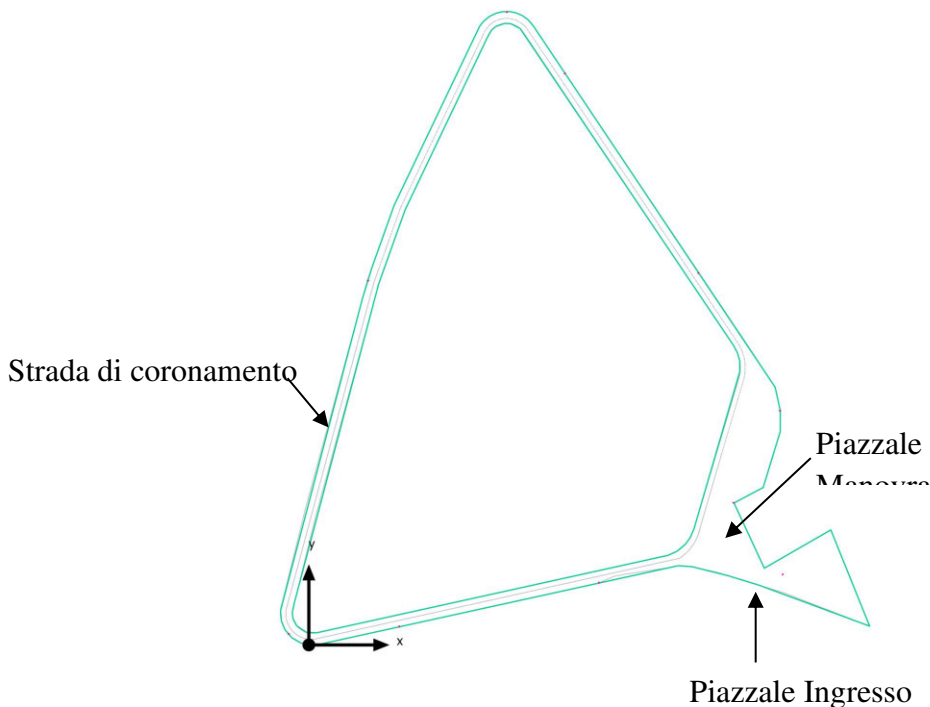
La presente relazione tecnica ha lo scopo fondamentale di illustrare i “calcoli di dimensionamento illuminotecnici” descrivendo gli aspetti di classificazione delle zone e di identificazione dei relativi parametri illuminotecnici di progetto in materia di contenimento dell’inquinamento luminoso, risparmio energetico, tutela dell’ambiente e dell’attività svolta dagli osservatori astronomici.

L’illuminazione di progetto, è stata inserita per garantire un minimo di luminosità durante le ore notturne ed al fine di migliorare il confort visivo ed una maggiore fruibilità degli spazi, relativi alla strada di coronamento delle vasche di discarica e dei piazzali di accesso e manovra specificando che durante tali ore non è prevista nessuna lavorazione all’interno dell’impianto stesso.

Il calcolo illuminotecnico che si allega è eseguito per verificare i coefficienti di luminanza e illuminamento sul piano stradale, prodotto dai corpi illuminanti previsti, nonché per verificare che l’inquinamento luminoso sia contenuto.

2. ZONA DI STUDIO E CLASSIFICAZIONE

Al fine di realizzare il corretto dimensionamento dell’impianto illuminazione a servizio dell’impianto di smaltimento, si è provveduto ad identificare quale zona di studio rilevante l’intera strada coronamento unitamente al piazzale di ingresso e di manovra degli automezzi in transito presso la discarica.



L'intero ambito di intervento e la zona di studio citata sono chiaramente identificabili anche nei vari elaborati allegati al presente progetto esecutivo; in tali documenti sono riscontrabili, inoltre, le caratteristiche dimensionali della stessa.

A seguito dell'identificazione della zona di studio e con l'ausilio dei prospetti contenuti nelle normative di riferimento, si è proceduto alla sua classificazione e all'attribuzione dei parametri illuminotecnici di progetto, risultando la seguente classificazione:

Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto, Zone di transito per veicoli lenti (max. 10 km/h), ruspe, automezzi, etc.

3. CARATTERISTICHE, MODALITÀ DI ALIMENTAZIONE E GESTIONE DELL'IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ESTERNA

Per soddisfare i requisiti normativi in termini di quantità e qualità della luce, oltre che i dettami regionali in materia di inquinamento luminoso, risparmio energetico e tutela dell'ambiente, si è scelto di progettare l'impianto di illuminazione esterna in oggetto come di seguito descritto:

- n. 10 centri luminosi, costituiti ciascuno da sostegno in acciaio zincato tronco conico a stelo curvato di diametro alla base mm 152.4, altezza 11.20 m, lunghezza del braccio 2.5 m compreso di armatura stradale con blocco di fondazione e pozzetto di ispezione, con sorgente luminosa a led da $P_n=103$ W, 12250 lum - 4.000K, CRI pari a 84, stradale urbana, installazione su codolo laterale testapalo con vetro parallelo al suolo (inclinazione di 0-15°), classe di isolamento II, grado di protezione IP66 e IK08.

