

COMMITTENTE:



DIREZIONE INVESTIMENTI
DIREZIONE PROGRAMMI INVESTIMENTI
DIRETTRICE SUD - PROGETTO ADRIATICA

DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:

Mandataria



Mandanti



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA



MANDANTI



PROGETTO ESECUTIVO

LINEA PESCARA - BARI
RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA
LOTTI 2 e 3 - RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA

Fermata Campomarino - Relazione di calcolo illuminotecnico parcheggio

L'Appaltatore
AD AGOSTINO COSTRUZIONI GENERALI S.r.l.
Ing. Gianguido Babini Il Direttore Tecnico
(Ing. Gianguido Babini)

I progettisti (il Direttore della progettazione)
Ing. Massimo Facchini

Data 18/12/2022

firma

Data 18/12/2022

firma

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA / DISCIPLINA	PROGR	REV	SCALA
L I O B	0 2	E	Z Z	C L	L F 0 0 0 0	0 0 2	C	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato/Data
A	Emissione Esecutiva	Scognamiglio	Dicembre 2022	Cicero	Dicembre 2022	S. Sorbino	Dicembre 2022	
B	Aggiornamento per RDV	Scognamiglio	Febbraio 2023	Cicero	Febbraio 2023	S. Sorbino	Febbraio 2023	
C	Aggiornamento per riv	Scognamiglio	Ottobre 2023	Cicero	Ottobre 2023	S. Sorbino	Ottobre 2023	

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA							
Fermata Campomarino - Relazione di calcolo illuminotecnico parcheggio		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	CL	LF	00	00	002	C

INDICE

1.. PREMESSA E SCOPO DEL DOCUMENTO	2
2.. LEGGI E NORME DI RIFERIMENTO.....	3
3.. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....	4
4.. CRITERI BASE DI PROGETTO.....	5
4.1 Parcheggio.....	5
5.. CALCOLI ILLUMINOTECNICI.....	6
5.1 apparecchi illuminanti.....	6
5.2 Risultati	7
6.. ALLEGATI	8

MANDATARIA  MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
Fermata Campomarino - Relazione di calcolo illuminotecnico parcheggio		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	CL	LF	00	00	002	C	2

1. PREMESSA E SCOPO DEL DOCUMENTO

Nell'ambito del progetto "Raddoppio della tratta ferroviaria Termoli Lesina - lotti 2 e 3 - Raddoppio Termoli Ripalta" è prevista la realizzazione degli Impianti LFM relativi alla Fermata Campomarino.

L'intero intervento di raddoppio prevede l'attrezzaggio tecnologico dei PGEP agli imbocchi della galleria Campomarino, della nuova fermata di Campomarino, del nuovo Posto di comunicazione PC Frentani, degli impianti RED e delle nuove Viabilità per la risoluzione di interferenze.

Lo scopo del presente documento è quello di illustrare i criteri progettuali impiegati per dimensionare degli impianti di illuminazione. Le aree oggetto della presente relazione di calcolo sono:

- Parcheggio

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA							
Fermata Campomarino - Relazione di calcolo illuminotecnico parcheggio		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	CL	LF	00	00	002	C

2. LEGGI E NORME DI RIFERIMENTO

Nello sviluppo del progetto delle opere impiantistiche descritte nel presente documento, sono stati considerati i seguenti riferimenti:

- Leggi e Decreti Ministeriali dello Stato cogenti;
- Normative CEI, UNI;
- Prescrizioni dell'Ente distributore;
- Nel caso di cui trattasi, si è fatto particolare riferimento alle seguenti Leggi, Circolari e Norme:

Leggi, Decreti e Circolari:

- D. Lgs. 09/04/08 n.81 "Testo Unico sulla sicurezza"
- DM 28/10/2005 "Sicurezza nelle gallerie ferroviarie"
- DM. 37 del 22/01/08 "Sicurezza degli impianti elettrici, regole per la progettazione e realizzazione, ambiti di competenze professionali"
- L.186 del 1.3.1968 "Realizzazioni e costruzioni a regola d'arte per materiali, apparecchiature, impianti elettrici"
- Legge Regionale del Molise N. 2 del 22 Gennaio 2010 "Misure in materia di contenimento dell'inquinamento luminoso".

