

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:

CONSORZIO:



SOCI:



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:



MANDANTI:



PROGETTO ESECUTIVO

ITINERARIO NAPOLI - BARI RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE - HIRPINIA IMPIANTO LUCE E FORZA MOTRICE

IMPIANTI LFM IN GALLERIA, IMBOCCHI E FINESTRE
IMPIANTI LFM GALLERIA GROTTAMINARDA

Relazione di calcolo illuminotecnico: Piazzali di emergenza e FFP

APPALTATORE	DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE	PROGETTISTA
Consorzio HIRPINIA AV Il Direttore Tecnico Ing. Vincenzo Moriello 21/02/2020	Il Responsabile integrazione fra le varie prestazioni specialistiche Ing. G. Cassani	 Ing. V. Moro

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV. SCALA:

IF28	01	E	ZZ	CL	LFG100	002	A	-
------	----	---	----	----	--------	-----	---	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione per consegna	N. Di Stefano	21/02/2020	M. Caselli	21/02/2020	S. Eandi	21/02/2020	Ing. S. Eandi

21/02/2020

File: IF2801EZZCLLFG100003A.docx

n. Elab.: -

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo illuminotecnico: Piazzali di emergenza e FFP	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZ CL	DOCUMENTO LFG100 002	REV. A	FOGLIO 3 di 11

Indice

1	PREMESSA	4
2	DENOMINAZIONI ED ABBREVIAZIONI UTILIZZATE	4
3	LEGGI E NORME DI RIFERIMENTO	5
4	CLASSIFICAZIONE DELLE AREE E DEGLI AMBIENTI.....	6
5	DATI E REQUISITI GENERALI DI PROGETTO.....	6
5.1	DATI GENERALI	6
5.2	DATI TECNICI DI PROGETTO DERIVANTI DALLE CONDIZIONI AL CONTORNO	6
5.3	DATI DI PROGETTO ILLUMINOTECNICI PER I PIAZZALI	6
5.4	DATI DI PROGETTO ILLUMINOTECNICI PER I FFP	7
5.5	FATTORE DI MANUTENZIONE	7
6	SOLUZIONE ILLUMINOTECNICA ADOTTATA.....	8
6.1	APPARECCHI ILLUMINANTI SU PALO	8
7	CALCOLI ILLUMINOTECNICI	10
8	VERIFICA DEL RISPETTO DELLA L.R.	10
9	VERIFICA DEL RISPETTO DEI C.A.M.....ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.	
9.1	CALCOLO PRESTAZIONE ENERGETICA DELL'IMPIANTO (IPEI) ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.	
10	ALLEGATI	11

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo illuminotecnico: Piazzali di emergenza e FFP	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO LFG100 002	REV. A	FOGLIO 4 di 11

1 PREMESSA

Nell'ambito degli interventi per la realizzazione della nuova linea ferroviaria Apice-Hirpinia, costituiscono oggetto della relazione di calcolo illuminotecnico gli impianti di illuminazione asserviti alle seguenti zone:

- piazzale RI51 PGEP
- piazzale RI52
- piazzale RI53
- Fire Fighting Point (FFP)

Il documento intende evidenziare i seguenti contenuti:

- la normativa tecnica utilizzata per il dimensionamento illuminotecnico degli impianti
- i dati tecnici di ingresso per il calcolo
- la procedura e/o il programma software di calcolo utilizzati
- risultati dei calcoli illuminotecnici riportati in allegato

Le soluzioni progettuali adottate hanno inoltre contemplato l'esigenza di contenere i consumi energetici e gli oneri manutentivi oltre a diminuire l'inquinamento luminoso verso l'alto.

