

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01

LINEA A.V. /A.C. TORINO-VENEZIA Tratta VERONA-PADOVA Lotto funzionale Verona-Bivio Vicenza

PROGETTO ESECUTIVO

NV - NUOVA VIABILITA' INTERFERENZE VIARIE

NV51 - Sfalsamento in corsia Raccordo Autostradale Verona Est/Viale del Lavoro

OPERE DI FINITURA

RELAZIONE ILLUMINOTECNICA

GENERAL CONTRACTOR		ITALFERR S.p.A.	SCALA :
IL PROGETTISTA INTEGRATORE	Consorzio		--
ing. Alessio CARRETTUCCI iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma n. A20865 Data: Novembre 2023	Iricav Due Ing. Paolo CARMONA Data: Novembre 2023		

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.	FOGLIO
IN17	12	E	I2	RH	NV510B	001	A	DI

	VISTO CONSORZIO IRICAV DUE	
	Firma	Data
	ing. Albino LEVORATO	Novembre 2023

Progettazione :

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	IL PROGETTISTA
A	EMISSIONE	Coding <i>[Signature]</i>	Novembre 2023	C.Pinti <i>[Signature]</i>	Novembre 2023	P.Luciani <i>[Signature]</i>	Novembre 2023	Giuseppefabrizio Coppa
B								
C								

CIG: 8377957CD1	CUP: J41E9100000009	File: IN1712EI2RHN510B001A00.DWG
		Cod. origine:



Progetto cofinanziato dalla Unione Europea

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	E12RHN510B001	A

INDICE

NORMATIVA DI RIFERIMENTO	3
CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE ILLUMINOTECNICA	7
AMBITO STRADALE	7
CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI RIFERIMENTO	7
CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI PROGETTO	8
CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI ESERCIZIO	10
AMBITO RESTO DEL TERRITORIO	11
CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE COMPARABILI TRA ZONE CONTIGUE E TRA ZONE ADIACENTI	11
CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE ADDIZIONALI	12
PARAMETRI ILLUMINOTECNICI PROGETTUALI	13
CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE SERIE M	13
CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE SERIE C	14
CATEGORIA ILLUMINOTECNICA SERIE P	15
CALCOLI ILLUMINOTECNICI NV51	16
CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI PROGETTO	16

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2RHN510B001	A

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Gli impianti dovranno integralmente rispettare, salvo esplicite deroghe previste dal “progetto”, le seguenti disposizioni legislative e normative: ad esse si farà riferimento in sede di accettazione e verifiche preliminari degli impianti e in sede di collaudo finale.

- CEI-UNEL 35310 – (Cavi di energia FG17) Cavi per energia isolati in gomma elastomerica di qualità G17, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi unipolari senza guaina con conduttori flessibili - Tensione nominale Uo/U 450/750V - Classe di reazione al fuoco: Cca-s1b,d1,a1
- CEI-UNEL 35312 – (Cavi di energia FG18(O)M16/M18) Cavi per energia isolati in gomma elastomerica di qualità G18, sotto guaina termoplastica o elastomerica, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi con conduttori flessibili per posa fissa - Tensione nominale Uo/U 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: B2ca-s1a,d1,a1
- CEI-UNEL 35316 – (Cavi di segnale FG18(O)M16/M18) Cavi per comando e segnalamento isolati in gomma elastomerica di qualità G18, sotto guaina termoplastica o elastomerica, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi multipolari flessibili per posa fissa - Tensione nominale Uo/U 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: B2ca-s1a,d1,a1
- CEI-UNEL 35318 – (Cavi di energia FG16(O)R16) Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16, sotto guaina di PVC, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi unipolari e multipolari con conduttori flessibili per posa fissa, con o senza schermo (treccia o nastro) - Tensione nominale Uo/U 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: Cca-s3,d1,a3
- CEI-UNEL 35322 – (Cavi di segnale FG16(O)R16) Cavi per comando e segnalamento isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16 sotto guaina di PVC di qualità R16, con particolari caratteristiche di reazione al

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RHN510B001	A

- fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi multipolari con conduttori flessibili per posa fissa, con o senza schermo (treccia o nastro) - Tensione nominale Uo/U 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: Cca-s3,d1,a3
- CEI-UNEL 35324 – (Cavi di energia FG16(O)M16) Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica, ad alto modulo di qualità G16 sotto guaina termoplastica di qualità M16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi unipolari e multipolari con conduttori flessibili per posa fissa con o senza schermo (treccia o nastro) - Tensione nominale Uo/U 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: Cca-s1b,d1,a1
 - CEI-UNEL 35328 – (Cavi di segnale FG16(O)M16) Cavi per comando e segnalamento in gomma etilenpropilenica, ad alto modulo di qualità G16 sotto guaina termoplastica di qualità M16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi multipolari con conduttori flessibili per posa fissa, con o senza schermo (treccia o nastro) - Tensione nominale Uo/U 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: Cca-s1b,d1,a1
 - CEI-UNEL 35716 – (Cavi di energia FS17) Cavi per energia isolati con PVC di qualità S17, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi unipolari senza guaina con conduttori flessibili - Tensione nominale Uo/U 450/750 V - Classe di reazione al fuoco: Cca-s3,d1,a3
 - DPR 27/4/55, n.547 e successive disposizioni a questo collegate;
 - L.28/6/1986 n.339 e DM 21/3/1988 - “Norme tecniche per la disciplina della costruzione e dell’esercizio di linee elettriche aeree esterne”;
 - Legge n°186 del 01/03/1968 – “disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici”.
 - DL 27-07-2017 – “Criteri Ambientali Minimi per l’acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RHN510B001	A

- DL 28-04-2018 – “Criteri ambientali minimi per il servizio di pubblica illuminazione”
- Decreto legislativo n°163 del 12/04/2006 – "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE”.
- D.P.R. n°554 del 21/12/1999 – “regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici”;
- Norma CEI 50522 - “Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in corrente alternata”;
- Norma CEI 11-17 - “Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo”;
- Norma CEI EN 61936-1 - “impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata”;
- Norme CEI EN 61439-1- “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 1: Regole generali”;
- Norma CEI 34-21 - “Apparecchi di illuminazione - Parte I: Prescrizioni generale e prove”;
- Norma CEI 34-24 - “Lampade a vapori di sodio ad alta pressione”;
- Norma CEI 34-33 - “Apparecchi di illuminazione - Parte II: Prescrizioni particolari. Apparecchi per illuminazione stradale”;
- Norma CEI 61347-1 - “Unità di alimentazione di lampada”;
- Norma CEI 61347-2-1 - “Unità di alimentazione di lampada – Parte 2-1: Prescrizioni particolari per dispositivi di innesco (escluso gli starter a bagliore)”;
- Norma CEI 64-7 - “Impianti elettrici di illuminazione pubblica e similari”;
- Norma CEI 64-8 - “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua”;
- Norma DIN EN-40 - “Pali per illuminazione”;
- Norma UNI 11248 (2016) - “illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche”;
- Norma UNI 10819 marzo 1999- “Requisiti per la limitazione della dispersione verso l’alto del flusso luminoso”;

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica E12RHN510B001	A

- Norma UNI 11431 novembre 2011- “Applicazione in ambiro stradale dei dispositivi regolatori di flusso luminoso”;
- Norma UNI EN 13201-2 (2016) – “Illuminazione stradale – Requisiti prestazionali”;
- Legge Regionale 07/8/2009 n.17: Nuove norme per il contenimento dell’inquinamento luminoso, il risparmio energetico nell’illuminazione per esterni e per la tutela dell’ambiente e dell’attività svolta dagli osservatori astronomici.

Per quanto riguarda gli aspetti di unificazione e standardizzazione dovranno inoltre rispettare le tabelle UNEL relative ai componenti per le quali sono applicabili.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RHN510B001	A

CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE ILLUMINOTECNICA

Il progetto è stato realizzato privilegiando soluzioni e proposte illuminotecniche che mirano principalmente al conseguimento delle seguenti opportunità:

- Contenimento dell'“inquinamento luminoso” e salvaguardia ambientale del territorio Comunale;
- Miglioramento del confort visivo e maggiore fruibilità degli spazi;
- Progettazione coordinata su tutto il territorio;
- Ottimizzazione degli impianti d'illuminazione;
- Riduzione dei costi, dei consumi energetici e di manutenzione.

Ai fini della stesura di un piano della luce e della progettazione illuminotecnica, risulta fondamentale definire i parametri di progetto e quindi classificare correttamente il territorio in ogni suo ambito (stradale e resto del territorio).

Fasi della classificazione:

1. *Categoria illuminotecnica di riferimento*: Tale categoria deriva direttamente dalle leggi e norme di settore;
2. *Categoria illuminotecnica di progetto*: Dipende dall'applicazione dei parametri di influenza e specifica i requisiti illuminotecnici da considerare nel progetto dell'impianto;
3. *Categoria illuminotecnica di esercizio*: In relazione all'analisi dei parametri di influenza (analisi dei rischi) e ad aspetti di contenimento dei consumi energetici, sono quelle categorie che tengono conto del variare nel tempo dei parametri di influenza, come in ambito stradale, il variare dei flussi di traffico durante la giornata.

AMBITO STRADALE

CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI RIFERIMENTO

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica E12RHN510B001	A

La categoria dell'illuminazione di riferimento dipende dal tipo di strada della zona di studio ed è sintetizzata nella tabella 4.6 in funzione del Codice della strada e del DM 6792 del 5/11/2001.

Classificazione strada	Carreggiate indipendenti (min)	Corsie per senso di marcia (min)	Altri requisiti minimi
A - autostrada	2	2+2	
B - extraurbana principale	2	2+2	Tipo tangenziali e superstrade
C - extraurbana secondaria	1	1+1	- con banchine laterali transitabili - S.P. oppure S.S.
D - urbana a scorrimento veloce	2	2+2	Limite di velocità >50km/h
D - urbana a scorrimento	2	2+2	Limite di velocità <50km/h
E - urbana di quartiere	1	1+1 o 2 nello stesso senso di marcia	- solo proseguimento strade C - con corsie di manovra e parcheggi esterni alla carreggiata
F - extraurbana locale	1	1+1 o 1	Se diverse strade C
F - urbana internazionale	1	1+1 o 1	Urbane locali di rilievo che attraversano il centro abitato
F - urbana locale	1	1+1 o 1	Tutte le altre strade del centro abitato

Tabella 4.6: Tabella esemplificativa per la corretta classificazione di una strada secondo il codice della strada. Esulano da codesta esemplificazione le sole strade urbane su cui si svolgono regolari servizi di trasporti pubblici (autobus di linea) che non possono essere classificate come F-urbane locali.

CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI PROGETTO

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica E12RHN510B001	A

La tabella 1 - Prospetto 1 della Norma UNI 11248/2016 indica per ogni tipo di strada la categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi.

Nella definizione di questa categoria illuminotecnica i parametri di influenza sono scelti in modo da individuare la categoria con prestazioni massime per il tipo di strada selezionato.

