



COMUNE DI PISTOIA

Piazza Duomo, 1 Pistoia (PT)
www.comune.pistoia.it



Governo Italiano
Presidenza del Consiglio dei Ministri

Programma straordinario di intervento per la riqualificazione urbana e la sicurezza delle periferie delle città metropolitane e dei comuni capoluogo di provincia in attuazione della legge 28.12.2015 n. 208, art. 1 commi 974, 975, 976, 977 e 978"

BOTTEGONE: DALLA CITTÀ LINEARE ALLA SMART SOCIAL CITY

SERVIZIO INFRASTRUTTURE, PROGETTI SPECIALI E MOBILITA'
U.O. Mobilità, Traffico e segnaletica

Intervento: 2b CUP: C52I18000040001

INTERVENTI SULLA MAGLIA DI SUPPORTO ALLA MOBILITÀ LOCALE: REALIZZAZIONE DI DUE NUOVE PIAZZE



PROGETTO ESECUTIVO

(art.23 comma 8 D.Lgs. 50/2016)

Responsabile del procedimento
Arch. Maurizio Silveti

Progettisti:
ATI



D.R.E.A.M. Italia Soc. Coop.
(Capogruppo Mandatario)

ARCHLANDSTUDIO
architettura, paesaggio, urbanistica

ArchLand Studio di
Arch. Lorenzo Vallerini

SDAprogetti

ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI

S.D.A. Progetti
Ass. professionale ingegneri

Elaborato n°

3

(art.34 D.P.R. 5 ottobre 2010 n.207)

OGGETTO:

**Relazione tecnica impianti
di illuminazione, elettrico,
videosorveglianza e WI-FI**

DATA:
Emissione:
Settembre 2018
Revisione:
Giugno 2019

INDICE

1	PREMESSA	3
1.1	IMPIANTI OGGETTO DELLA RELAZIONE.....	3
2	NORMATIVE APPLICABILI.....	3
2.1	CORPO LEGISLATIVO.....	3
2.2	CORPO NORMATIVO.....	4
3	CARATTERISTICHE IMPIANTI	5
3.1	SERVIZI ALIMENTATI.....	5
3.2	DATI FUNZIONALI PRINCIPALI.....	5
3.3	QUADRI ELETTRICI.....	6
3.4	LINEE DI DISTRIBUZIONE	6
3.5	DERIVAZIONI AGLI UTILIZZATORI	7
3.6	IMPIANTO DI TERRA.....	8
4	IMPIANTI VIDEOSORVEGLIANZA.....	9
5	IMPIANTO WI-FI	10
6	OPERE EDILI COMPLEMENTARI.....	11
7	DIMENSIONAMENTO LINEE ELETTRICHE	13
7.1	LINEA QUADRO PRESE.....	14
7.2	LINEA QUADRO GENERALE	15
7.3	LINEA QUADRO POZZO.....	16
8	CALCOLI ILLUMINOTECNICI.....	16
8.1	SEDE STRADALE VIA A. D'ANGELA.....	17
8.3	ATTRAVERSAMENTO PEDONALE VIA A. D'ANGELA.....	32
8.4	PIAZZA SANT'ANGIOLO-VIA A. DORIA	46

1 PREMESSA

Il presente documento denominato "RELAZIONE TECNICA IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE, ELETTRICO, VIDEOSORVEGLIANZA E WI-FI" è relativo al progetto per la realizzazione di due nuove piazze a Pistoia: piazza D'Angela - Mercato e piazza Sant'Angiolo - Via A. Doria.

Tale intervento rientra tra gli interventi sulla maglia di supporto alla mobilità locale.

Il documento progettuale viene redatto in conformità alle indicazioni del D.P.R. n°207 del 2010, articoli da 14 a 43 integrato dalle indicazioni del nuovo D.lgs. 50 del 18 aprile 2016.

I documenti che complessivamente compongono il progetto degli impianti di illuminazione ed elettrico sono qui di seguito elencati:

CODICE	DESCRIZIONE	DATA REV.
3	Relazione tecnica impianti di illuminazione, elettrico, videosorveglianza e WI-FI	Giu. 2018
28	Impianti di illuminazione pubblica, elettrico, videosorveglianza e WI-FI – Planimetria di progetto piazza D'Angela - Mercato	Giu. 2018
29	Quadro Generale I.P. Piazza D'Angela - Mercato	Giu. 2018
30	Quadro Generale Prese Piazza D'Angela - Mercato	Giu. 2018
31	Impianti di illuminazione pubblica, elettrico, videosorveglianza e WI-FI – Planimetria di progetto Piazza Via Sant'Angiolo - Via A. Doria	Giu. 2018
32	Quadro Generale I.P. Piazza Via Sant'Angiolo - Via A. Doria	Giu. 2018
33	Quadro Generale Pompa Pozzo - Piazza Via Sant'Angiolo - Via A. Doria	Giu. 2018

1.1 Impianti oggetto della relazione

Gli impianti che vengono realizzati nell'ambito dell'intervento in questione sono:

- Impianto di illuminazione pubblica per entrambe le piazze.
- Impianto elettrico per alimentazione di torrette a scomparsa in piazza D'Angela - Mercato con prese di corrente a servizio degli ambulanti.
- Impianto elettrico per alimentazione di una colonnina di ricarica per veicoli elettrici in via Attilio D'Angela e di una colonnina di ricarica per veicoli elettrici in via A. Doria.
- Impianto elettrico per zona intrattenimento in piazza D'Angela - Mercato.
- Impianti per la pompa del pozzo da utilizzare per l'irrigazione di piazza Sant'Angiolo-Doria.
- Impianti di videosorveglianza per entrambe le piazze.
- Impianti Wi-Fi per entrambe le piazze.

2 NORMATIVE APPLICABILI

Gli impianti sono progettati per rispettare, salvo esplicite deroghe, tutte le disposizioni legislative e normative ad essi applicabili competenti nel territorio nazionale e per la Provincia di Pistoia ed in particolare quelle elencate nei paragrafi seguenti.

2.1 Corpo legislativo

- Legge n. 186 del 01.03. 1968 (Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici).

- Legge n.791 del 18.10.1977 (Attuazione della direttiva del Consiglio della Comunità europea (73/23/CEE) relativa alla garanzia di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione).
- D.M. 37 del 22.01.2008 (Norme per la sicurezza degli impianti).
- D.P.C.M. del 23.04.1992, (Limiti massimi di esposizione ai campi elettrico e magnetico generati alla frequenza industriale nominale (50Hz) negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno).
- D.P.C.M. del 28.09.1995, (Norme tecniche procedurali di attuazione del DPCM del 23.04.1992 relativamente agli elettrodotti).
- Racc. Cons. Europeo n. 519 del 12.07.1999, (Raccomandazione del Consiglio Europeo relativa alla limitazione dell'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici da 0 a 300 GHz).
- Legge n. 36 del 22.02.2001, (Legge quadro sulla protezione dalla esposizione a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici).

2.2 Corpo normativo

- Norma CEI 0-16 (2008) - Regole tecniche di connessione.
- Norme CEI 11-1 - Impianti elettrici con tensione superiore a 1kV in corrente alternata.
- Norme CEI 11-17 - Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica - Linee in cavo.
- Norme CEI 11-20 - Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a rete di I e II categoria.
- Norme CEI 11-25 – Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata - Parte 0: Calcolo delle correnti.
- Norme CEI 11-26 – Correnti di cortocircuito – Calcolo degli effetti - Parte I: Definizioni e metodo di calcolo.
- Norme CEI dei CT 14 - tutti i fascicoli applicabili ed in particolare i fascicoli 14.4 e 14.8.
- Norma CEI 17-13/1 - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri di BT). Parte I: prescrizioni per apparecchiature di serie (AS) e non di serie (ANS).
- Norme CEI del CT 20 (cavi per energia): tutti i fascicoli applicabili.
- Norme CEI del CT 62: tutti i fascicoli applicabili in particolare i fascicoli 62.5 e 62.10.
- Norme CEI 64-2/A - Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione - Appendici.
- Norma CEI 31-30 - Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas - Parte 10: Classificazione dei luoghi pericolosi.
- Norma CEI 31-33 - Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Parte 14: Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas (diversi dalle miniere).
- Norma CEI 31-35 - Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas - Guida alla classificazione dei luoghi pericolosi.
- Norma CEI 64-7 – Impianti elettrici di illuminazione pubblica.
- Norme CEI 64-8/1-7 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V c.a. e 1500V in c.c.
- Norme CEI 81-10/1-4 - Protezione contro i fulmini Parte 1 - 4.
- Norme CEI 81-3 – Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per Chilometro.

- Norme CEI 81-4 – Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per Chilometro.
- Norme CEI 103-1/1 a 103.1/16 - Impianti telefonici interni.
- Norme CEI dei CT 210 (compatibilità elettromagnetica) e CT 211 (esposizione umana ai campi elettromagnetici).
- Norma UNI EN 12464 – Luce e illuminazione – Illuminazione dei posti di lavoro – Parte 1: Posti di lavoro interni.
- Norma UNI EN 1838 – Applicazioni dell'illuminotecnica – illuminazione di emergenza.
- Norma CEI EN 50173-1 (CEI 306-6) – Tecnologia dell'informazione – Sistemi di cablaggio generico – Parte 1: Requisiti generali e uffici.
- Norma CEI EN 50174-1 (CEI 306-3) – Tecnologia dell'informazione – Installazione del cablaggio – Parte 1: Specifiche ed assicurazione della qualità.
- Norma CEI EN 50174-2 (CEI 306-5) – Tecnologia dell'informazione – Installazione del cablaggio – Parte 2: Pianificazione e criteri di installazione all'interno degli edifici.
- Norma CEI EN 50174-3 – Tecnologia dell'informazione – Installazione del cablaggio Parte 3: Pianificazione e criteri di installazione all'esterno degli edifici.
- Norme CEI/UNI di prodotto applicabili per la progettazione, la costruzione, il collaudo in fabbrica e l'installazione dei singoli materiali, componenti ed apparati elettrici.

Durante il periodo di costruzione e di gestione dell'opera, eventuali nuove prescrizioni di Legge e/o Norma verranno tempestivamente monitorate e segnalate affinché, dopo la loro discussione, approvazione ed accettazione, possano essere eventualmente recepite nel progetto e realizzate.

3 CARATTERISTICHE IMPIANTI

Qui di seguito si riportano le principali caratteristiche degli impianti che saranno realizzati nell'ambito del presente appalto.

3.1 Servizi alimentati

- 1) Illuminazione pubblica di strade, marciapiedi, attraversamenti pedonali e piazze.
- 2) Torrette a scomparsa in piazza D'Angela - Mercato con prese di corrente a servizio degli stalli per ambulanti (2 prese per ogni stallo e quindi 4 prese per ogni torretta a scomparsa).
- 3) Colonnina di ricarica per veicoli elettrici in via Attilio D'Angela e colonnina di ricarica per veicoli elettrici in via A.Doria.
- 4) Impianti per la pompa di sollevamento nel pozzo da utilizzare per l'irrigazione (piazza via Sant'Angiolo).
- 5) Impianti di videosorveglianza (tutte le piazze).
- 6) Impianto WI-FI (tutte le piazze).

3.2 Dati funzionali principali

- a) Sistema TT (art. 312.2.2 norma CEI 64-8/3).
- b) Caratteristiche elettriche generali di rete:
 - tensioni B.T. di utilizzo e funzionamento 400 V trifase e 230 V monofase.
 - frequenza 50 Hz.
 - Icc lato B.T. 6 kA c.a. max.
- c) Caduta di tensione sui circuiti.

- per tutte le utenze 4% max (sez. 525 norma CEI 64-8/5).
- d) Potenza prelevata presunta per singola utenza 3-4,5 kW.
- e) Fattore di potenza medio presunto 0,90.
- f) Temperatura ambiente di riferimento.
 - per la portata dei cavi posati in aria libera 30 °C
 - per la portata dei cavi posati interrati 20 °C.

3.3 Quadri elettrici

Gli impianti avranno origine dai vani contatori ENEL (punto di consegna dell'energia elettrica) posti entro appositi armadi, nelle posizioni indicate sulle planimetrie di progetto allegate.

Subito a valle del punto di consegna sarà installato un quadro generale di sezionamento e protezione degli impianti.

Il quadro generale sarà di tipo prefabbricato per esterno opportunamente dimensionato, completo delle seguenti apparecchiature:

- interruttore automatico bipolare o quadripolare generale per la linea in ingresso dal vano contatori;
- interruttori automatici bipolari e quadripolari aventi capacità di rottura appropriata e taratura idonea a proteggere le singole linee in partenza;
- tutte le apparecchiature di comando e controllo dell'impianto così come risulta dagli schemi funzionali allegati.

Così si intende frazionare l'impianto in più circuiti, in modo che un eventuale guasto su uno di essi non metta fuori servizio un intero settore, pregiudicandone l'operatività.

La posizione dei quadri di distribuzione, riportata sulle piante sarà tale che le lunghezze delle linee in partenza saranno protette termicamente dalle apparecchiature di protezione previste sul quadro stesso; dovrà essere, infatti, garantita su ogni linea sia la protezione contro i cortocircuiti, sia contro i sovraccarichi, che la protezione delle persone contro i contatti indiretti.

Il potere di interruzione delle apparecchiature sarà superiore al valore della componente simmetrica della corrente di corto circuito.

La protezione contro i contatti indiretti verrà realizzata mediante l'utilizzazione di interruttori differenziali che consentono una protezione singola o a gruppi di utenze, secondo gli schemi forniti a completamento della presente relazione.

Il quadro avrà comunque una grandezza tale per permettere l'inserimento di nuovi interruttori pari a circa il 20% dello spazio complessivamente occupato dagli interruttori previsti, nonché presentare un grado di protezione adeguato all'ambiente in cui sarà installato, con un minimo di IP43.

3.4 Linee di distribuzione

Sono le linee in partenza dal quadro elettrico generale e destinate all'alimentazione delle utenze, delle prese di servizio, della illuminazione generale d'ambiente e dei servizi tecnologici (videosorveglianza e WI-FI).

I cavi impiegati saranno conformi alle norme CEI e provvisti del marchio italiano di qualità IMQ.

I collegamenti alle varie utenze verranno eseguiti con cavi posati entro tubazioni in PVC corrugato a doppia parete generalmente interrate o posate in vista in relazione alle varie esigenze impiantistiche.

I cavi avranno sezioni adeguate in funzione del carico alimentato e dimensionati per portata, caduta di tensione, tipo di posa, ecc. secondo le normative vigenti, al fine di garantire il massimo

grado di sicurezza, efficienza, funzionamento e prestazioni degli impianti, ridurre al minimo la possibilità di incendi dovuti all'impianto stesso, proteggere le persone e gli ambienti dalle prime e più dannose conseguenze di eventuali incendi.

Per la distribuzione generale degli impianti saranno installati i seguenti tipi di cavi:

- cavi flessibili in rame rosso ricotto con isolamento in gomma etilenpropilenica HEPR (Hard-Ethylene-Propylene-Rubber) tipo FG16R16/0,6-1 kV (unipolari) o FG7(O)R/0,6-1 kV (multipolari) per posa interrata;
- cavi flessibili in rame rosso ricotto con isolamento in gomma di qualità EI4 e guaina in policloroprene di qualità EM2, non propagante la fiamma, tipo H07RN-F (unipolari) per distribuzioni locali luce e/o F.M. entro tubazioni di PVC rigido posate a vista o incassate.
- cavi trasmissione dati e telefonici UTP Categoria 6 4x2x24 AWG LSZH per posa interrata.

La tensione di distribuzione sarà 400V-50 Hz trifase o 230 V-50 Hz monofase (a seconda dei casi), sistema TT (art. 312.2.2 norme CEI 64-8/3) essendo un impianto alimentato direttamente dalla rete pubblica in bassa tensione.

Tutte le estremità dei cavi attestati nei quadri saranno contrassegnate; la marcatura verrà ottenuta con collari in plastica o con altro sistema di equivalente affidabilità.

Il dimensionamento dei conduttori assicurerà che la temperatura massima da essi raggiunta sia inferiore a quella prevista dalle norme, con un valore massimo di corrente non superiore al valore della portata stabilita dalle tabelle UNEL.

La massima caduta di tensione tra l'inizio dell'impianto e i morsetti di un qualunque utilizzatore dovrà essere inferiore al 4% sia per i circuiti luce, che per i circuiti F.M. (Sezione 525 norma CEI 64-8/5).

La sezione minima dei conduttori di fase collocati entro tubi protettivi sarà di 1,5 mm² per i circuiti luce, 2,5 mm² per i circuiti F.M. e di 1 mm² per i circuiti di segnalazione.

Per i conduttori unipolari flessibili (N07V-K) la colorazione sarà conforme alle norme CEI ed alle tabelle di unificazione CEI-UNEL:

- giallo-verde per i conduttori di terra;
- blu chiaro per i neutri;
- nero, marrone e grigio per le fasi.

Per le derivazioni alle utenze finali delle linee costituenti la rete di distribuzione saranno posati pozzetti di derivazione completi di coperchio, posati interrati con tubazioni di collegamento alle utenze stesse.

Quindi dai pozzetti si dipartiranno i conduttori verso i punti luce o le prese, o le altre eventuali utenze.

Tutte le derivazioni e le giunzioni verranno eseguite con grado di protezione non inferiore a IP55; non è ammesso pertanto di eseguirle entro le tubazioni protettive.

3.5 Derivazioni agli utilizzatori

I tipi e le caratteristiche delle varie utenze (punti luce, prese, ecc.) nonché dei vari quadri (sezionatori, interruttori, ecc.) sono riportati nei disegni di progetto allegati.

Tutte le derivazioni verranno eseguite entro cassette di derivazione, che pertanto avranno dimensioni atte a consentire un agevole contenimento delle giunzioni.

Non saranno eseguite derivazioni "in cascata" per le prese o usate come cassette di transito le scatole di contenimento delle prese.

Il fissaggio dei coperchi sarà eseguito esclusivamente mediante viti evitando quindi la posa di scatole con coperchi a pressione o a griffe.

Le sezioni dei conduttori a partire dalle cassette di derivazione, fino alle varie utenze saranno non inferiori a 2,5 mm² per i punti luce; i valori sopra indicati valgono anche per i conduttori di protezione (terra) e per i ritorni di deviatori e pulsanti, e 2,5 mm² per le utenze F.M.

Le relative tubazioni protettive saranno in PVC del tipo corrugato doppia parete, con un diametro nominale minimo di 40 mm, mentre gli stacchi per l'alimentazione alle macchine di lavorazione fisse saranno realizzati con tratto di tubazione terminale di tipo flessibile in PVC con spirale di rinforzo elicoidale.

Tutte le tubazioni verranno posate in modo da permettere l'infilaggio dei conduttori in maniera agevole evitando le abrasioni dell'isolamento dei conduttori stessi.

Prese ed apparecchi di comando (interruttori, deviatori, pulsanti, ecc.) saranno provvisti, ove possibile, del marchio italiano di qualità (IMQ).

Gli impianti e le apparecchiature dovranno essere conformi alle prescrizioni delle norme CEI 64-8, e presentare un grado di protezione minimo pari a IP55.

3.6 Impianto di terra

L'impianto di messa a terra sarà costituito dal dispersore e dalla rete dei conduttori di terra, compresi quelli di collegamento fra la sbarra di terra ed il dispersore.