Norme CEI

- CEI 0-2 – Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici;
- CEI 64-8 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 Volt in corrente alternata e 1.500 Volt in corrente continua;
- CEI EN 60529 - Gradi di protezione degli involucri (Codice IP);
- CEI EN 60598-1 - Apparecchi di illuminazione Parte 1: Prescrizioni generali e prove;
- CEI EN 60598-2-1 - Apparecchi di illuminazione – Parte 2-1: Prescrizioni Particolari - Apparecchi fissi per uso generale;
- CEI EN 60598-2-3 - Apparecchi di illuminazione Parte 2-3: Prescrizioni particolari - Apparecchi per illuminazione stradale;
- CEI EN 60598-2-22 - Apparecchi di illuminazione - Parte 2-22: Prescrizioni Particolari - Apparecchi di emergenza.

Norme UNI

- UNI EN 11248 - Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche;
- UNI EN 13201-2 - Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali;
- UNI 10819 - Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione esterna - Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso;
- UNI EN 40 - Pali per illuminazione;
- UNI EN 124 - Dispositivi di coronamento e di chiusura per zone di circolazione utilizzate da pedoni e da veicoli. Principi di costruzione, prove di tipo, marcatura, controllo di qualità.

Per quanto non esplicitamente indicato, dovranno in ogni caso essere sempre adottate tutte le indicazioni normative e di legge atte a garantire la realizzazione del sistema a regola d'arte e nel rispetto della sicurezza.

MANDATARIA  <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & R.L.</small>		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA							
Fermata Campomarino - Relazione di calcolo illuminotecnico parcheggio		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	CL	LF	00	00	002	C

3. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

Gli impianti dovranno essere realizzati secondo quanto riportato nella presente Relazione Tecnica e negli ulteriori elaborati di progetto sotto riportati, ai quali si fara riferimento esplicito od implicito nel prosieguo del presente documento, in particolare:

- LI0B02EZZP9LF0200002 Planimetria Parcheggio

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA								
Fermata Campomarino - Relazione di calcolo illuminotecnico parcheggio		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	CL	LF	00	00	002	C	5

4. CRITERI BASE DI PROGETTO

Il dimensionamento di tali impianti è stato effettuato nel rispetto della normativa vigente, con particolare riferimento alle norme:

- UNI EN 11248 - Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche;
- UNI EN 13201-2 - Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali;
- UNI 10819 - Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione esterna - Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso;
- UNI EN 40 - Pali per illuminazione;
- UNI EN 124 - Dispositivi di coronamento e di chiusura per zone di circolazione utilizzate da pedoni e da veicoli. Principi di costruzione, prove di tipo, marcatura, controllo di qualità.

4.1 PARCHEGGIO

L'impianto di illuminazione del piazzale sarà realizzato tramite l'utilizzo di armature stradali a LED aventi corpo in alluminio, grado di protezione minimo IP67 e classe di isolamento II. Tali apparecchi saranno montati su pali in acciaio zincato di altezza fuori terra 8,00 m, con blocco di fondazione armato in cls delle dimensioni di 100x100x100 cm.

Per la limitazione dell'abbagliamento debilitante ed il controllo della luce molesta, oltre quanto previsto della norma UNI 13201-2:2016, saranno impiegati apparecchi illuminanti con categoria di intensità luminosa pari o superiore a G*4.

In tal modo potranno essere ridotti gli effetti indesiderabili quali:

- Intrusione di luce in stanze, giardini o altra proprietà
- Dominio del paesaggio notturno da parte di apparecchi di illuminazione
- Chiarore del cielo

L'impianto di illuminazione del parcheggio di stazione dovrà rispettare in particolare quanto definito nella UNI EN 12464-2 al prospetto 5.9, che riporta i seguenti vincoli progettuali:

Rif. UNI 12464-2:2014	Compito o Attività	Em	Rgl	Uo	Ra
5.9.3	Aree di parcheggio - Traffico intenso, per esempio aree di parcheggio dei principali complessi di edifici sportivi e polivalenti	5	55	0,25	20
5.12.7	Marciaiedi in zone ferroviarie, ponti pedonali aperti	10	50	0,25	20
5.12.16	Piattaforme aperte, grande numero di passeggeri	50	45	0,40	20
5.12.20	Scalinate, grande numero di passeggeri	100	45	0,50	20