2 DENOMINAZIONI ED ABBREVIAZIONI UTILIZZATE

Nel seguito verranno impiegate le seguenti abbreviazioni (in ordine alfabetico):

- AD - Azienda distributrice di energia elettrica (ENEL)
- BT o bt - Simbolo generico di "Sistema di bassa tensione in c.a." (400/230V)
- CA - Continuità assoluta
- Cc o Dc - Corrente Continua
- CEI - Comitato Elettrotecnico Italiano
- CSA - Capitolato Speciale di Appalto
- DL - Direzione dei Lavori, generale o specifica
- FFP - Fire Fighting Point
- FM - Forza Motrice
- GE - Gruppo Elettrogeno
- HW - Hardware
- IMQ - Istituto Italiano per il Marchio di Qualità
- I/O - Input/Output
- LED - Light Emitting Diode
- L.R. - Legge Regionale in materia di inquinamento luminoso e risparmio energetico
- MIT - Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
- MT - Media Tensione in c.a.
- PC - Personal Computer
- PGEP - Posto di Gestione Emergenza Periferico

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo illuminotecnico: Piazzali di emergenza e FFP	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO LFG100 002	REV. A	FOGLIO 5 di 11

- PL - Punto Luce
- RFI - Rete Ferroviaria Italiana
- SA - Servizi Ausiliari
- SW - Software
- UNEL - Unificazione Elettrotecnica Italiana
- UNI - Ente Nazionale Italiano di Unificazione
- UPS - Gruppo di continuità assoluta

Eventuali altri acronimi potranno essere introdotti solo dopo che siano stati definiti, tra parentesi, accanto alla definizione estesa del proprio significato.

3 LEGGI E NORME DI RIFERIMENTO

Nel seguito vengono elencati i principali riferimenti legislativi e normativi che sono stati considerati nello sviluppo del progetto esecutivo degli impianti di illuminazione.

Leggi e Decreti

- L.R. della Campania n.12 del 25/07/2002 – “Norme per il contenimento dell’inquinamento luminoso e del consumo energetico da illuminazione esterna pubblica

Norme CEI

Tutta la normativa del Comitato Elettrotecnico Italiano in generale, di interesse per le opere in progetto ed in particolare:

- Norma CEI 0-21 - “Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica”;
- Norma CEI 11-17 - “Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo”;
- Norma 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”
- Norme CEI del Comitato Tecnico CT 34
- Norme CEI 64-19 – “Guida agli impianti di illuminazione esterna”

Norme UNI

Tutta la normativa UNI, di interesse per le opere in progetto ed in particolare:

- Norma UNI EN 40 - Norme relative ai pali per illuminazione pubblica
- Norma UNI 10819 – Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione esterna - Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso
- Norma UNI EN 12665 - Luce e illuminazione – Termini fondamentali e criteri per i requisiti illuminotecnici

Specifiche RFI

- LF 680: Capitolato tecnico per la realizzazione di impianti di illuminazione nei piazzali ferroviari e grandi aree in genere

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo illuminotecnico: Piazzali di emergenza e FFP	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZ CL	DOCUMENTO LFG100 002	REV. A	FOGLIO 6 di 11

4 CLASSIFICAZIONE DELLE AREE E DEGLI AMBIENTI

Gli impianti previsti nel presente progetto dovranno essere realizzati nei seguenti ambienti tipici:

- aree esterne (piazzali): in tale contesto trova applicazione la sezione 714 della Norma CEI 64-8/7 relativa agli “Impianti di illuminazione situati all’esterno”. Tale sezione prescrive i seguenti provvedimenti particolari che si possono, con i dovuti adeguamenti, estendere per analogia anche per gli altri impianti realizzati all’aperto:
 - pali di sostegno conformi alla Norma UNI EN 40
 - grado di protezione minimo IPX7 per componenti elettrici nei pozzetti con drenaggio o per componenti direttamente interrati
 - apparecchi illuminanti con grado di protezione minimo IP23 se posti ad una altezza maggiore di 2,5m dal piano di calpestio
 - caduta di tensione massima pari al 5%

5 DATI E REQUISITI GENERALI DI PROGETTO

5.1 DATI GENERALI

Lo sviluppo del progetto è stato eseguito facendo riferimento alle seguenti condizioni principali:

Ubicazione:	Provincia di Avellino / Benevento
Altitudine:	< 500 m s.l.m.
Destinazione ambienti:	opere all’aperto
Temperature e umidità di riferimento:	T invernale: -3,8 °C UR invernale: 80 % T estiva: 31 °C UR estiva: 53 %

5.2 DATI TECNICI DI PROGETTO DERIVANTI DALLE CONDIZIONI AL CONTORNO

Costituiscono oggetto del presente paragrafo i dati di progetto derivanti da vincoli al contorno non aventi carattere illuminotecnico. Nel caso specifico rientra in tale ambito la definizione delle aree da illuminare e le possibili posizioni dei sostegni rispetto ad esse.