Per gli impianti di illuminazione pubblica, il dispersore sarà costituito da picchetti in ferro zincato a croce, oppure da picchetti in tondo di ferro ramato, infissi nel terreno, entro pozzetti ispezionabili, e collegati tra loro mediante un conduttore di terra FS17 giallo/verde con sezione di 16 mm² posato in tubo interrato.

Anche per l'impianto della pompa di sollevamento pozzo, il sistema di messa a terra è del tipo di quello sopra descritto per l'illuminazione.

Per le prese delle torrette a scomparsa (piazza D'Angela-Mercato), il dispersore sarà costituito da picchetti in ferro zincato a croce, oppure da picchetti in tondo di ferro ramato, infissi nel terreno, entro pozzetti ispezionabili, e collegati tra loro mediante un conduttore nudo interrato orizzontalmente all'esterno del fabbricato ad una profondità pari ad almeno 0,5 m.

Il dispersore orizzontale, a sua volta, sarà costituito da una bandella di acciaio zincato di dimensioni minime 50x4 mm, oppure da una corda di rame nuda di sezione minima 50 mm², e sarà posato curando che il terreno sottostante e sovrastante sia, per almeno 20-30 cm, di tipo vegetale e ben costipato, evitando che nello scavo vengano gettati sassi o detriti.

I collegamenti con i dispersori a picchetto saranno fatti entro pozzetti ispezionabili.

I collegamenti, invece, tra l'impianto di terra ed il collettore principale dell'impianto, saranno eseguiti in corda di rame isolata tipo FS17 di colore giallo-verde, infilata entro tubazione di PVC corrugato doppia parete.

Sul collettore generale faranno capo i conduttori di protezione principali dell'impianto, i conduttori equipotenziali principali ed il conduttore di terra.

Sul conduttore di terra dovrà essere installato un dispositivo di sezionamento, apribile solamente mediante l'uso di attrezzi, per permettere le verifiche sull'impianto di dispersione.

La rete dei conduttori di protezione dell'impianto di videosorveglianza e Wi-Fi, saranno integrati nei conduttori di alimentazione delle varie utenze in partenza dai quadri previsti ed avranno una sezione conforme a quanto stabilito dalla tabella 54F dell'art. 543.1.2 e faranno capo al collettore principale sopra descritto.

In generale verranno adottate le prescrizioni delle norme CEI, ed in particolare:

- messa a terra del polo centrale delle prese, dei cassonetti dei corpi illuminanti, delle carcasse dei quadri elettrici e più in generale di tutte le masse metalliche;

- installazione nei quadri di interruttori paralizzatori a protezione differenziale;
- il collegamento equipotenziale di tutte le masse estranee mediante conduttore di rame isolato di sezione secondo norme CEI 64-8/5. Più precisamente i conduttori equipotenziali principali dovranno avere una sezione non inferiore alla metà di quella del conduttore di protezione principale dell'impianto, con un minimo di 6 mm², e comunque non superiore a 25 mm² (conduttori di rame), mentre i conduttori equipotenziali supplementari dovranno avere una sezione non inferiore a 2,5 mm² se è prevista una protezione meccanica, 4 mm² se non è prevista una protezione meccanica.

L'impianto di terra così eseguito dovrà soddisfare la condizione posta dalle norme CEI 64-8/4 ed essere coordinato alle protezioni differenziali in modo da evitare che le tensioni di contatto non superino, in ogni punto dell'impianto, i 50 V; ovvero:

$$R_a \leq 50/I_d$$

dove:

R_a è la somma delle resistenze (in ohm) dell'impianto di terra e dei conduttori di protezione;

I_d è il valore (in ampere) della corrente di intervento del dispositivo di protezione differenziale.

4 IMPIANTI VIDEOSORVEGLIANZA

In tutte le piazze, è prevista l'installazione di un sistema TVCC con telecamere a colori e postazione video nella zona di controllo (armadio attrezzato per ciascuna area).

Le telecamere saranno allarmate dalla presenza di persone, ciclisti o autoveicoli oggetto di sorveglianza o secondo altre priorità di funzionamento stabilite in sede esecutiva.

La soluzione di progetto consentirà di:

- Controllare le aree oggetto del monitoraggio;
- essere scalabile nelle dimensioni e flessibile nell'utilizzo;
- registrare delle immagini inviate dalle videocamere per almeno una settimana;
- eseguire un back-up delle immagini registrate;
- inviare allarmi via SMS o via e-mail al personale identificato;
- monitorare le telecamere da remoto, degli allarmi e delle immagini registrate.

Le telecamere saranno a colori del tipo Dome IP H265 Night&Day (o simile) da interno/esterno IP66/IK07, sensore CMOS 3 Mega pixel, Ottica Varifocal 2,8 - 12 mm, risoluzione 3MP (2048x1536), 1296P (2304x1296), 1080P (1920x1080), 960P (1280x960), 720P (1280x720), alimentazione 12 Vdc, con resistenza anticondensa e staffa di fissaggio a palo.

Ogni postazione di registrazione DVR sarà costituita da un registratore NVR 1682K (o simile) a 16 ingressi con collegamento LAN, capacità di registrazione 1x4 Tb, con risoluzioni 1920x1080, 1280x1024, 1440x900, 1024x768, 800x600, sistema operativo Linux, presa USB frontale, monitor di controllo 22 pollici in formato 16:9 e con connessione VGA e HDMI.

Sarà previsto un hard disk interno della capacità di 6 TB e saranno comprese la configurazione del sistema, le prove di funzionamento ed ogni onere e accessorio per il perfetto funzionamento.

Il sistema dovrà garantire una vasta gamma di funzioni:

- Visualizzazione di immagini live;
- registrazione, riproduzione e interrogazioni in remoto;
- possibilità di collegamento di telecamere di rete (telecamere IP) o con cavo RG59, dei server video di varie marche e contemporaneamente registrare i segnali provenienti dalle telecamere;
- Tecnologia plug & play per un'installazione semplificata; il sistema deve essere pronto all'uso subito dopo l'installazione del software e la configurazione delle telecamere;

- affidabilità operativa e praticità d'uso.

L'armadio attrezzato, previsto in ciascuna area, dovrà contenere inoltre le seguenti dotazioni:

- Pannello per prese di corrente standard italiano/tedesco 16 A bivalenti con interruttore;
- pannelli passacavo in metallo zincato e verniciato, completi di accessori di fissaggio;
- pannello patch panel RJ45 preassemblati, in metallo zincato e verniciato, completi di almeno 24 connettori RJ45, UTP categoria 6;
- almeno 10 Patch cord UTP categoria 6;
- switch attivo con porte 10/100/1000T e porte Gigabit SFP, per applicazioni di accesso alla rete e applicazioni desktop, con le seguenti caratteristiche principali: 256 VLANs (4K VLAN IDs), 128 MB DDR SDRAM, 64 MB flash memory, power over ethernet PoE, supporto delle combinazioni sulle porte SFP di 10/100/1000T, 100X, 100FX, 100BX, 1000X, 1000SX, 1000LX e 1000ZX.

router Wi-Fi con velocità fino a 750Mbit/s con porte di rete Ethernet e USB.

5 IMPIANTO WI-FI

Il sistema di connessione dati WI-FI è stato previsto per tutte e due le piazze, dove sono ubicate varie attività sportive e di svago.

Esso è dotato di unità per la distribuzione wireless di dorsale (uDWD) e comprende sia le opere civili, che i lavori impiantistici (tubazioni, cavi, cavi radiofrequenza, alimentatori, canalina, patch-cord, moduli di terminazione, collegamenti elettrici, staffe di fissaggio, morsetti, bullonerie, ecc. ...).

Completano le dotazioni anche le antenne in banda per sistemi punto multipunto, le antenne direzionali, il sistema di connessione dati WI FI multipunto outdoor wireless e il controller.

Qui di seguito si descrivono i componenti principali del sistema che sono:

1. Sistema di connessione Punto-Multipunto Outdoor Ethernet a 2.4GHz (tipologia Sice HOTSPOT Evolution WiFi ATRH0220 2.4 GHz Point-to-Multipoint Outdoor Wireless) per la realizzazione di punti di accesso WiFi su grandi aree; è compreso l'alimentatore di serie Power Over Ethernet a 12V/48V, grado di protezione IP68 a tenuta stagna degli apparati, e il software per il controllo dell'apparato (tipologia VPN, Sicurezza dei dati, crittografia, assegnazione IP, aggiornamento software da remoto e Agent SNMP).

Le caratteristiche di detto sistema sono di seguito elencate.

Standard internazionale 802.11 a/b/g/n, supporto multiple SSID e VLAN (802.1q), Plug'n'Play (semplice installazione), protocollo MESH per la copertura di intere strutture senza nessun cablaggio con gestione roaming, captive portal altamente performante e customizzabile, gestione QoS per ottimizzare banda e servizi con supporto WMM (Wi-Fi Multi-Media), walled garden per siti ad accesso libero, firewall integrato per proteggere la rete dagli utenti hotspot, sistema standalone di generazione password o interfacciamento con SICE SMS Station, gestione proximity marketing.

Il prodotto fornito sarà conforme con le nuove normative antiterrorismo e gli apparati saranno professionali e ad elevate prestazioni.

La frequenza operativa sarà 2,400-2.483 GHz (802.11 b/g/n); alimentazione POE 48 volt; grado di protezione tenuta stagna outdoor; dimensioni e peso contenuti (indicativamente 125x195x48 mm - 0,6 Kg); range di temperatura operativa compresa tra -40°C e +65°C; sensibilità -95 dBm MCS0 20 Mhz/-78 dBm MCS7 20 MHz; potenza TX 20 dBm EIRP 2,400-2,483 GHz; n° 2 antenne 2,4 GHZ su connettore "N"; ethernet port del tipo Fast Ethernet 10/100 Full Duplex Autosensing; interfacce a ponte multiplo; associazioni ponte su base per interfaccia; il protocollo può essere selezionato per essere inoltrato o scartato e la tabella degli indirizzi MAC può essere monitorata in tempo reale; assegnazione dell'indirizzo IP per accesso al router; RSTP/STP (Spanning Tree Protocol); QOS 802.1p (Layer2 traffic priority); IPToS RFC791 (Layer3 traffic priority); CBQ

Queuing Layer 4-7 traffic shaping; Hierarchical HTB QoS system with bursts; PCQ, RED, SFQ, FIFO queue; CIR e MIR; rapporti di contenimento ed equalizzazione dinamica della frequenza client; SSID multipli fino a 256 attivabili su singolo modulo radio; protocolli routing OSPF,BGP,RIP,MPLS/VPLS; antenne esterne Omni, Grid, Panel o Dish; modalità di gestione e configurazione Telnet, client, Telnet server, MAC Telnet server, SSH, GUI su SSH, http; protezione dell'accesso mediante gestione degli utenti a più livelli; supporto VPN IPSEC, EoIP, PPTP, VLAN, L2TP, PPPoE, IPIP; assegnazione IP DHCP client, DHCP server; agent SNMP V1 client, MIB II, Bridge MIB; aggiornamento software, backup e ripristino configurazione tramite FTP e Drag and Drop direttamente da cartelle di sistema; sicurezza gestita con protocollo di associazione ESSID; hotspot captive portal, pagine di login locale o remota, gestione dei walled garden, generazione utenti e voucher, interfacciabile con SICE SMS Station, firewall P2P limitation, LAN protection, Mac-Address authentication & filtering, IP address filtering & protocol filtering, Radius server Authentication (AAA); multiple VLAN interface, inter VLAN routing.

2. N° 2 Antenne 2.4GHZ Settoriali con guadagno 14dBi in banda HIPERLAN per sistemi punto-multipunto ed applicazioni HIPERLINK (tipologia Sice), con copertura in radome resistente ai raggi UV ed alta resistenza al vento per applicazioni outdoor.

Le antenne avranno le seguenti caratteristiche: larga banda di frequenza nel range HIPERLAN; apertura del fascio orizzontale 90° e di quello verticale 15°; polarizzazione lineare verticale; kit di montaggio a palo con regolazione del puntamento; consentite alte potenze di trasmissione; applicazioni radio a range esteso; minimo ingombro e impatto ambientale; copertura di vaste aree urbane ed extra urbane; potenza massima 100W; minimum front to back ratio 25dB; cross polarisation isolation 25dB; connettore N femmina; impedenza 50 Ohm; VSWR 1,5:1; altezza 600mm; larghezza 160mm; profondità 80mm; peso 4kg; resistenza al vento 160km/h; range di storage da -50°C a +80°C; range di montaggio a palo da 50mm a 75mm; colore grigio.

3. Installazione e configurazione di controller per la gestione del sistema di connessione dati WI-FI e di unità per la C. distribuzione wireless di dorsale (uDWD), compreso i lavori impiantistici (cavi, cavi radiofrequenza, alimentatori, supporti, collegamenti elettrici, staffe di fissaggio, morsetti, viti, dadi, mezzi, strumenti, ecc. ...), compreso assistenza e tutto quanto necessario al corretto funzionamento degli impianti.

Il Controller, delle migliori marche in commercio a livello nazionale/internazionale, avrà le caratteristiche minime di seguito esposte.

Nodo centrale per registrazione, controllo degli accessi e gestione traffico che si interfacci con i dispositivi di rete e ne coordini le attività (gestione VLAN, accesso wireless, ecc.); poi, oltre l'esposizione di una interfaccia WEB per la registrazione degli utenti, deve permettere l'autenticazione dei clients anche tramite i seguenti meccanismi:

LDAP: Microsoft Active Directory – OpenLDAP

RADIUS: Cisco ACS, RADIUS (FreeRADIUS, Radius, etc), Microsoft NPS

OAuth2: Facebook (using OAuth2) - Google (using OAuth2)

Il sistema deve possedere una gestione flessibile delle VLAN con assegnazione ai vari clients secondo il loro ruolo/stato (utente registrato, ospite, isolato, amministratore, ecc.). L'interfacciamento verso i dispositivi di rete deve poter essere effettuato tramite "Standard SNMP management information base" (MIB): BRIDGE-MIB, Q-BRIDGE-MIB, IF-MIB, IEEE8021-PAE-MIB.

6 OPERE EDILI COMPLEMENTARI

L'Appaltatore dovrà eseguire nelle zone oggetto dei lavori, tutte le opere edili quali scavi e reinterri ed altre assistenze murarie complementari inerenti al presente progetto.

Per la realizzazione dei suddetti impianti dovranno pure essere compresi tutti quei materiali, anche

se non chiaramente specificati ed indicati sui disegni e nelle descrizioni dei materiali del computo metrico, ma necessari per rendere il lavoro completo e funzionante in ogni sua parte ed a regola d'arte garantendo gli standard di progetto sia come resa che come qualità dei materiali.

Tali opere si possono riassumere come di seguito descritto:

- Esecuzione degli scavi a sezione obbligata con mezzi meccanici per posa di cavidotti, compreso il taglio preventivo dell'asfalto e/o con demolizioni su pavimentazione stradale in cemento, anche armato, larghezza minima 50 cm e profondità minima 70 cm e comunque con dimensioni indicate sugli elaborati di progetto, in terreni di qualsiasi natura e consistenza, compreso l'onere per eventuale intercettazione di sottoservizi e rimozioni e gli oneri per l'eventuale carico e trasporto delle materie eccedenti nell'ambito del cantiere.
- Riempimento degli scavi con materiali inerti per strati successivi opportunamente costipati con mezzi meccanici nel modo seguente:
 - § rinfianco e copertura della tubazione con uno strato di sabbia per uno spessore di 10 cm sopra l'estradosso della tubazione;
 - § stesura di misto stabilizzato costipato a strati di circa 20 cm, fino a 10 cm dalla quota del piano esistente in aree verdi, finitura eseguita con 10 cm di terreno vegetale, compattato e sagomato;
 - § stesura di misto stabilizzato costipato a strati di circa 20 cm, fino a 19 cm dalla quota del piano esistente su sedi stradali, finitura eseguita con 10 (base) + 6 (binder) + 3 cm (usura) di conglomerati bituminosi, compattati e sagomati con pendenza verso l'esterno della sede stradale,
 - § posa di un nastro di segnalazione con la scritta continua "Attenzione cavo elettrico", della larghezza di 10 cm e di colore rosso posto, alla profondità di 10-15 cm dal piano stradale;
 - § posa di conglomerato cementizio di protezione delle tubazioni negli attraversamenti stradali o dove richiesto dalla D.L. in relazione all'incrocio di altri sottoservizi;
- Esecuzione di plinti di fondazione per i pali dell'illuminazione conformemente agli elaborati grafici di progetto in considerazione dei seguenti dati tipici assunti ai fini del calcolo con fornitura dei calcoli statici da parte di professionista abilitato per le sollecitazioni sul terreno considerato:
 - § Zona di ventosità: 3 categoria III secondo D.M. 17/01/2018.
 - § Categoria del terreno: da verificare in fase esecutiva.
 - § H fuori terra pali: fino a 8,0 m.
- Ripristino di tutti i manufatti presenti sulla banchina stradale (barriere di protezione, muretti laterali, canalette di scolo delle acque e quant'altro posto al servizio delle vie e delle piazze), in modo da non pregiudicare anche minimamente la funzione per la quale sono preposti, in particolare non dovranno essere interessate o ridotte le sezioni dei tubi o dei pozzetti di scarico delle acque meteoriche.
- Realizzazione dei basamenti per tutte le apparecchiature degli impianti e per gli armadi dei quadri elettrici di distribuzione che devono essere ancorati al suolo; questi basamenti saranno realizzati con cordona perimetrale in cemento compresso vibrato, strato di calcestruzzo armato con rete elettrosaldata e, ove necessario, finitura superficiale con cubetti autobloccanti di spessore minimo pari a 6 cm posati in malta di cemento.
- Realizzazione dei drenaggi in corrispondenza dei pozzetti delle torrette di potenza a scomparsa, come indicato nei particolari dell'elaborato del quadro generale prese di piazza D'Angela-Mercato.
- La manodopera per l'esecuzione delle opere edili sopra elencata ed ogni altra opera ed assistenza non espressamente descritta.

7 DIMENSIONAMENTO LINEE ELETTRICHE

Qui di seguito si riporta il riepilogo delle tratte oggetto di dimensionamento e nei paragrafi successivi le verifiche delle principali linee elettriche previste nel progetto delle piazze.