Tabella 1 – Riferimenti normativi per illuminazione dei locali

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & R.L.</small>		MANDANTI HYpro S.P.A.		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA								
Fermata Campomarino - Relazione di calcolo illuminotecnico parcheggio		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	CL	LF	00	00	002	C	6

5. CALCOLI ILLUMINOTECNICI

Per effettuare le verifiche descritte nella presente relazione è stato utilizzato un apposito software di calcolo illuminotecnico; i risultati di tali verifiche sono riportati nei documenti allegati richiamati al capitolo precedente. Con riferimento ai valori di illuminamento prescritti dalle Norme e Specifiche richiamate è stata effettuata la modellazione delle aree di riferimento all'interno del fabbricato, per le quali è stato poi effettuato il calcolo illuminotecnico di verifica, simulando le reali condizioni di illuminazione (in termini di tipologia e numero di corpi illuminanti) e le reali condizioni di esercizio a regime (in termini di pulizia e manutenzione dei corpi illuminanti). Tutti i calcoli sono stati condotti su modelli di dimensioni reali.

Nello sviluppo dei calcoli si è tenuto conto dello stato di inquinamento delle aree, della vita stimata delle lampade e di intervalli di manutenzione di durata "standard" per questo tipo di installazioni, utilizzando un fattore di abbattimento delle prestazioni dei corpi illuminanti di circa 80%.

L'illuminamento medio è stato calcolato con il metodo punto per punto utilizzando le curve fotometriche di apparecchi illuminanti commerciali di tipo simile a quelli previsti in progetto.

5.1 APPARECCHI ILLUMINANTI

Nella tabella a seguire le principali caratteristiche e la tipologia di posa degli apparecchi illuminanti adoperati per i calcoli illuminotecnici.

Ambiente	Caratteristiche corpi illuminanti	Grado IP	Posa	Tipologia lampade
Piazzale	Armatura Stradale LED corpo in alluminio pressofuso e diffusore in vetro trasparente	IP67	Su palina in acciaio h f.t.=8,00m	LED 58,5W/8395lm

Tabella 2 – Apparecchi illuminanti

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & R.L.</small>		MANDANTI HYpro S.P.A.		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA							
Fermata Campomarino - Relazione di calcolo illuminotecnico parcheggio		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	CL	LF	00	00	002	C

5.2 RISULTATI

I calcoli sono stati condotti in modo da verificare che la tipologia e la distribuzione dei corpi illuminanti ipotizzati per le aree descritte ai paragrafi precedenti fossero tali da soddisfare i requisiti richiesti dalle Specifiche in termini di valori di illuminamento medio ed uniformità.

Nelle tabelle che seguono sono riportati i suddetti valori a confronto con quelli ottenuti dal calcolo eseguito sulle zone in esame:

Ambiente	E_m [lux]	E_m calcolo [lux]	U_0	U_0 calcolo
Piazzale	≥ 20	26	$\geq 0,25$	0,25