5.3 DATI DI PROGETTO ILLUMINOTECNICI PER I PIAZZALI

Per la definizione dei livelli prestazionali che gli impianti di illuminazione devono garantire si è fatto riferimento al Capitolato Tecnico LF 680.

Nella suddetta norma, ai punti 2 e 5, sono riportati i seguenti requisiti illuminotecnici per la progettazione di un impianto di illuminazione asservito a piazzali:

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA												
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo illuminotecnico: Piazzali di emergenza e FFP	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF28</td> <td style="text-align: center;">01</td> <td style="text-align: center;">E ZZ CL</td> <td style="text-align: center;">LFG100 002</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">7 di 11</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	E ZZ CL	LFG100 002	A	7 di 11
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF28	01	E ZZ CL	LFG100 002	A	7 di 11								

PARAMETRO	REQUISITI MINIMO
Valore illuminamento medio (lux)	12÷14
Uniformità minima ($U = E_{min}/E_{max}$)	$\geq 0,15$
Uniformità massima ($U = E_{min}/E_{max}$)	$\leq 0,25$

5.4 DATI DI PROGETTO ILLUMINOTECNICI PER I FFP

Per i marciapiedi presenti agli imbocchi di ogni galleria, denominati FFP, si prevede uno specifico impianto di illuminazione che dovrà garantire (in analogia a quanto previsto nel progetto definitivo) i seguenti valori prestazionali:

PARAMETRO	REQUISITI MINIMO
Valore illuminamento medio E_{med} (lux) sul piano di calpestio	20
Valore illuminamento minimo E_{min} (lux) sul piano di calpestio	1

5.5 FATTORE DI MANUTENZIONE

Nelle valutazioni illuminotecniche riportate in allegato è stato assunto un fattore di manutenzione $K_m=0,8$.

Come descritto nel rapporto tecnico CIE 154:2003 il fattore di manutenzione deriva dal prodotto dei seguenti tre fattori:

- K_{LMF} : fattore che considera la riduzione del flusso luminoso emesso dalla lampada durante il normale utilizzo. Nel caso di cui trattasi si assume $K_{LMF} = 0,9$ in quanto si fa riferimento al parametro L_{90} ovvero si ipotizza di cambiare lampada quando esse perdono il 10% del flusso iniziale
- K_{LSF} : fattore che considera il numero di lampade fuori servizio dopo un determinato periodo di funzionamento. Nel caso di cui trattasi si assume $K_{LSF}=1$ ovvero si ipotizza che le lampade fuori servizio vengano prontamente sostituite "su guasto". Il guasto dei moduli LED risulta peraltro segnalato dal sistema di gestione
- K_{MF} : fattore che considera la riduzione del flusso luminoso emesso dall'apparecchio considerate specifiche condizioni ambientali e determinati intervalli fra due successivi interventi di manutenzione. Nel caso di cui trattasi si assume $K_{MF} = 0,89$ in quanto gli apparecchi illuminanti utilizzati hanno grado $IP>6X$, si ipotizza un intervento con pulizia dei vetri/ottiche ogni 2 anni e si considera "medio" il livello di inquinamento

Pertanto il coefficiente K_m , sempre secondo la CIE 154:2003 e nelle ipotesi sopra esposte, vale:

$$K_m = K_{LMF} \cdot K_{LSF} \cdot K_{MF} = 0,9 \cdot 1 \cdot 0,89 \approx 0,8$$

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA												
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo illuminotecnico: Piazzali di emergenza e FFP	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF28</td> <td style="text-align: center;">01</td> <td style="text-align: center;">EZZ CL</td> <td style="text-align: center;">LFG100 002</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">8 di 11</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	EZZ CL	LFG100 002	A	8 di 11
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF28	01	EZZ CL	LFG100 002	A	8 di 11								

6 SOLUZIONE ILLUMINOTECNICA ADOTTATA

6.1 APPARECCHI ILLUMINANTI SU PALO

Per l'illuminazione dei piazzali e dei FFP sono previsti apparecchi su palo con sorgenti LED, corpo in pressofusione di alluminio e vetro piano di chiusura.