Elenco Tratte

Tratta	Circ.	Lungh. (m)	Form.	Cod./Sigla comm.	Cavi / fase	Sez. (mm ²)	Colori	Importo	
Quadro Prese	RN+G	80	3G	G-sette più – FG7(O)R	1	10	GV-BC-M		S
Quadro Generale	RSTN+G	40	1X	G-sette più – FG7(O)R	1	50	N N N N N		S
Quadro Pozzo	RSTN+G	50	1X	G-sette più – FG7(O)R	1	6	N N N N N		S

Legenda:

Colori: N: nero, M: marrone, GR: grigio, R: rosso, B: bianco, GV: giallo/verde, A: arancione, RO: rosa, BC: blu chiaro, BS: blu scuro, V: violetto

Dimensionamento: S : verifica positiva, N : verifica negativa, * : non verificata

7.1 Linea quadro prese

Report Tratta

Tratta	Quadro Prese
Tensione Esercizio	220 V
cosphi	0,9
Numero delle Fasi	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	80 m
Tipo di Cavo	G-sette piu' - FG7(O)R
Sezione	10 mm ²
Formazione	3G
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	1,99 %
Tipo di posa	interrato in tubo in terra secca
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1
Profondità	0,8 m
Distanza	0 m
Circuito	RN+G
Tensione Nominale	0.6/1 kV
Portata Nominale (Iz)	61,38 A (61,38 A x 1)
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	16 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	3,17 kW
Temperatura in Esercizio Conduttore	34,08 ° Celsius
Verifica di JDC	Positiva
Diametro Esterno	19,3 mm

7.2 Linea quadro generale

Report Tratta

Tratta	Quadro Generale
Tensione Esercizio	400 V
cosphi	0,9
Numero delle Fasi	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	40 m
Tipo di Cavo	G-sette piu' - FG7(O)R
Sezione	50 mm ²
Formazione	1X
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	0,81 %
Tipo di posa	interrato in tubo in terra secca
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1
Profondità	0,8 m
Distanza	0 m
Circuito	RSTN+G
Tensione Nominale	0.6/1 kV
Portata Nominale (Iz)	139,5 A (139,5 A x 1)
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	125,09 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	78 kW
Temperatura in Esercizio Conduttore	78,25 ° Celsius
Verifica di JDC	Positiva
Diametro Esterno	15,7 mm

7.3 Linea quadro pozzo

Report Tratta

Tratta	Quadro Pozzo
Tensione Esercizio	400 V
cosphi	0,9
Numero delle Fasi	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	50 m
Tipo di Cavo	G-sette piu' - FG7(O)R
Sezione	6 mm ²
Formazione	1X
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	1,23 %
Tipo di posa	interrato in tubo in terra secca
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1
Profondità	0,8 m
Distanza	0 m
Circuito	RSTN+G
Tensione Nominale	0.6/1 kV
Portata Nominale (Iz)	40,92 A (40,92 A x 1)
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	4,81 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	3 kW
Temperatura in Esercizio Conduttore	30,83 ° Celsius
Verifica di JDC	Positiva
Diametro Esterno	8,9 mm

8 CALCOLI ILLUMINOTECNICI

I calcoli illuminotecnici sono stati effettuati su campioni significativi dei tratti stradali e degli attraversamenti pedonali.

Il metodo di calcolo, utilizzato per le categorie illuminotecniche dei tratti stradali, è basato sulla luminanza (Norma UNI 13201-1-2-3). Prevedendo di svolgere il calcolo in una situazione di strada rettilinea con interasse massimo dei punti luce, adottando le categorie illuminotecniche relative a tratti di strada urbane di tipo locale categoria M4 per la carreggiata, mentre per corsie di sosta C5. Per il percorso ciclabile, i marciapiedi e le corsie di sosta la categoria di riferimento è la P2.

Qui di seguito vengono riportati i calcoli illuminotecnici relativi a:

- Sede stradale di via A. D'Angela.
- Attraversamento pedonale di via A. D'Angela.

- Piazza Sant'Angiolo-via A. Doria

8.1 Sede stradale via A. D'Angela

Via Attilio Angela - sezione stradale tipo

20/06/2019

Philips BGP381 1xGRN45/740 WSO 1xGRN45/740/- / Philips - BGP381 1xGRN45/740 WSO (1xGRN45/740/-)

DIALux

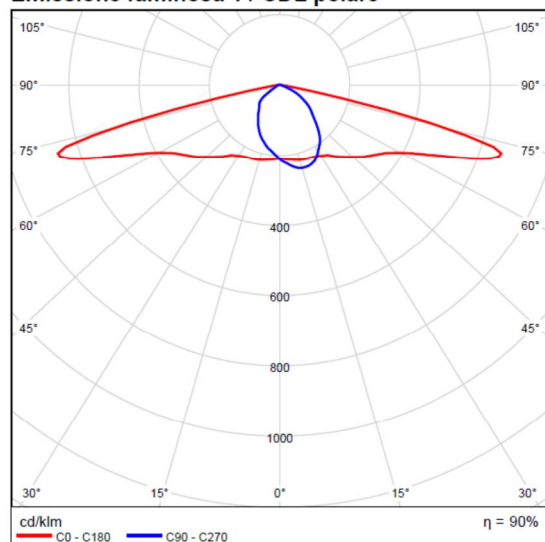
Philips BGP381 1xGRN45/740 WSO 1xGRN45/740/-



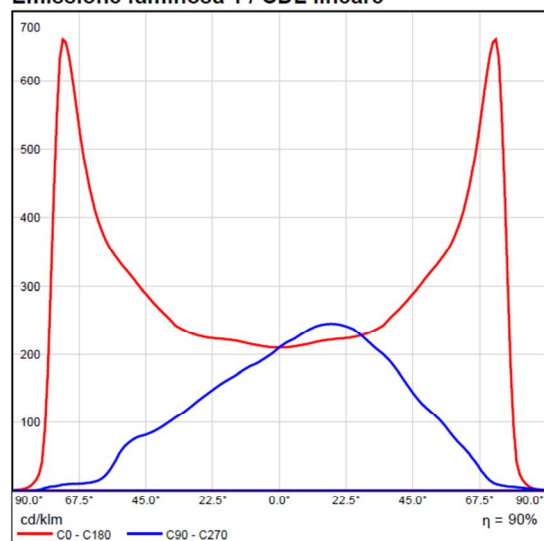
Iridium gen3 - Intelligente apparecchio per le strade connesso "plug & play" Iridium gen3 è il primo apparecchio per illuminazione realmente intelligente progettato per la connettività diretta. Nessuna difficoltà per la messa in servizio, basta installare l'apparecchio e controllarlo in remoto tramite il software di gestione CityTouch, per una gestione remota dell'illuminazione realmente semplificata. Il nuovo concetto "plug & play" è stato progettato per garantire un'installazione sicura e semplice in soli tre passaggi: 1. Installare l'attacco, 2. Collegare l'alimentazione, 3. Inclinare e chiudere l'apparecchio. L'elevata efficienza dell'apparecchio a livello di sistema garantisce significativi risparmi energetici rispetto alle installazioni tradizionali esistenti, per un rapido ammortamento dell'investimento. Grazie all'ampia scelta di pacchetti lumen, ottiche e temperature del colore, Iridium gen3 si adatta alla maggior parte delle applicazioni nelle zone residenziali. Il design neoclassico dell'apparecchio garantisce un aspetto che si fonde in modo armonioso nell'ambiente circostante.

Rendimento: 89.50%
Flusso luminoso lampadina: 4520 lm
Flusso luminoso apparecchio: 4046 lm
Potenza: 34.0 W
Rendimento luminoso: 119.0 lm/W

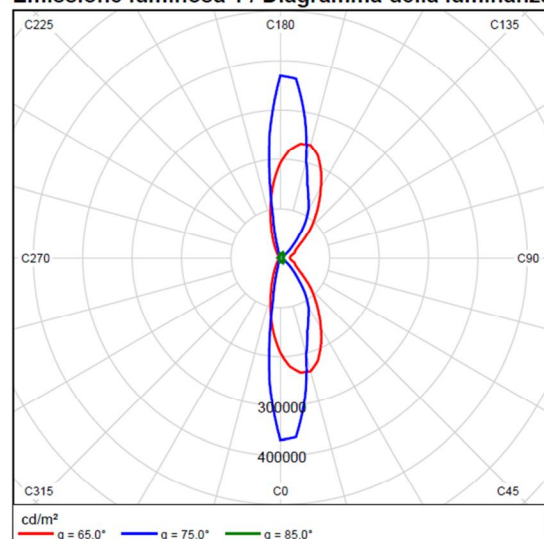
Emissione luminosa 1 / CDL polare



Emissione luminosa 1 / CDL lineare



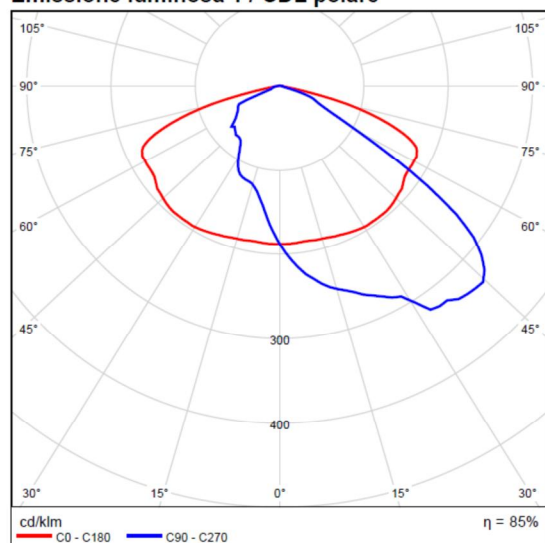
Emissione luminosa 1 / Diagramma della luminanza

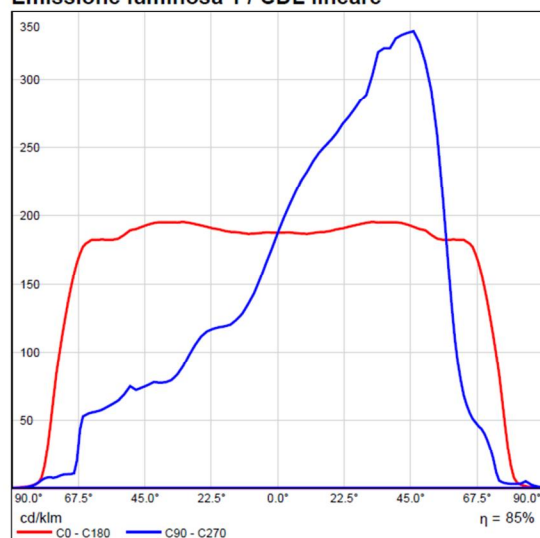
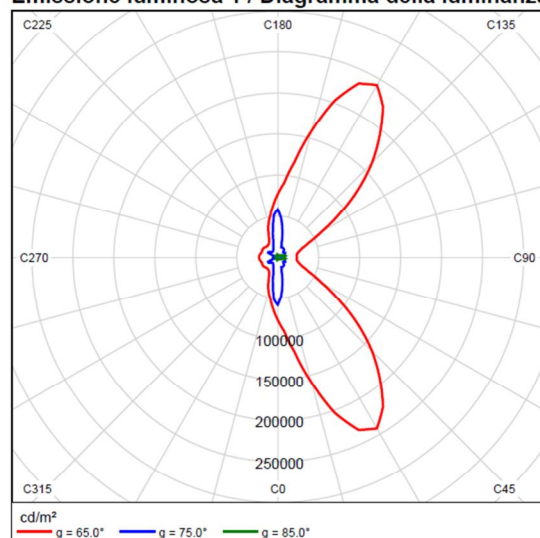


Philips BGP383 1xGRN185/740 DK 1xGRN185/740/-

Iridium gen3 - Intelligente apparecchio per le strade connesso "plug & play" Iridium gen3 è il primo apparecchio per illuminazione realmente intelligente progettato per la connettività diretta. Nessuna difficoltà per la messa in servizio, basta installare l'apparecchio e controllarlo in remoto tramite il software di gestione CityTouch, per una gestione remota dell'illuminazione realmente semplificata. Il nuovo concetto "plug & play" è stato progettato per garantire un'installazione sicura e semplice in soli tre passaggi: 1. Installare l'attacco, 2. Collegare l'alimentazione, 3. Inclinare e chiudere l'apparecchio. L'elevata efficienza dell'apparecchio a livello di sistema garantisce significativi risparmi energetici rispetto alle installazioni tradizionali esistenti, per un rapido ammortamento dell'investimento. Grazie all'ampia scelta di pacchetti lumen, ottiche e temperature del colore, Iridium gen3 si adatta alla maggior parte delle applicazioni nelle zone residenziali. Il design neoclassico dell'apparecchio garantisce un aspetto che si fonde in modo armonioso nell'ambiente circostante.

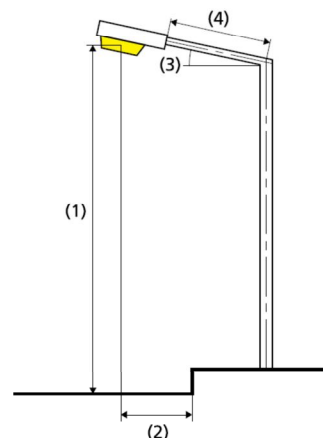
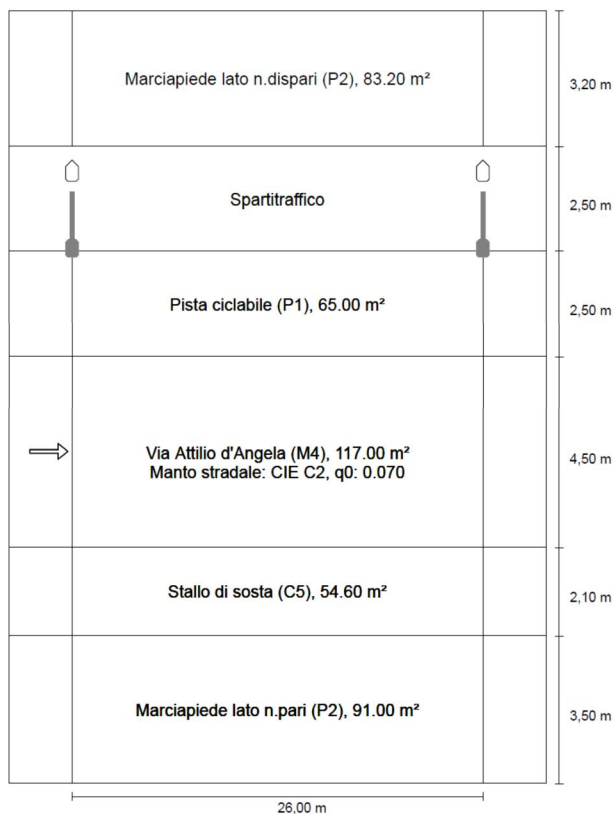
Rendimento: 84.82%
 Flusso luminoso lampadina: 18320 lm
 Flusso luminoso apparecchio: 15539 lm
 Potenza: 130.0 W
 Rendimento luminoso: 119.5 lm/W

Emissione luminosa 1 / CDL polare

Emissione luminosa 1 / CDL lineare**Emissione luminosa 1 / Diagramma della luminanza**

Via Attilio d'Angela in direzione EN 13201:2015

Philips BGP383 1xGRN185/740 DK



La distanza tra i pali di questa disposizione lampade determina la lunghezza dei campi di valutazione.

Lampadina:	personalizzato
Flusso luminoso (lampada):	15538.67 lm
Flusso luminoso (lampadina):	18320.00 lm
Ore di esercizio	
4000 h:	100.0 %, 100.0 W
W/km:	3800.0
Disposizione:	su un lato sopra
Distanza pali:	26.000 m
Inclinazione braccio (3):	5.0°
Lunghezza braccio (4):	1.294 m
Altezza fuochi (1):	8.000 m
Sporgenza punto luce (2):	-2.600 m

ULR: 0.00

ULOR: 0.00

Valori massimi dell'intensità luminosa

a 80° e oltre 558 cd/klm *

a 80° e oltre 14.9 cd/klm *

a 80° e oltre 5.94 cd/klm *

Classe intensità luminose: G*3

Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.

* I valori di intensità luminosa in [cd/klm] per il calcolo della classe di intensità luminosa, si riferiscono al flusso di emissione dell'apparecchio secondo la norma EN 13201:2015.

La disposizione rispetta la classe degli indici di abbagliamento D.6

Risultati per i campi di valutazione
Fattore di diminuzione: 0.67

Marciapiede lato n. dispari (P2)

Em [lx] ≥ 10.00 ≤ 15.00	Emin [lx] ≥ 2.00
✓ 14.68	✓ 5.48

Pista ciclabile (P1)

Em [lx] ≥ 15.00 ≤ 22.50	Emin [lx] ≥ 3.00
33.71	✓ 17.30

Via Attilio d'Angela (M4)

Lm [cd/m²] ≥ 0.75	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.60	TI [%] ≤ 15	EIR
✓ 1.66	✓ 0.69	✓ 0.75	✓ 4	* 0.64

Stallo di sosta (C5)

Em [lx] ≥ 7.50	Uo ≥ 0.40
✓ 22.83	✓ 0.88

Marciapiede lato n. pari (P2)

Em [lx] ≥ 10.00 ≤ 15.00	Emin [lx] ≥ 2.00	Emin (semic) ≥ 2.00
✓ 14.88	✓ 10.06	✓ 3.35

* Informazione, non fa parte della valutazione

Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

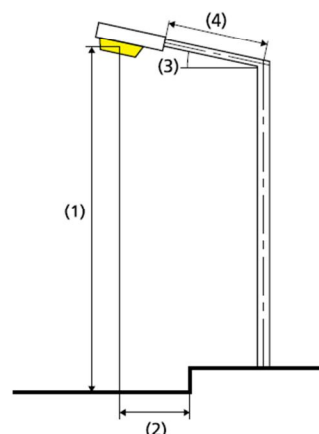
Indice della densità di potenza (Dp) 0.004 W/lxm²

La norma EN 13201:2015-5 non comprende la pianificazione con più disposizioni lampade. Il calcolo dei valori di potenza viene eseguito pertanto solo per la disposizione lampade la cui distanza tra i pali determina la lunghezza dei campi di valutazione.

Densità di consumo energetico

Disposizione 1: BGP383 1xGRN185/740 DK (400.0 kWh/anno)	1.0 kWh/m² anno
Disposizione 2: BGP381 1xGRN45/740 WSO (136.0 kWh/anno)	0.3 kWh/m² anno

Philips BGP381 1xGRN45/740 WSO



Lampadina:	1xGRN45/740/-
Flusso luminoso (lampada):	4045.55 lm
Flusso luminoso (lampadina):	4520.00 lm
Ore di esercizio	
4000 h:	100.0 %, 34.0 W
W/km:	1292.0
Disposizione:	su un lato sopra
Distanza pali:	26.000 m
Inclinazione braccio (3):	0.0°
Lunghezza braccio (4):	0.000 m
Altezza fuochi (1):	6.000 m
Sporgenza punto luce (2):	-4.400 m

ULR:	-1.00
ULOR:	0.00
Valori massimi dell'intensità luminosa	
a 80° e oltre	852 cd/klm *
a 80° e oltre	56.6 cd/klm *
a 80° e oltre	0.00 cd/klm *
Classe intensità luminose:	G*3

Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.

* I valori di intensità luminosa in [cd/klm] per il calcolo della classe di intensità luminosa, si riferiscono al flusso di emissione dell'apparecchio secondo la norma EN 13201:2015.