Tabella 3 – Risultati

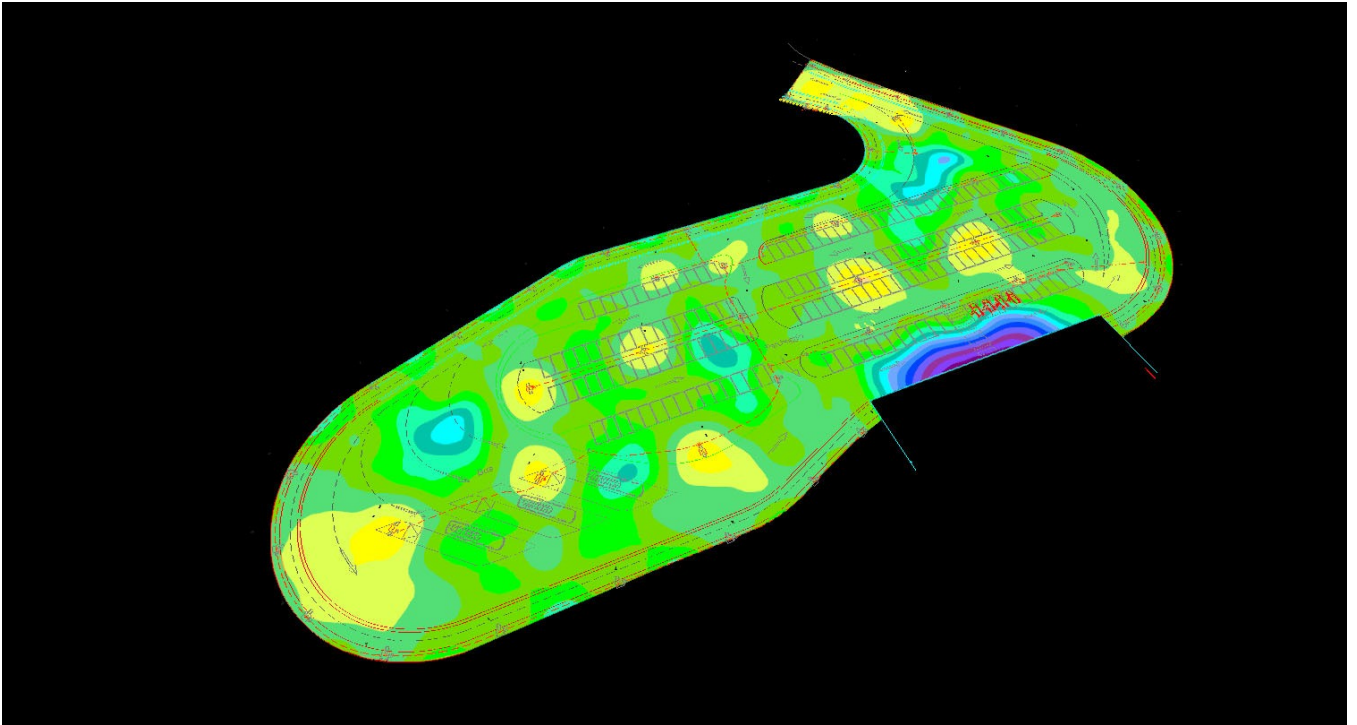
MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA								
Fermata Campomarino - Relazione di calcolo illuminotecnico parcheggio		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	CL	LF	00	00	002	C	8

6. ALLEGATI

Parte integrante della presente relazione di calcolo sono i seguenti allegati, in cui vengono riportati i risultati ottenuti dalle simulazioni effettuate:

- Allegato 1: Calcoli illuminotecnici Parcheggio Campomarino

Immagini



Area 1 (4)

Lista lampade

Φ_{totale} 461725 lm	P_{totale} 3217.5 W	Efficienza 143.5 lm/W
-------------------------------------	---------------------------------	--------------------------

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ	Efficienza
55			S R3 LT-06 525mA 4K	58.5 W	8395 lm	143.5 lm/W

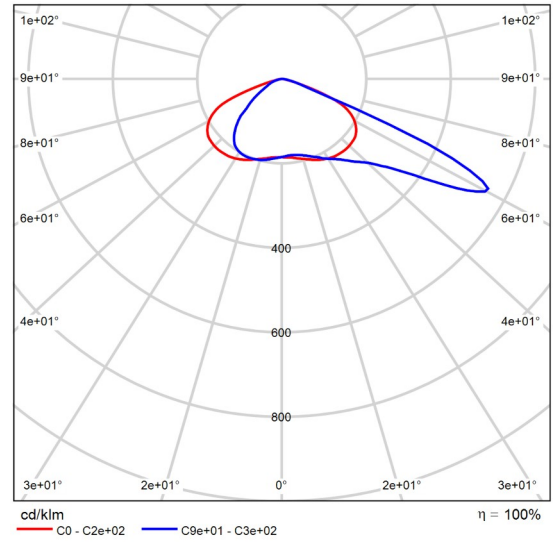
Scheda tecnica prodotto

S R3 LT-06 525mA 4K



Articolo No.