La dissipazione del calore è garantita da adeguati dissipatori montati superiormente ai moduli LED.

L'alimentazione interna, in corrente continua, è garantita attraverso reattori elettronici di pilotaggio (driver), caratterizzati da elevata efficienza (>90%) e da elevata durata (80.000 ore) idonei ad essere gestiti tramite sistema basato sul concetto di "mezzanotte virtuale".

Altre caratteristiche degli apparecchi illuminanti si possono così riassumere:

- durata LED (L90B10): ≥ 100.000 ore a 25°C di temperatura ambiente
- grado di protezione: IP66
- resistenza agli urti: IK09
- classe di isolamento: II
- resa cromatica: ≥ 80
- temperatura di colore: 4.000 K
- fattore di potenza: $\geq 0,95$
- peso: 6,5 kg
- predisposizione per montaggio su testa palo $\varnothing 40\div 60$ mm
- temperatura di funzionamento da -20°C a +50°C.
- Tenuta all'impulso della struttura: > 6 kV
- alimentazione da 220÷240Vac a 50Hz
- conforme a CEI EN 60598-2-3.

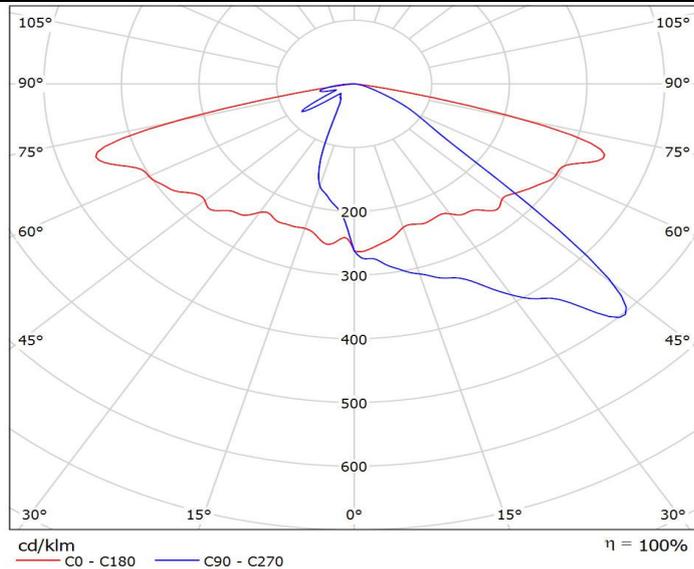
Altre caratteristiche dell'apparecchio:

TIPO APPARECCHIO	POTENZA ASSORBITA APPARECCHIO	FLUSSO EMESSO APPARECCHIO	EFFICIENZA LUMINOSA APPARECCHIO
Tipo stradale	≤ 33 W	≥ 5.000 lm	≥ 150 lm/W

La distribuzione dei punti luce, nelle diverse zone servite dall'impianto di illuminazione, è riportata nelle tavole grafiche facenti parte del progetto.

Si riportano le fotometrie degli apparecchi utilizzati nei calcoli di dimensionamento dell'impianto di illuminazione esterna sia in termini di curva fotometrica che in forma tabellare:

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA												
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo illuminotecnico: Piazzali di emergenza e FFP	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF28</td> <td style="text-align: center;">01</td> <td style="text-align: center;">E ZZ CL</td> <td style="text-align: center;">LFG100 002</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">9 di 11</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	E ZZ CL	LFG100 002	A	9 di 11
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF28	01	E ZZ CL	LFG100 002	A	9 di 11								