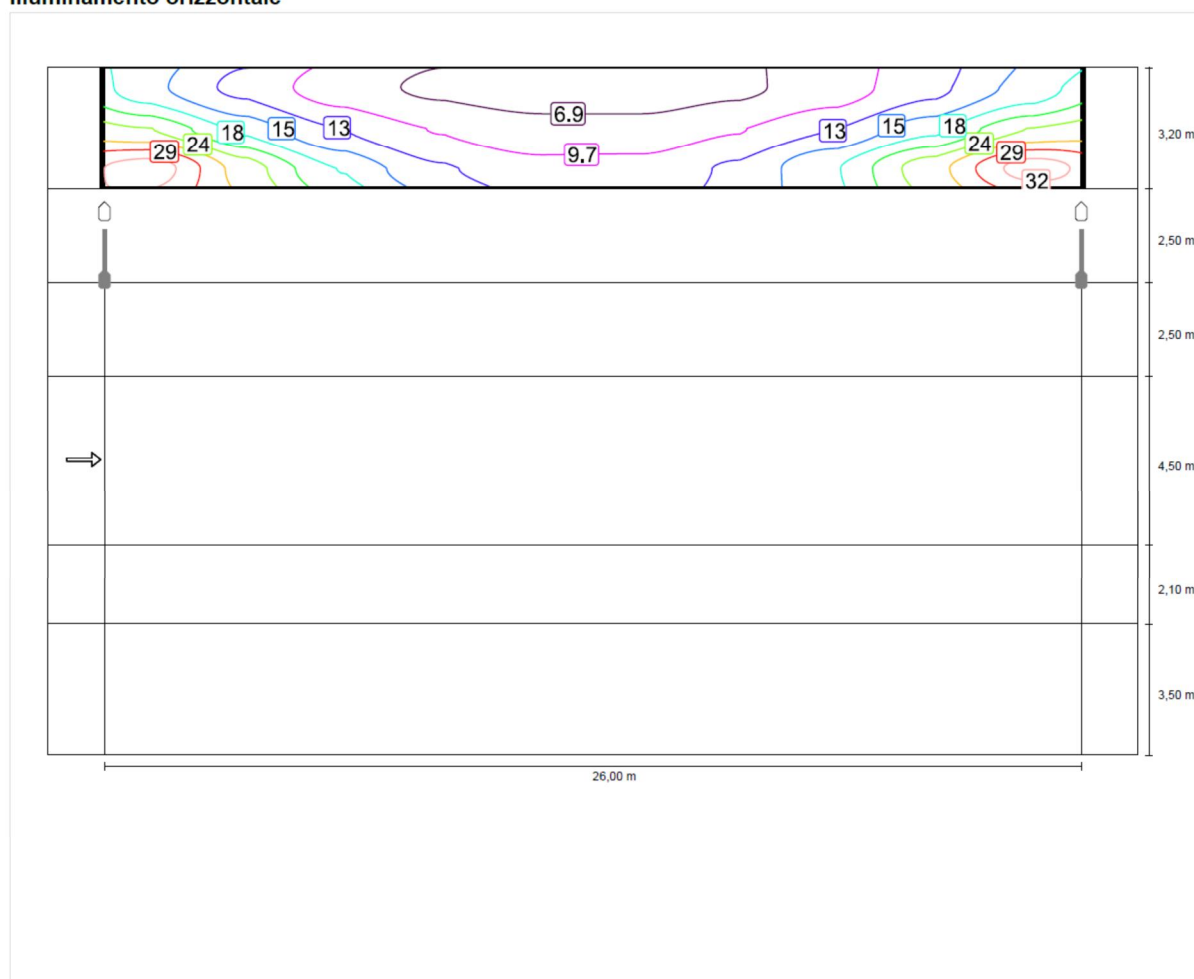
La disposizione rispetta la classe degli indici di abbagliamento D.6

Marciapiede lato n.dispari (P2)

Fattore di diminuzione: 0.67

Reticolo: 10 x 3 Punti

Em [lx]	Emin [lx]
≥ 10.00	≥ 2.00
≤ 15.00	
✓ 14.68	✓ 5.48

Illuminamento orizzontale

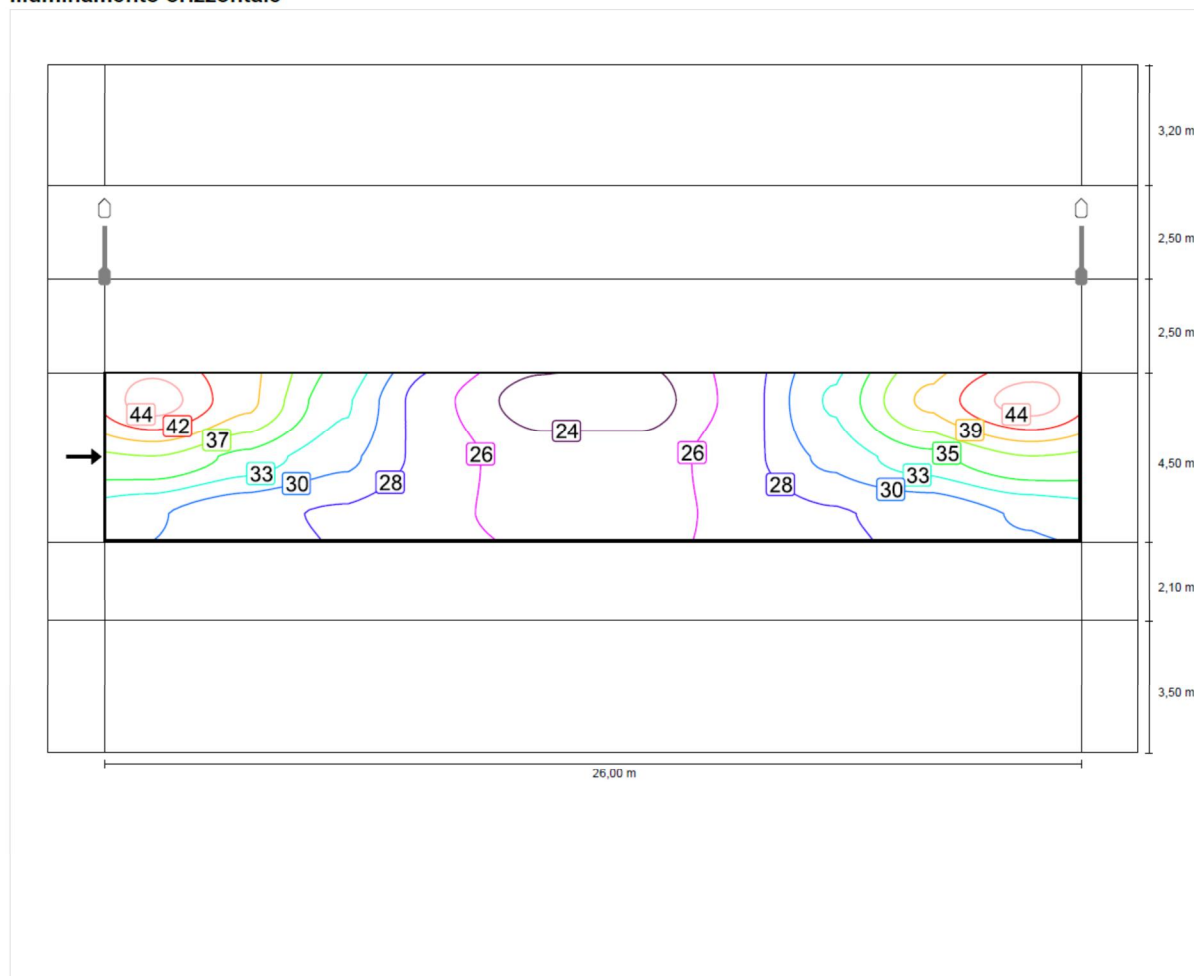
Via Attilio d'Angela (M4)

Fattore di diminuzione: 0.67

Reticolo: 10 x 3 Punti

Lm [cd/m²] ≥ 0.75	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.60	TI [%] ≤ 15	EIR
✓ 1.66	✓ 0.69	✓ 0.75	✓ 4	* 0.64

* Informazione, non fa parte della valutazione

Illuminamento orizzontale

Via Attilio d'Angela (M4)

Fattore di diminuzione: 0.67

Reticolo: 10 x 3 Punti

Lm [cd/m²] ≥ 0.75	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.60	TI [%] ≤ 15	EIR
✓ 1.66	✓ 0.69	✓ 0.75	✓ 4	* 0.64

* Informazione, non fa parte della valutazione

Osservatori corrispondenti (1):

Osservatore	Posizione [m]	Lm [cd/m²] ≥ 0.75	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.60	TI [%] ≤ 15
Osservatore 1	(-60.000, 7.850, 1.500)	1.66	0.69	0.75	4

Via Attilio d'Angela (M4)**Illuminamento orizzontale [lx]**

9.350	45.0	39.9	32.9	26.4	22.6	22.6	26.4	32.9	39.9	45.0
7.850	37.1	34.1	31.0	27.0	24.7	24.7	27.0	31.0	34.1	37.1
6.350	30.7	28.8	27.9	26.4	25.2	25.2	26.4	27.9	28.8	30.7
m	1.300	3.900	6.500	9.100	11.700	14.300	16.900	19.500	22.100	24.700

Reticolo: 10 x 3 Punti

Em [lx]	Emin [lx]	Emax [lx]	g1	g2
30.6	22.6	45.0	0.736	0.502

Osservatore 1**Luminanza con carreggiata asciutta [cd/m²]**

9.350	1.80	1.80	1.87	1.93	1.99	2.10	2.22	2.20	2.06	1.91
7.850	1.39	1.41	1.51	1.63	1.72	1.83	1.85	1.80	1.63	1.50
6.350	1.14	1.14	1.26	1.44	1.51	1.59	1.59	1.49	1.31	1.22
m	1.300	3.900	6.500	9.100	11.700	14.300	16.900	19.500	22.100	24.700

Reticolo: 10 x 3 Punti

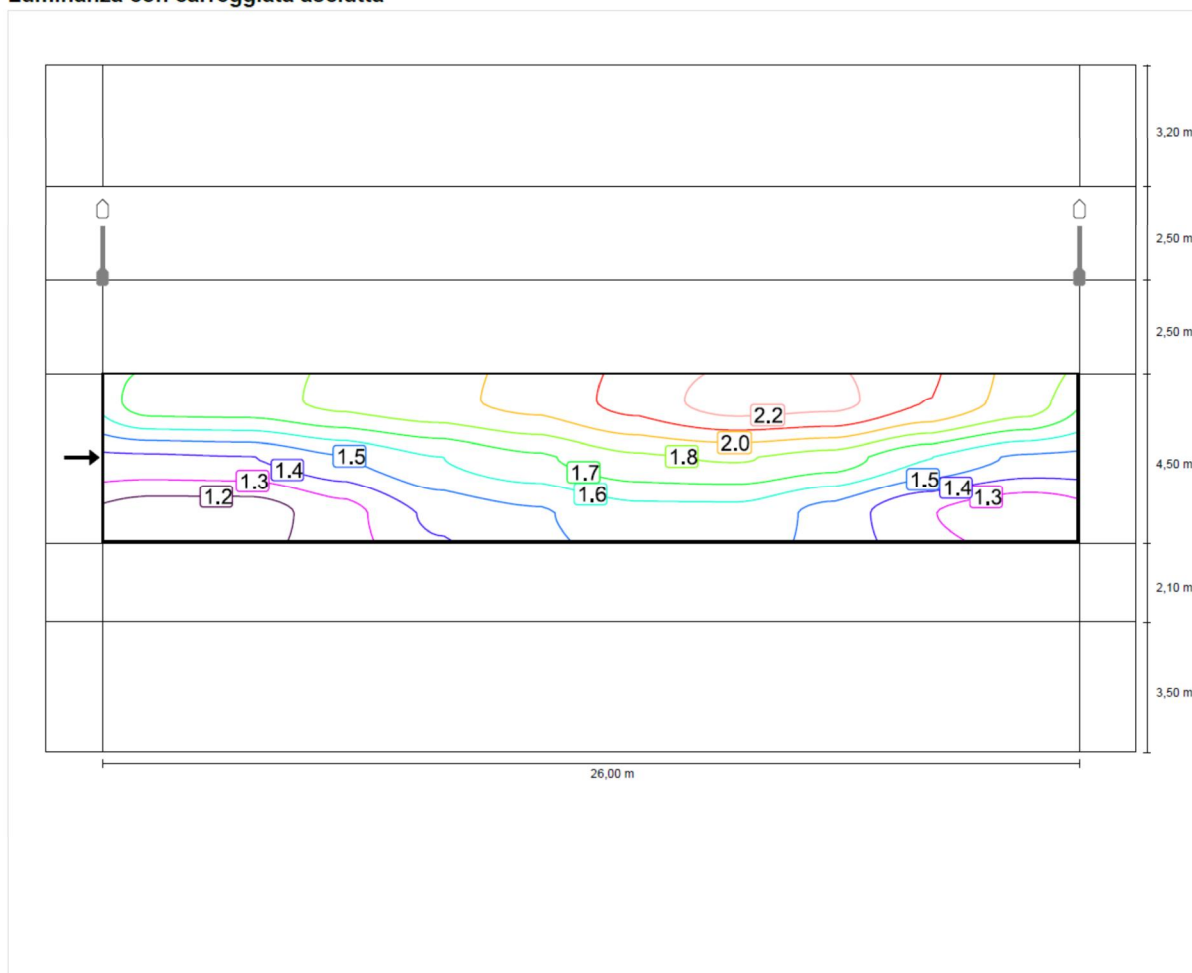
Lm [cd/m²]	Lmin [cd/m²]	Lmax [cd/m²]	g1	g2
1.66	1.14	2.22	0.687	0.513

Luminanza con lampada nuova [cd/m²]

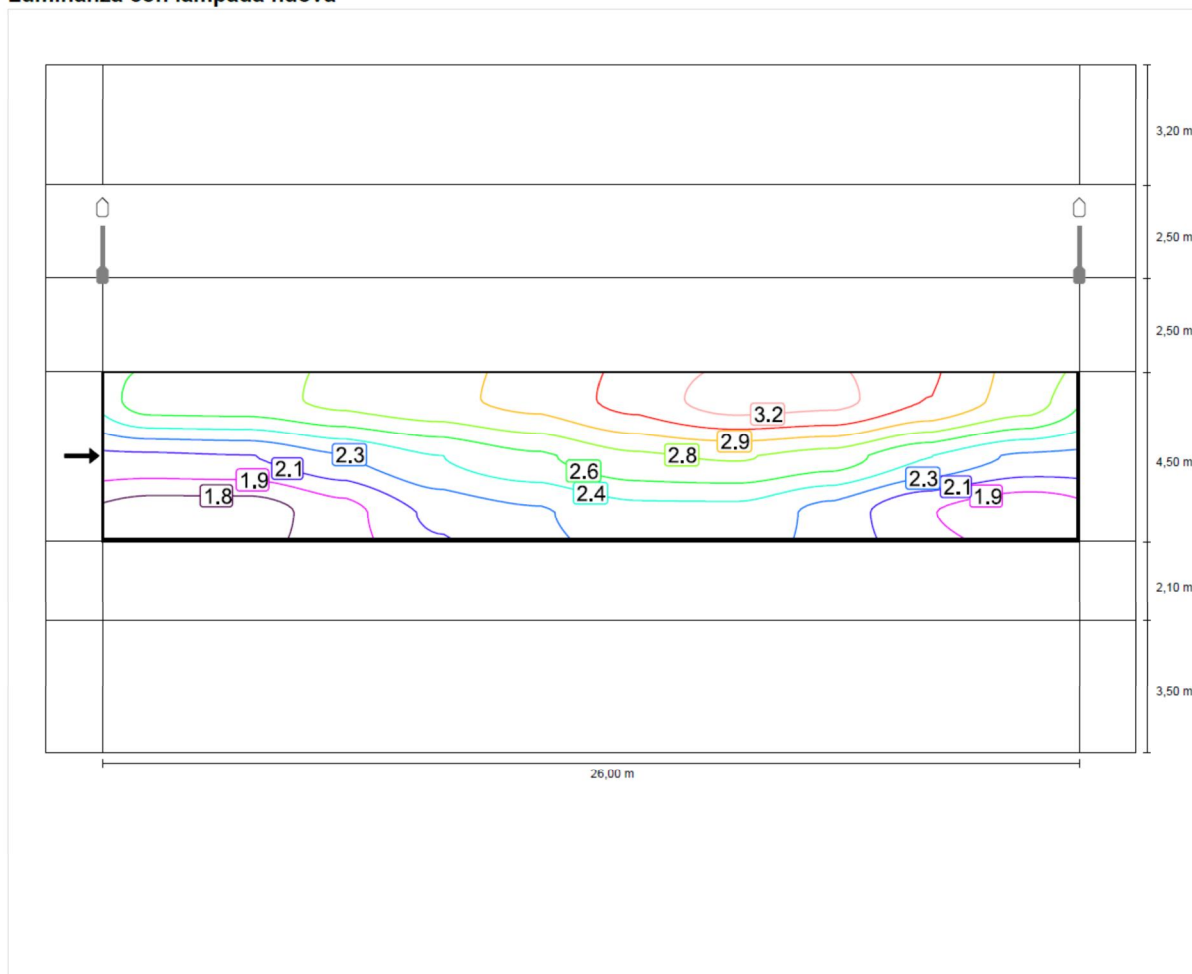
9.350	2.68	2.69	2.80	2.87	2.97	3.13	3.32	3.28	3.07	2.85
7.850	2.08	2.10	2.26	2.43	2.57	2.73	2.76	2.68	2.43	2.24
6.350	1.70	1.70	1.88	2.15	2.25	2.38	2.38	2.22	1.95	1.82
m	1.300	3.900	6.500	9.100	11.700	14.300	16.900	19.500	22.100	24.700

Reticolo: 10 x 3 Punti

Lm [cd/m²]	Lmin [cd/m²]	Lmax [cd/m²]	g1	g2
2.48	1.70	3.32	0.687	0.513

Osservatore 1**Luminanza con carreggiata asciutta**

Luminanza con lampada nuova

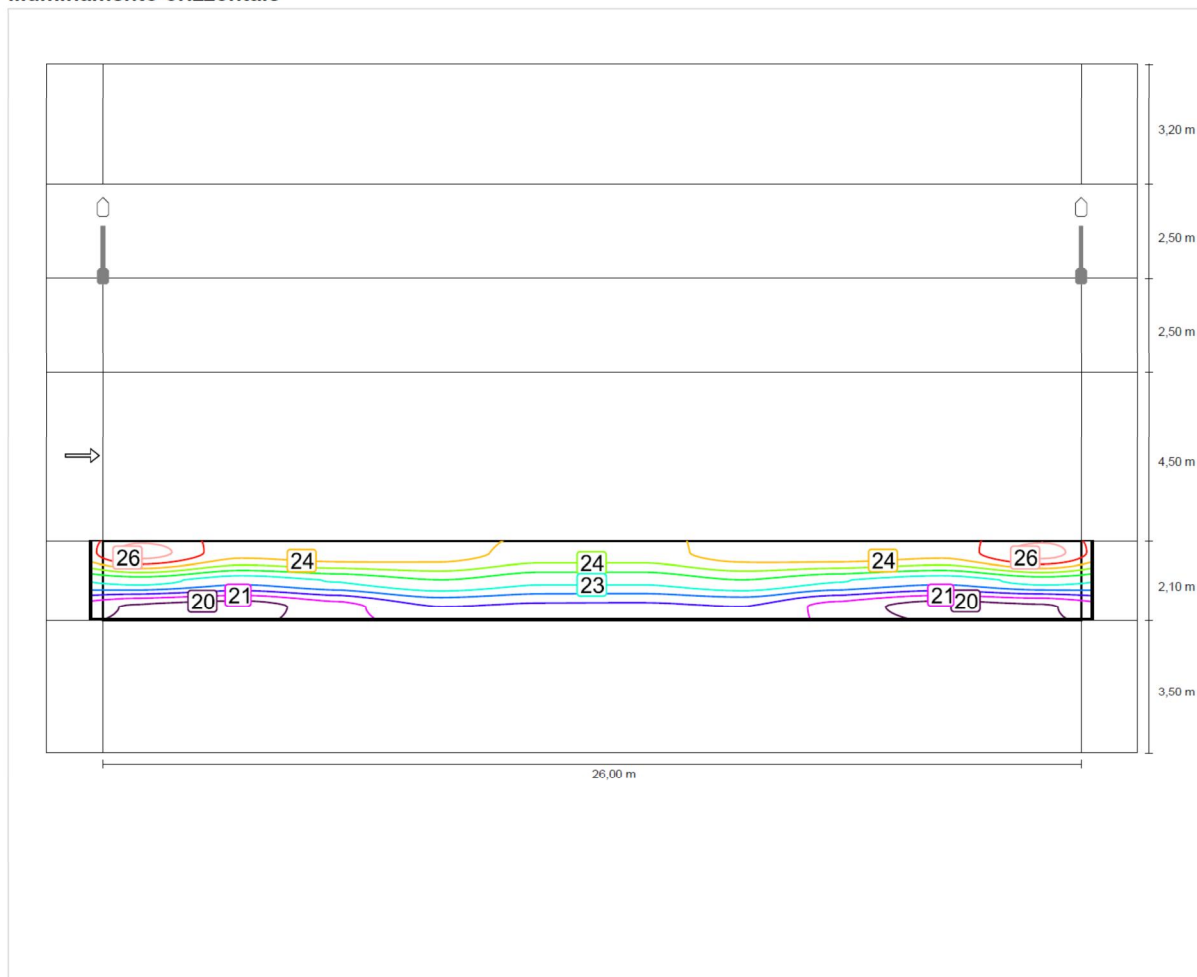


Stallo di sosta (C5)