Classificazione delle strade e individuazione della categoria illuminotecnica
norma UNI 11248

Tipo di strada	Descrizione del tipo di strada	Limiti di velocità (km/h)	Categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi
A1	Autostrade extraurbane	Da 130 a 150	M1
	Autostrade urbane	130	
A2	Strade di servizio alle strade extraurbane	Da 70 a 90	M2
	Strade di servizio alle autostrade urbane	50	
B	Strade extraurbane principali	110	M2
	Strade di servizio alle strade extraurbane principali	Da 70 a 90	M3
C	Strade extraurbane secondarie (tipi C1 e C2) ¹⁾	Da 70 a 90	M2
	Strade extraurbane secondarie	50	M3
	Strade extraurbane secondario con limiti particolari	Da 70 a 90	M2
D	Strade urbane di scorrimento ²⁾	70	M2
		50	
E	Strade urbane di quartiere	50	M3
F	Strade locali extraurbane (tipi F1 ed F2) ¹⁾	Da 70 a 90	M2
	Strade locali extraurbane	50	M4
		30	C4/P2
	Strade locali urbane	50	M4
	Strade locali urbane: centri storici, isole ambientali, zone 30	30	C3/P1
	Strade locali urbane: altre situazioni	30	C4/P2
	Strade locali urbane: aree pedonali, centri storici (utenti principali: pedoni, ammessi gli altri utenti)	5	C4/P2
Strade locali interzonali	50	M3	
	30	C4/P2	
F bis	Itinerari ciclo-pedonali ³⁾	Non dichiarato	P2

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	E12RHN510B001	A

Strade a destinazione particolare ¹	30	
--	----	--

1* Secondo il Decreto Ministeriale 5 novembre 2001 N° 6792

2* Per le strade di servizio delle strade urbane di scorrimento, definita la categoria illuminotecnica della strada principale, si applica la categoria illuminotecnica con prestazione di luminanza immediatamente inferiore o la categoria comparabile con questa.

3* Secondo la legge 1 agosto 2003 N° 214 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 27 giugno 2003 N° 151, recante modifiche e integrazioni al codice della strada"

CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI ESERCIZIO

Alla suddetta classificazione di progetto si è applicata l'analisi dei rischi, ovvero una valutazione di tutte quelle caratteristiche specifiche dell'ambiente che possono portare ad individuare una diversa categoria illuminotecnica di progetto e di esercizio.

L'analisi dei rischi consiste nella valutazione dei parametri di influenza, al fine di individuare le categorie illuminotecniche che garantiscano la massima efficacia del contributo degli impianti di illuminazione alla sicurezza degli utenti della strada in condizioni notturne, minimizzando al contempo consumi energetici, costi di installazione e di gestione e impatto ambientale.

I più significativi parametri di questo gruppo sono elencati nel Prospetto 2 e 3 della norma UNI 11248 (che ha carattere puramente informativo e suggerisce alcuni parametri di influenza, lasciando al progettista piena libertà di scelta al di fuori di detto prospetto).

Prospetto 2 norma UNI 11248

Parametro di influenza	Riduzione massima della categoria illuminotecnica
Complessità del campo visivo normale	1
Assenza o bassa densità di zone di conflitto ^{*1 *2}	1
Segnaletica cospicua ^{*3} nelle zone conflittuali	1
Segnaletica stradale attiva	1
Assenza di pericolo di aggressione	1

*1 In modo non esaustivo sono zone di conflitto gli svincoli, le intersezioni a raso, gli attraversamenti pedonali, i flussi di traffico di tipologie diverse.

*2 È compito del progettista definire il limite di bassa densità.

*3 Riferimenti in CIE 137

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RHN510B001	A

Prospetto 3 norma UNI 11248

Parametro di influenza	Riduzione massima della categoria illuminotecnica
Flusso di traffico < 50% rispetto alla portata di servizio	1
Flusso di traffico < 25% rispetto alla portata di servizio	2
Riduzione della complessità nella tipologia di traffico	1

AMBITO RESTO DEL TERRITORIO

La classificazione illuminotecnica degli altri ambiti del territorio definisce i valori progettuali in termini di illuminamento. Le norme di riferimento sono le seguenti:

UNI EN 13201 e UNI 11248 – parcheggi e piazze, incroci e rotonde, ciclabili, parchi, pedonali, etc..

UNI EN12193 – impianto sportivi

EN 12462 – Aree industriali di lavoro con utilizzo anche notturno.

I parametri definiti nella classe EV sono riferimenti aggiuntivi da utilizzare congiuntamente alle altre classi base.

I valori di illuminamento verticale permettono di valutare la quantità di luce che colpisce (da una direzione di osservazione data) una sagoma o un ostacolo che si staglia sul fondo.

CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE COMPARABILI TRA ZONE CONTIGUE E TRA ZONE ADIACENTI

Se la zona di studio prevede una categoria illuminotecnica di tipo M, ma per la conformazione della strada non è possibile eseguire il calcolo della luminanza media secondo la UNI EN 13201-3 si devono adottare le categorie illuminotecniche come specificato nel prospetto 6.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica E12RHN510B001	A

Quando la zona contigua costituisce una zona di conflitto, per esempio una rotatoria che interrompe una strada, si raccomanda di adottare per una zona un livello luminoso maggiore del 50% di quello delle strade di accesso.

Per le zone adiacenti si deve evitare una differenza maggiore di due categorie illuminotecniche comparabili. La zona in cui il livello luminoso raccomandato è di più elevato, costituisce la zona di riferimento.

Prospetto 6 della Norma UNI 11248/2016

Condizione	M1	M2	M3	M4	M5	M6
Se $Q_0 \leq 0.05 \text{ sr}^{-1}$	C0	C1	C2	C3	C4	C5
Se $0.05 \text{ sr}^{-1} < Q_0 \leq 0.08 \text{ sr}^{-1}$	C1	C2	C3	C4	C5	C5
Se $Q_0 > 0.08 \text{ sr}^{-1}$	C2	C3	C4	C5	C5	C5
			P1	P2	P3	P4

CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE ADDIZIONALI

Quando si deve facilitare la visione delle superfici verticali (per esempio nei casi di svincoli o zone di interscambio) o in zone con rischio di azioni criminose si ricorre a prescrizioni anche per l'illuminazione sul piano verticale. Alle categorie illuminotecniche individuale precedentemente si deve aggiungere la categoria illuminotecnica specificata nel prospetto 7.

Prospetto 7 della Norma UNI 11248/2017

Categoria illuminotecnica individuata	C0	C1	C2	C3	C4	C5	-	-	-	
	-	-	-	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
Categoria illuminotecnica addizionale	-	EV3	EV4	EV5	-	-	-	-	-	

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2RHN510B001	A

PARAMETRI ILLUMINOTECNICI PROGETTUALI

Definiti i requisiti illuminotecnici di progetto per la conformità alle normative vigenti della progettazione illuminotecnica, si devono minimizzare (a meno della tolleranza di misura indicata nelle norme):

- la luminanza media mantenuta in ambiti stradali;
- gli illuminamenti orizzontali medi mantenuti negli altri ambiti.

CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE SERIE M

Le categorie ME nel prospetto 1a riguarda i conducenti di veicoli motorizzati su strade con velocità di marcia medio/alte.

Prospetto 1a della Norma UNI EN 13201-2 - Categorie illuminotecniche serie M

Categori a	Luminanza del manto stradale della carreggiata in condizioni di manto stradale asciutto e bagnato			Bagnat o	Abbagliamen to debilitante	Illuminazione di contiguità
	Asciutt o		U_{0w}^{b*}		Asciutto	Asciutto
	\bar{L} (minima mantenuta) cd/m ²	U_o (minima)		U_l^{a*} (minima)	f_{TC}^{c*} (massimo) %	R_{EI}^{d*} (minima)
M1	2,00	0,40	0,70	0,15	10	0.35
M2	1,50	0,40	0,70	0,15	10	0.35
M3	1,00	0,40	0,60	0,15	15	0.30
M4	0,75	0,40	0,60	0,15	15	0.30
M5	0,5	0,35	0,40	0,15	15	0.30
M6	0,30	0,35	0,40	0,15	20	0.30

a* L'uniformità longitudinale (UI) fornisce una misura della regolarità dello schema ripetuto di zone luminose e zone buie sul manto stradale e, in quanto tale, è pertinente soltanto alle condizioni visive su tratti di strada lunghi e ininterrotti, e pertanto dovrebbe essere applicata soltanto in tali circostanze. I valori indicati nella colonna sono quelli minimi raccomandati per la specifica categoria illuminotecnica, tuttavia possono essere modificati allorché si determinano, mediante analisi, circostanze specifiche relative alla configurazione o all'uso della strada oppure quando sono pertinenti specifici requisiti nazionali.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	E12RHN510B001	A

b* Questo è l'unico criterio in condizioni di strada bagnata. Esso può essere applicato in aggiunta ai criteri in condizioni di manto stradale asciutto in conformità agli specifici requisiti nazionali. I valori indicati nella colonna possono essere modificati laddove siano pertinenti specifici requisiti nazionali. c* I valori indicati nella colonna fTI sono quelli massimi raccomandati per la specifica categoria illuminotecnica, tuttavia, possono essere modificati laddove siano pertinenti specifici requisiti nazionali.

d* Questo criterio può essere applicato solo quando non vi sono aree di traffico con requisiti illuminotecnici propri adiacente alla carreggiata. I valori indicati sono in via provvisoria e possono essere modificati quando sono specificati gli specifici requisiti nazionali o i requisiti dei singoli schemi. T ai valori possono essere maggiori o minori di quelli indicati, tuttavia si dovrebbe aver cura di garantire che venga fornito un illuminamento adeguato delle zone.

CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE SERIE C

La categoria C del prospetto 2 riguardano i conducenti di veicoli motorizzati e altri utenti della strada in zone di conflitto come strade in zone commerciali, incroci stradali di una certa complessità, rotonde, aree di coda, ecc..

Le categorie C si applicano inoltre a pedoni e ciclisti quando le categorie P e HS non sono adeguate, per esempio i sottopassaggi.

La zona della strada per la quale si applicano i requisiti del prospetto 2 può comprendere solo la carreggiata, quando si applicano altri requisiti per l'illuminazione adeguata di altre zone della strada per pedoni e ciclisti, oppure anche altre zone della strada.

Prospetto 2 norma UNI EN 13201-2 - Categorie illuminotecniche serie C

Categoria	Illuminamento orizzontale	
	\bar{E} [minimo mantenuto]lx	U_o [minimo]
C0	50	0,40
C1	30	0,40
C2	20	0,40
C3	15	0,40
C4	10	0,40
C5	7,5	0,40

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica E12RHN510B001	A

CATEGORIA ILLUMINOTECNICA SERIE P

La Classe P (sostituisce la S) definisce gli illuminamenti orizzontali per strade e piazze pedonali, piste ciclabili, parcheggi e strade residenziali, zone adiacenti alla carreggiata come corsie di emergenza, parcheggi, marciapiedi

Categoria	Illuminamento orizzontale		Requisito aggiuntivo se è necessario il riconoscimento facciale	
	\bar{E}_{a^*} [minimo mantenuto] lx	E_{min} [mantenuto] lx	$E_{v,min}$ [mantenuto] lx	$E_{sc,min}$ [mantenuto] lx
P1	15	3	5	5
P2	10	2	3	2
P3	7,5	1,5	2,5	1,5
P4	5	1	1,5	1
P5	3	0,6	1	0,6
P6	2	0,4	0,6	0,2
P7	Prestazione non determinata	Prestazione non determinata		

a* Per ottenere l'uniformità, il valore effettivo dell'illuminamento medio mantenuto non deve essere maggiore di 1,5 volte il valore minimo di \bar{E} indicato per la categoria.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica E12RHN510B001	A

CALCOLI ILLUMINOTECNICI NV51

CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI PROGETTO

In conclusione, per la definizione della categoria illuminotecnica di esercizio, si è provveduto a effettuare l'analisi dei rischi. Sulla base di molteplici valutazioni tra cui la considerazione che l'illuminazione sarà principalmente in funzione durante gli orari notturni ovvero quando il traffico risulta essere sicuramente minore rispetto agli orari giornalieri, la semplicità del campo visivo, la segnaletica cospicua e l'assenza di pericolo, si considera una variazione in diminuzione di una categoria illuminotecnica per tutte le strade. Nella fase di progettazione esecutiva saranno esplicitati, tipologia per tipologia, tutte le suddette valutazioni/considerazioni con annesse modifiche di categoria illuminotecnica.