Tutti gli apparecchi previsti (modello di riferimento URBANO TWILIGHTLED 103W 12250lm 4000K IP66 O2 – for express roads) risultano completi di alimentatore elettronico 230V -50Hz. La potenza assorbita complessivamente sarà pari a 1030 W (incluse perdite di sistema).

Il complesso impiantistico di progetto sarà ricondotto e collegato elettricamente alla rete interrata distribuita lungo la strada perimetrale ed i piazzali; tale circuito risulta derivato dal QEG posto a monte, dove si distinguono gli interruttori di protezione ed i timer di accensione centralizzati.

Come detto gli apparecchi saranno dotati di alimentatore elettronico configurato per garantire il corretto funzionamento, mentre in merito al flusso luminoso si evidenzia che, considerata la destinazione d'uso degli impianti previsti e la ridotta potenza in gioco, a favore della sicurezza degli utilizzatori si è scelto di non limitarla.

Come si evince dagli elaborati di calcolo riportati in appendice, tutti i parametri di quantità e qualità della luce richiesti dalle norme tecniche e dalla legge sono stati rispettati.

I calcoli illuminotecnici sono stati realizzati con l'ausilio di software specifico (Dialux vers. 9.1 EVO), ma sempre e comunque con riferimento a tutti i parametri geometrici e fisici delle aree in cui gli impianti verranno installati; inoltre sono state utilizzate le curve fotometriche fornite direttamente dalla casa produttrice degli apparecchi prescelti come modello, così da ottenere risultati di calcolo il più veritieri possibile.

Si precisa fin d'ora che eventuali verifiche ad impianto realizzato potranno evidenziare, rispetto ai valori di seguito riportati, qualche differenza in relazione alle tolleranze legate:

- A. alle caratteristiche proprie delle sorgenti luminose e dei complessi alimentatori utilizzati;
- B. ai valori della tensione di rete;
- C. al posizionamento finale dei centri luminosi.
- D. sono costituiti di apparecchi illuminanti aventi un'intensità luminosa massima compresa fra 0 e 0.3 candele (cd) per 1.000 lumen di flusso luminoso totale emesso a 90° ed oltre;
- E. sono equipaggiati prevalentemente con lampade ad avanzata tecnologia ed elevata efficienza luminosa, del tipo a led e con efficienza delle sorgenti maggiore di 105lm/W;
- F. sono realizzati in modo che le superfici illuminate non superino il livello minimo di illuminamento medio mantenuto previsto dalle norme di sicurezza specifiche;

Nell'allegato A si riportano i risultati ottenuti, comprovanti il dimensionamento dell'impianto di illuminazione esterna in oggetto, per il quale si evince un ridottissimo effetto di inquinamento luminoso, assolutamente non nocivo per la fauna e gli uccelli eventualmente presenti nel luogo di realizzazione dell'intervento.

Si riportano i layout di rendering in 3D sviluppati con il software Dialux 9.1 Evo