Fattore di diminuzione: 0.67

Reticolo: 10 x 3 Punti

Em [lx] ≥ 7.50	Uo ≥ 0.40
✓ 22.83	✓ 0.88

Illuminamento orizzontale

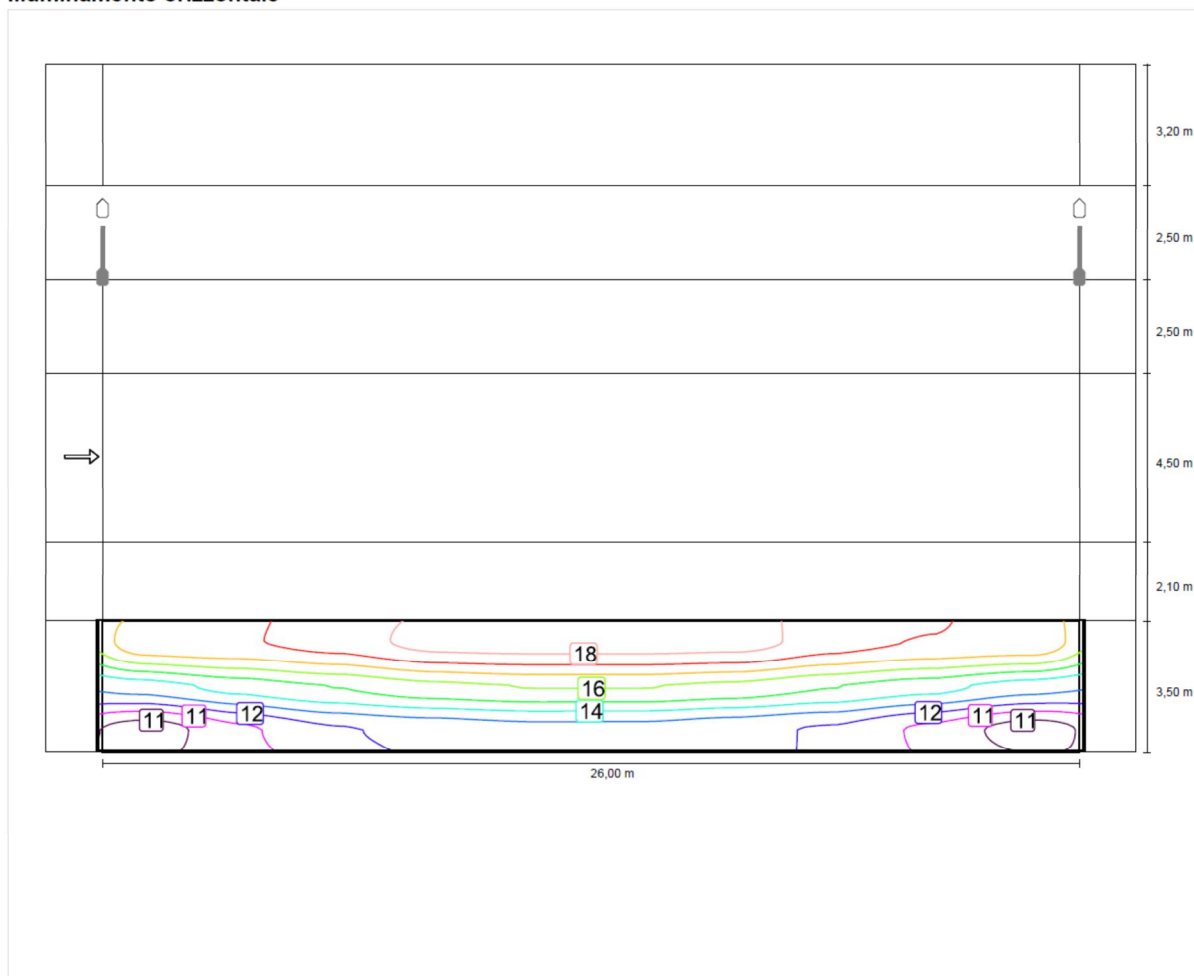
Marciapiede lato n.pari (P2)

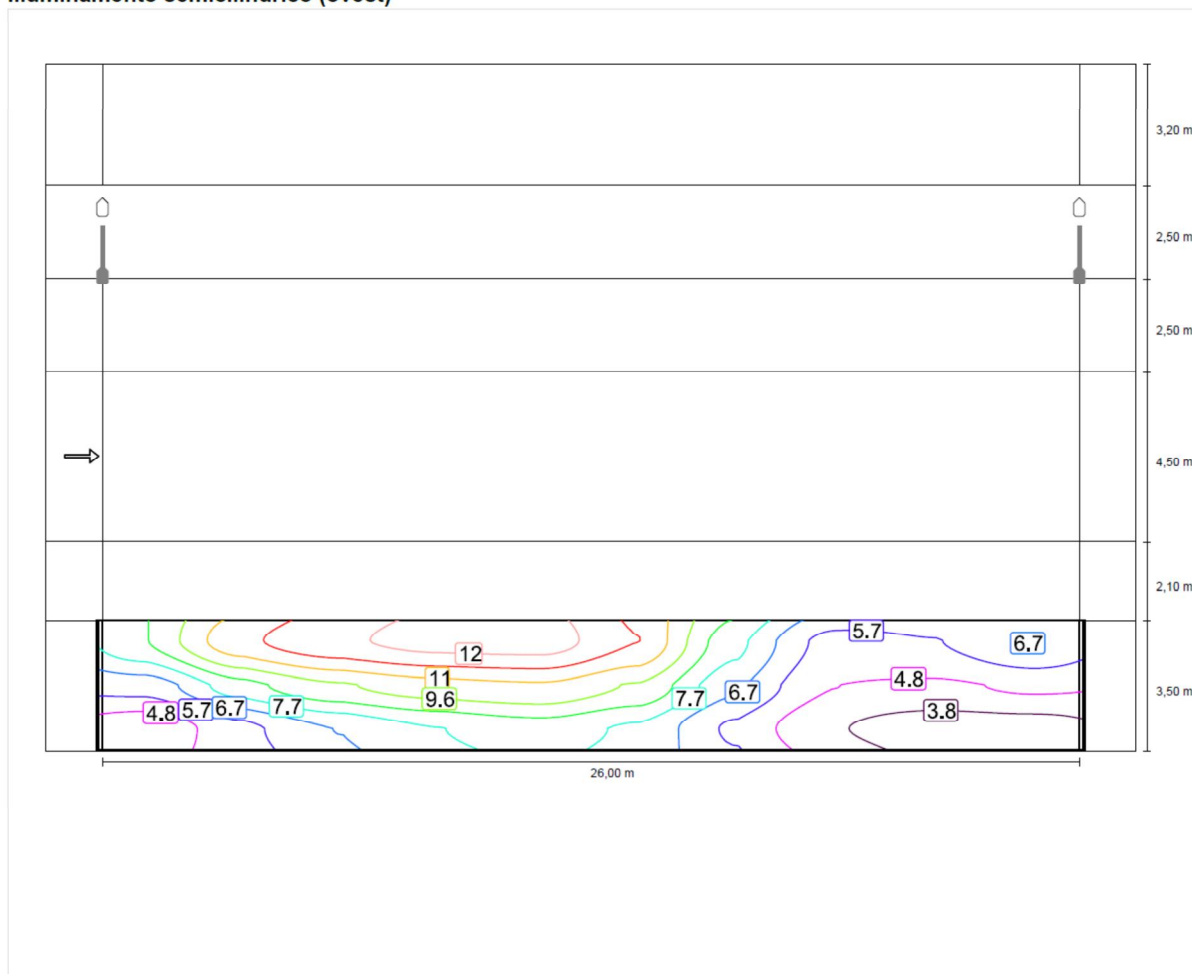
Fattore di diminuzione: 0.67

Reticolo: 10 x 3 Punti

Em [lx] ≥ 10.00 ≤ 15.00	Emin [lx] ≥ 2.00	Emin (semicl) ≥ 2.00
✓ 14.88	✓ 10.06	✓ 3.35

Illuminamento orizzontale



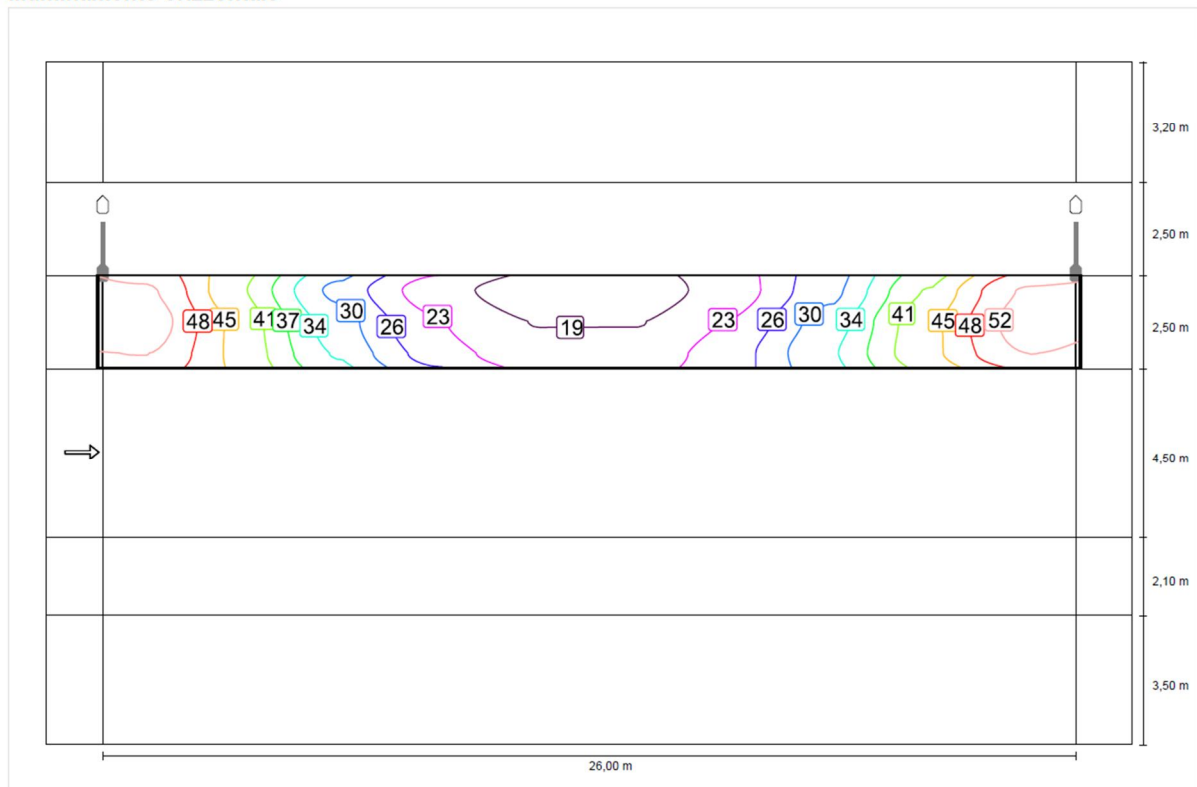
Illuminamento semicilindrico (ovest)

Pista ciclabile (P1)

Fattore di diminuzione: 0.67

Reticolo: 10 x 3 Punti

Em [lx]	Emin [lx]
≥ 15.00	≥ 3.00
≤ 22.50	
33.71	✓ 17.30

Illuminamento orizzontale

8.3 Attraversamento pedonale via A. D'Angela

Passaggio pedonale
Pistoia

Via Attilio d'Angela

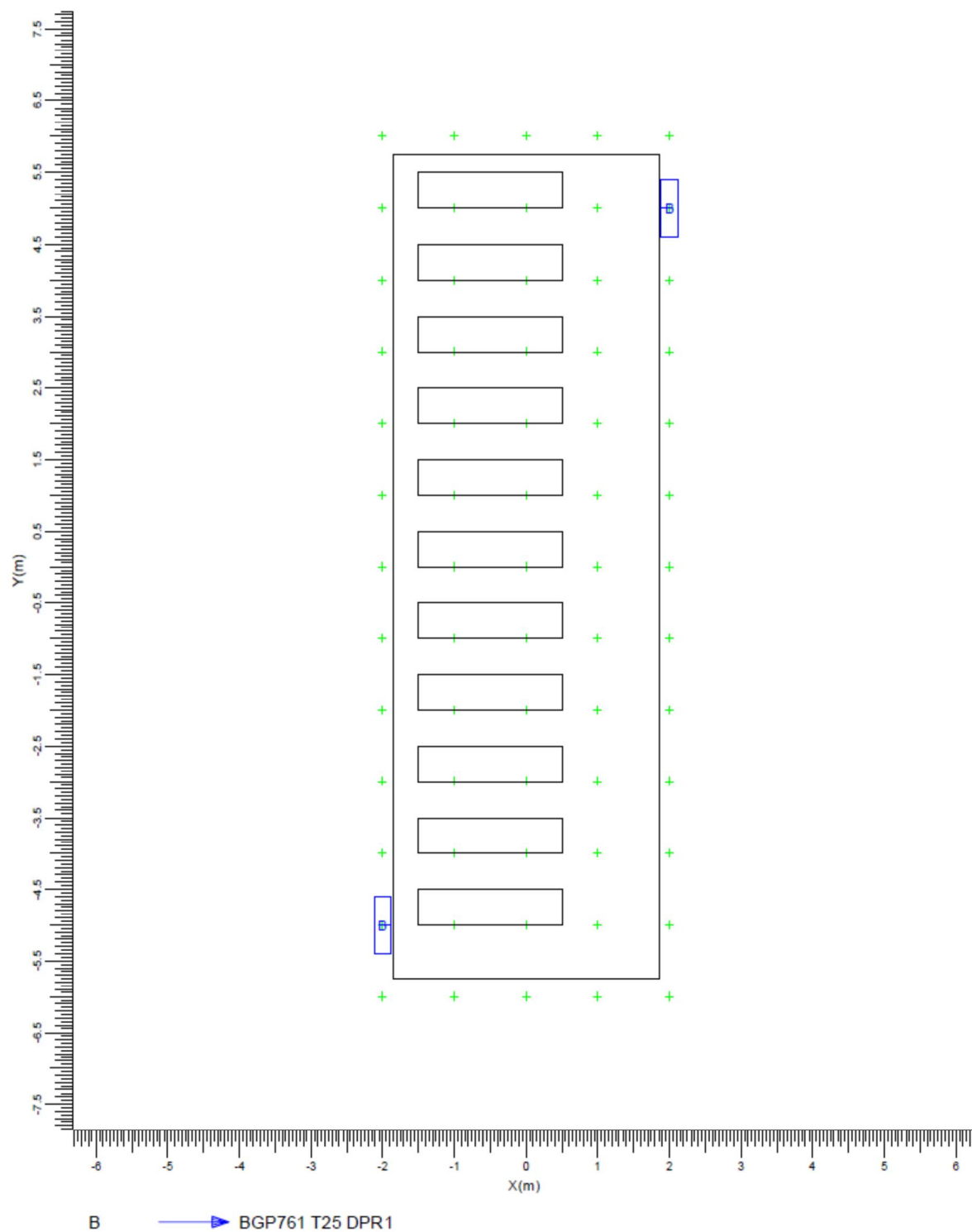
Data: 24-09-2018

Indice

1.	Visualizzazioni	3
1.1	Pianta	3
2.	Indice	4
2.1	Informazioni generali	4
2.2	Apparecchi di progetto	4
2.3	Risultati dei calcoli	4
3.	Risultati dei calcoli	5
3.1	Illuminamento a terra: Tavola grafica	5
3.2	Illuminamento a terra: Bande isocolori	6
3.3	Luminanza a terra: Tavola grafica	7
3.4	Luminanza a terra: Bande isocolori	8
3.5	Illum. semicilindrico x: Tavola grafica	9
3.6	Illum. semicilindrico x: Bande isocolori	10
3.7	Illumin. semicilindrico y: Tavola grafica	11
3.8	Illumin. semicilindrico y: Bande isocolori	12
3.9	Calcolo: Bande isocolori	13
3.10	Calcolo1: Bande isocolori	14
4.	Apparecchi	15
4.1	Apparecchi di progetto	15

1. Visualizzazioni

1.1 Pianta



Scala
1:75

2. Indice

2.1 Informazioni generali

Fattore di manutenzione di progetto: 1.00.