Di seguito vengono riportati tutti i valori sopracitati per la realizzazione del calcolo di progetto:

- * fattore di manutenzione stradale: 0.8
- * tipo di pavimentazione stradale: R3 (asfalto)

Classificazione adottate e valori illuminotecnici di riferimento

Descrizione	Classif. stradale	Illum. Ingresso	Riduz	Illum. Progetto	Parametri di riferimento (UNI EN 13201-2)						
					L (cd/m ²)	U _o	U _I	f _{Ti} (%)	EIR	E _{med} (lux)	E _{min} (lux)
ASSE PRINCIPALE RI01	C2	M2	0	M2	1.5	0.4	0.7	10	-	-	-
VIA PONTARA SANDRI AS04-AS05	F	M4	0	M4	0.75	0.4	0.6	15	-	-	-
AS01-AS02	F	M4	0	M4	0.75	0.4	0.6	15	-	-	-
RA01-RA02-RA03-RA04	B	M3	0	M3	1	0.4	0.6	15	-	-	-
ROTATORIA S1RT01		M2	1	C1	-	0.4	-	-	-	30	-
ROTATORIA S1RT02		M2	1	C1	-	0.4	-	-	-	30	-

Contenuto

Contenuto	1
-----------------	---

Scheda prodotto

Non ancora Membro DIALux - FIT 55 M STR-AM 3K (1x Led)	3
Non ancora Membro DIALux - FIT 55 M STR-ST 3K (1x Led)	4
Non ancora Membro DIALux - FIT 55 S STR-AM 3K (1x Led)	5

VIA PONTARA SANDRI NORD-SUD (AS05-AS04) · Alternativa 1

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)	6
--	---

ASSE AS01 · Alternativa 7

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)	10
--	----

ASSE AS02 · Alternativa 14

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)	14
--	----

ASSE RI01 · Alternativa 15

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)	18
--	----

ASSE RI01 (impalcato) · Alternativa 16

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)	22
--	----

RAMPA RA01-RA02-RA03-RA04 (senza barriera) · Alternativa 10

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)	26
--	----

RAMPA RA03 (con barriera W4) · Alternativa 11

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)	30
--	----

Contenuto

RAMPA RA03 (con barriera W4) · Alternativa 13

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)34

RAMPA RA04 (con barriera W4) · Alternativa 12

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)38

Rotatoria 1-2

PISTA CICLABILE

Riepilogo / Scena luce 142

Rotatoria 1-2

Rotatoria 1

Riepilogo / Scena luce 144

Rotatoria 1-2

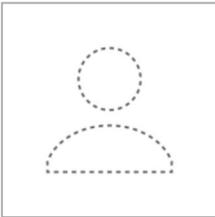
Rotatoria 2

Riepilogo / Scena luce 146

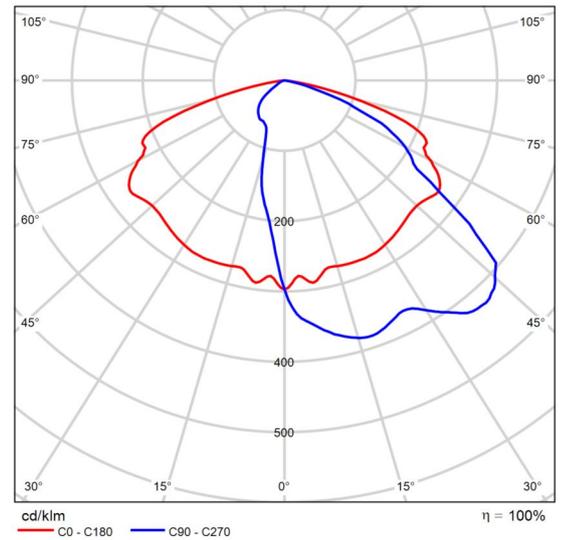
Glossario48

Scheda tecnica prodotto

Non ancora Membro DIALux - FIT 55 M STR-AM 3K



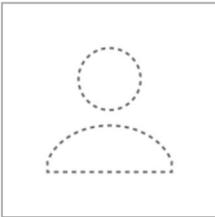
Articolo No.	833630MV
P	209.0 W
$\Phi_{\text{Lampadina}}$	28420 lm
Φ_{Lampada}	28327 lm
η	99.67 %
Efficienza	135.5 lm/W
CCT	3000 K
CRI	70



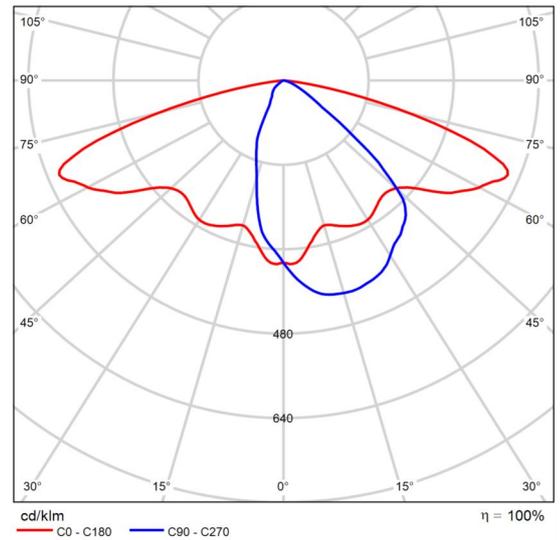
CDL polare

Scheda tecnica prodotto

Non ancora Membro DIALux - FIT 55 M STR-ST 3K



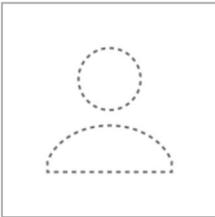
Articolo No.	833321MV
P	104.0 W
$\Phi_{Lampadina}$	14060 lm
$\Phi_{Lampada}$	14007 lm
η	99.62 %
Efficienza	134.7 lm/W
CCT	3000 K
CRI	70



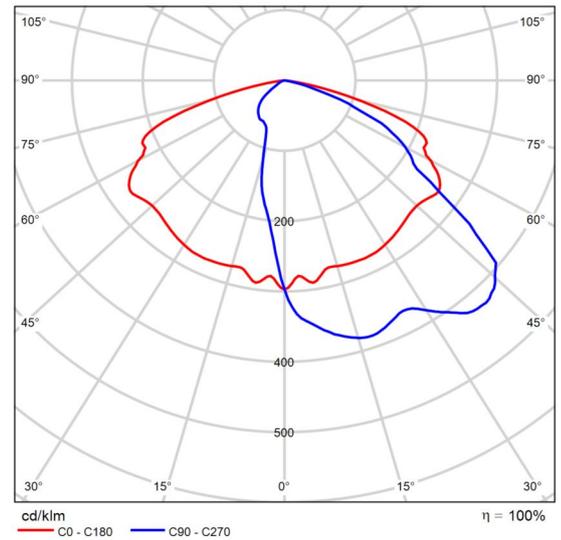
CDL polare

Scheda tecnica prodotto

Non ancora Membro DIALux - FIT 55 S STR-AM 3K



Articolo No.	833230MV
P	86.0 W
$\Phi_{\text{Lampadina}}$	11370 lm
Φ_{Lampada}	11333 lm
η	99.67 %
Efficienza	131.8 lm/W
CCT	3000 K
CRI	70



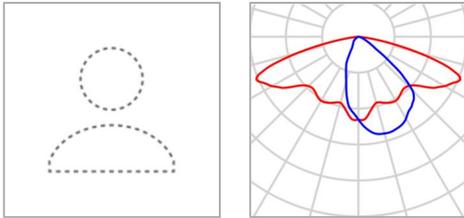
CDL polare

VIA PONTARA SANDRI NORD-SUD (AS05-AS04)

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)



VIA PONTARA SANDRI NORD-SUD (AS05-AS04)

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

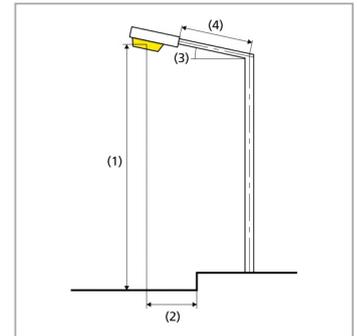
Produttore	Non ancora Membro DIALux	P	104.0 W
Articolo No.	833321MV	$\Phi_{\text{Lampadina}}$	14060 lm
Nome articolo	FIT 55 M STR-ST 3K	Φ_{Lampada}	14007 lm
Dotazione	1x Led	η	99.62 %

VIA PONTARA SANDRI NORD-SUD (AS05-AS04)

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

FIT 55 M STR-ST 3K (su un lato sopra)

Distanza pali	37.000 m
(1) Altezza fuochi	10.000 m
(2) Distanza fuochi	-2.050 m
(3) Inclinazione braccio	0.0°
(4) Lunghezza braccio	0.000 m
Ore di esercizio annuali	4000 h: 100.0 %, 104.0 W
Consumo	2808.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. intensità luminose Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.	≥ 70°: 500 cd/klm ≥ 80°: 99.0 cd/klm ≥ 90°: 0.00 cd/klm
Classe intensità luminose I valori intensità luminosa in [cd/klm] per calcolare la classe intensità luminosa si riferiscono, conformemente alla EN 13201:2015, al flusso luminoso lampade.	G*3
Classe indici di abbagliamento	D.3
MF	0.67



VIA PONTARA SANDRI NORD-SUD (AS05-AS04)

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

Risultati per i campi di valutazione

Per l'installazione è stato previsto un fattore di manutenzione di 0.67.

