

COMUNE DI MASSANZAGO  
Provincia di Padova  
21-01-2022  
**Prot. 0000783**  
TERRITORIO -  
Cat. 6 - Classe 3

## PROGETTISTA



PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI CIVILI E INDUSTRIALI  
VERIFICHE STRUMENTALI E ANALISI ENERGETICHE

Sede legale:  
35010 - Massanzago (PD)  
Via D. Magro, n°9  
Tel. 349.2103828  
Fax 049.5797506  
e-mail: [pietro.carpin@gmail.com](mailto:pietro.carpin@gmail.com)

Collegio dei Periti Industriali e dei Periti  
Industriali Laureati delle Province di Padova  
n° Iscrizione: 1725

## Il progettista



## COMMITTENTE

CHENHOUSE S.R.L.  
VIA CORNARA, 10/B  
35010 MASSANZAGO (PD)

## TAVOLA

# EL.01

## SCALA

/

## OGGETTO

VALUTAZIONE PRELIMINARE REALIZZAZIONE OPERE  
URBANIZZAZIONE FUNZIONALI AL P.U.A. DI INIZIATIVA  
PRIVATA RELATIVO ALLA Z.T.O. DI P.I. C2/4

## TITOLO

RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA E CALCOLI  
ILLUMINOTECNICI

REVISIONE N°	DATA	DESCRIZIONE	DISEGNATORE	APPROVATORE	RIFERIMENTO
00	19.01.2022	Progetto preliminare	Pietro Carpin	Pietro Carpin	129-CC.dwg

## INDICE

<b>1</b>	<b>GENERALITA'</b> .....	<b>2</b>
1.1	Premessa .....	2
1.2	Normativa di riferimento.....	2
<b>2</b>	<b>DATI DI PROGETTO</b> .....	<b>4</b>
2.1	Dati committente .....	4
<b>3</b>	<b>CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI</b> .....	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>SPECIFICHE TECNICHE</b> .....	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>QUADRI ELETTRICI</b> .....	<b>4</b>
<b>6</b>	<b>CAVI IN BASSA TENSIONE</b> .....	<b>5</b>
<b>7</b>	<b>CANALIZZAZIONI</b> .....	<b>7</b>
<b>8</b>	<b>IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE</b> .....	<b>7</b>
<b>9</b>	<b>IMPIANTO DI TERRA</b> .....	<b>8</b>

## 1 GENERALITA'

### 1.1 Premessa

La seguente relazione riguarda la realizzazione delle opere di urbanizzazione funzionali al P.U.A. di iniziativa privata relativa alla Z.T.O. di P.I. C2/4, nello specifico l'installazione di n°2 punti luce a integrazione di quelli esistenti.

### 1.2 Normativa di riferimento

Oltre a quanto previsto dalla presente Relazione Tecnica e dalla legislazione vigente in merito ai lavori di cui trattasi, dovranno in particolare essere osservate le seguenti norme, sia per quanto riguarda le modalità di esecuzione delle opere sia per quanto pertinente all'acquisto ed installazione di componenti.

#### NORME GENERALI:

Norma CEI 64-8/1÷7	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;
Norma CEI 64-50	Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici.
Norma CEI EN 60529 70-1	Gradi di protezione degli involucri (Codice IP);

#### LINEE ELETTRICHE:

Norma CEI 20-11	Caratteristiche tecniche e requisiti di prova delle mescole per isolanti e guaine dei cavi per energia;
Norma CEI 20-19/1÷4, 9, 10, 13, 14	Cavi isolati in gomma con tensione nominale non superiore a 450/750V. Parti 1, 2, 3, 4, 9, 10, 13, 14;
Norma CEI 20-20/1÷7,12	Cavi isolati in PVC con tensione nominale non superiore a 450/750 V; Parti 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 12;
Norma CEI 20-22/1÷5	Prove d'incendio su cavi elettrici e successive varianti. Parte 1, 2, 3, 4, 5;
Norma CEI EN 50265-1/2-1/2-2 20-35/1-0/1-1/1-2	Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio – Prova di non propagazione verticale della fiamma sub un singolo conduttore o cavo isolato. Parti 1, 2-1, 2-2;
Norma CEI 20-37/1	Prove sui gas emessi durante la combustione di cavi elettrici e dei materiali dei cavi. Parte 1: Generalità e scopo;
Norma CEI 20-38/1	Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e

	gas tossici e corrosivi. Parte 1 – Tensione nominale $U_0/U$ non superiore a 0,6/1 kV;
Norma CEI 20-40	Guida per l'uso di cavi a bassa tensione;
Norma CEI 20-45	Cavi resistenti al fuoco isolati con mescola elastomerica con tensione nominale $U_0/U$ non superiore a 0,6/1 kV;
Norma CEI-UNEL 35024/1 (1997)	Portate dei cavi di corrente in regime permanente per posa in aria.

### CANALIZZAZIONI

Norma CEI EN 60423 23-26	Tubi per installazioni elettriche. Diametri esterni dei tubi per installazione elettriche e filettature per tubi e accessori
--------------------------	--

### LEGGI E DECRETI

Sono inoltre da applicarsi, oltre a quanto previsto nella Relazione Tecnica, le disposizioni delle seguenti leggi:

<u>Decreto n°37 del 22.01.2008</u>	Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
D.M. 10.03.98	Criteri generali per la sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro.
<b>Legge regionale n°17 del 07/08/2009</b>	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
<b>UNI 11248</b>	Illuminazione stradale selezione delle categorie illuminotecniche
<b>UNI EN 13201-2</b>	Illuminazione stradale – requisiti prestazionali

## 2 DATI DI PROGETTO

### 2.1 Dati committente

Gli impianti visionati presentano i seguenti dati generali:

Committente:	<b>CHENHOUSE SRL</b>
Destinazione d'uso:	<b>Esterna / Stradale</b>
Tensione di alimentazione	<b>400 / 230 V;</b>
Sistema elettrico di distribuzione	<b>TT;</b>
Categoria illuminotecnica di ingresso (prospetto 1 norma UNI 11248)	<b>M4</b>
Parametri di influenza da considerare (prospetto 2 norma UNI 11248)	<b>-1 (Complessità del campo visivo normale / Assenza o bassa densità di zone di conflitto)</b>
Categoria illuminotecnica di progetto (prospetto 1 norma UNI 11248)	<b>M5 / P6</b>
Fascia di rispetto secondo norma regionale n°17 del 07/08/2009	<b>Zona 1 (entro 50 km)</b>

## 3 CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI

E' classificabile come "luogo ordinario", secondo quanto stabilito dalla Norma CEI 64-8, per cui gli impianti elettrici di tali ambienti dovranno essere realizzati seguendo tale normativa. Comunque considerando la presenza di acqua, gli impianti elettrici verranno realizzati in esecuzione stagna ovvero con grado di protezione mai inferiore a IP55.