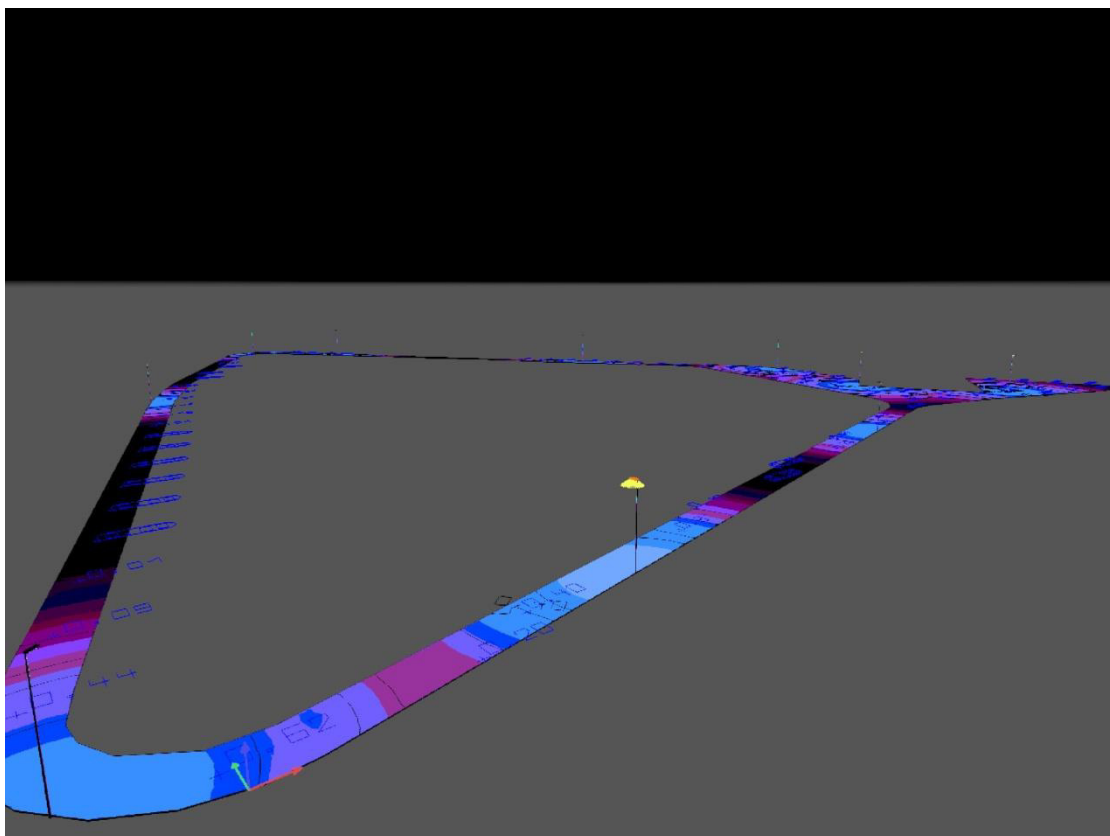


Figura 1 - Layuot 1 di rendering in 3D sviluppati con il software Dialux 9.1 Evo

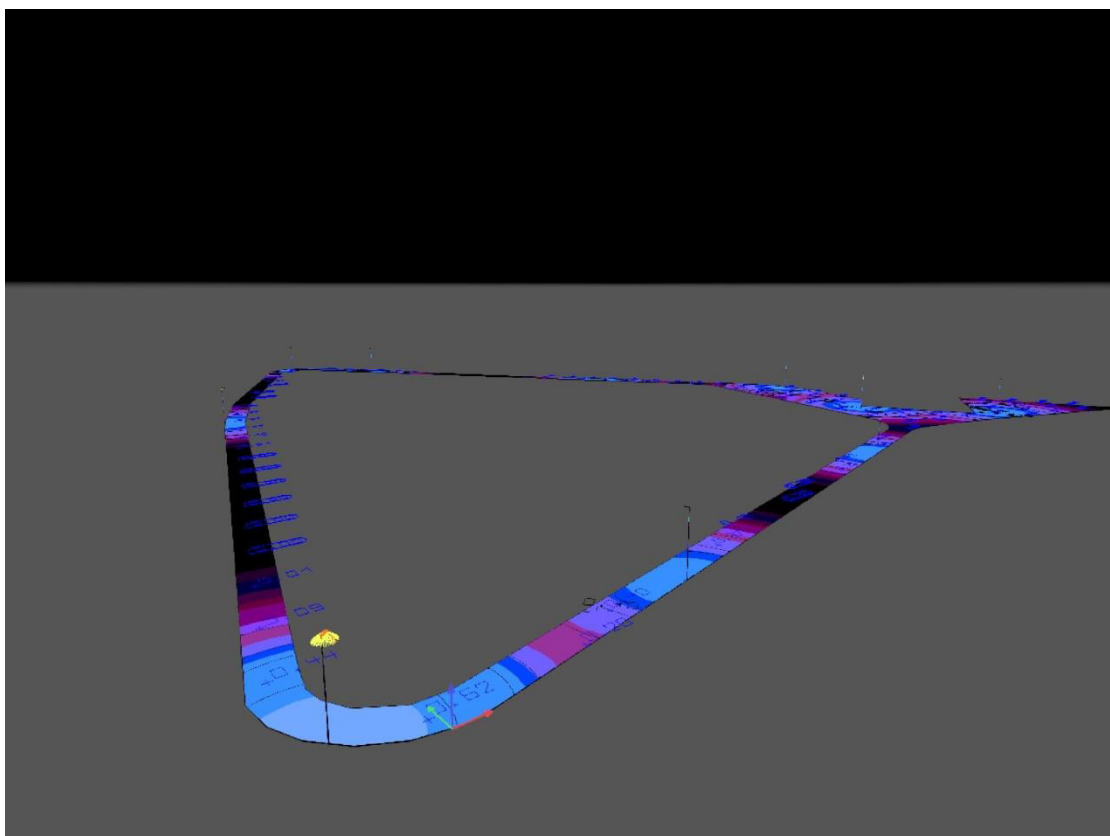


Figura 2 - Layuot 2 di rendering in 3D sviluppati con il software Dialux 9.1 Evo

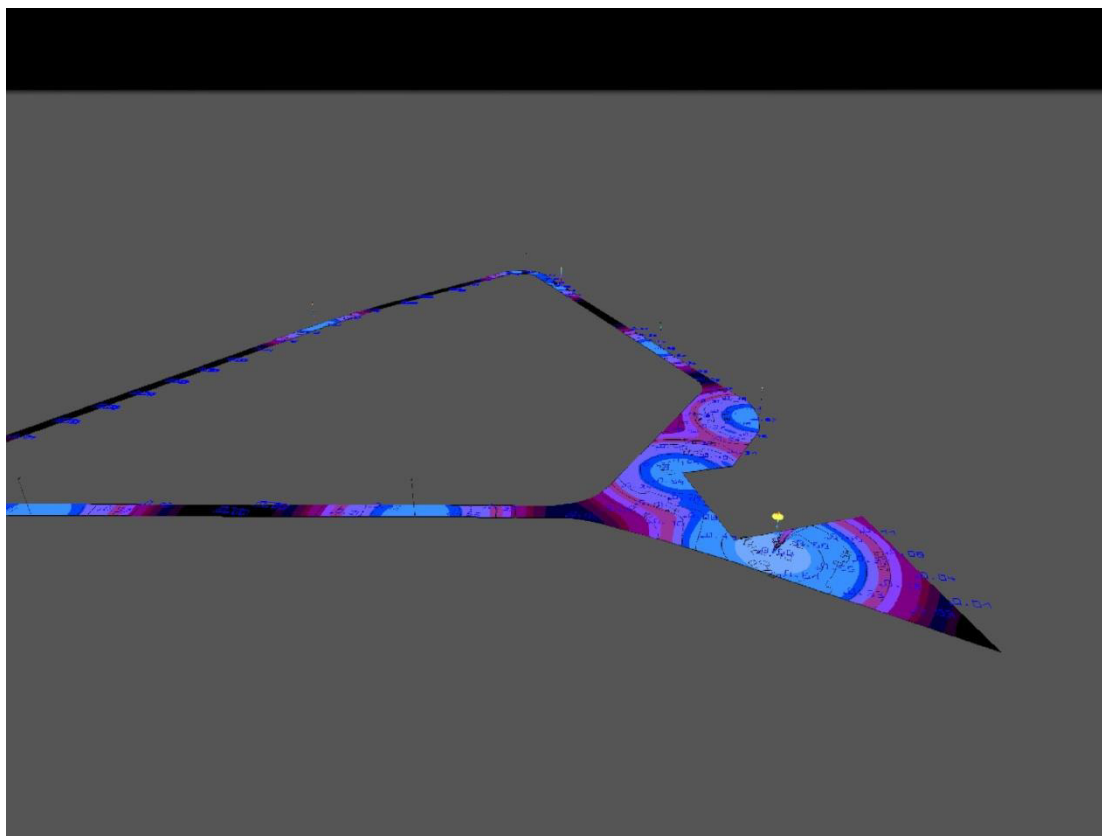


Figura 3 - Layuot 3 di rendering in 3D sviluppati con il software Dialux 9.1 Evo

Illuminazione Strada Perimetrale e Piazzali

Calcolo Illuminotecnico

Premesse

Avvertenze sulla progettazione:

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

Contenuto

Copertina	1
Premesse	2
Contenuto	3
Contatti	4
Descrizione	5
Immagini	6
Lista lampade	7

Scheda prodotto

Thorn Lighting - DYANA2 LED 72L50 WS 740 DALI CL2 MTP 10M [STD] (1x LED 109 W)	8
--	---

Strada e piazzale

Descrizione	9
Immagini	10
Disposizione lampade	11
Lista lampade	13
Oggetti di calcolo	14
Oggetto risultati superfici 1 / Illuminamento perpendicolare (adattivo)	16
Oggetto risultati superfici 1 / Luminanza	17
Glossario	18

Contatti



Ing. Saverio Di Blasi

Arch. Vincenza Di Marco

Arch. Giacomo Lombardo

SRR Trapani Provincia Nord
Trapani

SRR Trapani Provincia Nord
Trapani

SRR Trapani Provincia Nord

Descrizione