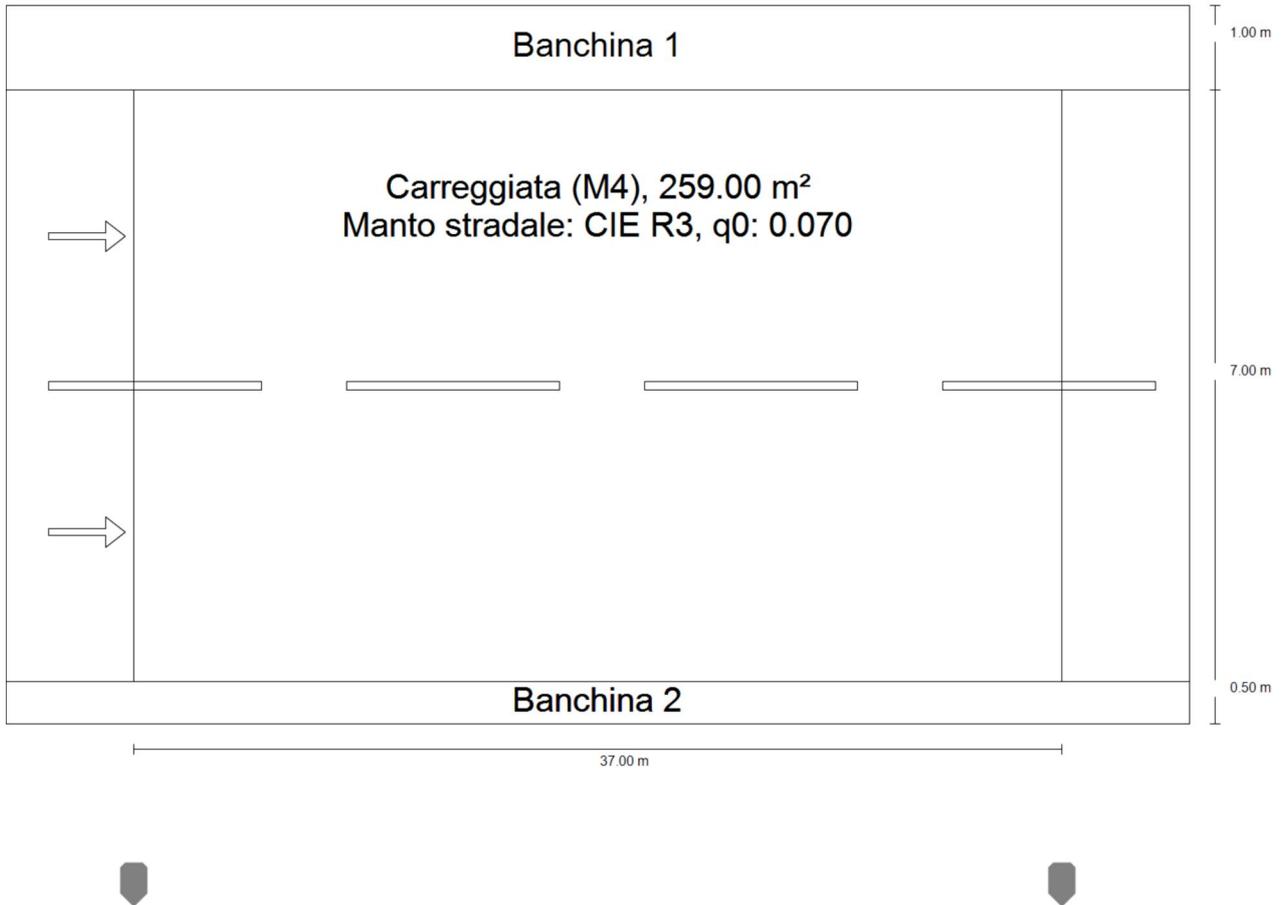
	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata (M4)	L_m	1.02 cd/m ²	≥ 0.75 cd/m ²	✓
	U_o	0.55	≥ 0.40	✓
	U_l	0.78	≥ 0.60	✓
	TI	11 %	≤ 15 %	✓
	R_{Et}	0.70	≥ 0.30	✓
Pista ciclabile 1 (P3)	E_m	8.37 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	5.43 lx	≥ 1.50 lx	✓

Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

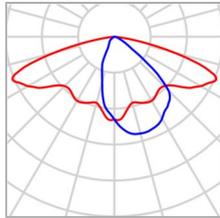
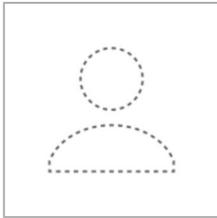
	Unità	Calcolato	Consumo
VIA PONTARA SANDRI NORD-SUD (AS05-AS04)	D_p	0.026 W/lx*m ²	-
FIT 55 M STR-ST 3K (su un lato sopra)	D_e	1.4 kWh/m ² anno	416.0 kWh/anno

ASSE AS01

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)



ASSE AS01

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

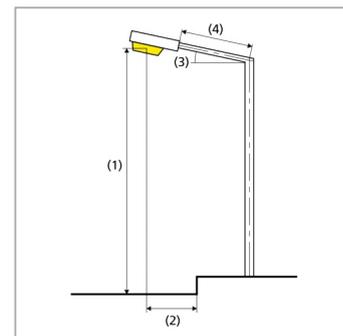
Produttore	Non ancora Membro DIALux	P	104.0 W
Articolo No.	833321MV	$\Phi_{\text{Lampadina}}$	14060 lm
Nome articolo	FIT 55 M STR-ST 3K	Φ_{Lampada}	14007 lm
Dotazione	1x Led	η	99.62 %

ASSE AS01

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

FIT 55 M STR-ST 3K (su un lato sotto)

Distanza pali	37.000 m
(1) Altezza fuochi	10.000 m
(2) Distanza fuochi	-2.400 m
(3) Inclinazione braccio	0.0°
(4) Lunghezza braccio	0.000 m
Ore di esercizio annuali	4000 h: 100.0 %, 104.0 W
Consumo	2808.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. intensità luminose Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.	≥ 70°: 500 cd/klm ≥ 80°: 99.0 cd/klm ≥ 90°: 0.00 cd/klm
Classe intensità luminose I valori intensità luminosa in [cd/klm] per calcolare la classe intensità luminosa si riferiscono, conformemente alla EN 13201:2015, al flusso luminoso lampade.	G*3
Classe indici di abbagliamento	D.3
MF	0.67

**Risultati per i campi di valutazione**

Per l'installazione è stato previsto un fattore di manutenzione di 0.67.

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata (M4)	L _m	0.88 cd/m ²	≥ 0.75 cd/m ²	✓
	U _o	0.49	≥ 0.40	✓
	U _l	0.78	≥ 0.60	✓
	TI	12 %	≤ 15 %	✓
	R _{EI}	0.54	≥ 0.30	✓

ASSE AS01

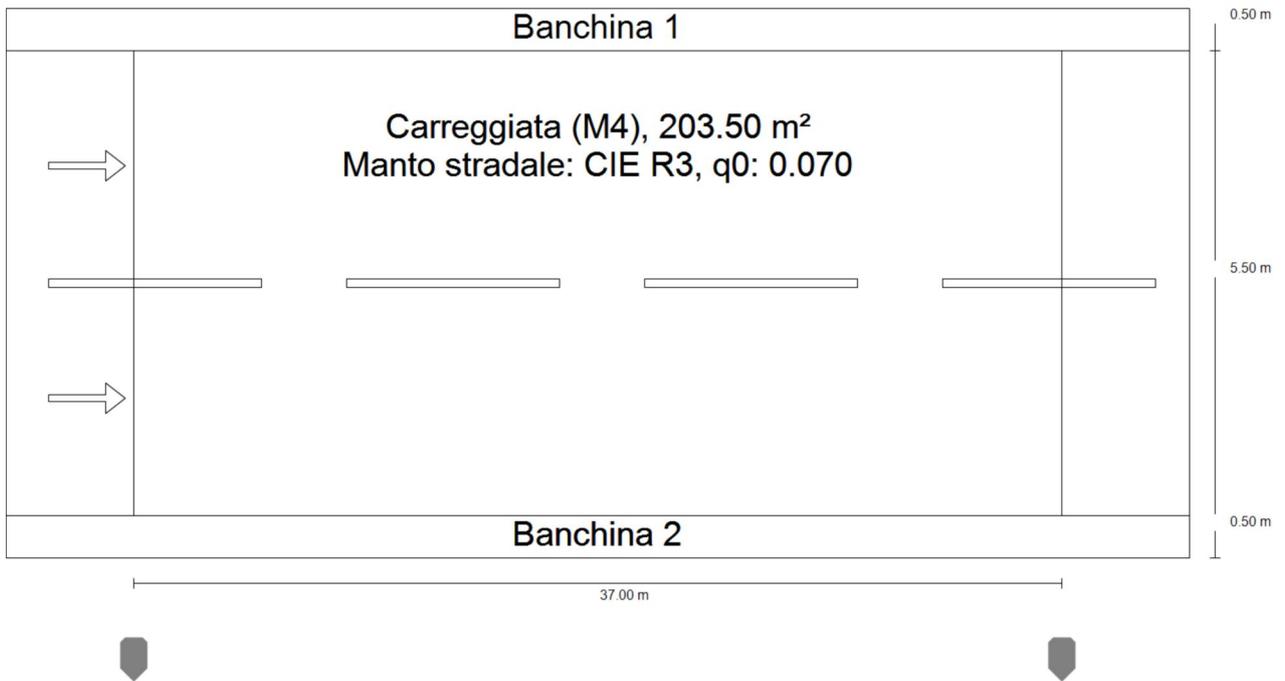
Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

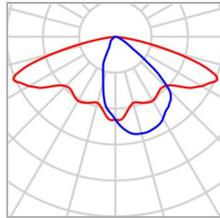
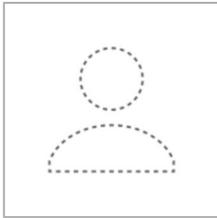
	Unità	Calcolato	Consumo
ASSE AS01	D _p	0.027 W/lx*m ²	-
FIT 55 M STR-ST 3K (su un lato sotto)	D _e	1.6 kWh/m ² anno	416.0 kWh/anno

ASSE AS02

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)



ASSE AS02

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

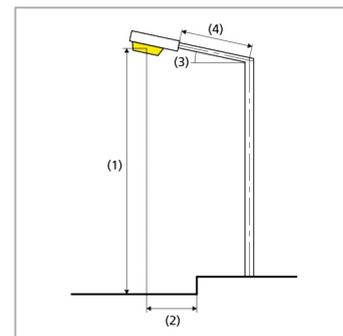
Produttore	Non ancora Membro DIALux	P	104.0 W
Articolo No.	833321MV	$\Phi_{\text{Lampadina}}$	14060 lm
Nome articolo	FIT 55 M STR-ST 3K	Φ_{Lampada}	14007 lm
Dotazione	1x Led	η	99.62 %

ASSE AS02

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

FIT 55 M STR-ST 3K (su un lato sotto)

Distanza pali	37.000 m
(1) Altezza fuochi	10.000 m
(2) Distanza fuochi	-1.700 m
(3) Inclinazione braccio	0.0°
(4) Lunghezza braccio	0.000 m
Ore di esercizio annuali	4000 h: 100.0 %, 104.0 W
Consumo	2808.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. intensità luminose Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.	≥ 70°: 500 cd/klm ≥ 80°: 99.0 cd/klm ≥ 90°: 0.00 cd/klm
Classe intensità luminose I valori intensità luminosa in [cd/klm] per calcolare la classe intensità luminosa si riferiscono, conformemente alla EN 13201:2015, al flusso luminoso lampade.	G*3
Classe indici di abbagliamento	D.3
MF	0.67

**Risultati per i campi di valutazione**

Per l'installazione è stato previsto un fattore di manutenzione di 0.67.