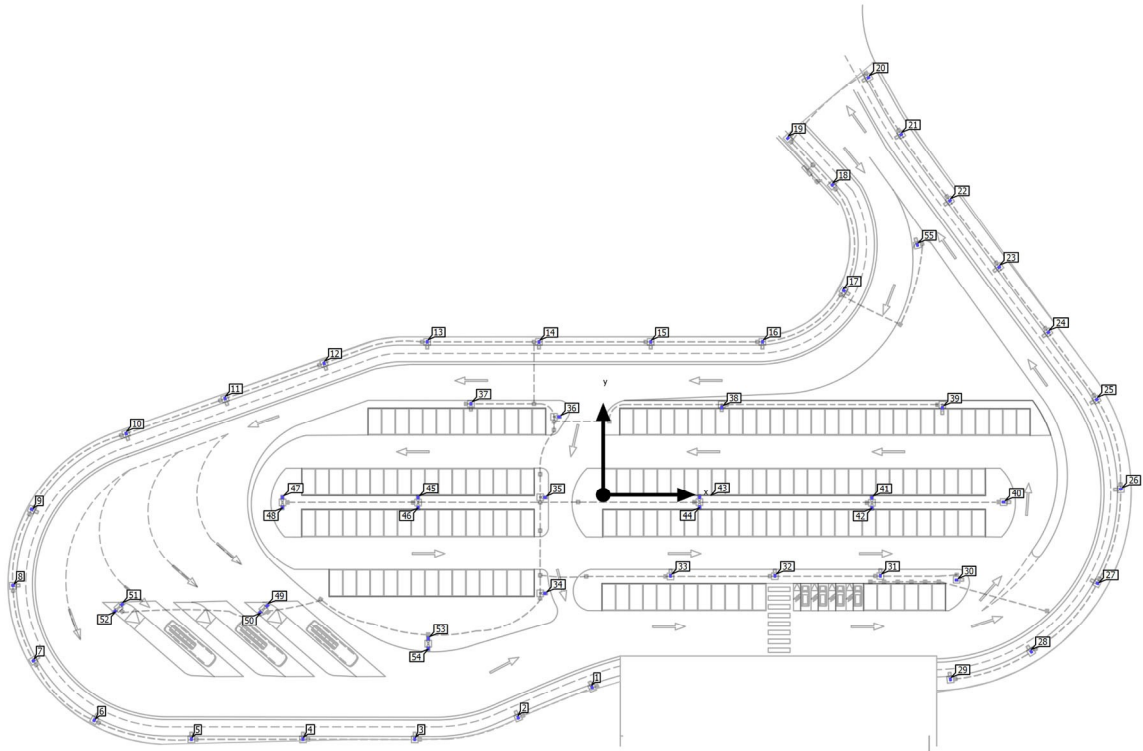
P	58.5 W
$\Phi_{Lampadina}$	8395 lm
$\Phi_{Lampada}$	8395 lm
η	100.00 %
Efficienza	143.5 lm/W
CCT	4000 K
CRI	70



CDL polare

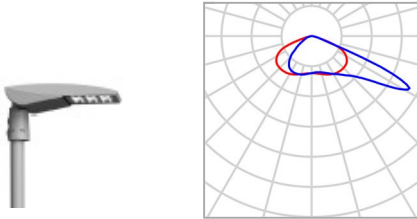
Area 1

Disposizione lampade



Area 1

Disposizione lampade



Produttore		P	58.5 W
Articolo No.		$\Phi_{Lampada}$	8395 lm
Nome articolo	S R3 LT-06 525mA 4K		
Dotazione	1x R3 58.5W525mA 4K		

Lampade singole

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
-2.038 m	-35.186 m	8.000 m	1
-15.540 m	-40.787 m	8.000 m	2
-34.440 m	-44.666 m	8.000 m	3
-54.867 m	-44.632 m	8.000 m	4
-75.237 m	-44.657 m	8.000 m	5
-93.008 m	-41.249 m	8.000 m	6
-104.097 m	-30.391 m	8.000 m	7
-107.850 m	-16.569 m	8.000 m	8
-104.426 m	-2.649 m	8.000 m	9
-87.159 m	11.175 m	8.000 m	10
-69.094 m	17.689 m	8.000 m	11
-51.006 m	24.091 m	8.000 m	12
-32.155 m	28.004 m	8.000 m	13