Relazione di Calcolo Illuminotecnico - Illuminazione Strada Perimetrale e Piazzali della Discarica per rifiuti non pericolosi - di C.da Borranea - Trapani, di proprietà della SRR Trapani Provincia Nord

Ing. Saverio Di Blasi

SRR Trapani Provincia Nord
Trapani

Arch. Vincenza Di Marco

SRR Trapani Provincia Nord
Trapani

Immagini

Lista lampade

 Φ_{totale}

149300 lm

 P_{totale}

1090.0 W

Efficienza

137.0 lm/W

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ	Efficienza
10	Thorn	96264353	DYANA2 LED 72L50 WS 740 DALI CL2 MTP 10M [STD]	109.0 W	14930 lm	137.0 lm/W

Scheda tecnica prodotto

Thorn DYANA2 LED 72L50 WS 740 DALI CL2 MTP 10M [STD]



Articolo No.	96264353
P	109.0 W
$\Phi_{\text{Lampadina}}$	14930 lm
Φ_{Lampada}	14930 lm
η	100.00 %
Efficienza	137.0 lm/W
CCT	4000 K
CRI	70

Apparecchio a LED di alta qualità con distribuzione luminosa WS (wide street) e alimentazione elettronico. Corpo e attacco: alluminio stampato a iniezione, finitura grigio scuro texturizzato. Copertura: alluminio tornito, finitura antracite texturizzato. Chiusura: spessore 5mm, vetro temprato. Classe II, IP66. Pre-cablato con cavo CSR LSZH da 10m. Fornito, pronto da installare, in un unico imballo. Completo di LED 4000K