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata (M4)	L _m	1.07 cd/m ²	≥ 0.75 cd/m ²	✓
	U _o	0.55	≥ 0.40	✓
	U _l	0.77	≥ 0.60	✓
	TI	11 %	≤ 15 %	✓
	R _{EI}	0.71	≥ 0.30	✓

ASSE AS02

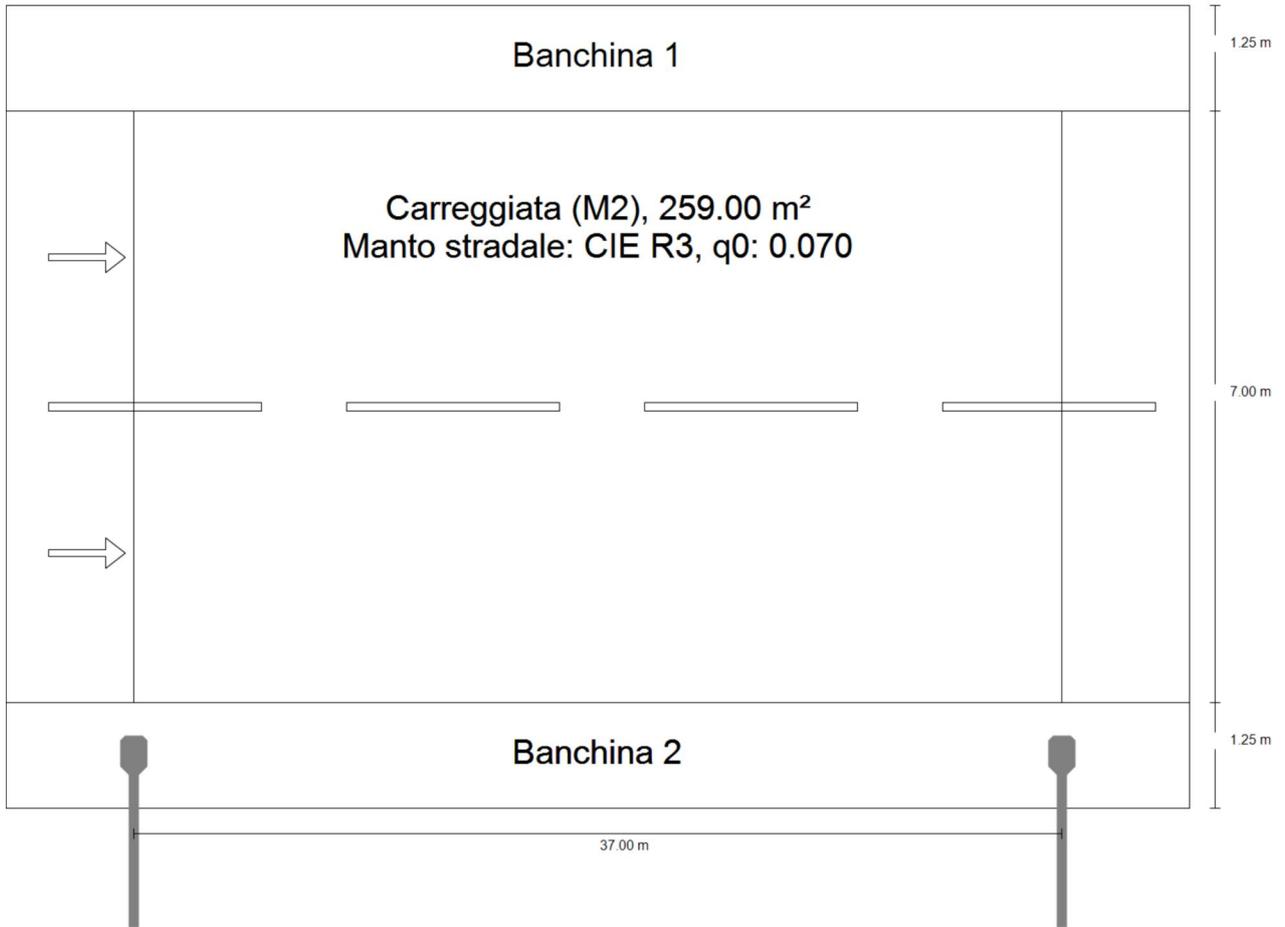
Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

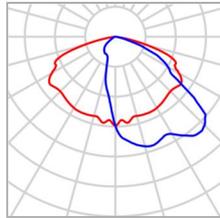
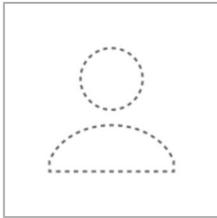
	Unità	Calcolato	Consumo
ASSE AS02	D _p	0.031 W/lx*m ²	-
FIT 55 M STR-ST 3K (su un lato sotto)	D _e	2.0 kWh/m ² anno	416.0 kWh/anno

ASSE RI01

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)



ASSE RI01

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

Produttore	Non ancora Membro DIALux
Articolo No.	833630MV
Nome articolo	FIT 55 M STR-AM 3K
Dotazione	1x Led

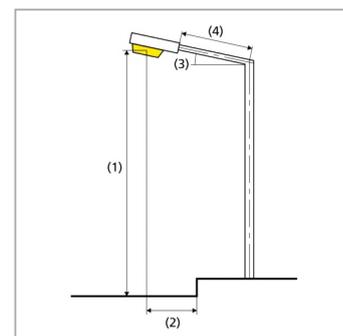
P	209.0 W
$\Phi_{Lampadina}$	28420 lm
$\Phi_{Lampada}$	28327 lm
η	99.67 %

ASSE RI01

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

FIT 55 M STR-AM 3K (su un lato sotto)

Distanza pali	37.000 m
(1) Altezza fuochi	10.000 m
(2) Distanza fuochi	-0.650 m
(3) Inclinazione braccio	0.0°
(4) Lunghezza braccio	2.000 m
Ore di esercizio annuali	4000 h: 100.0 %, 209.0 W
Consumo	5643.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. intensità luminose Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.	≥ 70°: 452 cd/klm ≥ 80°: 98.5 cd/klm ≥ 90°: 0.00 cd/klm
Classe intensità luminose I valori intensità luminosa in [cd/klm] per calcolare la classe intensità luminosa si riferiscono, conformemente alla EN 13201:2015, al flusso luminoso lampade.	G*4
Classe indici di abbagliamento	D.0
MF	0.67

**Risultati per i campi di valutazione**

Per l'installazione è stato previsto un fattore di manutenzione di 0.67.

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata (M2)	L _m	1.60 cd/m ²	≥ 1.50 cd/m ²	✓
	U _o	0.60	≥ 0.40	✓
	U _l	0.72	≥ 0.70	✓
	TI	10 %	≤ 10 %	✓
	R _{EI}	0.77	≥ 0.35	✓

ASSE RI01

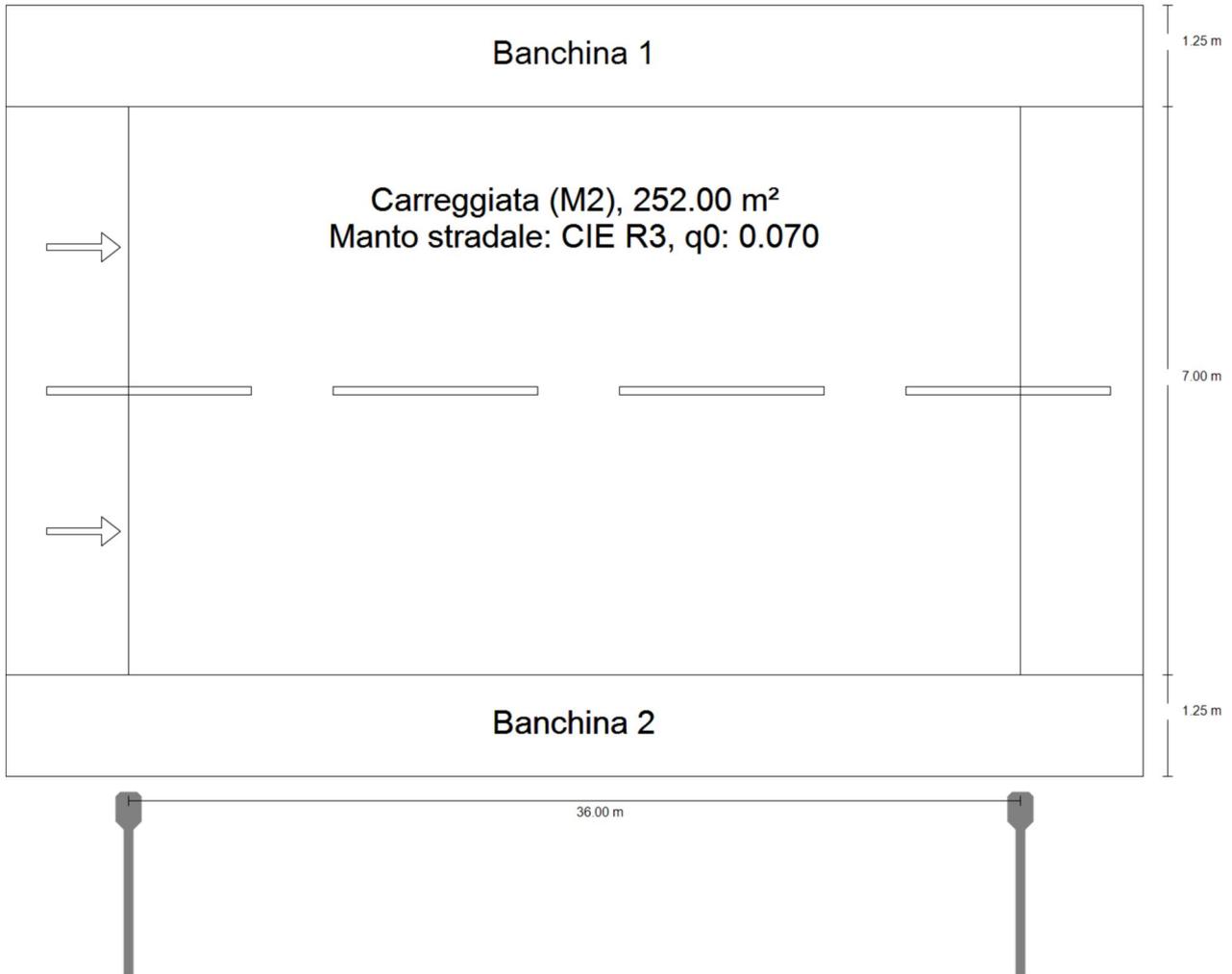
Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

	Unità	Calcolato	Consumo
ASSE RI01	D _p	0.029 W/lx*m ²	-
FIT 55 M STR-AM 3K (su un lato sotto)	D _e	3.2 kWh/m ² anno	836.0 kWh/anno

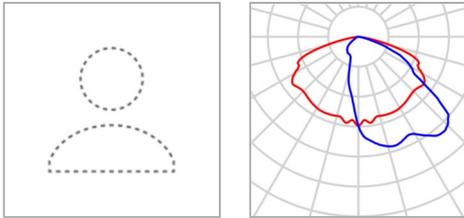
ASSE RI01 (impalcato)

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)



ASSE RI01 (impalcato)

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)



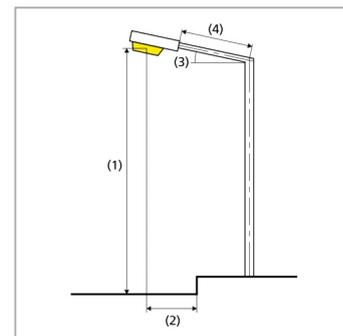
Produttore	Non ancora Membro DIALux	P	209.0 W
Articolo No.	833630MV	$\Phi_{\text{Lampadina}}$	28420 lm
Nome articolo	FIT 55 M STR-AM 3K	Φ_{Lampada}	28327 lm
Dotazione	1x Led	η	99.67 %

ASSE RI01 (impalcato)

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

FIT 55 M STR-AM 3K (su un lato sotto)

Distanza pali	36.000 m
(1) Altezza fuochi	10.000 m
(2) Distanza fuochi	-1.700 m
(3) Inclinazione braccio	0.0°
(4) Lunghezza braccio	2.000 m
Ore di esercizio annuali	4000 h: 100.0 %, 209.0 W
Consumo	5852.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. intensità luminose Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.	≥ 70°: 452 cd/klm ≥ 80°: 98.5 cd/klm ≥ 90°: 0.00 cd/klm
Classe intensità luminose I valori intensità luminosa in [cd/klm] per calcolare la classe intensità luminosa si riferiscono, conformemente alla EN 13201:2015, al flusso luminoso lampade.	G*4
Classe indici di abbagliamento	D.0
MF	0.67

**Risultati per i campi di valutazione**

Per l'installazione è stato previsto un fattore di manutenzione di 0.67.