Curva fotometrica e rendimento apparecchio per piazzali e FFP

Gamma	C0°	C 30°	C 60°	C 90°	C 120°	C 150°	C 180°	C 210°	C 240°	C 270°	C 300°	C 330°	C 360°
0.0°	262	262	262	262	262	262	262	262	262	262	262	262	262
5.0°	259	268	271	275	276	270	247	232	216	202	210	233	259
10.0°	250	274	286	293	287	279	249	215	193	184	196	212	250
15.0°	236	278	301	308	300	279	236	197	182	168	186	199	236
20.0°	234	281	317	324	314	277	237	180	155	127	151	174	234
25.0°	236	288	324	338	326	286	237	157	103	64	100	151	236
30.0°	235	298	347	377	349	300	232	129	57	38	57	127	235
35.0°	249	322	377	412	384	331	251	105	35	30	34	105	249
40.0°	259	351	414	458	421	357	259	83	26	28	25	84	259
45.0°	267	408	498	496	507	418	269	63	23	25	21	64	267
50.0°	268	477	479	291	491	486	268	50	20	25	19	49	268
55.0°	282	526	279	130	285	546	289	39	25	68	25	39	282
60.0°	296	550	139	88	140	567	300	29	39	65	37	29	296
65.0°	302	559	75	53	75	573	311	22	35	32	34	22	302
70.0°	341	590	40	27	40	603	350	20	21	29	20	21	341
75.0°	253	303	20	15	21	346	274	13	19	45	18	13	253
80.0°	40	30	15	6.36	14	37	47	5.28	20	36	19	5.45	40
85.0°	3.15	4.37	6.66	1.87	6.80	4.99	3.30	1.91	11	17	11	1.88	3.15
90.0°	0.13	0.00	0.28	0.00	0.32	0.02	0.00	0.00	0.26	0.02	0.10	0.01	0.13
91.0°	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabella intensità luminose apparecchio per piazzali e FFP

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo illuminotecnico: Piazzali di emergenza e FFP	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO LFG100 002	REV. A	FOGLIO 10 di 11

I pali di sostegno avranno altezza fuori terra variabile (4÷8m) in funzione delle esigenze e dei vincoli al contorno.

Gli apparecchi saranno in ogni caso installati parallelamente al terreno quindi senza alcuna inclinazione verso l'alto/basso ($X=0^\circ$) o laterale ($Y=0^\circ$) come evidenziato anche negli allegati di calcolo.

Laddove indicato negli elaborati grafici, gli apparecchi illuminanti saranno installati su palo dotato di sbraccio avente lunghezza di 2,5 m ed alzata di circa 0,3 m.

7 CALCOLI ILLUMINOTECNICI

I calcoli illuminotecnici, eseguiti tenendo conto dei vari vincoli e dati di progetto precisati nei paragrafi precedenti, sono stati condotti con il software DIALUX (4.13).

Il programma esegue le verifiche illuminotecniche secondo le indicazioni fornite dalla Norma UNI EN 13201-2-3.

I risultati dei calcoli, in termini di distribuzione dei valori puntuali di illuminamento sono raccolti nell'allegato.

Nella seguente tabella si evidenzia, per le zone di studio più significative, la sintesi dei principali risultati ottenuti dai calcoli illuminotecnici eseguiti (per altri dettagli si rinvia all'allegato):

ZONA DI STUDIO	Illuminamento medio / Illuminamento minimo (lux)		Uniformità	
	Valore minimo	Valore calcolato	Valore minimo	Valore calcolato
Piazzale RI51	12÷14 / -	20	0,15÷0,25	0,171
Piazzale RI52	12÷14 / -	23	0,15÷0,25	0,246
Piazzale RI53	12÷14 / -	20	0,15÷0,25	0,159
FFP in zona viadotto	20 / 1	33 / 11	-	-
FFP in zona marciapiede	20 / 1	31 / 11	-	-
FFP Attraversamento viadotto	20 / 1	28 / 17	-	-
FFP Attraversamento su marciapiede	20 / 1	26 / 12	-	-

I calcoli fanno riferimento a specifici apparecchi illuminanti presenti in commercio al solo fine di verifica del presente progetto, dovendo necessariamente selezionare un'ottica per la loro esecuzione. Sarà onere dell'Impresa esecutrice produrre i calcoli di verifica condotti con i dati fotometrici dello specifico corpo illuminante da essa prescelto, qualora diverso da quello assunto nel presente progetto.