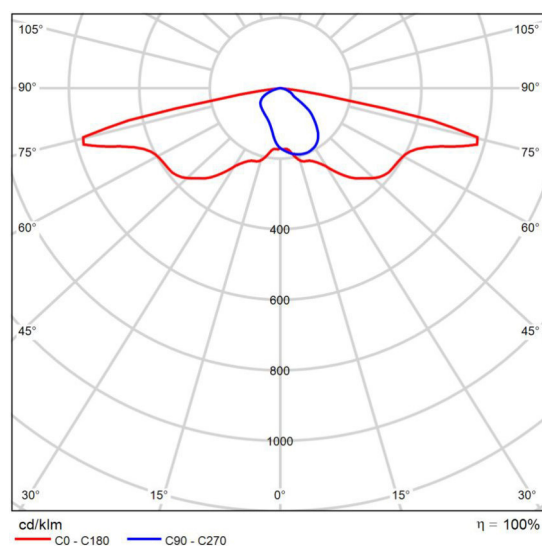
Montaggio: testapalo Ø60mm con inclinazione 10°.

Misure: 725 x 600 x 287 mm

Potenza impegnata apparecchio: 109 W

Peso: 15,2 kg

Scx: 0.059 m²



CDL polare

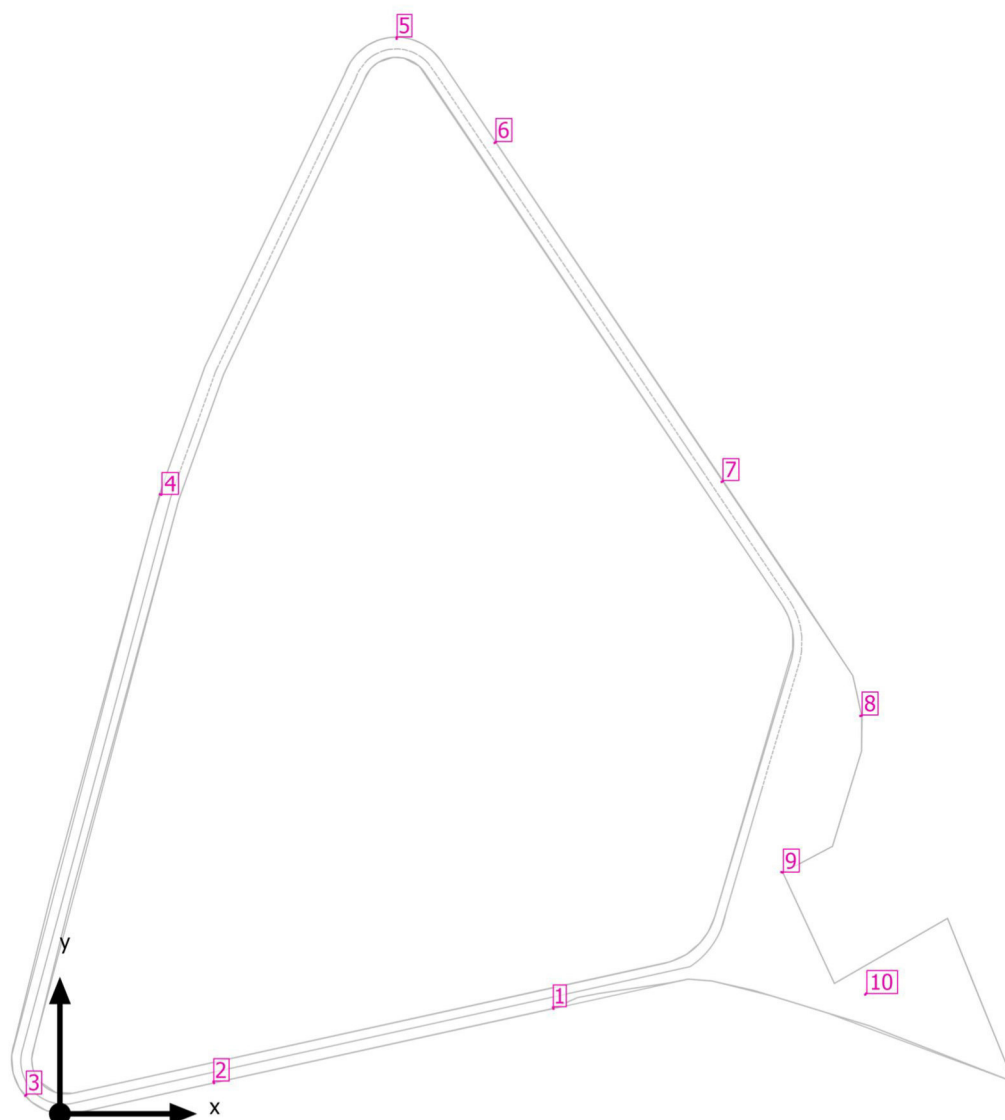
Strada e piazzale

Descrizione

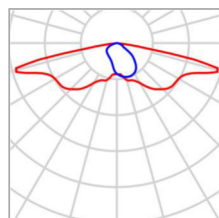
Immagini

Strada e piazzale

Disposizione lampade



Strada e piazzale

Disposizione lampade

Produttore	Thorn
Articolo No.	96264353
Nome articolo	DYANA2 LED 72L50 WS 740 DALI CL2 MTP 10M [STD]