Area 1

Disposizione lampade

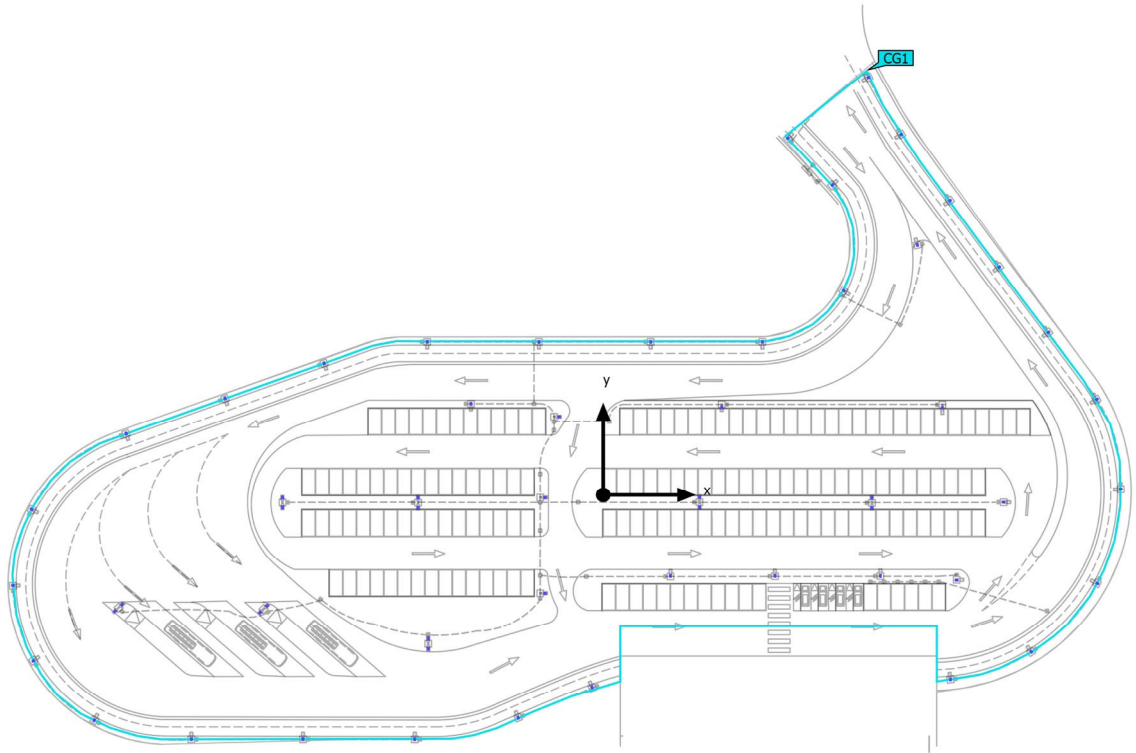
X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
-11.729 m	27.963 m	8.000 m	14
8.676 m	27.985 m	8.000 m	15
29.098 m	27.989 m	8.000 m	16
43.956 m	37.384 m	8.000 m	17
41.892 m	56.673 m	8.000 m	18
33.727 m	65.246 m	8.000 m	19
48.471 m	76.460 m	8.000 m	20
54.440 m	65.940 m	8.000 m	21
63.358 m	53.829 m	8.000 m	22
72.342 m	41.712 m	8.000 m	23
81.347 m	29.720 m	8.000 m	24
90.193 m	17.494 m	8.000 m	25
94.559 m	1.050 m	8.000 m	26
90.294 m	-16.201 m	8.000 m	27
78.199 m	-28.755 m	8.000 m	28
63.444 m	-33.757 m	8.000 m	29
64.538 m	-15.587 m	8.000 m	30
50.646 m	-14.822 m	8.000 m	31
31.388 m	-14.822 m	8.000 m	32
12.300 m	-14.820 m	8.000 m	33
-10.647 m	-18.029 m	8.000 m	34
-10.646 m	-0.501 m	8.000 m	35
-8.056 m	14.286 m	8.000 m	36
-24.173 m	16.718 m	8.000 m	37

Area 1

Disposizione lampade

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
21.657 m	16.013 m	8.000 m	38
61.968 m	15.974 m	8.000 m	39
73.131 m	-1.336 m	8.000 m	40
49.083 m	-0.572 m	8.000 m	41
49.083 m	-2.391 m	8.000 m	42
17.607 m	-0.450 m	8.000 m	43
17.607 m	-2.268 m	8.000 m	44
-33.827 m	-0.521 m	8.000 m	45
-33.827 m	-2.339 m	8.000 m	46
-58.604 m	-0.491 m	8.000 m	47
-58.604 m	-2.310 m	8.000 m	48
-61.392 m	-20.279 m	8.000 m	49
-62.700 m	-21.542 m	8.000 m	50
-87.903 m	-20.047 m	8.000 m	51
-89.211 m	-21.310 m	8.000 m	52
-31.950 m	-26.382 m	8.000 m	53
-31.950 m	-28.200 m	8.000 m	54
57.398 m	45.711 m	8.000 m	55