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata (M2)	L _m	1.53 cd/m ²	≥ 1.50 cd/m ²	✓
	U _o	0.60	≥ 0.40	✓
	U _l	0.77	≥ 0.70	✓
	TI	10 %	≤ 10 %	✓
	R _{EI}	0.72	≥ 0.35	✓

ASSE RI01 (impalcato)

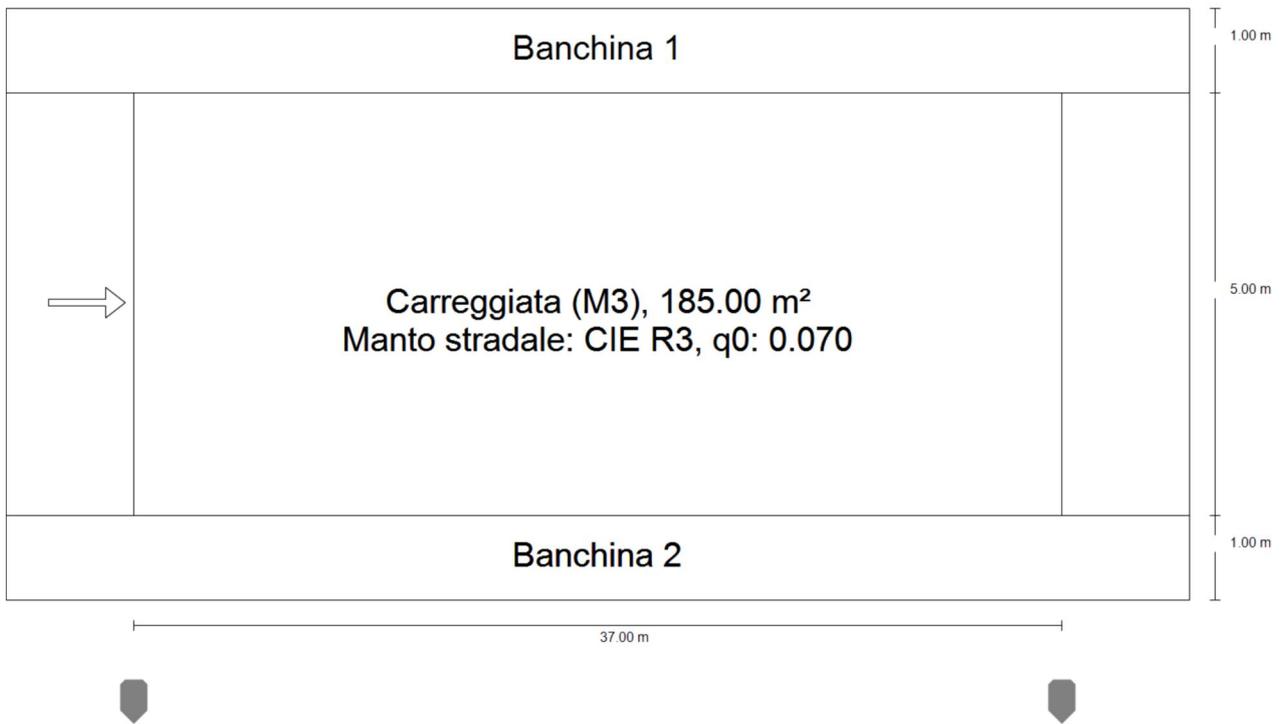
Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

	Unità	Calcolato	Consumo
ASSE RI01 (impalcato)	D _p	0.030 W/lx*m ²	-
FIT 55 M STR-AM 3K (su un lato sotto)	D _e	3.3 kWh/m ² anno	836.0 kWh/anno

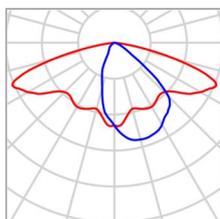
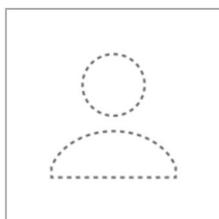
RAMPA RA01-RA02-RA03-RA04 (senza barriera)

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)



RAMPA RA01-RA02-RA03-RA04 (senza barriera)

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

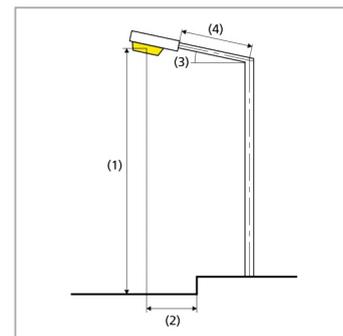


Produttore	Non ancora Membro DIALux	P	104.0 W
Articolo No.	833321MV	$\Phi_{Lampadina}$	14060 lm
Nome articolo	FIT 55 M STR-ST 3K	$\Phi_{Lampada}$	14007 lm
Dotazione	1x Led	η	99.62 %

RAMPA RA01-RA02-RA03-RA04 (senza barriera)
Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

FIT 55 M STR-ST 3K (su un lato sotto)

Distanza pali	37.000 m
(1) Altezza fuochi	10.000 m
(2) Distanza fuochi	-2.200 m
(3) Inclinazione braccio	0.0°
(4) Lunghezza braccio	0.000 m
Ore di esercizio annuali	4000 h: 100.0 %, 104.0 W
Consumo	2808.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. intensità luminose Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.	≥ 70°: 500 cd/klm ≥ 80°: 99.0 cd/klm ≥ 90°: 0.00 cd/klm
Classe intensità luminose I valori intensità luminosa in [cd/klm] per calcolare la classe intensità luminosa si riferiscono, conformemente alla EN 13201:2015, al flusso luminoso lampade.	G*3
Classe indici di abbagliamento	D.3
MF	0.67



Risultati per i campi di valutazione

Per l'installazione è stato previsto un fattore di manutenzione di 0.67.

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata (M3)	L _m	1.08 cd/m ²	≥ 1.00 cd/m ²	✓
	U _o	0.61	≥ 0.40	✓
	U _l	0.77	≥ 0.60	✓
	TI	9 %	≤ 15 %	✓
	R _{EI}	0.54	≥ 0.30	✓

RAMPA RA01-RA02-RA03-RA04 (senza barriera)

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

	Unità	Calcolato	Consumo
RAMPA RA01-RA02-RA03-RA04 (senza barriera)	D _p	0.034 W/lx*m ²	-
FIT 55 M STR-ST 3K (su un lato sotto)	D _e	2.2 kWh/m ² anno	416.0 kWh/anno

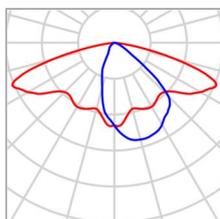
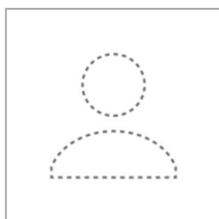
RAMPA RA03 (con barriera W4)

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)



RAMPA RA03 (con barriera W4)

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)



Produttore	Non ancora Membro DIALux
Articolo No.	833321MV
Nome articolo	FIT 55 M STR-ST 3K
Dotazione	1x Led

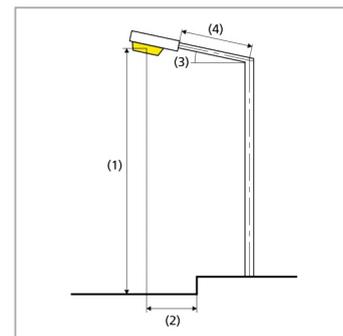
P	104.0 W
$\Phi_{Lampadina}$	14060 lm
$\Phi_{Lampada}$	14007 lm
η	99.62 %

RAMPA RA03 (con barriera W4)

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

FIT 55 M STR-ST 3K (su un lato sotto)

Distanza pali	37.000 m
(1) Altezza fuochi	10.000 m
(2) Distanza fuochi	-2.540 m
(3) Inclinazione braccio	0.0°
(4) Lunghezza braccio	1.000 m
Ore di esercizio annuali	4000 h: 100.0 %, 104.0 W
Consumo	2808.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. intensità luminose Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.	≥ 70°: 500 cd/klm ≥ 80°: 99.0 cd/klm ≥ 90°: 0.00 cd/klm
Classe intensità luminose I valori intensità luminosa in [cd/klm] per calcolare la classe intensità luminosa si riferiscono, conformemente alla EN 13201:2015, al flusso luminoso lampade.	G*3
Classe indici di abbagliamento	D.3
MF	0.67

**Risultati per i campi di valutazione**

Per l'installazione è stato previsto un fattore di manutenzione di 0.67.

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata (M3)	L _m	1.03 cd/m ²	≥ 1.00 cd/m ²	✓
	U _o	0.61	≥ 0.40	✓
	U _l	0.78	≥ 0.60	✓
	TI	9 %	≤ 15 %	✓
	R _{EI}	0.52	≥ 0.30	✓

RAMPA RA03 (con barriera W4)

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

	Unità	Calcolato	Consumo
RAMPA RA03 (con barriera W4)	D _p	0.035 W/lx*m ²	-
FIT 55 M STR-ST 3K (su un lato sotto)	D _e	2.2 kWh/m ² anno	416.0 kWh/anno

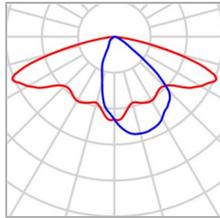
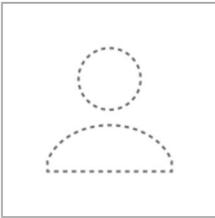
RAMPA RA03 (con barriera W4)

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)



RAMPA RA03 (con barriera W4)

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)



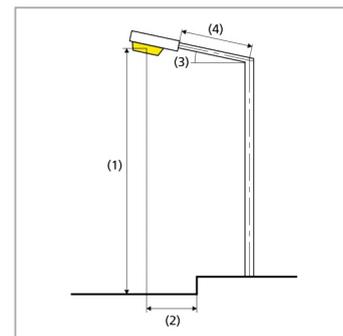
Produttore	Non ancora Membro DIALux	P	104.0 W
Articolo No.	833321MV	$\Phi_{Lampadina}$	14060 lm
Nome articolo	FIT 55 M STR-ST 3K	$\Phi_{Lampada}$	14007 lm
Dotazione	1x Led	η	99.62 %

RAMPA RA03 (con barriera W4)

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

FIT 55 M STR-ST 3K (su un lato sotto)

Distanza pali	37.000 m
(1) Altezza fuochi	10.000 m
(2) Distanza fuochi	-2.540 m
(3) Inclinazione braccio	0.0°
(4) Lunghezza braccio	1.000 m
Ore di esercizio annuali	4000 h: 100.0 %, 104.0 W
Consumo	2808.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. intensità luminose Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.	≥ 70°: 500 cd/klm ≥ 80°: 99.0 cd/klm ≥ 90°: 0.00 cd/klm
Classe intensità luminose I valori intensità luminosa in [cd/klm] per calcolare la classe intensità luminosa si riferiscono, conformemente alla EN 13201:2015, al flusso luminoso lampade.	G*3
Classe indici di abbagliamento	D.3
MF	0.67

**Risultati per i campi di valutazione**

Per l'installazione è stato previsto un fattore di manutenzione di 0.67.