2.2 Apparecchi di progetto

Codice	Nr	Tipo di apparecchio	Tipo di lampada	Potenza (W)	Flusso (lm)
B	2	BGP761 T25 DPR1	1 * LED55-4S/740	36.0	1 * 5600

Potenza totale installata: 0.07 (kWatt)

2.3 Risultati dei calcoli

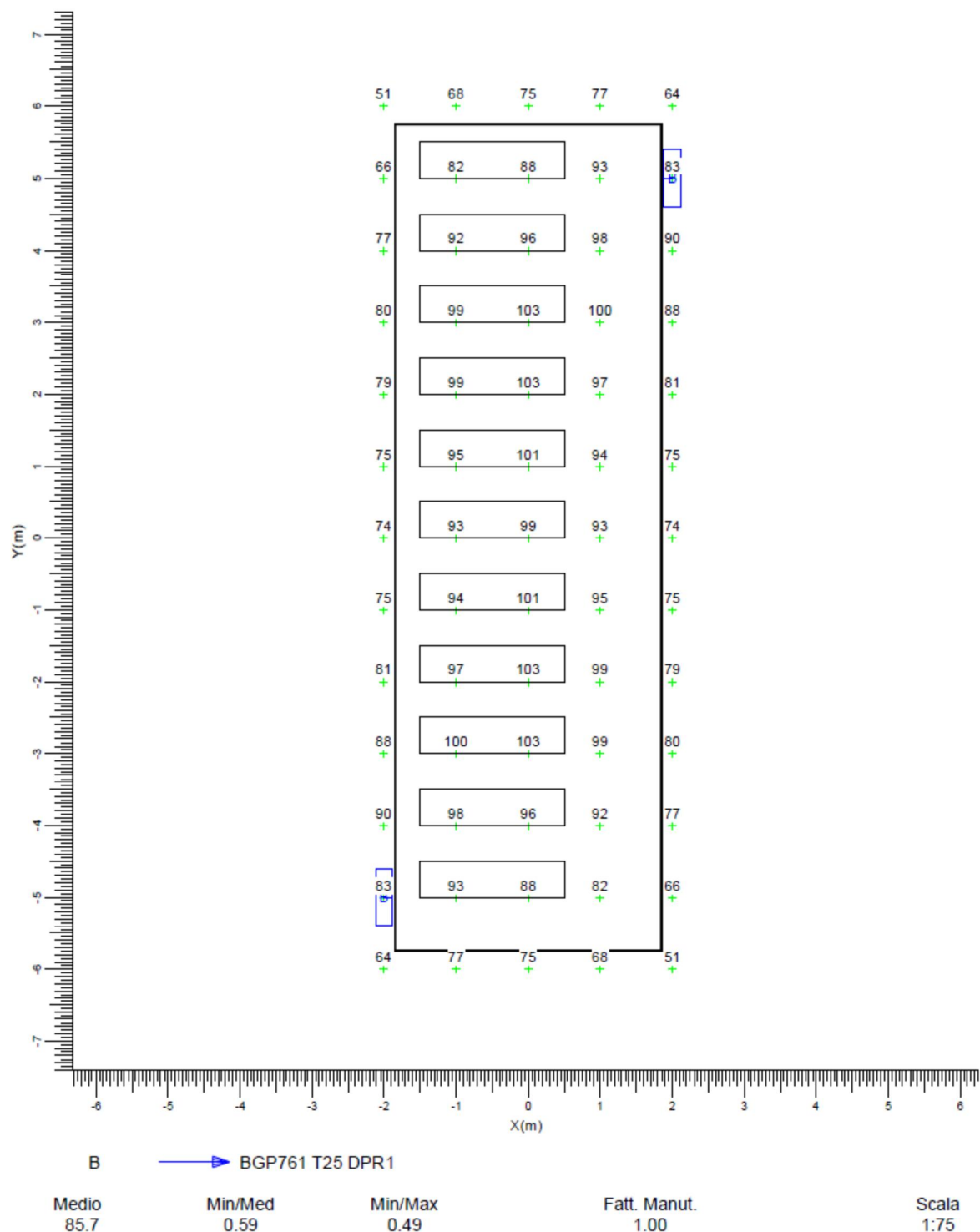
Valori ottenuti:

Calcolo	Tipo di calcolo	Unita'	Med.	Min.	Max	Min/Med	Min/Max
Illuminamento a terra	Illuminamento sulla superficie	lux	85.7			0.59	0.49
Luminanza a terra	Luminanza	cd/m2	6.82			0.59	0.49
Illumm. semicilindrico x	Semicilindrico	lux	31.2	1.1	77.9	0.04	0.01
Illumin. semicilindrico y	Semicilindrico	lux	31.2	0.1	79.5	0.00	0.00
Calcolo	Illuminamento verticale	lux	27.4	0.0	56.9	0.00	0.00
Calcolo1	Illuminamento verticale	lux	35.6	0.0	116.0	0.00	0.00

3. Risultati dei calcoli

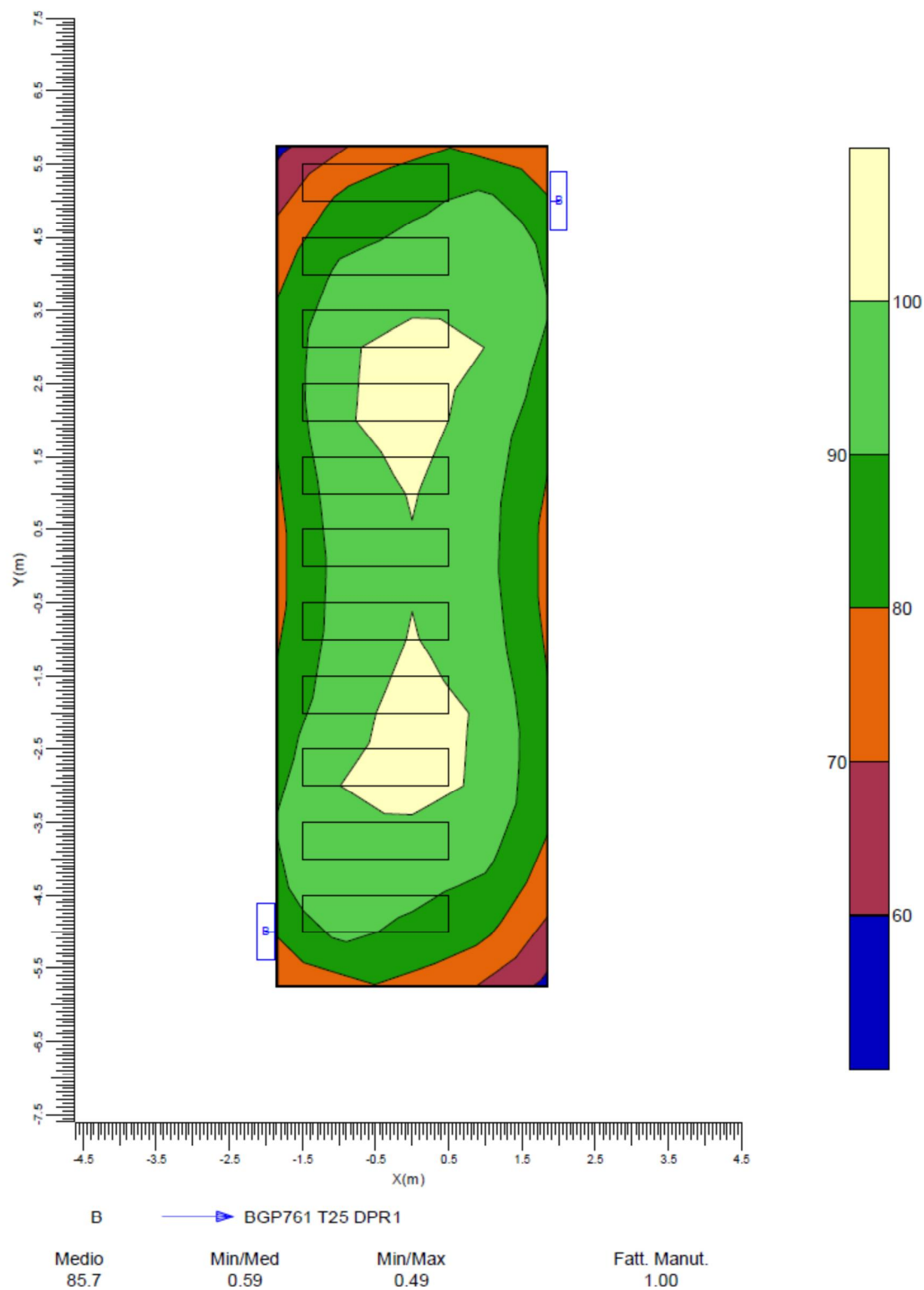
3.1 Illuminamento a terra: Tavola grafica

Reticolo : Passaggio Pedonale a Z = 0.00 m
Tipo di calcolo : Illuminamento sulla superficie (lux)



3.2 Illuminamento a terra: Bande isocolor

Reticolo : Passaggio Pedonale a Z = 0.00 m
Tipo di calcolo : Illuminamento sulla superficie (lux)



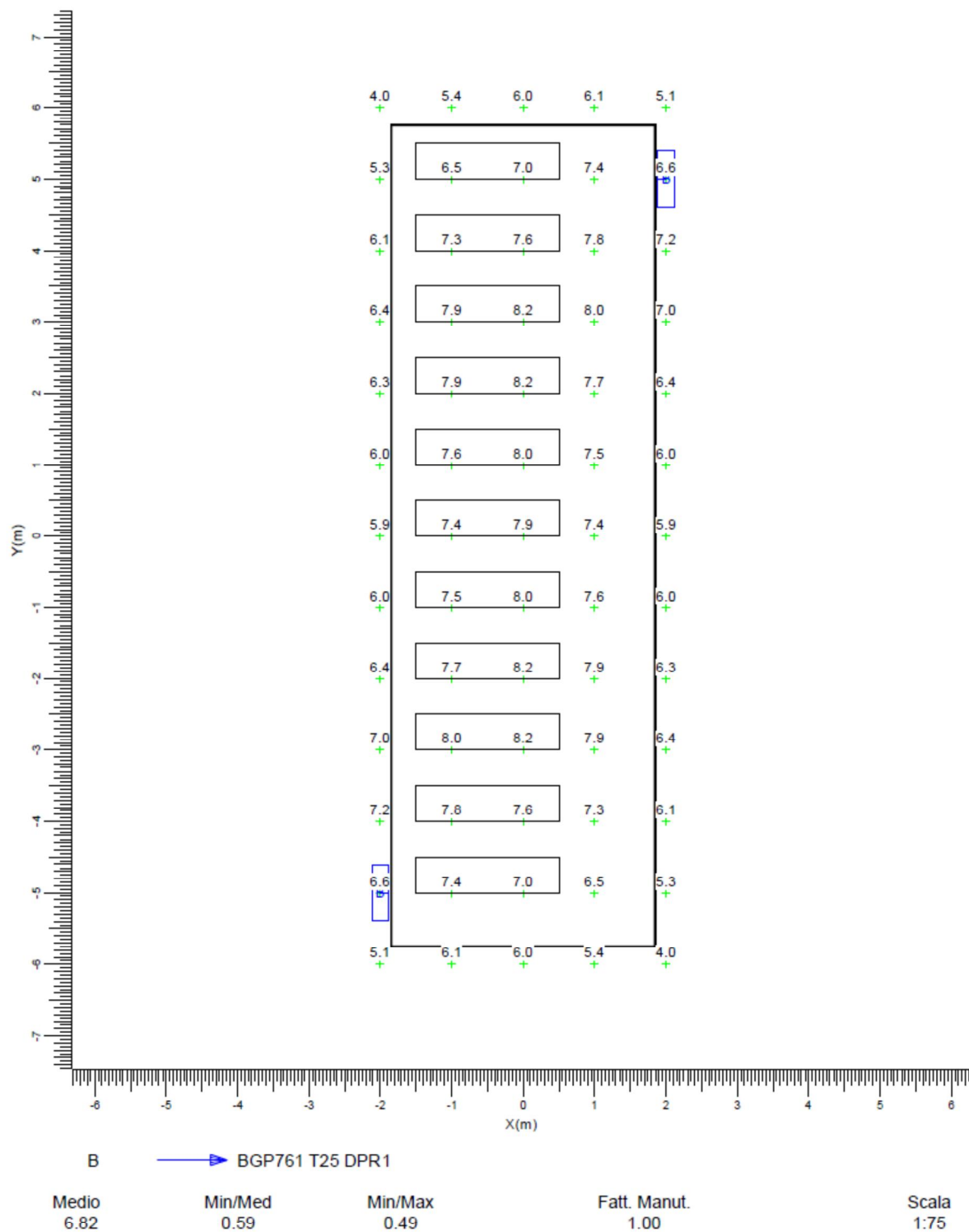
CalcuLuX Area 5.0b

Philips Lighting B.V.

Pagina: 6/15

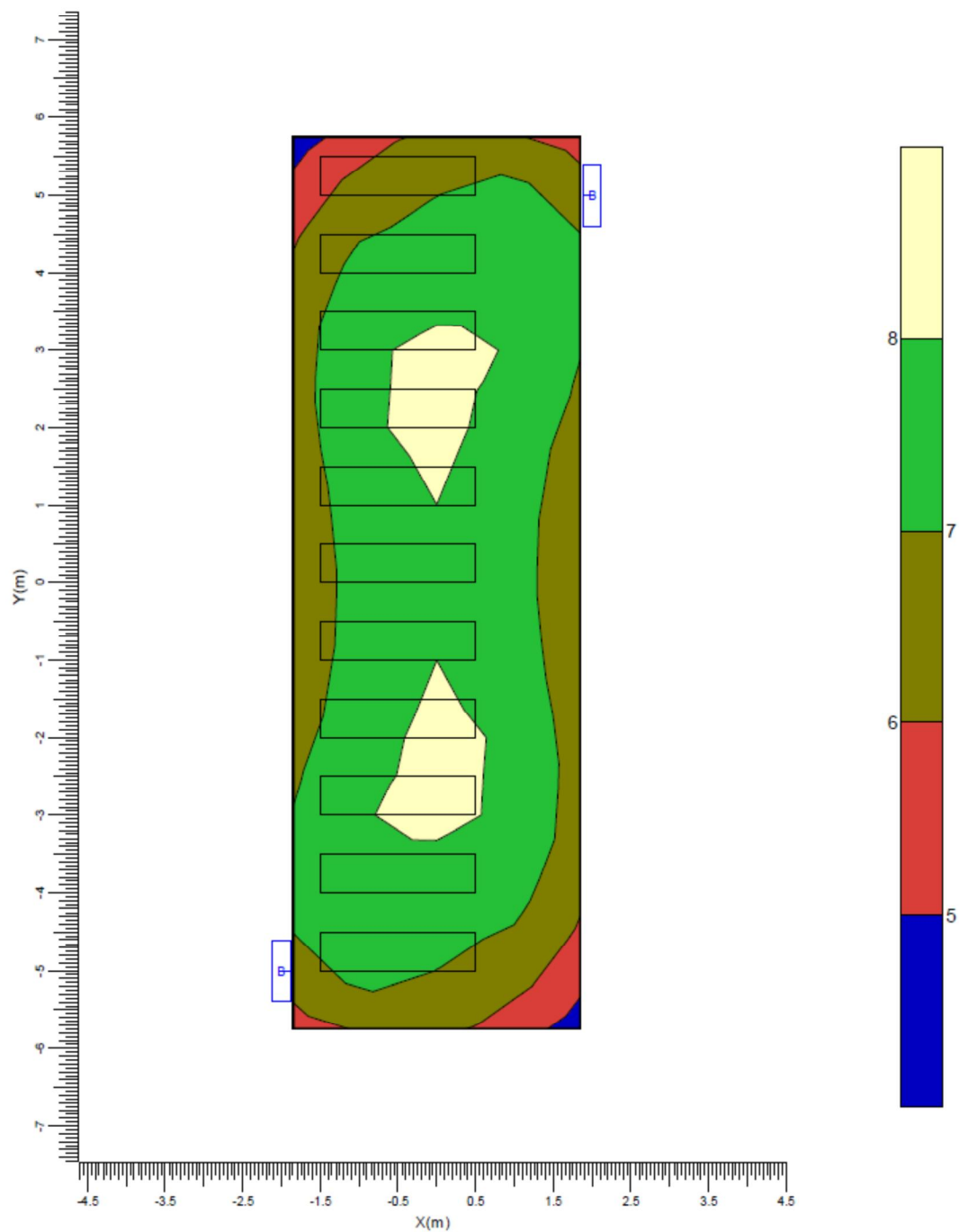
3.3 Luminanza a terra: Tavola grafica

Reticolo : Passaggio Pedonale a Z = 0.00 m
Tipo di calcolo : Luminanza (cd/m²)
Fattore di riflessione : 0.25



3.4 Luminanza a terra: Bande isocolor

Reticolo : Passaggio Pedonale a Z = 0.00 m
 Tipo di calcolo : Luminanza (cd/m²)
 Fattore di riflessione : 0.25



B BGP761 T25 DPR1

Medio
6.82

Min/Med
0.59

Min/Max
0.49

Fatt. Manut.
1.00

Scala
1:75

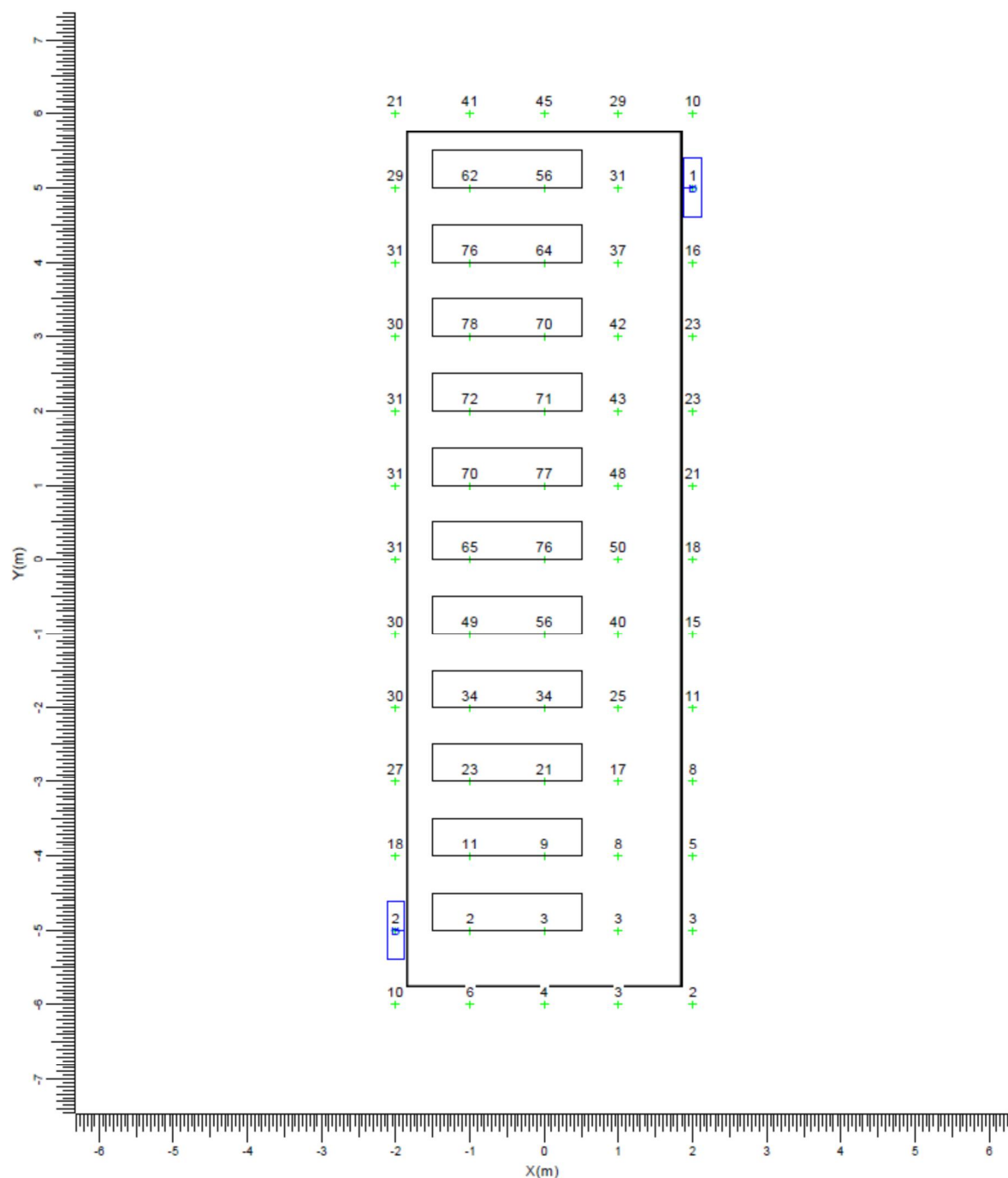
CalcuLuX Area 5.0b

Philips Lighting B.V.