Lampade singole

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
-9.796 m	5.783 m	11.200 m	1
29.976 m	182.935 m	11.200 m	2
99.449 m	317.607 m	11.200 m	3
128.195 m	286.566 m	11.200 m	4
195.374 m	186.512 m	11.200 m	5
236.333 m	117.500 m	11.200 m	6
213.014 m	71.398 m	11.200 m	7
237.694 m	35.192 m	11.200 m	8
145.615 m	31.481 m	11.200 m	9
45.348 m	9.516 m	11.200 m	10

Strada e piazzale

Lista lampade Φ_{totale}

149300 lm

 P_{totale}

1090.0 W

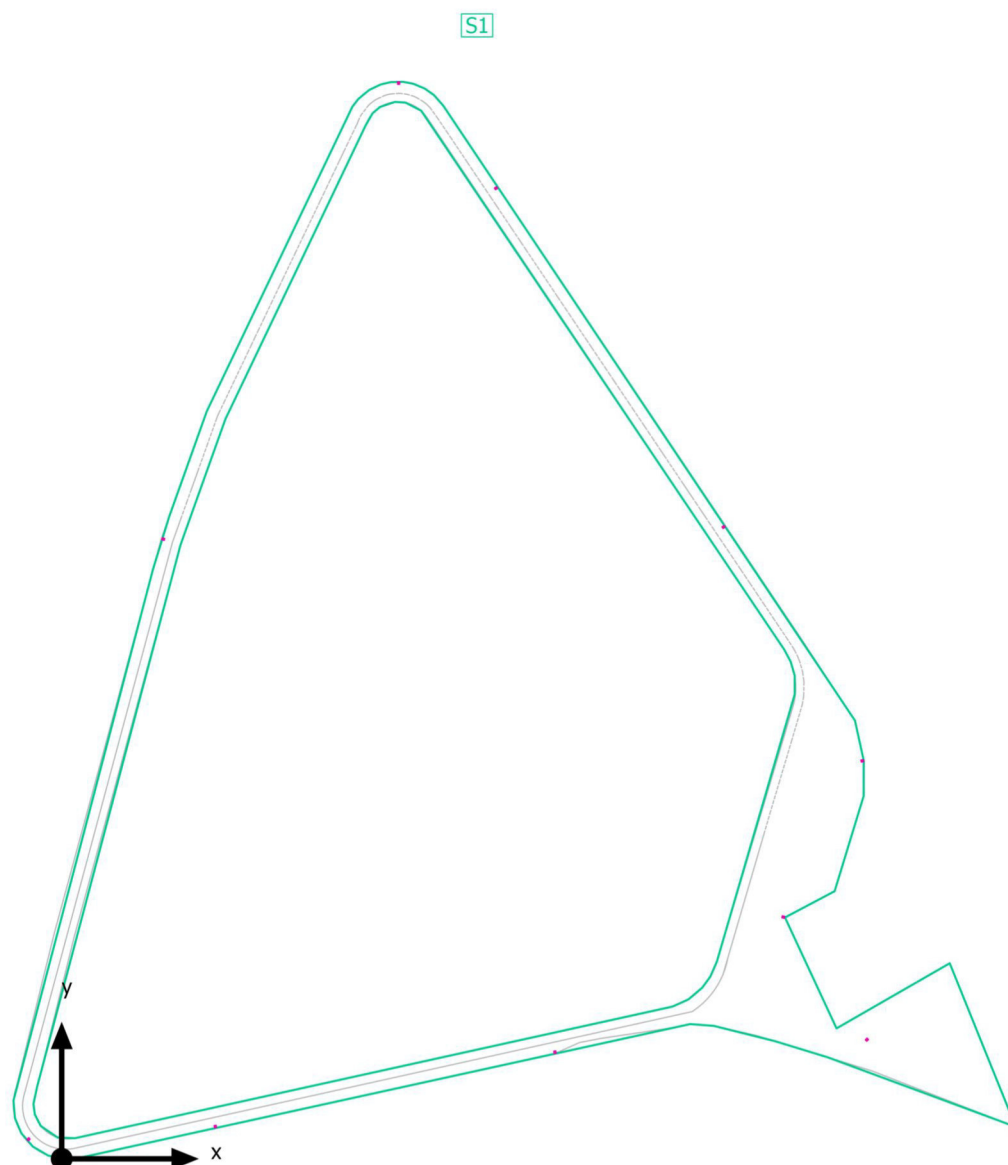
Efficienza

137.0 lm/W

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ	Efficienza
10	Thorn	96264353	DYANA2 LED 72L50 WS 740 DALI CL2 MTP 10M [STD]	109.0 W	14930 lm	137.0 lm/W