## 4 SPECIFICHE TECNICHE

Oltre a quanto di seguito descritto circa la configurazione dell'impianto si precisa che si deve verificare che sia stato utilizzato materiale esclusivamente dotato di **Marchio Italiano di Qualità (IMQ)**, quando possibile.

## 5 QUADRI ELETTRICI

Essendo un'estensione di illuminazione già realizzata, non si effettueranno modifiche al quadro elettrico.

## 6 CAVI IN BASSA TENSIONE

I conduttori da impiegarsi dovranno essere di tipo non propaganti l'incendio, secondo le Norme CEI 20-22. E precisamente:

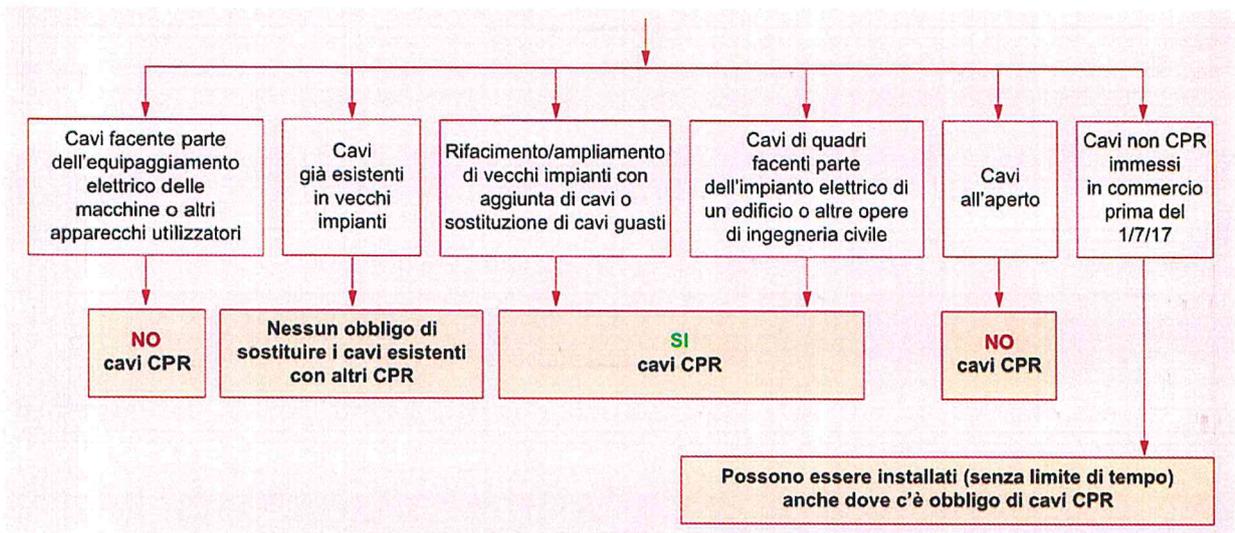
<b>FS17 (450/750 V)</b>	cavo unipolare isolato in pvc;
<b>FG16(O)R16 (0,6/1 kV)</b>	cavo unipolare o multipolare, isolato in gomma di qualità G7, con guaina in pvc;

Di seguito si riporta la tabella di conversione tra vecchi cavi e nuovi cavi secondo normativa CPR:

<b>Cavi CPR</b>		<b>Cavi non CPR equivalenti</b>	
<b>Esempi</b>	<b>Classe di reazione al fuoco</b>	<b>Esempi</b>	<b>Comportamento al fuoco</b>
<i>H07V-K (con DoP)</i>	$E_{ca}$	H07V-K (senza DoP)	Non propaganti la fiamma
<i>FS17 450/750 V</i>	$C_{ca-s3,d1,a3}$	N07V-K (migliore del cavo CPR H07V-K)	Non propaganti l'incendio
<i>FG16(O)R16 0,6/1 kV</i>		N07V-K FROR 450/750 V	
<i>FG17 450/750 V</i>	$C_{ca-s1b,d1,a1}$	FG7(O)R 0,6/1 kV	
<i>FG16(O)M16 0,6/1 kV</i>		N07G9-K FM9 450/750 V	Non propaganti l'incendio e LSOH
<i>FG180M16 0,6/1 kV</i>	$B_{ca-s1a,d1,a1}$	FG7(O)M1 0,6/1 kV FG10(O)M1 0,6/1 kV	
<i>FG180M18 0,6/1 kV</i>		Cavi ad isolamento minerale senza guaina isolante (non metallica) (*)	

(\*) I cavi ad isolamento minerale sono anche resistenti al fuoco.

Per quanto riguarda l'utilizzo dei nuovi cavi si riportano le indicazioni secondo DPR 106/17:



I cavi FS17 vengono utilizzati per gli impianti in cui si utilizzano tubi protettivi in PVC o canaline in materiale termoplastico, mentre i cavi FG16(O)R16 si utilizzano dove ci sono tubazioni metalliche, tubazioni interrato, canaline metalliche oltre che tubazioni e canaline in materiale isolante.

In particolare, per l'alimentazione dei quadri elettrici verranno utilizzati cavi flessibili con grado di isolamento **pari a 600/1000 V**, mentre per l'alimentazione degli utilizzatori dovranno essere usati dei cavi flessibili, con grado di isolamento **pari a 450/750 V**.