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata (M3)	L _m	1.03 cd/m ²	≥ 1.00 cd/m ²	✓
	U _o	0.61	≥ 0.40	✓
	U _l	0.78	≥ 0.60	✓
	TI	9 %	≤ 15 %	✓
	R _{EI}	0.52	≥ 0.30	✓

RAMPA RA03 (con barriera W4)

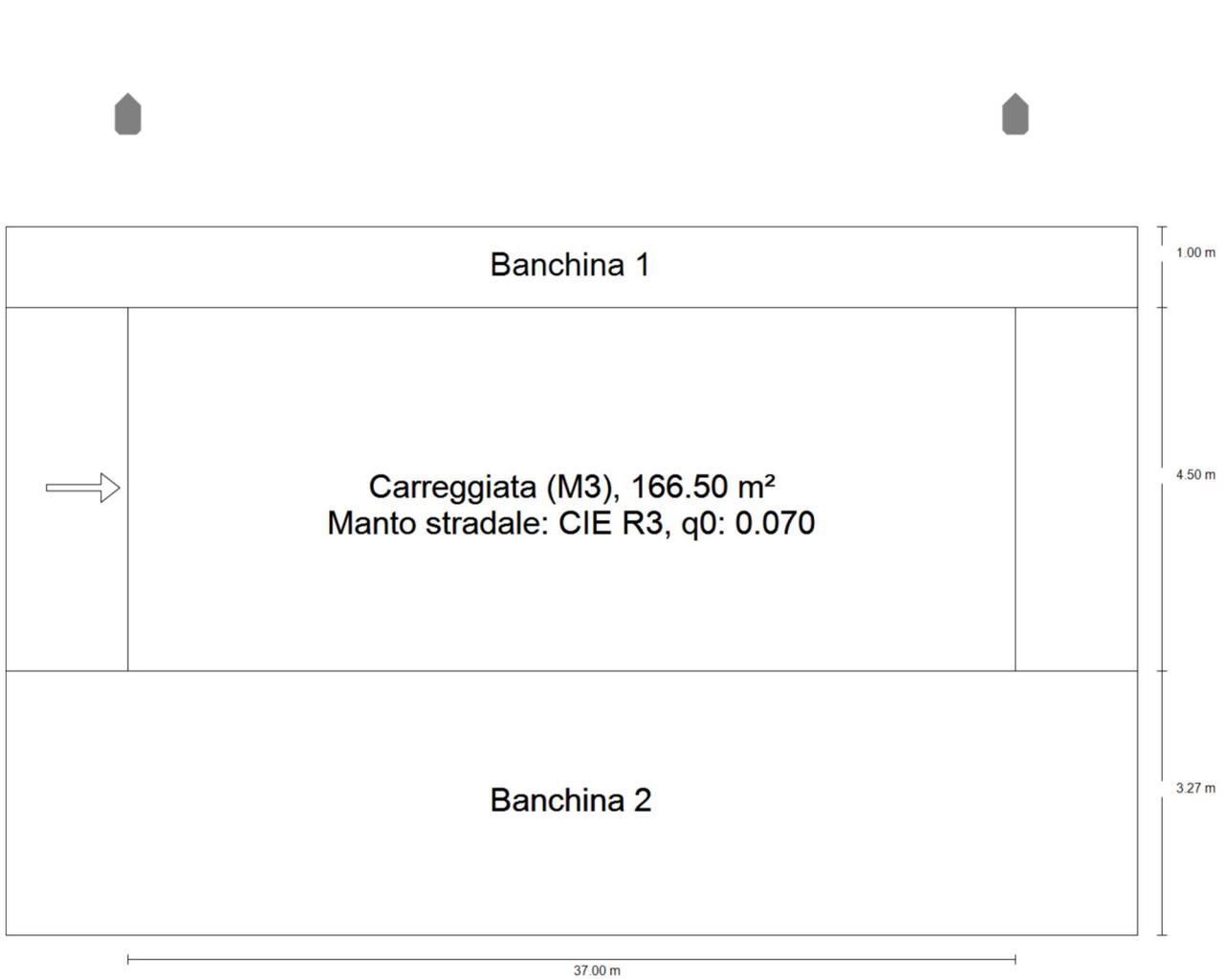
Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

	Unità	Calcolato	Consumo
RAMPA RA03 (con barriera W4)	D _p	0.035 W/lx*m ²	-
FIT 55 M STR-ST 3K (su un lato sotto)	D _e	2.2 kWh/m ² anno	416.0 kWh/anno

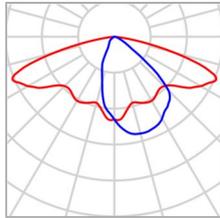
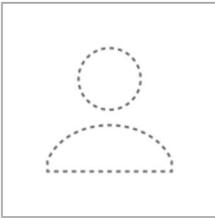
RAMPA RA04 (con barriera W4)

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)



RAMPA RA04 (con barriera W4)

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)



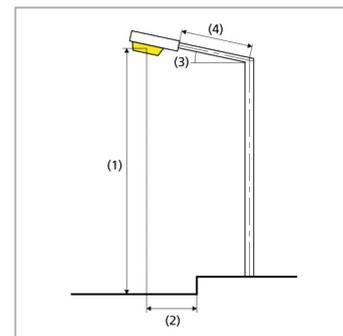
Produttore	Non ancora Membro DIALux	P	104.0 W
Articolo No.	833321MV	$\Phi_{Lampadina}$	14060 lm
Nome articolo	FIT 55 M STR-ST 3K	$\Phi_{Lampada}$	14007 lm
Dotazione	1x Led	η	99.62 %

RAMPA RA04 (con barriera W4)

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

FIT 55 M STR-ST 3K (su un lato sopra)

Distanza pali	37.000 m
(1) Altezza fuochi	10.000 m
(2) Distanza fuochi	-2.400 m
(3) Inclinazione braccio	0.0°
(4) Lunghezza braccio	0.000 m
Ore di esercizio annuali	4000 h: 100.0 %, 104.0 W
Consumo	2808.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. intensità luminose Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.	≥ 70°: 500 cd/klm ≥ 80°: 99.0 cd/klm ≥ 90°: 0.00 cd/klm
Classe intensità luminose I valori intensità luminosa in [cd/klm] per calcolare la classe intensità luminosa si riferiscono, conformemente alla EN 13201:2015, al flusso luminoso lampade.	G*3
Classe indici di abbagliamento	D.3
MF	0.67

**Risultati per i campi di valutazione**

Per l'installazione è stato previsto un fattore di manutenzione di 0.67.

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata (M3)	L _m	1.09 cd/m ²	≥ 1.00 cd/m ²	✓
	U _o	0.64	≥ 0.40	✓
	U _l	0.77	≥ 0.60	✓
	TI	9 %	≤ 15 %	✓
	R _{EI}	0.58	≥ 0.30	✓

RAMPA RA04 (con barriera W4)

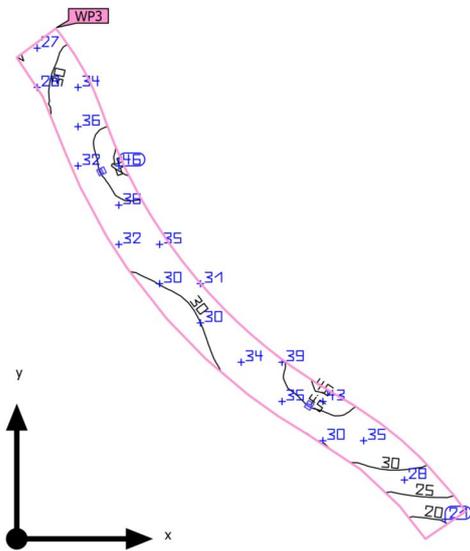
Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

	Unità	Calcolato	Consumo
RAMPA RA04 (con barriera W4)	D _p	0.038 W/lx*m ²	-
FIT 55 M STR-ST 3K (su un lato sopra)	D _e	2.5 kWh/m ² anno	416.0 kWh/anno

PISTA CICLABILE (Scena luce 1)

Riepilogo



Base	83.22 m ²	Altezza di montaggio	10.000 m
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)	Altezza Superficie utile	0.000 m
		Zona margine Superficie utile	0.000 m

PISTA CICLABILE (Scena luce 1)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	\bar{E} perpendicolare	33.0 lx	≥ 7.50 lx	✓	WP3
	g_1	0.51	≥ 0.40	✓	WP3
Valori di consumo ⁽²⁾	Consumo	1507 kWh/a	max. 2950 kWh/a	✓	
Locale	Valore di allacciamento specifico	2.07 W/m ²	-		
		6.26 W/m ² /100 lx	-		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 32.791 m X 5.578 m e SHR di 0.25.

(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

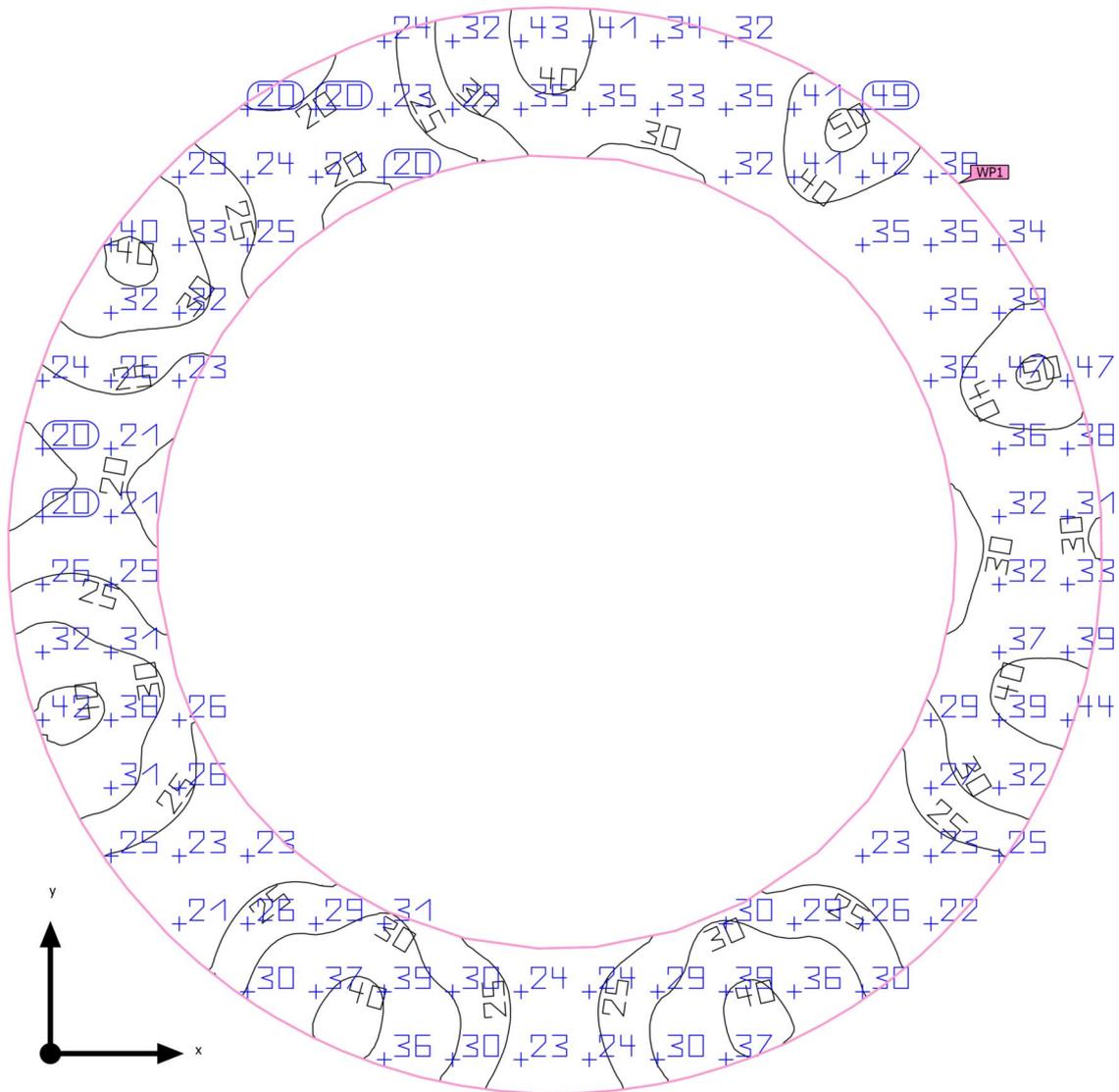
Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto (5.1.2 Zone di transito per veicoli lenti (max. 10 km/h), ad es. biciclette, ruspe)