Pagina: 8/15

3.5 Illum. semicilindrico x: Tavola grafica

Reticolo : Passaggio Pedonale a Z = 0.00 m
Tipo di calcolo : E semicil.-> X pos. (lux)
H sul reticolo : 1.50 m



B → BGP761 T25 DPR1

Medio
31.2

Minimo
1.1

Massimo
77.9

Min/Med
0.04

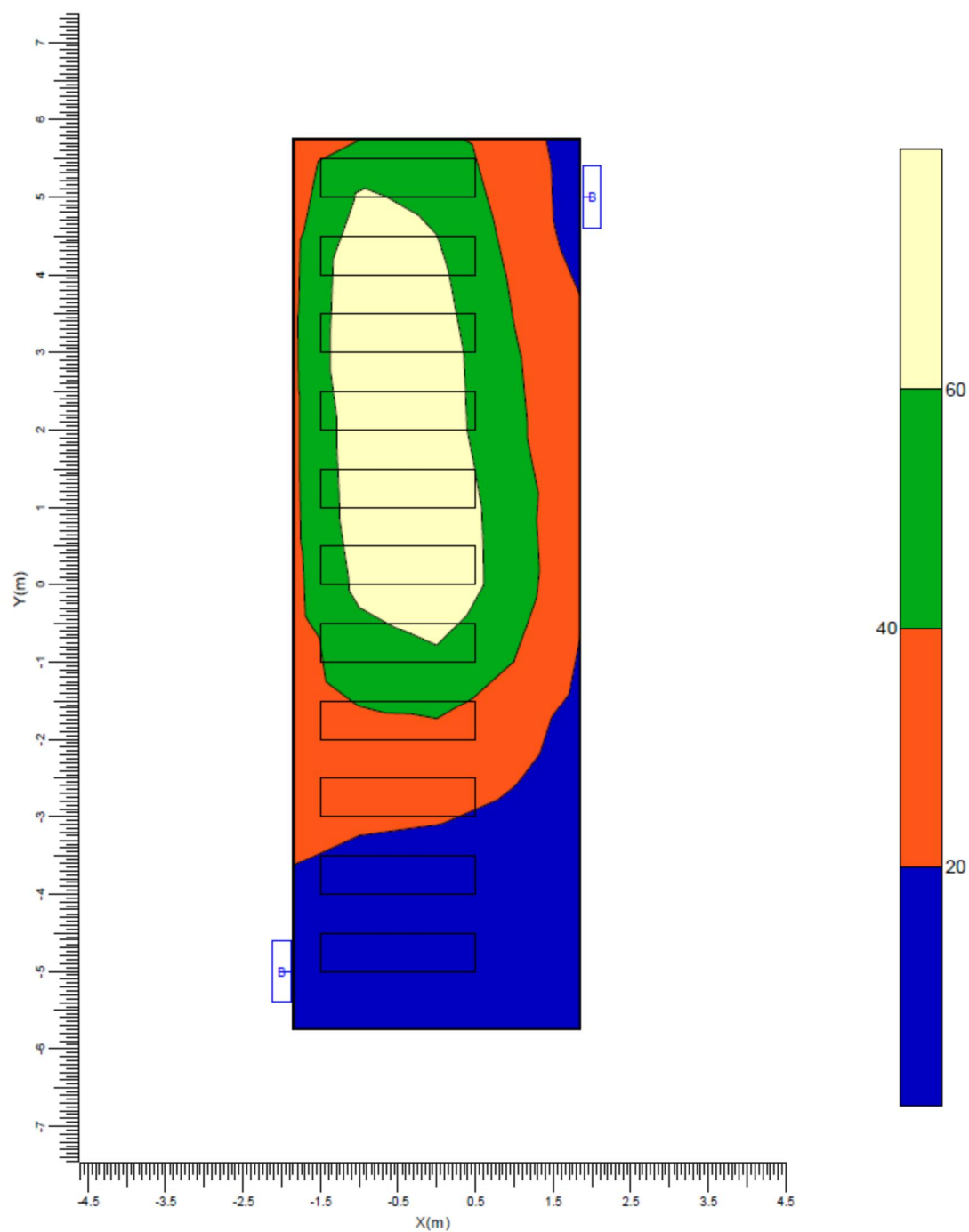
Min/Max
0.01

Fatt. Manut.
1.00

Scala
1:75

3.6 Illumm. semicilindrico x: Bande isocolor

Reticolo : Passaggio Pedonale a Z = 0.00 m
 Tipo di calcolo : E semicil.-> X pos. (lux)
 H sul reticolo : 1.50 m

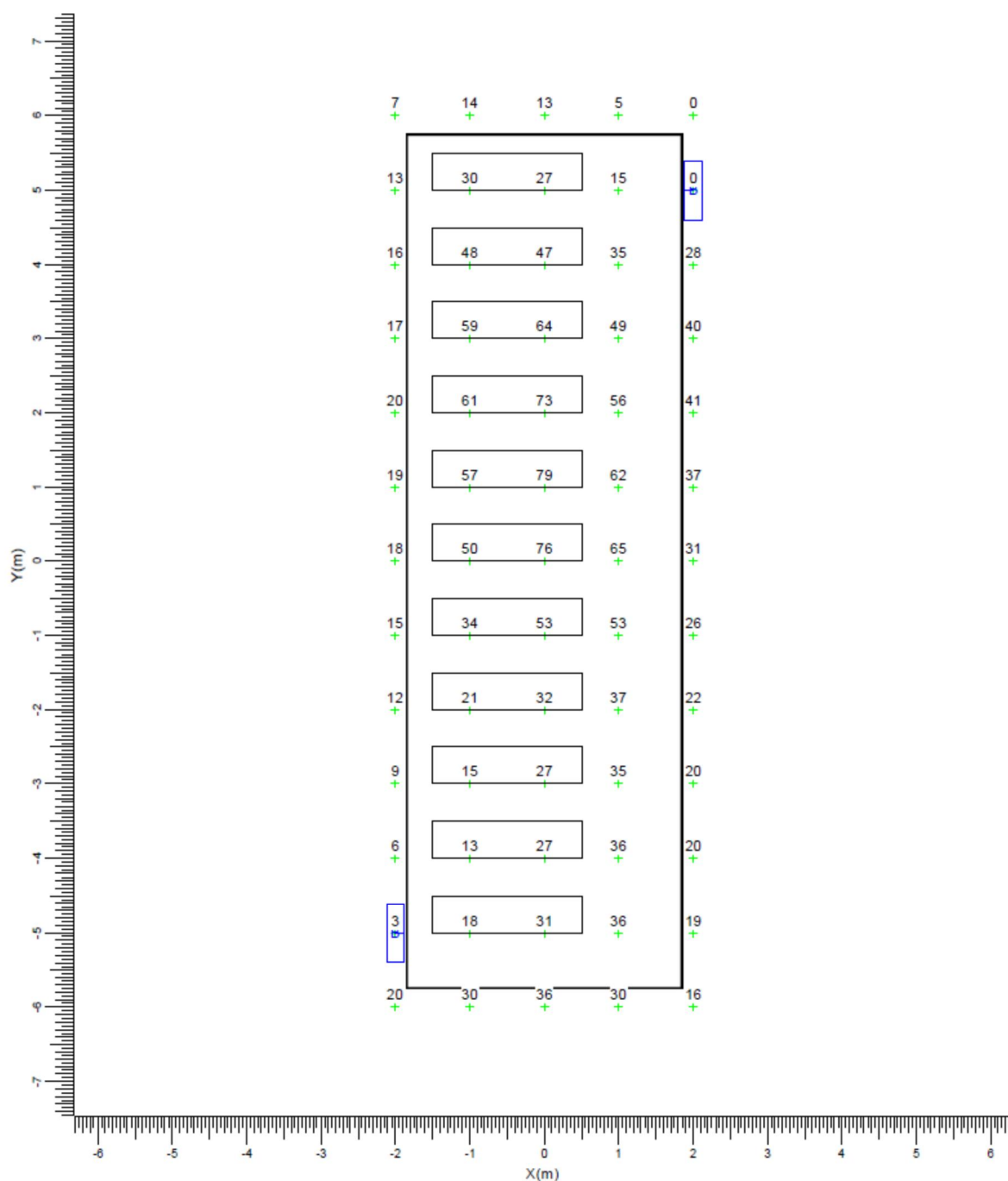


B → BGP761 T25 DPR 1

CalcuLuX Area 5.0b Philips Lighting B.V. Pagina: 10/15

3.7 Illumin. semicilindrico y: Tavola grafica

Reticolo : Passaggio Pedonale a Z = 0.00 m
 Tipo di calcolo : E semicil.-> Y pos. (lux)
 H sul reticolo : 1.50 m

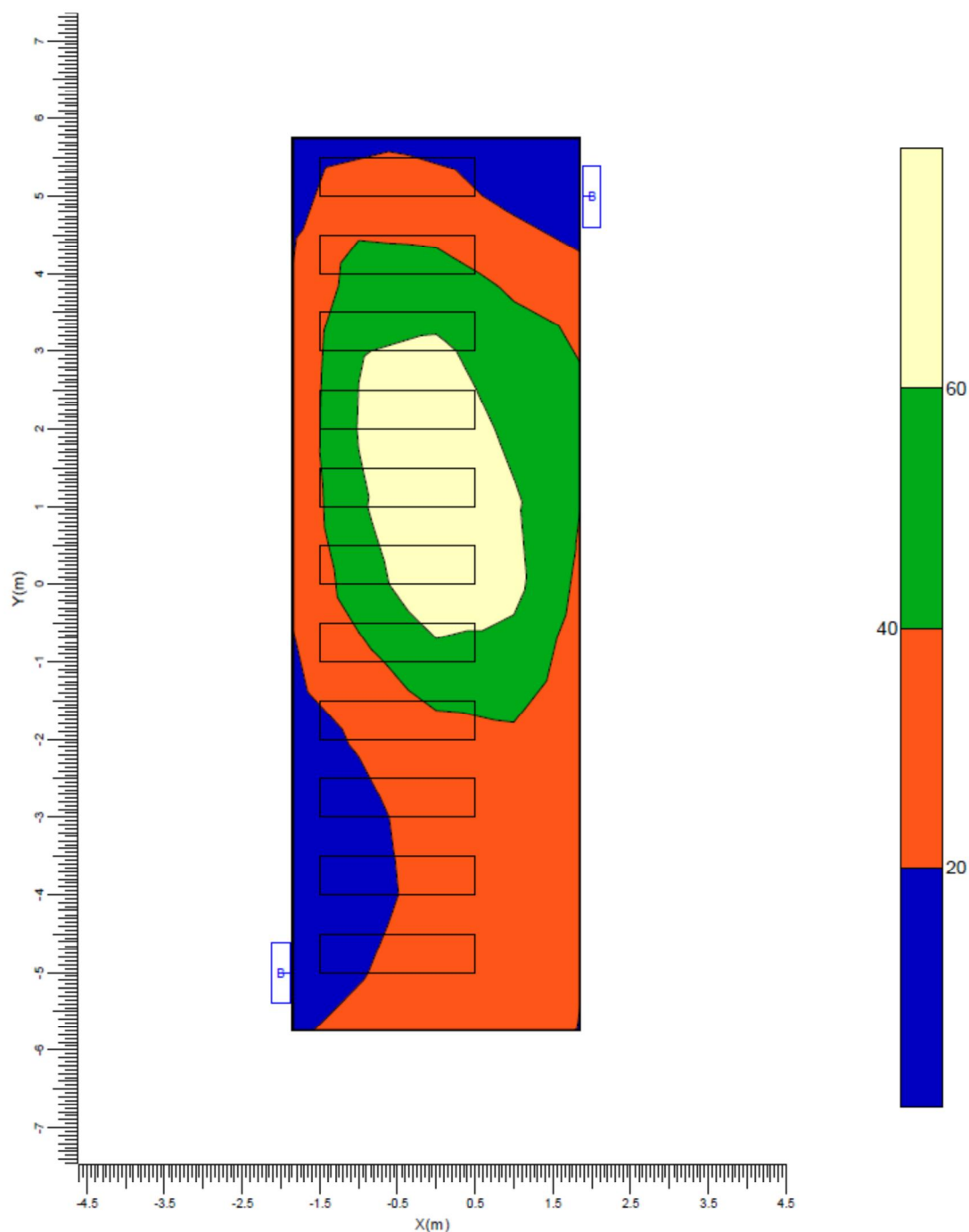


B	→	BGP761 T25 DPR1				
Medio	Minimo	Massimo	Min/Med	Min/Max	Fatt. Manut.	Scala
31.2	0.1	79.5	0.00	0.00	1.00	1:75

CalcuLuX Area 5.0b Philips Lighting B.V. Pagina: 11/15

3.8 Illumin. semicilindrico y: Bande isocolor

Reticolo : Passaggio Pedonale a Z = 0.00 m
 Tipo di calcolo : E semicil.-> Y pos. (lux)
 H sul reticolo : 1.50 m



B → BGP761 T25 DPR1

Medio
31.2

Minimo
0.1

Massimo
79.5

Min/Med
0.00

Min/Max
0.00

Fatt. Manut.
1.00

Scala
1:75

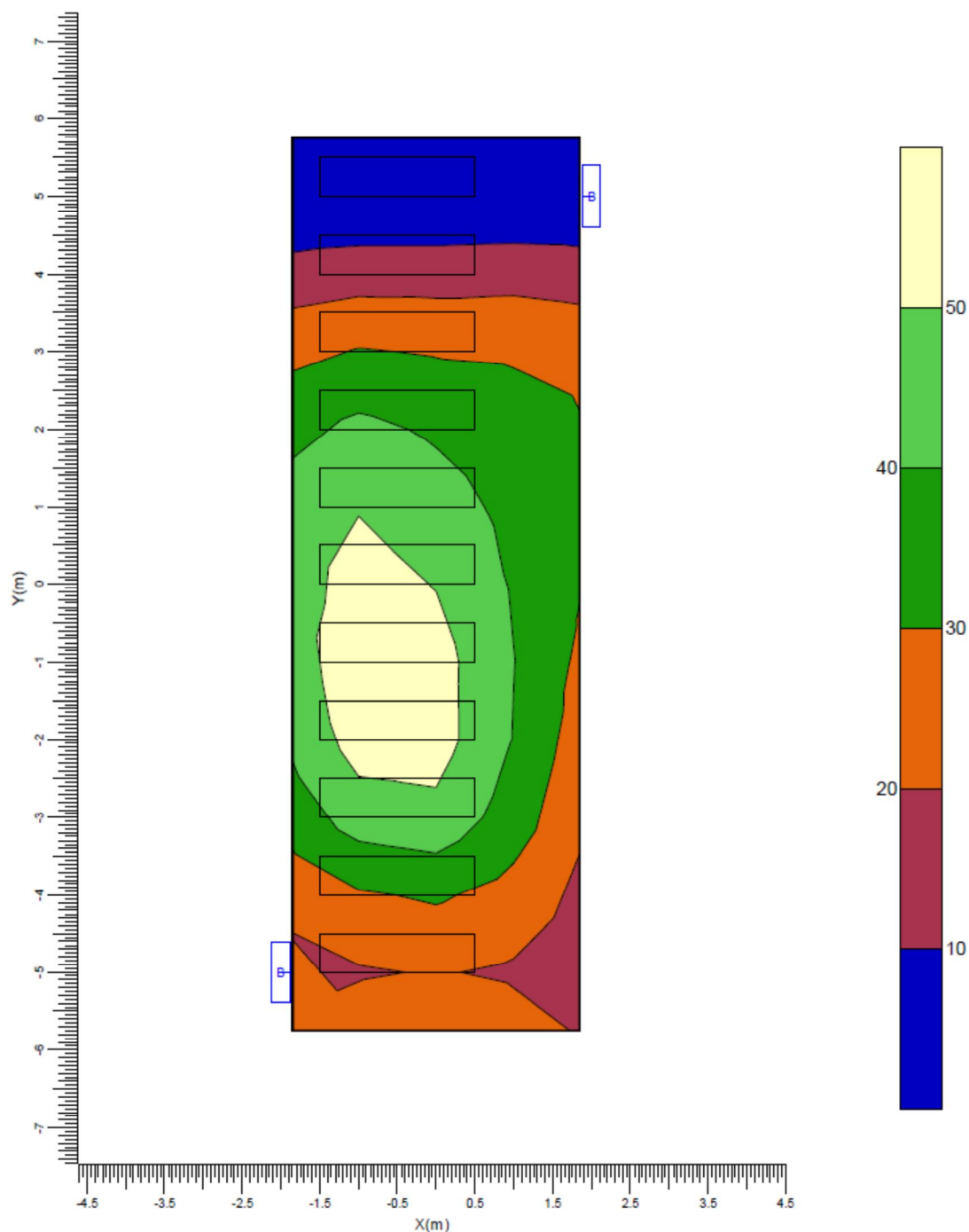
CalcuLuX Area 5.0b

Philips Lighting B.V.

Pagina: 12/15

3.9 Calcolo: Bande isocolor

Reticolo : Passaggio Pedonale a Z = 0.00 m
Tipo di calcolo : Ev.-> Y pos. (lux)
H sul reticolo : 0.00 m



B → BGP761 T25 DPR 1

Medio
27.4

Minimo
0.0

Massimo
56.9

Min/Med
0.00

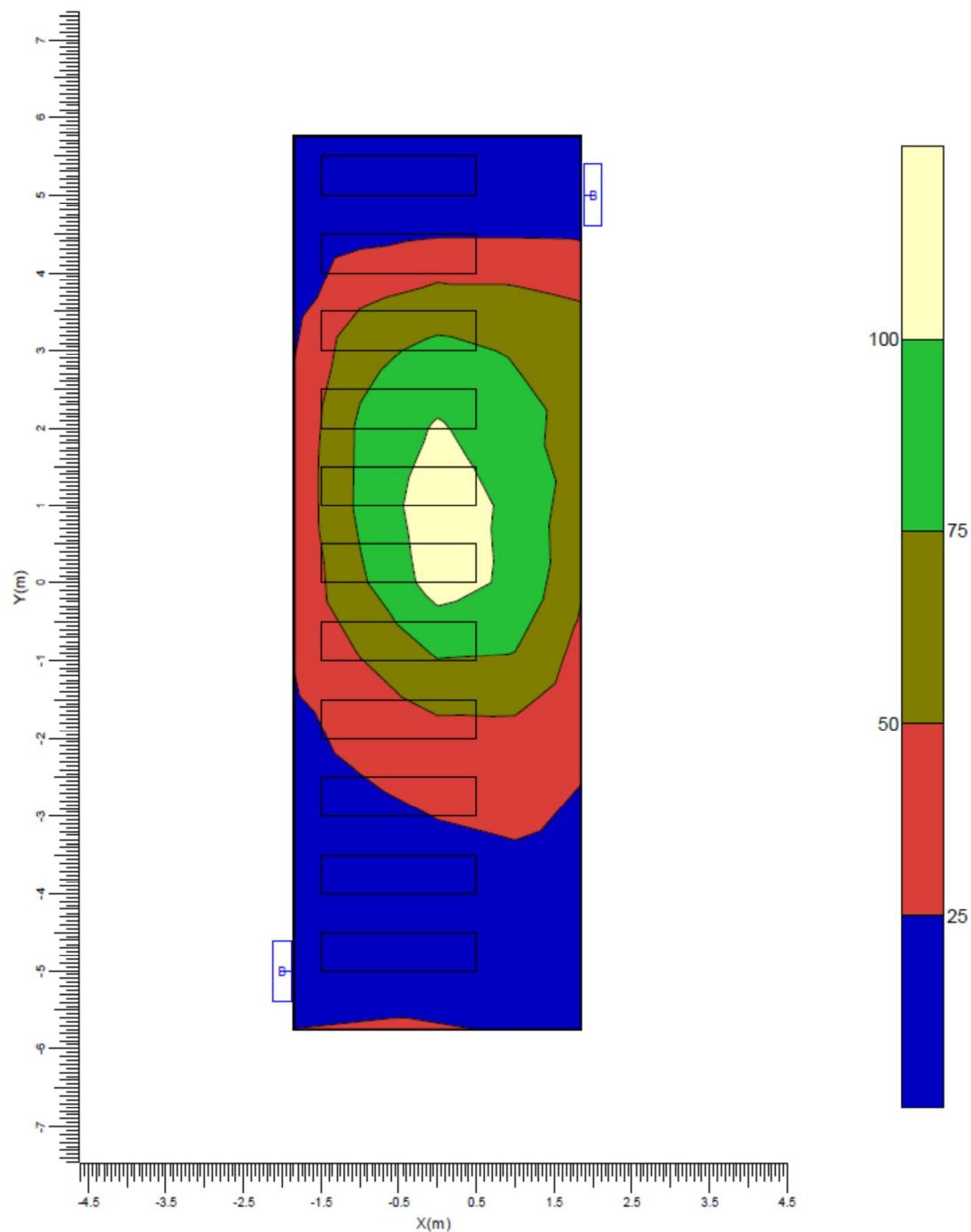
Min/Max
0.00

Fatt. Manut.
1.00

Scala
1:75

3.10 Calcolo1: Bande isocolor

Reticolo : Passaggio Pedonale a Z = 0.00 m
Tipo di calcolo : Ev.-> Y pos. (lux)
H sul reticolo : 1.50 m