Nell'esecuzione degli impianti sarà posta ogni cura ai fini di una corretta segregazione fisica dei circuiti a tensione diversa ed a diverso livello di sicurezza. Si dovranno pertanto usare canalizzazioni separate tramite setti divisorii e/o tubazioni separate per il contenimento di circuiti appartenenti a categorie diverse e precisamente per i seguenti gruppi di circuiti:

- Circuiti in categoria 0 (tensione inferiore a 50V);
- Circuiti in categoria 1 (tensione compresa tra 50V e 1000V).

Per i cavi multipolari di tipo FG16(O)R16 0,6/1 kV, saranno utilizzate le colorazioni delle anime dei singoli conduttori. Per tale individuazione **non saranno ammesse nastre di nessun tipo, soprattutto per i conduttori di protezione**. I cavi di energia unipolari, invece, del tipo a doppio isolamento, non essendo disponibili guaine di colore diverso, saranno opportunamente contrassegnati con fascette o collari in PVC.

Saranno ammessi colori diversi da quelli sopra elencati, ma comunque ammessi dalla Tabella CEI-UNEL 00722, solamente per gli impianti di categoria zero e per i circuiti di comando.

La differenza fra tensione a vuoto e la tensione a carico riscontrata in qualsiasi punto dell'impianto quando siano inseriti gli utilizzatori ammessi a funzionare contemporaneamente, mantenendo costante la tensione di alimentazione, non deve superare il 4%, rispetto alla tensione misurata contemporaneamente all'inizio ed alla fine dell'impianto stesso.

In ogni caso la densità massima della corrente, indipendentemente dalle sezioni ricavate in funzione della caduta di tensione, non deve superare il 90% di quella ricavabile dalle Tabelle CEI-UNEL 35024/1.

## 7 CANALIZZAZIONI

Le tubazioni previste sono flessibili plastiche (per posa sottotraccia) di tipo pesante recante il marchio IMQ.

Tutte le tubazioni avranno inizialmente almeno il 30% di spazio non occupato da conduttori, al fine di avere una riserva per i futuri ampliamenti e garantire con facilità la sfilabilità dei conduttori.

Ove possibile sarà sfruttato il sistema di canalizzazione metallica già esistente.

La dimensione minima ammessa per le scatole di derivazione è di 100 mm per lato. In tutti i casi le cassette e le scatole devono essere costruite in modo che, nelle condizioni usuali di installazione, non sia possibile introdurre corpi estranei. Inoltre le cassette e le scatole devono essere di materiale e di costruzione tali da sopportare senza deformazione le sollecitazioni meccaniche e termiche a cui vengono sottoposte durante l'esercizio.

Le cassette o le scatole in materiale termoplastico devono essere autoestinguenti. Il coperchio delle stesse cassette o scatole deve essere apribile solo con attrezzo, per consentire l'ispezione all'interno ed essere opportunamente contrassegnate.

Le parti in tensione devono essere protette contro i contatti diretti accidentali.

Il collegamento dei conduttori deve essere effettuato con idonee morsettiere fissate in maniera tale da evitare l'allentamento, dei conduttori stessi, a causa delle vibrazioni.

## 8 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

Per quanto riguarda l'illuminazione esterna si deve far riferimento alla legge regionale n°17 del 07/08/2009 ed in particolare all'articolo 9 – **Regolamentazione delle sorgenti di luce e dell'utilizzazione di energia elettrica da illuminazione esterna.**

Si considerano conformi ai principi di contenimento dell'inquinamento luminoso e del consumo energetico gli impianti che rispondono ai seguenti requisiti:

- a) sono costituiti di apparecchi illuminanti aventi un'intensità luminosa massima compresa fra 0 e 0.49 candele (cd) per 1000 lumen di flusso luminoso totale emesso a novanta gradi ed oltre.
- b) Sono equipaggiati di lampade ad avanzata tecnologia ed elevata efficienza luminosa, come quelle al sodio ad alta o bassa pressione, in luogo di quelle ad efficienza luminosa inferiore. (E' consentito l'impiego di lampade con indice di resa cromatica superiore a  $Ra=65$ , ed efficienza comunque non inferiore ai 90lm/w esclusivamente per l'illuminazione di monumenti, edifici, aree di aggregazione e zone pedonizzate dei centri storici.)
- c) Sono realizzati in modo che le superfici illuminate non superino il livello di luminanza media mantenuta o di illuminamento medio mantenuto previsto dalle norme di sicurezza specifiche; in assenza di norme di sicurezza specifiche la luminanza media sulle superfici non deve superare 1 cd/mq;
- d) Sono provvisti di appositi dispositivi che abbassano i costi energetici e manutentivo, agiscono puntualmente su ciascuna lampada o in generale sull'intero impianto e riducono il flusso luminoso in misura superiore al trenta

per cento rispetto al pieno regime di operatività, entro le ore ventiquattro. (La riduzione di luminanza, è obbligatoria per i nuovi impianti d'illuminazione stradale.)

Si privilegiano gli apparecchi d'illuminazione con proiettori di tipo asimmetrico..

Infine secondo il comma 11, per i nuovi impianti di illuminazione stradale è fatto obbligo di utilizzare apparecchi con rendimento superiore al 60%, intendendosi per rendimento il rapporto fra il flusso luminoso che fuoriesce dall'apparecchio e quello emesso dalla sorgente interna dello stesso.

La presente legge tutela gli osservatori astronomici professionali (art. 8.1) che svolgono attività di ricerca scientifica di cui all'allegato (A), gli osservatori astronomici non professionali ed i siti di osservazione che svolgono attività di rilevanza culturale, scientifica e popolare d'interesse regionale e/o provinciale di cui all'allegato B.