Lista lampade

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	R _{UG}	P	Φ	Efficienza
2	Non ancora Membro DIALux	833230MV	FIT 55 S STR-AM 3K	-	86.0 W	11333 lm	131.8 lm/W

Rotatoria 1 (Scena luce 1)

Riepilogo



Base	991.39 m ²	Altezza Superficie utile	0.000 m
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)	Zona margine Superficie utile	0.000 m

Rotatoria 1 (Scena luce 1)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	\bar{E} perpendicolare	30.7 lx	≥ 30.0 lx	✓	WP1
	g_1	0.60	≥ 0.40	✓	WP1
Valori di consumo ⁽²⁾	Consumo	0.00 kWh/a	max. 50 kWh/a	✓	
Locale	Valore di allacciamento specifico	0.00 W/m ²	-		
		0.00 W/m ² /100 lx	-		

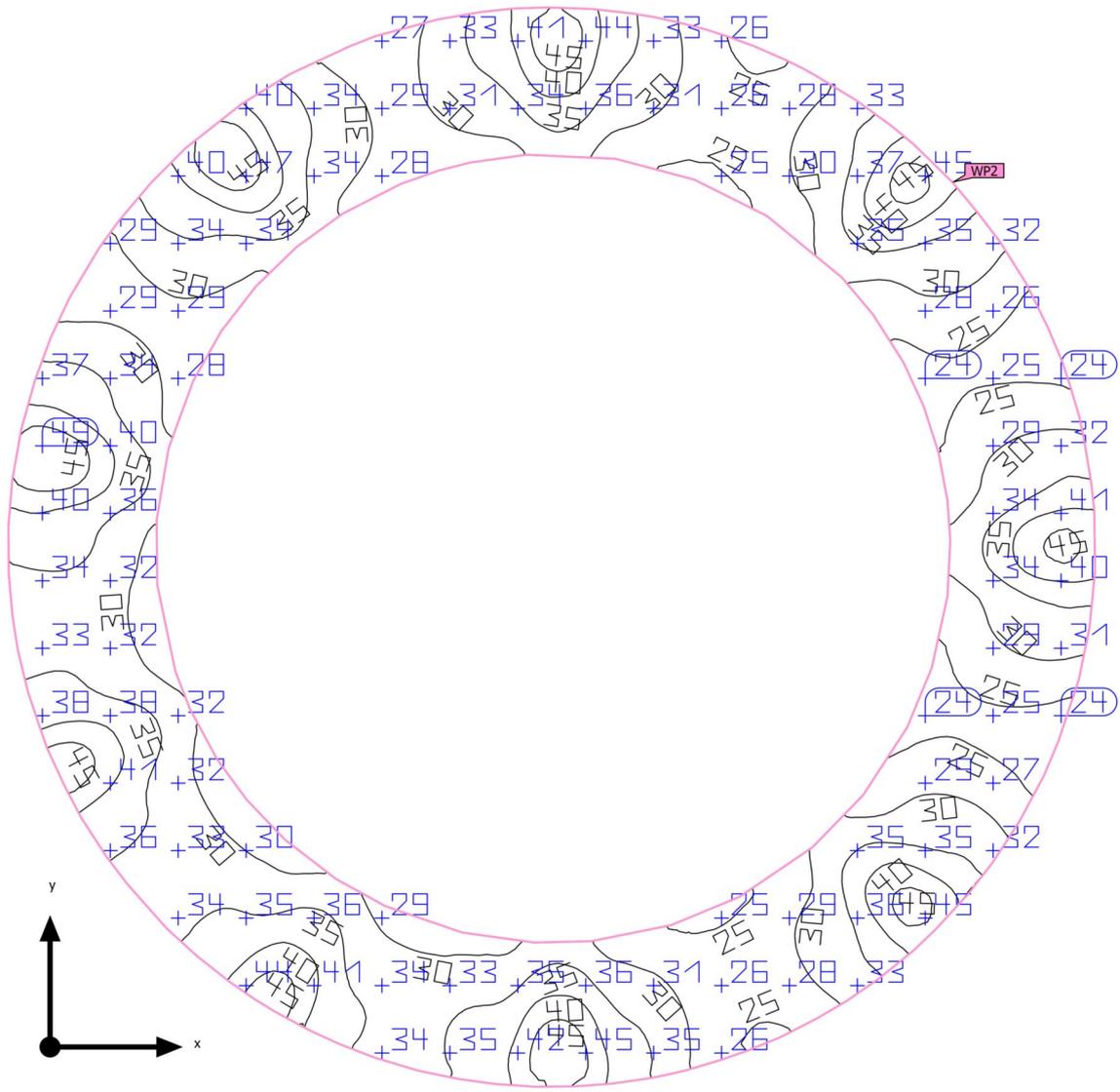
(1) Basato su uno spazio rettangolare di 51.947 m X 51.930 m e SHR di 0.25.

(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto (5.1.3 Transito regolare di veicoli (max. 40 km/h))

Rotatoria 2 (Scena luce 1)

Riepilogo



Base	991.39 m ²	Altezza Superficie utile	0.000 m
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)	Zona margine Superficie utile	0.000 m

Rotatoria 2 (Scena luce 1)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	\bar{E} perpendicolare	33.0 lx	≥ 30.0 lx	✓	WP2
	g_1	0.68	≥ 0.40	✓	WP2
Valori di consumo ⁽²⁾	Consumo	0.00 kWh/a	max. 50 kWh/a	✓	
Locale	Valore di allacciamento specifico	0.00 W/m ²	-		
		0.00 W/m ² /100 lx	-		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 51.947 m X 51.930 m e SHR di 0.25.

(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto (5.1.3 Transito regolare di veicoli (max. 40 km/h))

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.
Autonomia della luce diurna	Descrive in che percentuale dell'orario di lavoro giornaliero l'illuminamento richiesto è soddisfatto dalla luce diurna. L'illuminamento nominale viene utilizzato dal profilo della stanza, a differenza di quanto descritto nella EN 17037. Il calcolo non viene eseguito al centro della stanza ma nel punto di misurazione del sensore posizionato. Una stanza è considerata sufficientemente rifornita di luce diurna se raggiunge almeno il 50% di autonomia della luce diurna.

C

CCT	<p>(ingl. correlated colour temperature)</p> <p>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.

Glossario

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>
<hr/>	
E	
Efficienza	<p>Rapporto tra potenza luminosa irradiata Φ [lm] e potenza elettrica assorbita P [W], unità: lm/W.</p> <p>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).</p>
<hr/>	
Eta (η)	<p>(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.</p> <p>Unità: %</p>
<hr/>	
F	
Fattore di diminuzione	Vedere MF
<hr/>	
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>
<hr/>	
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>

Glossario

G

g_1	Spesso anche U_o (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.
g_2	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.
Gruppo di controllo	Un gruppo di apparecchi regolabili e controllati insieme. Per ogni scena luminosa, un gruppo di controllo fornisce il proprio valore di attenuazione. Tutti gli apparecchi all'interno di un gruppo di controllo condividono questo valore di regolazione. I gruppi di comando con i relativi apparecchi di illuminazione vengono determinati automaticamente da DIALux sulla base degli scenari luminosi creati e dei relativi gruppi di apparecchi.

I

Illuminamento	Descrive il rapporto del flusso luminoso, che colpisce una determinata superficie, rispetto alle dimensioni di tale superficie ($lm/m^2 = lx$). 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 E_h .
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 E_v .

Glossario

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/m² anno</p>
LLMF	<p>(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).</p>
LMF	<p>(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).</p>
LSF	<p>(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).</p>
Luminanza	<p>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.</p> <p>Unità: candela / metro quadrato Abbreviazione: cd/m² Simbolo usato nelle formule: L</p>

Glossario

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 $RMF \times LMF \times LLMF \times LSF$.

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

$R_{(UG)} \max$

(engl. rating unified glare)
 Misura dell'abbagliamento psicologico negli spazi interni.
 Oltre alla luminanza degli apparecchi, il livello del valore $R_{(UG)}$ dipende anche dalla posizione dell'osservatore, dalla direzione di osservazione e dalla luminanza ambientale. Il calcolo viene effettuato secondo il metodo delle tabelle, vedere CIE 117. Tra l'altro, la EN 12464-1:2021 specifica la $R_{(UG)}$ massima ammissibile - valori $R_{(UGL)}$ per vari luoghi di lavoro interni.

RMF

(ingl. room 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).

Glossario

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.
-----------	---

V

Valutazione energetica	<p>Basato su una procedura di calcolo orario per la luce diurna negli spazi interni, considerando la geometria del progetto e gli eventuali sistemi di controllo della luce diurna esistenti. Vengono presi in considerazione anche l'orientamento e l'ubicazione del progetto. Il calcolo utilizza la potenza di sistema specificata degli apparecchi di illuminazione per determinare il fabbisogno energetico. Per gli apparecchi a luce diurna si presume una relazione lineare tra potenza e flusso luminoso nello stato regolato. Tempi di utilizzo e illuminamento nominale sono determinati dai profili di utilizzo degli spazi. Gli apparecchi accesi esplicitamente esclusi dal controllo tengono conto anche dei tempi di utilizzo indicati. I sistemi di controllo della luce diurna utilizzano una logica di controllo semplificata che li chiude a un illuminamento orizzontale di 27.500 lx.</p> <p>L'anno solare 2022 viene utilizzato solo come riferimento. Non è una simulazione di quest'anno. L'anno di riferimento viene utilizzato solo per assegnare i giorni della settimana ai risultati calcolati. Non si tiene conto del passaggio all'ora legale. Il tipo di cielo di riferimento utilizzato è il cielo medio descritto in CIE 110 senza luce solare diretta.</p> <p>Il metodo è stato sviluppato insieme al Fraunhofer Institute for Building Physics ed è disponibile per la revisione da parte del Joint Working Group 1 ISO TC 274 come estensione del precedente metodo annuale basato sulla regressione.</p>
------------------------	---

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.