B → BGP761 T25 DPR1

Medio
35.6

Minimo
0.0

Massimo
116.0

Min/Med
0.00

Min/Max
0.00

Fatt. Manut.
1.00

Scala
1:75

4. Apparecchi

4.1 Apparecchi di progetto

BGP761 T25 DPR1 1xLED55-4S/740/-

Rendimento luminoso:

verso il basso : 0.91
verso l'alto : 0.00
totale : 0.91

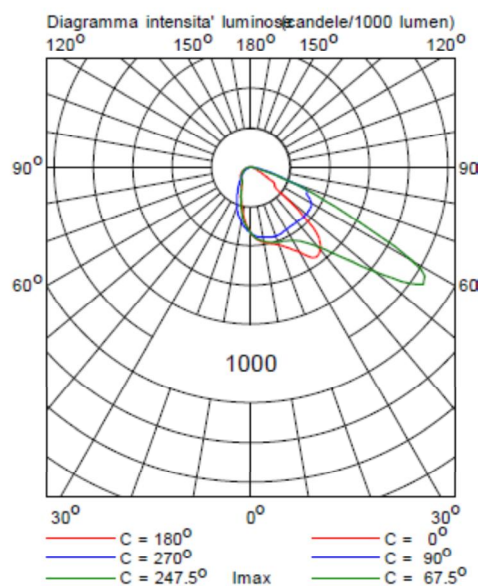
Reattore : -

Flusso di lampada : 5600 lm

Potenza totale apparecchio : 36.0 W

Codice di misura : LVE1609194

Nota: dati fotometrici esterni al database.



8.4 Piazza Sant'Angiolo-via A. Doria

Per il calcolo illuminotecnico nei tratti di strada con illuminazione esistente, in cui non è stato possibile adottare le reali curve fotometriche, si sono adottati punti luce con apparecchi di tipologia simile considerando accettabile l'errore di calcolo per quanto riguarda le aree della piazza in quanto i pali esistenti sono esterni all'area in esame dalla parte opposta della via Doria.


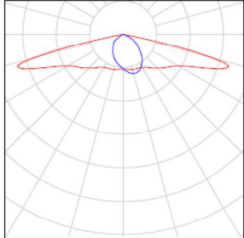

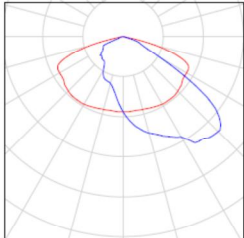
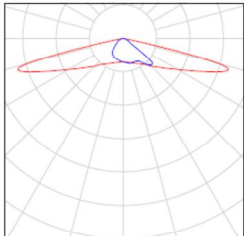

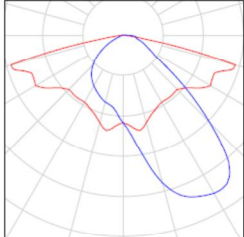
Piazza Angiolo

25/09/2018

Piazza Angiolo / Lista pezzi lampade

DIALux

Piazza Angiolo

Numero di pezzi	Lampada (Emissione luminosa)		
2	<p>Philips Lighting - BGP381 1xGRN45/740 WSO Emissione luminosa 1 Dotazione: 1xGRN45/740/- Rendimento: 89.50% Flusso luminoso lampadina: 4520 lm Flusso luminoso lampade: 4046 lm Potenza: 34.0 W Rendimento luminoso: 119.0 lm/W</p> <p>Indicazioni di colorimetria 1xGRN45/740/-: CCT 3000 K, CRI 100</p>		
2	<p>Philips Lighting - BGP383 1xGRN185/740 DK Emissione luminosa 1 Dotazione: 1xGRN185/740/- Rendimento: 84.82% Flusso luminoso lampadina: 18320 lm Flusso luminoso lampade: 15539 lm Potenza: 130.0 W Rendimento luminoso: 119.5 lm/W</p> <p>Indicazioni di colorimetria 1xGRN185/740/-: CCT 3000 K, CRI 100</p>		
15	<p>Philips Lighting - BGP761 T25 1 xLED79-4S/740 DM50 Emissione luminosa 1 Dotazione: 1xLED79-4S/740 Rendimento: 89.84% Flusso luminoso lampadina: 8000 lm Flusso luminoso lampade: 7187 lm Potenza: 49.0 W Rendimento luminoso: 146.7 lm/W</p> <p>Indicazioni di colorimetria 1xLED79-4S/740: CCT 3000 K, CRI 100</p>	<p>Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.</p>	
4	<p>Philips Lighting - SPP186 GB 1xSON-TPP150W SGR_220 Emissione luminosa 1 Dotazione: 1xSON-TPP150W/220 Rendimento: 78.00% Flusso luminoso lampadina: 17500 lm Flusso luminoso lampade: 13650 lm Potenza: 169.0 W Rendimento luminoso: 80.8 lm/W</p> <p>Indicazioni di colorimetria 1xSON-TPP150W/220: CCT 3000 K, CRI 100</p>		

Flusso luminoso lampadine complessivo: 235680 lm, Flusso luminoso lampade complessivo: 201575 lm, Potenza totale: 1739.0 W, Rendimento luminoso: 115.9 lm/W

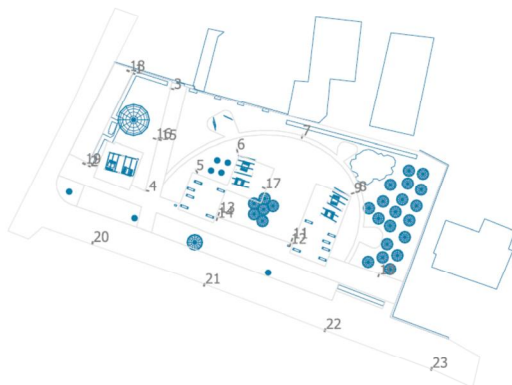
Piazza Angiolo

No.	Gruppo di controllo	Lampada
1	Gruppo di controllo 18	15 x Philips Lighting - BGP761 T25 1 xLED79-4S/740 DM50
2	Gruppo di controllo 22	2 x Philips Lighting - BGP381 1xGRN45/740 WSO
3	Gruppo di controllo 24	2 x Philips Lighting - BGP383 1xGRN185/740 DK
4	Gruppo di controllo 31	4 x Philips Lighting - SPP186 GB 1xSON-TPP150W SGR_220

Scena luce 1

Gruppo di controllo	Valore di variazione	Gruppo di controllo	Valore di variazione
Gruppo di controllo 18	100%	Gruppo di controllo 24	100%
Gruppo di controllo 22	100%	Gruppo di controllo 31	100%

Asse Y



✕

Philips BGP381 1xGRN45/740 WSO

No.	X [m]	Y [m]	Altezza di montaggio [m]	Fattore di diminuzione
1	45.489	112.582	6.130	0.80
2	34.313	89.287	6.130	0.80

Philips BGP761 T25 1 xLED79-4S/740 DM50

No.	X [m]	Y [m]	Altezza di montaggio [m]	Fattore di diminuzione
3	55.100	108.765	5.107	0.80
4	48.828	82.964	5.107	0.80
5	61.190	87.943	5.107	0.80
6	71.346	93.090	5.107	0.80
7	87.570	96.550	5.107	0.80
8	101.505	82.686	5.107	0.80
9	100.250	82.316	5.107	0.80
10	106.731	61.877	5.107	0.80
11	85.040	70.900	5.107	0.80
12	84.580	69.600	5.107	0.80
13	66.700	77.200	5.107	0.80
14	66.264	75.948	5.107	0.80
15	51.960	95.800	5.107	0.80
16	50.667	96.110	5.107	0.80
17	78.001	83.700	5.107	0.80

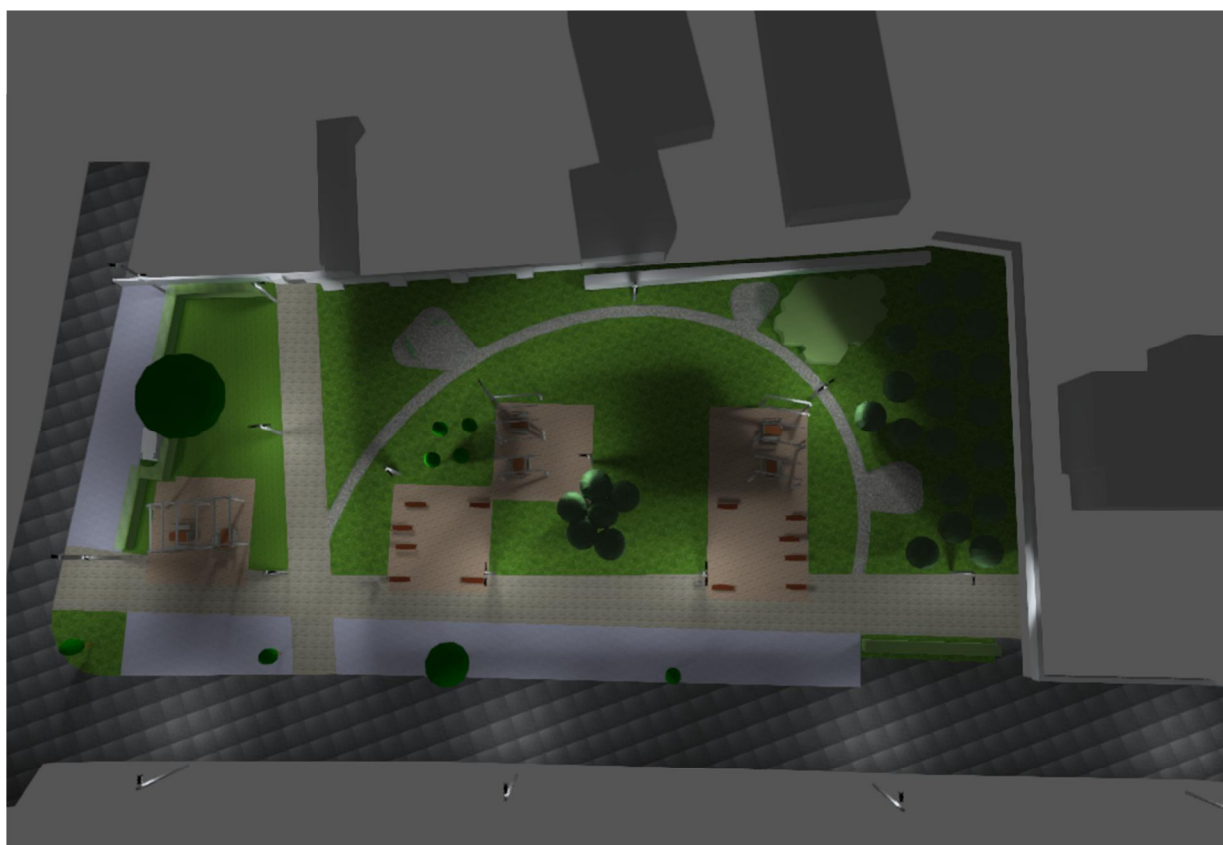
Philips BGP383 1xGRN185/740 DK

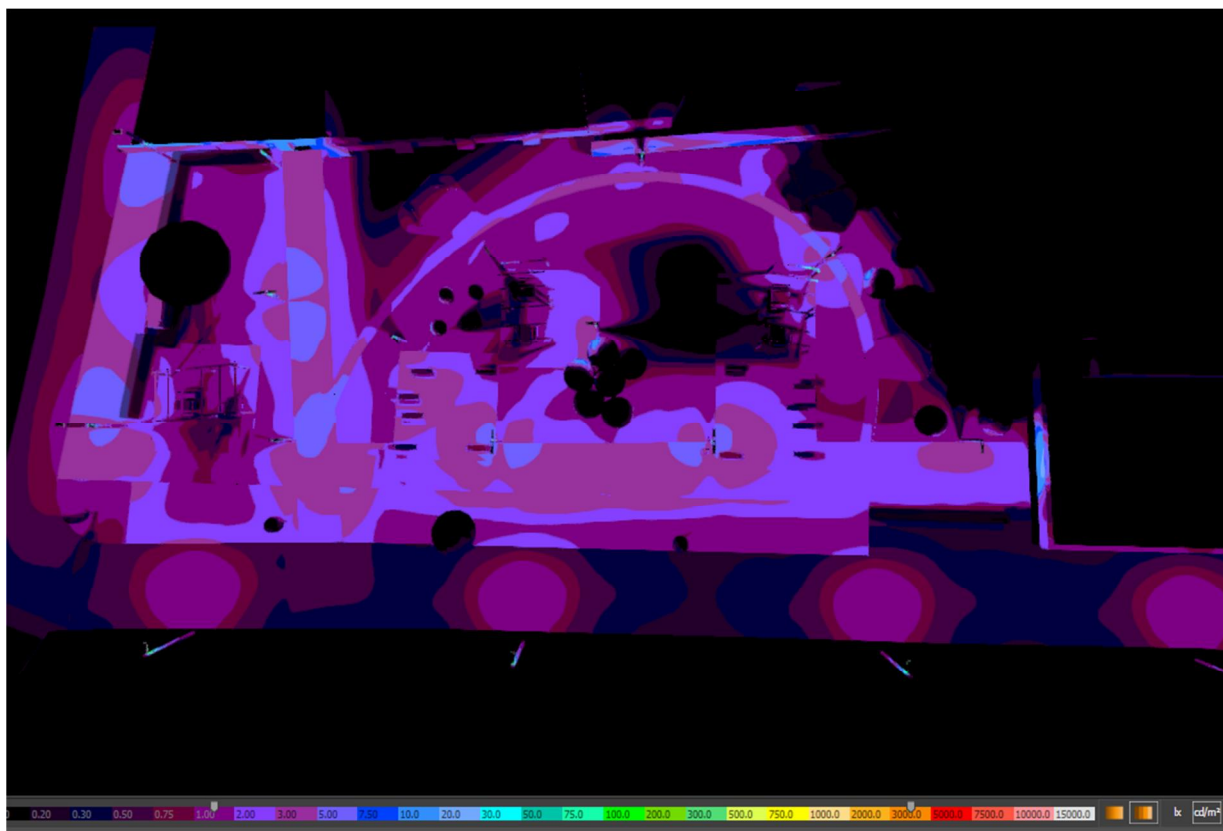
No.	X [m]	Y [m]	Altezza di montaggio [m]	Fattore di diminuzione
18	44.002	113.301	8.130	0.80

No.	X [m]	Y [m]	Altezza di montaggio [m]	Fattore di diminuzione
19	32.967	89.930	8.130	0.80

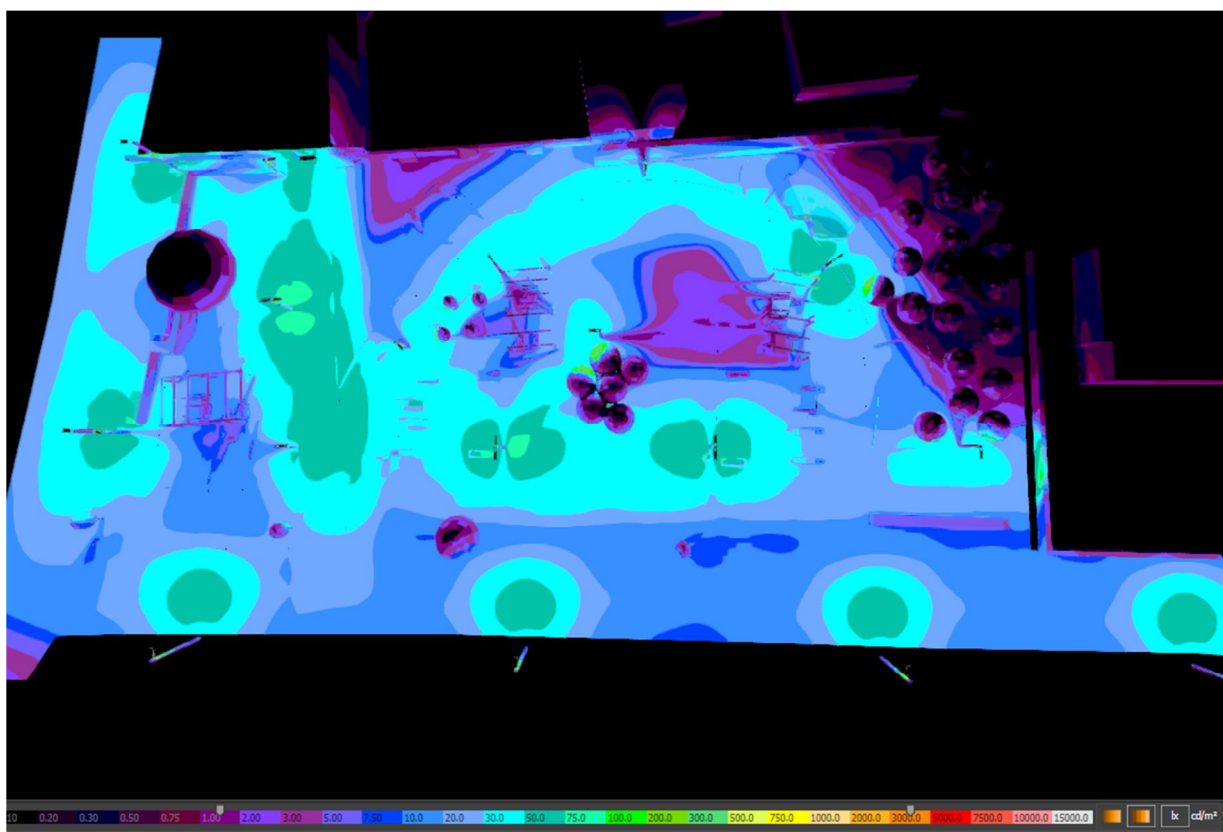
Philips SPP186 GB 1xSON-TTP150W SGR_220

No.	X [m]	Y [m]	Altezza di montaggio [m]	Fattore di diminuzione
20	35.100	70.084	8.000	0.80
21	63.086	59.516	8.000	0.80
22	93.302	48.230	8.000	0.80
23	119.920	38.336	8.000	0.80





illuminazione in $[\text{cd/m}^2]$



illuminazione in $[\text{Lx}]$