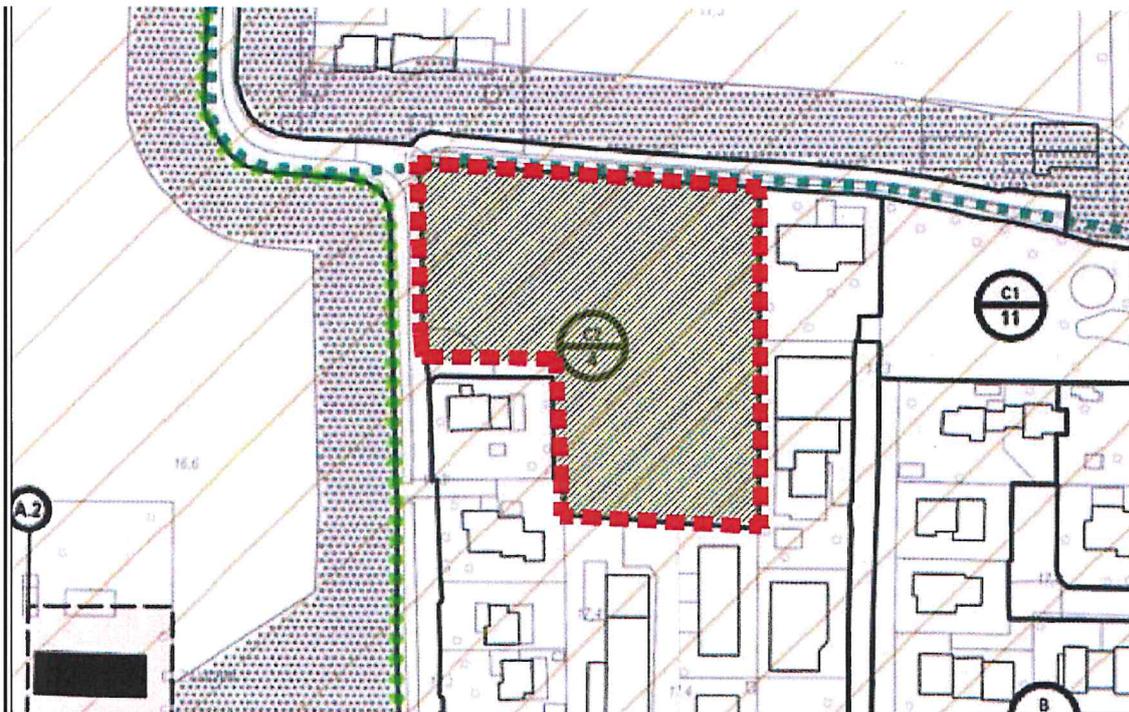
Per cui la legge stabilisce le fasce di rispetto (art.8.7) degli osservatori astronomici professionali, non professionali e dei siti di osservazione, di cui al comma 1 e le fasce di rispetto costituite dalle aree naturali protette, ai sensi del comma 2, hanno un'estensione di raggio, fatti salvi i confini regionali, pari:

- a) a 25 km di raggio per gli osservatori professionali;
- b) a 10 km di raggio per gli osservatori non professionali e per i siti di osservazione;
- c) all'estensione dell'intera area naturale protetta.



## 9 IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di terra è esistente. Si utilizzeranno pali con morsettiera a doppio isolamento e corpi illuminanti a doppio isolamento. Non sarà quindi necessario realizzare il collegamento di terra.



## CHENHOUSE S.R.L.

REALIZZAZIONE OPERE DI URBANIZZAZIONE FUNZIONALI AL P.U.A. DI  
INIZIATIVA PRIVATA RELATIVO ALLA Z.T.O. di P.I. C2/4

VALUTAZIONE DI CARATTERE TECNICO PER L'INSTALLAZIONE DI N°2 PUNTI LUCE

## Premesse

I CALCOLI ILLUMINOTECNICI SONO STATI ESEGUITI SECONDO LA  
NORMATIVA UNI EN 11248.

LA NORMA INDIVIDUA LE PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE DEGLI  
IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE ATTE A CONTRIBUIRE, PER QUANTO DI  
PERTINENZA, ALLA SICUREZZA DEGLI UTENTI DELLA STRADA ED IN  
PARTICOLARE:

- INDICA COME CLASSIFICARE UNA ZONA ESTERNA DESTINATA AL  
TRAFFICO, AI FINI DELLA DETERMINAZIONE DELLA CATEGORIA  
ILLUMINOTECNICA CHE LE COMPETE;
- FORNISCE LA PROCEDURA PER LA SELEZIONE DELLE CATEGORIE  
ILLUMINOTECNICHE CHE COMPETONO ALLA ZONA CLASSIFICATA;
- IDENTIFICA GLI ASPETTI CHE CONDIZIONANO L'ILLUMINAZIONE  
STRADALE E ATTRAVERSO LA VALUTAZIONE DEI RISCHI, PERMETTE IL  
CONSEGUIMENTO DEL RISPARMIO ENERGETICO E LA RIDUZIONE  
DELL'IMPATTO AMBIENTALE;
- FORNISCE PRESCRIZIONI SULLE GRIGLIE DI CALCOLO PER GLI  
ALGORITMI DELLA UNI EN 13201-3 E PER LE MISURAZIONI IN LOCO  
TRATTATE DALLA UNI EN 13201-4

## Contenuto

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

## Scheda prodotto

GDS - GDS_SLCS_3K_35.8W_4928lm_R-V25 (1x LED) .....	8
---	---

## CANCELLERIA · Alternativa 3

Descrizione .....	9
Riepilogo (in direzione EN 13201:2015) .....	10
Carreggiata 1 (M5) .....	13