Strada e piazzale

Oggetti di calcolo



Strada e piazzale

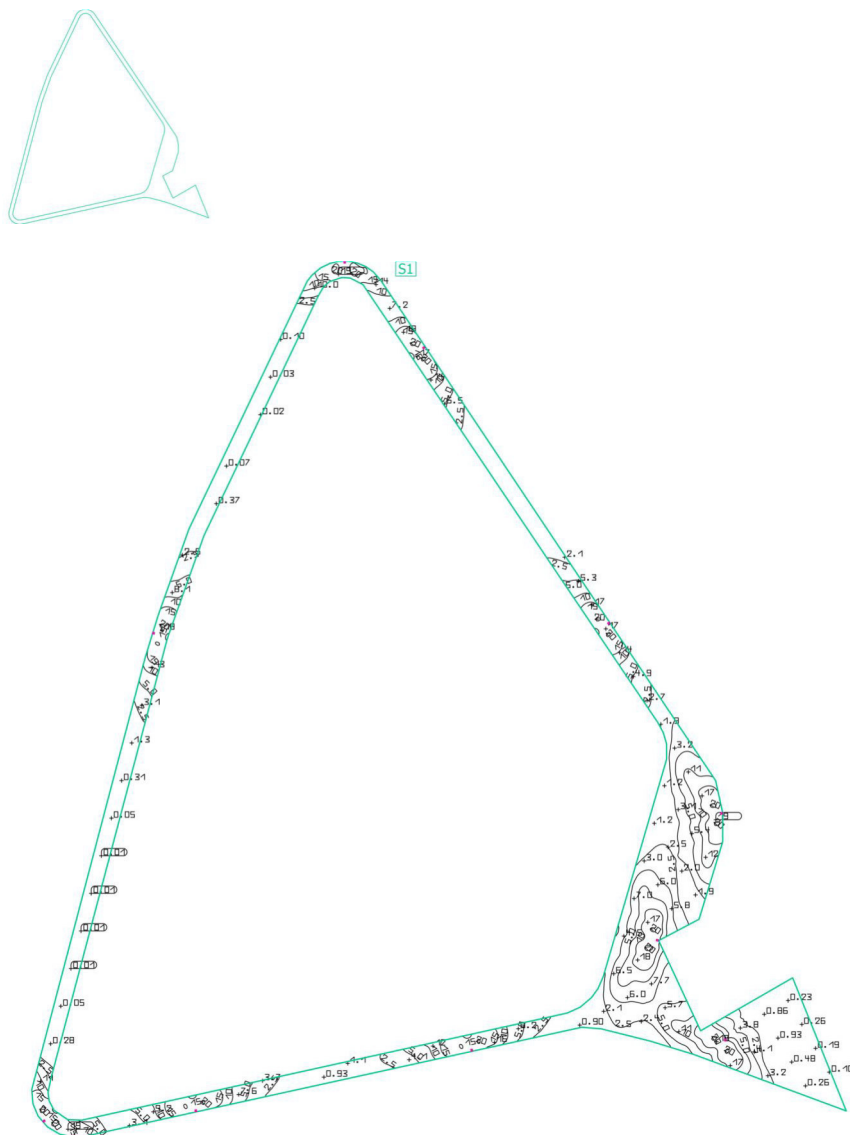
Oggetti di calcolo

Superfici

Proprietà	Ø	min.	max	g ₁	g ₂	Indice
Oggetto risultati superfici 1 Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m	5.92 lx	0.005 lx	22.0 lx	0.001	0.000	S1
Oggetto risultati superfici 1 Luminanza Altezza: 0.000 m	0.38 cd/m ²	0.000 cd/m ²	1.40 cd/m ²	0.00	0.00	S1

Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto, Zone di transito per veicoli lenti (max. 10 km/h), ad es. biciclette, ruspe