Area 1 (Scena luce 1)
Oggetti di calcolo



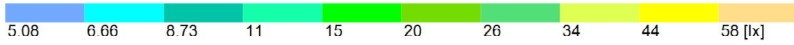
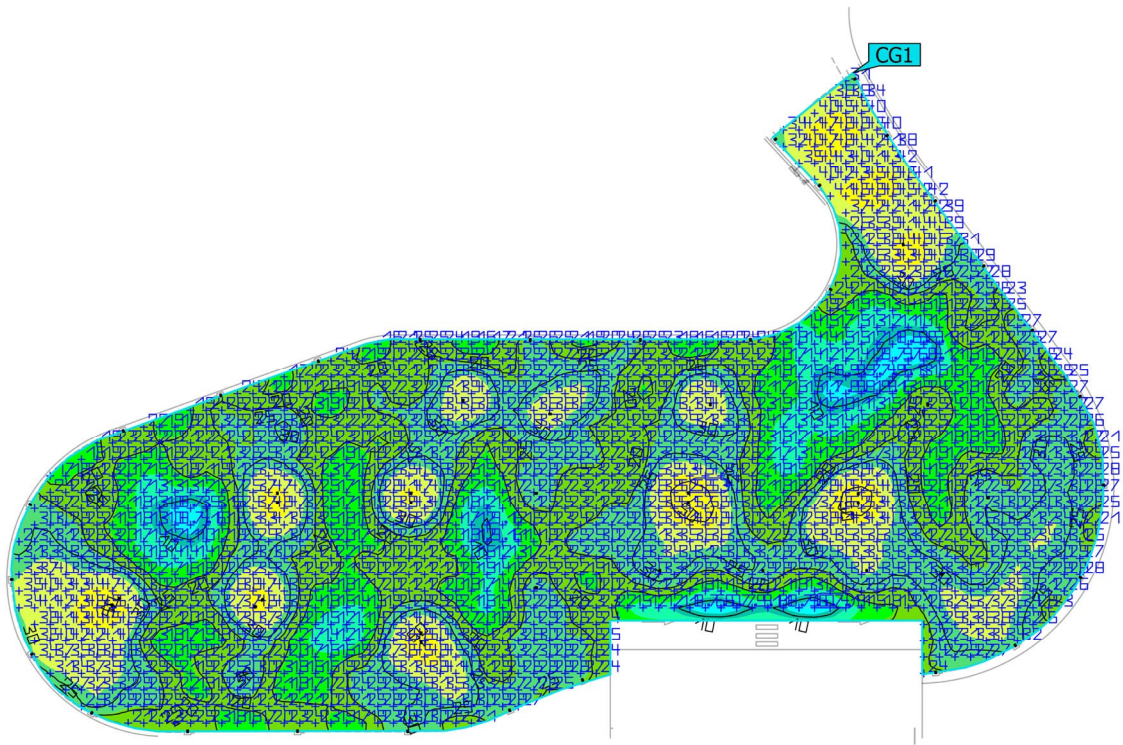
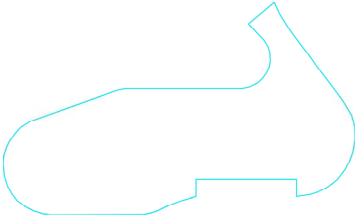
Area 1 (Scena luce 1) Oggetti di calcolo

Superfici di calcolo

Proprietà	\bar{E}	$E_{min.}$	E_{max}	g_1	g_2	Indice
Superficie di calcolo 1 Illuminamento perpendicolare Altezza: 0.000 m	26.0 lx	6.42 lx	58.0 lx	0.25	0.11	CG1

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

Area 1 (Scena luce 1)
Superficie di calcolo 1



Proprietà	\bar{E}	$E_{min.}$	E_{max}	g_1	g_2	Indice
Superficie di calcolo 1 Illuminamento perpendicolare Altezza: 0.000 m	26.0 lx	6.42 lx	58.0 lx	0.25	0.11	CG1

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