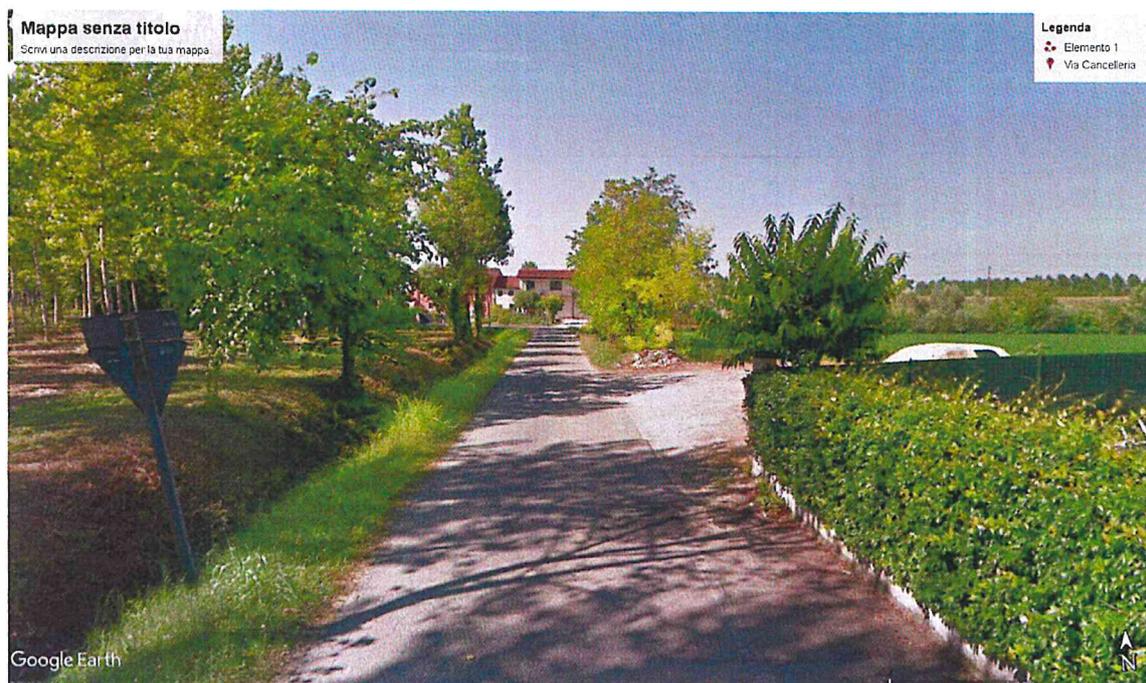
Glossario .....	18
-----------------	----

## Contatti



Per. Ind. Pietro Carpin  
Via Magro, 9 - Massanzago  
(PD)

T +39 349.2103828  
F +39 049.5797506  
[pietro.carpin@gmail.com](mailto:pietro.carpin@gmail.com)



## Descrizione

Valutazione tecnica per l'inserimento nelle opere di urbanizzazione di n°2 punti luce opportunamente distribuiti secondo normativa, che rientrino nelle caratteristiche tecniche vincolate dal progetto di revamping realizzato nel 2021 presso il Comune di Massanzago (PD).

Per. Ind. Pietro Carpin  
Via Magro, 9 - Massanzago  
(PD)

T +39 349.2103828  
F +39 049.5797506  
pietro.carpin@gmail.com

## Immagini

Immagine 2



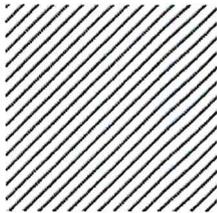
## Lista lampade

$\Phi_{\text{totale}}$	$P_{\text{totale}}$	Efficienza
24640 lm	179.0 W	137.7 lm/W

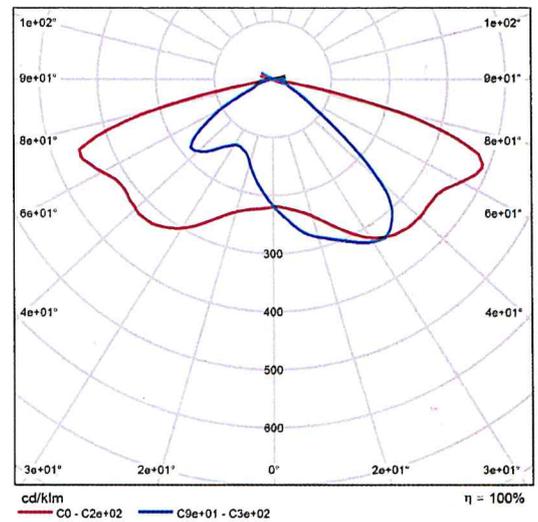
Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	$\Phi$	Efficienza
5	GDS		GDS_SLCS_3K_35.8W_4928lm_R-V25	35.8 W	4928 lm	137.7 lm/ W

## Scheda tecnica prodotto

GDS GDS\_SLCS\_3K\_35.8W\_4928lm\_R-V25



P	35.8 W
$\Phi_{Lampadina}$	4928 lm
$\Phi_{Lampada}$	4928 lm
$\eta$	100.00 %
Efficienza	137.7 lm/W
CCT	3000 K
CRI	70



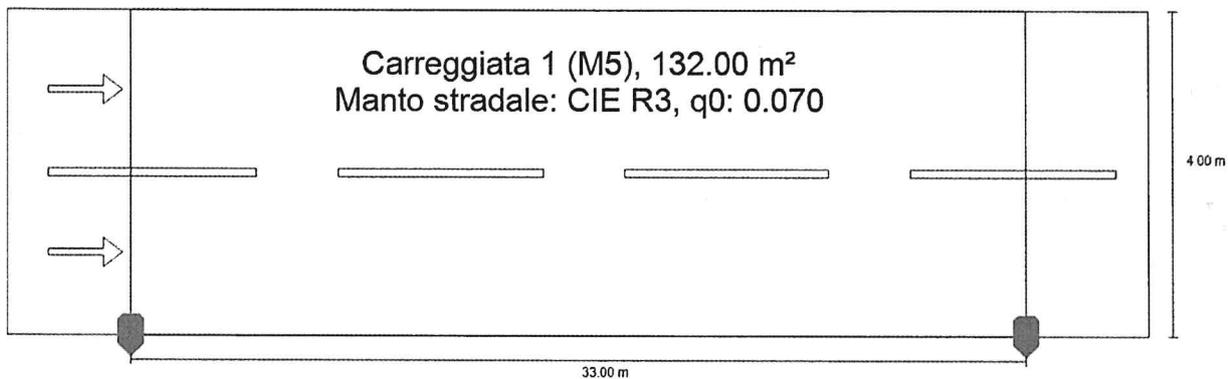
CDL polare



CANCELLERIA  
**Descrizione**

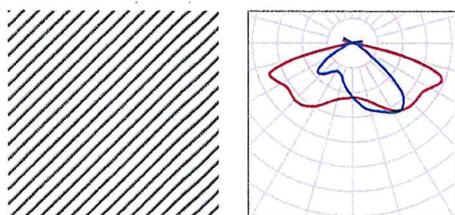
CANCELLERIA

**Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)**



## CANCELLERIA

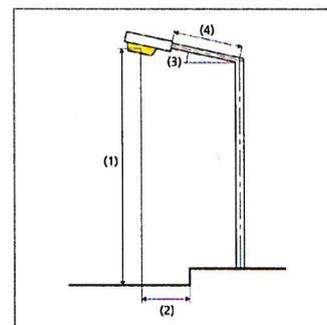
## Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)