Strada e piazzale

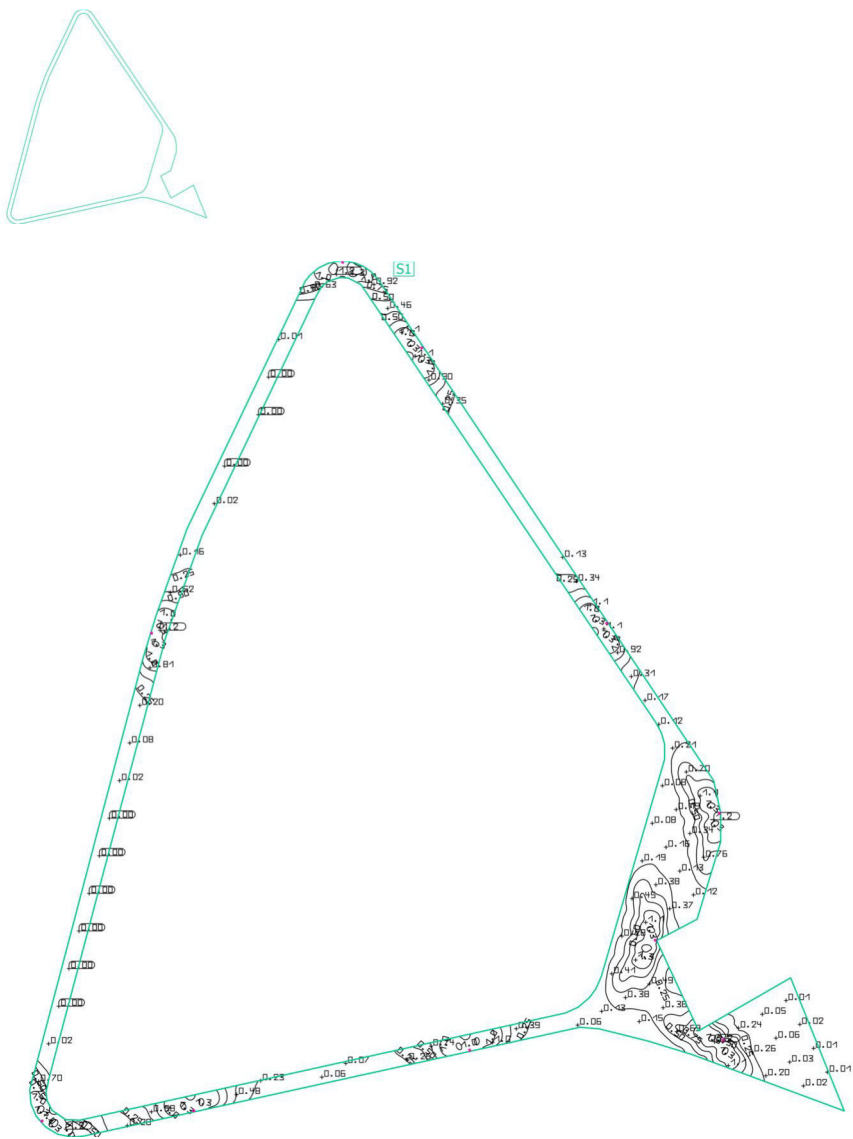
Oggetto risultati superfici 1

Proprietà	$\bar{E}$	$E_{min.}$	E_{max}	g_1	g_2	Indice
Oggetto risultati superfici 1	5.92 lx	0.005 lx	22.0 lx	0.001	0.000	S1
Illuminamento perpendicolare (adattivo)						
Altezza: 0.000 m						

Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto, Zone di transito per veicoli lenti (max. 10 km/h), ad es. biciclette, ruspe

Strada e piazzale

Oggetto risultati superfici 1



Proprietà	Ø	min.	max	g ₁	g ₂	Indice
Oggetto risultati superfici 1	0.38 cd/m ²	0.000 cd/m ²	1.40 cd/m ²	0.00	0.00	S1
Luminanza						
Altezza: 0.000 m						

Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto, Zone di transito per veicoli lenti (max. 10 km/h), ad es. biciclette, ruspe

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	(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. Assegnazione dei colori della luce alle zone di temperatura di colore secondo la UNI EN 12464-1: 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
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	(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. 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.

Glossario

E

Efficienza

Rapporto tra potenza luminosa irradiata Φ [lm] e potenza elettrica assorbita P [W], unità: lm/W.

Questo rapporto può essere composto per la lampadina o il modulo LED (rendimento luminoso lampadina o modulo), la lampadina o il modulo con dispositivo di controllo (rendimento luminoso sistema) e la lampada completa (rendimento luminoso lampada).

Eta (η)

(ingl. light output ratio)

Il rendimento lampada descrive quale percentuale del flusso luminoso di una lampadina a irraggiamento libero (o modulo LED) lascia la lampada quando è montata.

Unità: %

F

Fattore di diminuzione

Vedere MF

Fattore di luce diurna

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.

Simbolo usato nelle formule: D (ingl. daylight factor)

Unità: %

Flusso luminoso

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.

Unità: lumen

Abbreviazione: lm

Simbolo usato nelle formule: Φ

G

g1

Spesso anche U_0 (ingl. overall uniformity)

Descrive l'uniformità complessiva dell'illuminamento su una superficie. È il quoziente di $E_{min}/\bar{E}$ e viene richiesto anche dalle norme sull'illuminazione dei posti di lavoro.

Glossario

g ²	Descrive più esattamente la "disuniformità" dell'illuminamento su una superficie. È il quoziente di Emin/Emax ed è rilevante di solito solo per la verifica della rispondenza alla UNI EN 1838 per l'illuminazione di emergenza.
I	
Illuminamento	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. Unità: lux Abbreviazione: lx Simbolo usato nelle formule: E
Illuminamento, adattivo	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.
Illuminamento, orizzontale	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 Eh.
Illuminamento, perpendicolare	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.
Illuminamento, verticale	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 Ev.
Intensità luminosa	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. Unità: candela Abbreviazione: cd Simbolo usato nelle formule: I

Glossario

L

LENI	(ingl. lighting energy numeric indicator) Parametro numerico di energia luminosa secondo UNI EN 15193 Unità: kWh/m ² anno
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 $RMF \times LMF \times LLMF \times LSF$.
----	---

Glossario

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).

P

P

(ingl. power)
Assorbimento elettrico

Unità: watt
Abbreviazione: W

R

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)

(ingl. unified glare rating)
Misura per l'effetto abbagliante psicologico negli interni.
L'altezza del valore UGR, oltre che dalla luminanza della lampada, dipende anche dalla posizione dell'osservatore, dalla linea di mira e dalla luminanza dell'ambiente. Inoltre, nella EN 12464-1 vengono indicati i valori UGR massimi ammessi per diversi luoghi di lavoro in interni.

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.