Produttore	GDS	P	35.8 W
Nome articolo	GDS_SLCS_3K_35.8W_4928lm_R-V25	$\Phi_{Lampadina}$	4928 lm
Dotazione	1x LED	$\Phi_{Lampada}$	4928 lm
		$\eta$	100.00 %

## GDS\_SLCS\_3K\_35.8W\_4928lm\_R-V25 (su un lato sotto)

Distanza pali	33.000 m
(1) Altezza fuochi	7.000 m
(2) Distanza fuochi	0.000 m
(3) Inclinazione braccio	0.0°
(4) Lunghezza braccio	0.000 m
Ore di esercizio annuali	4000 h: 100.0 %, 35.8 W
Consumo	1074.0 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.	$\geq 70^\circ$ : 592 cd/klm $\geq 80^\circ$ : 99.1 cd/klm $\geq 90^\circ$ : 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.6



## CANCELLERIA

**Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)**

## Risultati per i campi di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata 1 (M5)	$L_m$	0.78 cd/m <sup>2</sup>	≥ 0.50 cd/m <sup>2</sup>	✓
	$U_o$	0.62	≥ 0.35	✓
	$U_l$	0.68	≥ 0.40	✓
	$R_{Et}$	0.63	≥ 0.30	✓
	$Tl^{(1)}$	12 %	-	-

(1) Informazione, non fa parte della valutazione

Per l'installazione è stato previsto un fattore di manutenzione di 0.80.

## Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

	Unità	Calcolato	Consumo
CANCELLERIA	$D_p$	0.024 W/lx*m <sup>2</sup>	-
GDS_SLCS_3K_35.8W_49281 m_R-V25 (su un lato sotto)	$D_e$	1.1 kWh/m <sup>2</sup> anno,	143.2 kWh/anno

## CANCELLERIA

**Carreggiata 1 (M5)**

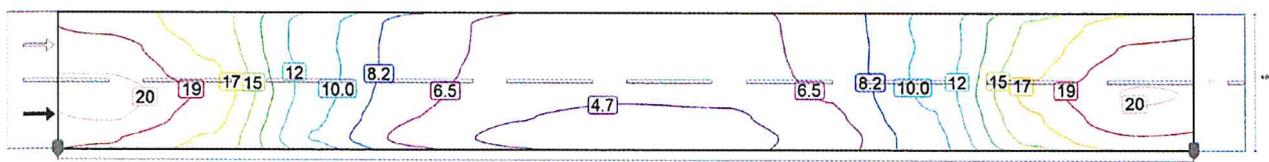
## Risultati per campo di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata 1 (M5)	$L_m$	0.78 cd/m <sup>2</sup>	≥ 0.50 cd/m <sup>2</sup>	✓
	$U_o$	0.62	≥ 0.35	✓
	$U_l$	0.68	≥ 0.40	✓
	$R_{EII}$	0.63	≥ 0.30	✓
	$TI^{(1)}$	12 %	-	-

## Risultati per osservatore

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Osservatore 1 Posizione: -60.000 m, 1.000 m, 1.500 m	$L_m$	0.78 cd/m <sup>2</sup>	≥ 0.50 cd/m <sup>2</sup>	✓
	$U_o$	0.62	≥ 0.35	✓
	$U_l$	0.68	≥ 0.40	✓
	$TI^{(1)}$	12 %	-	-
Osservatore 2 Posizione: -60.000 m, 3.000 m, 1.500 m	$L_m$	0.83 cd/m <sup>2</sup>	≥ 0.50 cd/m <sup>2</sup>	✓
	$U_o$	0.65	≥ 0.35	✓
	$U_l$	0.71	≥ 0.40	✓
	$TI^{(1)}$	11 %	-	-

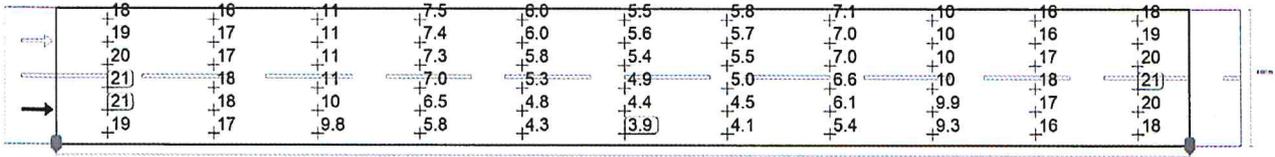
(1) Informazione, non fa parte della valutazione



Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Curve isolux)

CANCELLERIA

Carreggiata 1 (M5)

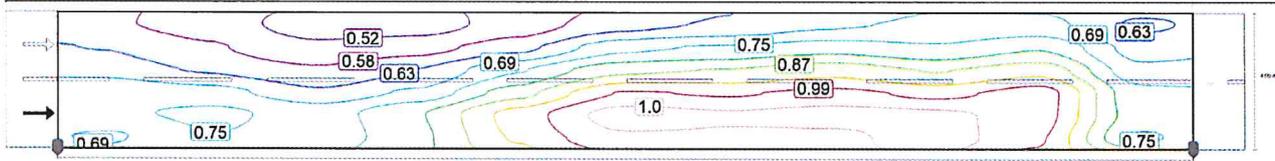


Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Raster dei valori)

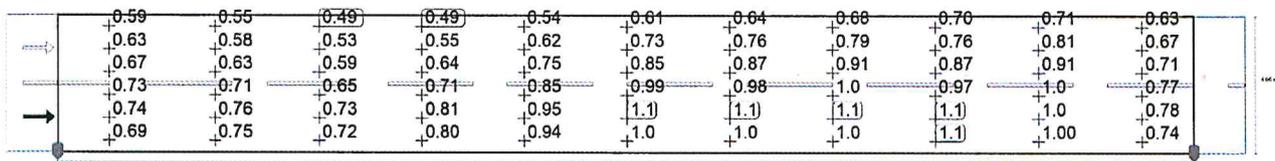
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500	31.500
3.667	18.29	16.15	10.88	7.49	5.96	5.48	5.75	7.12	10.44	15.56	17.95
3.000	19.48	16.67	10.76	7.38	5.98	5.58	5.75	7.05	10.28	15.97	19.00
2.333	20.37	17.34	11.03	7.29	5.76	5.36	5.51	6.98	10.48	16.70	19.89
1.667	21.37	18.44	10.89	7.01	5.33	4.92	5.03	6.64	10.33	17.67	20.70
1.000	20.75	17.75	10.42	6.50	4.83	4.43	4.54	6.09	9.89	16.82	20.00
0.333	18.87	16.78	9.82	5.80	4.30	3.87	4.07	5.42	9.34	15.88	18.40

Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Tabella valori)

	$E_m$	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	11.1 lx	3.87 lx	21.4 lx	0.348	0.181



Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [ $cd/m^2$ ] (Curve isolux)



Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [ $cd/m^2$ ] (Raster dei valori)

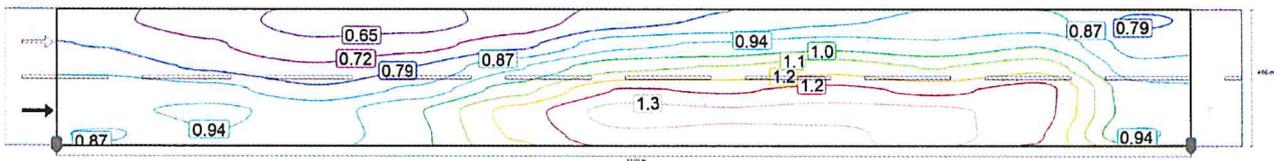
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500	31.500
3.667	0.59	0.55	0.49	0.49	0.54	0.61	0.64	0.68	0.70	0.71	0.63
3.000	0.63	0.58	0.53	0.55	0.62	0.73	0.76	0.79	0.76	0.81	0.67
2.333	0.67	0.63	0.59	0.64	0.75	0.85	0.87	0.91	0.87	0.91	0.71
1.667	0.73	0.71	0.65	0.71	0.85	0.99	0.98	1.01	0.97	1.01	0.77
1.000	0.74	0.76	0.73	0.81	0.95	1.07	1.05	1.07	1.06	1.02	0.78
0.333	0.69	0.75	0.72	0.80	0.94	1.03	1.03	1.03	1.08	1.00	0.74

# CANCELLERIA

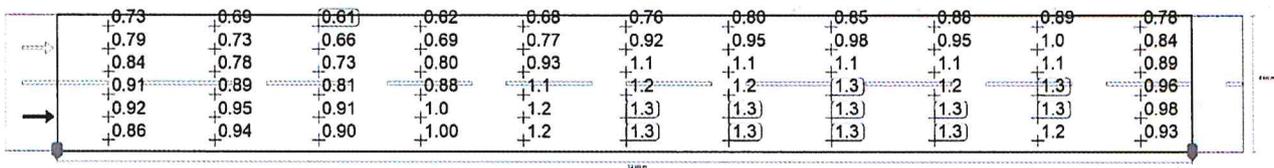
## Carreggiata 1 (M5)

Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m<sup>2</sup>] (Tabella valori)

	L <sub>m</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>
Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta	0.78 cd/m <sup>2</sup>	0.49 cd/m <sup>2</sup>	1.08 cd/m <sup>2</sup>	0.622	0.453



Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione [cd/m<sup>2</sup>] (Curve isolux)

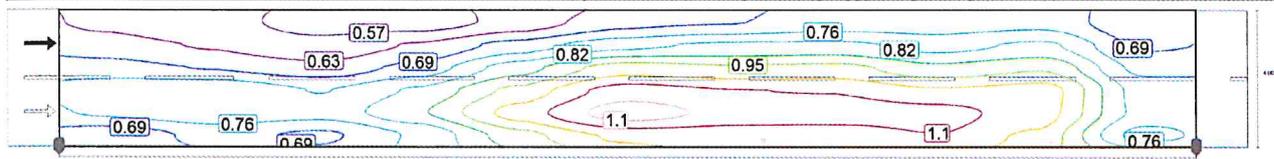


Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione [cd/m<sup>2</sup>] (Raster dei valori)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500	31.500
3.667	0.73	0.69	0.61	0.62	0.68	0.76	0.80	0.85	0.88	0.89	0.78
3.000	0.79	0.73	0.66	0.69	0.77	0.92	0.95	0.98	0.95	1.01	0.84
2.333	0.84	0.78	0.73	0.80	0.93	1.07	1.09	1.14	1.08	1.14	0.89
1.667	0.91	0.89	0.81	0.88	1.06	1.24	1.23	1.26	1.22	1.27	0.96
1.000	0.92	0.95	0.91	1.01	1.19	1.34	1.32	1.34	1.33	1.27	0.98
0.333	0.86	0.94	0.90	1.00	1.17	1.29	1.29	1.29	1.34	1.25	0.93

Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione [cd/m<sup>2</sup>] (Tabella valori)

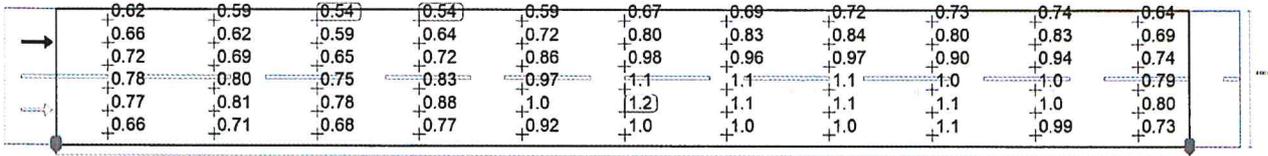
	L <sub>m</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>
Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione	0.98 cd/m <sup>2</sup>	0.61 cd/m <sup>2</sup>	1.34 cd/m <sup>2</sup>	0.622	0.453



Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m<sup>2</sup>] (Curve isolux)

CANCELLERIA

Carreggiata 1 (M5)

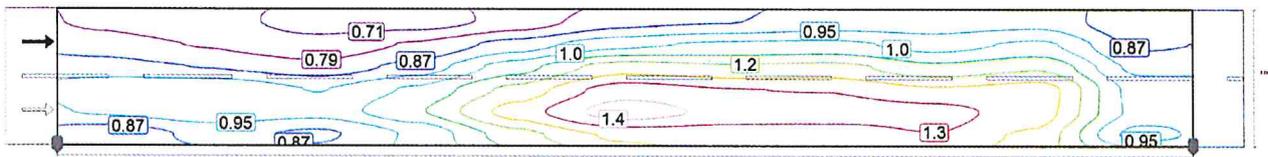


Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m<sup>2</sup>] (Raster dei valori)

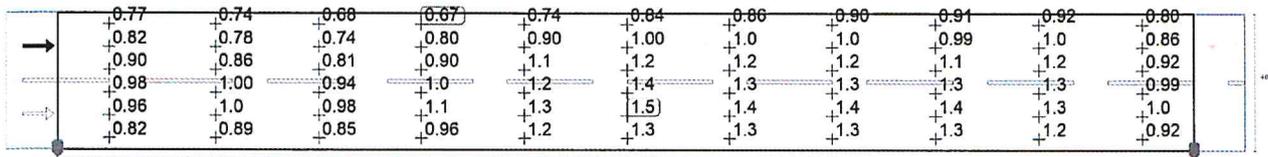
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500	31.500
3.667	0.62	0.59	0.54	0.54	0.59	0.67	0.69	0.72	0.73	0.74	0.64
3.000	0.66	0.62	0.59	0.64	0.72	0.80	0.83	0.84	0.80	0.83	0.69
2.333	0.72	0.69	0.65	0.72	0.86	0.98	0.96	0.97	0.90	0.94	0.74
1.667	0.78	0.80	0.75	0.83	0.97	1.11	1.08	1.07	1.03	1.04	0.79
1.000	0.77	0.81	0.78	0.88	1.04	1.17	1.12	1.12	1.10	1.04	0.80
0.333	0.66	0.71	0.68	0.77	0.92	1.02	1.03	1.03	1.07	0.99	0.73

Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m<sup>2</sup>] (Tabella valori)

	L <sub>m</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>
Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta	0.83 cd/m <sup>2</sup>	0.54 cd/m <sup>2</sup>	1.17 cd/m <sup>2</sup>	0.647	0.459



Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione [cd/m<sup>2</sup>] (Curve isolux)



Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione [cd/m<sup>2</sup>] (Raster dei valori)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500	31.500
3.667	0.77	0.74	0.68	0.67	0.74	0.84	0.86	0.90	0.91	0.92	0.80
3.000	0.82	0.78	0.74	0.80	0.90	1.00	1.04	1.05	0.99	1.04	0.86
2.333	0.90	0.86	0.81	0.90	1.07	1.23	1.20	1.21	1.13	1.17	0.92
1.667	0.98	1.00	0.94	1.04	1.21	1.38	1.35	1.34	1.28	1.30	0.99

## CANCELLERIA

**Carreggiata 1 (M5)**

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500	31.500
1.000	0.96	1.01	0.98	1.10	1.30	1.46	1.40	1.39	1.37	1.30	1.00
0.333	0.82	0.89	0.85	0.96	1.15	1.28	1.29	1.29	1.34	1.24	0.92

Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione [cd/m<sup>2</sup>] (Tabella valori)

	L <sub>m</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>
Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione	1.04 cd/m <sup>2</sup>	0.67 cd/m <sup>2</sup>	1.46 cd/m <sup>2</sup>	0.647	0.459

## 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)</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 bluastro 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) &lt; 3.300 K          bianco neutro (bn) ≥ 3.300 – 5.300 K          bianco luce diurna (bld) &gt; 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)</p> <p>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

Efficienza	<p>Rapporto tra potenza luminosa irradiata <math>\Phi</math> [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>
------------	--

---

Eta ( $\eta$ )	<p>(ingl. light output ratio)</p> <p>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>
----------------	--

---

### 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)</p> <p>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</p> <p>Abbreviazione: lm</p> <p>Simbolo usato nelle formule: <math>\Phi</math></p>
-----------------	--

---

### G

g1	<p>Spesso anche <math>U_0</math> (ingl. overall uniformity)</p> <p>Descrive l'uniformità complessiva dell'illuminamento su una superficie. È il quoziente di <math>E_{min}/\bar{E}</math> e viene richiesto anche dalle norme sull'illuminazione dei posti di lavoro.</p>
----	---

---

## Glossario

g <sub>2</sub>	Descrive più esattamente la "disuniformità" dell'illuminamento su una superficie. È il quoziente di E <sub>min</sub> /E <sub>max</sub> ed è rilevante di solito solo per la verifica della rispondenza alla UNI EN 1838 per l'illuminazione di emergenza.
<hr/>	
I	
Illuminamento	<p>Descrive il rapporto del flusso luminoso, che colpisce una determinata superficie, rispetto alle dimensioni di tale superficie (<math>lm/m^2 = lx</math>). 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	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 <sub>h</sub> .
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 <sub>v</sub> .
Intensità luminosa	<p>Descrive l'intensità della luce in una determinata direzione (grandezza trasmettitore). L'intensità luminosa è il flusso luminoso <math>\Phi</math> che viene emesso in un determinato angolo solido <math>\Omega</math>. 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>

## Glossario

### L

LENI	(ingl. lighting energy numeric indicator) Parametro numerico di energia luminosa secondo UNI EN 15193  Unità: kWh/m <sup>2</sup> 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 <sup>2</sup> 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 maintenance factor)/secondo CIE 97: 2005  
Fattore di manutenzione locale che tiene conto della sporizia 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 sporizia).

---

### 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.