8 VERIFICA DEL RISPETTO DELLA L.R.

La progettazione degli impianti di illuminazione di cui trattasi è stata redatta in conformità alle richieste della L.R. della Campania n.12 del 25/07/2002 – "Norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso e del consumo energetico da illuminazione esterna pubblica" vigente in tema di risparmio energetico e di lotta all'inquinamento luminoso.

In particolare, si evidenzia che:

- sono previsti apparecchi illuminanti che, per angoli superiori ai 90 gradi, non emettono alcuna intensità luminosa

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA																	
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">COMMESSA</td> <td style="width: 10%;">LOTTO</td> <td style="width: 15%;">CODIFICA</td> <td style="width: 20%;">DOCUMENTO</td> <td style="width: 10%;">REV.</td> <td style="width: 30%;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF28</td> <td style="text-align: center;">01</td> <td style="text-align: center;">EZZCL</td> <td style="text-align: center;">LFG100 002</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">11 di 11</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	EZZCL	LFG100 002	A	11 di 11
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	EZZCL	LFG100 002	A	11 di 11													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo illuminotecnico: Piazzali di emergenza e FFP																		

- sono previsti apparecchi illuminanti equipaggiati di lampade a tecnologia LED di nuova generazione ad alta efficienza (superiore a 90 lm/W) con ottica adatta allo specifico tratto stradale da illuminare
- rendimento ottico degli apparecchi superiore al 90%
- rendimento driver superiore al 90%
- sono previsti dispositivi integrati nell'apparecchio in grado di ridurre, nelle fasce orarie prestabilite in accordo col gestore (entro comunque le ore 23), l'emissione di luce degli impianti in misura non inferiore al trenta per cento rispetto al pieno regime di operatività

9 ALLEGATI

Gli allegati sono organizzati nei seguenti documenti:

- Allegato 1: Report calcoli illuminotecnici

ALLEGATO 1
REPORT CALCOLI ILLUMINOTECNICI



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Indice

Piazzale RI51	
Indice	1
Beghelli - LEDIL ITER_S IS 24LED 33W S5 MV C7 4K IS24033S5MV740 F	
Scheda tecnica apparecchio	2
Piazzale RI51	
Dati di pianificazione	3
Lampade (lista coordinate)	4
Superfici di calcolo (panoramica risultati)	5
Superfici esterne	
Area Piazzale	
Isolinee (E, perpendicolare)	6

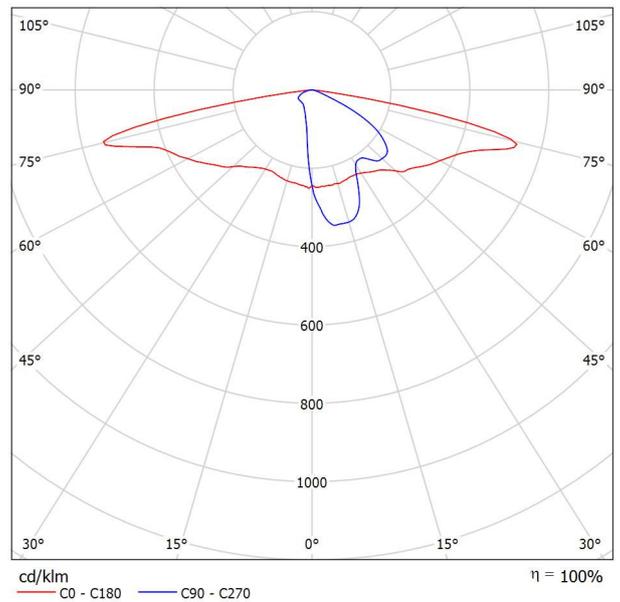


Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Beghelli - LEDIL ITER_S IS 24LED 33W S5 MV C7 4K IS24033S5MV740 F / Scheda tecnica apparecchio

Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.

Emissione luminosa 1:



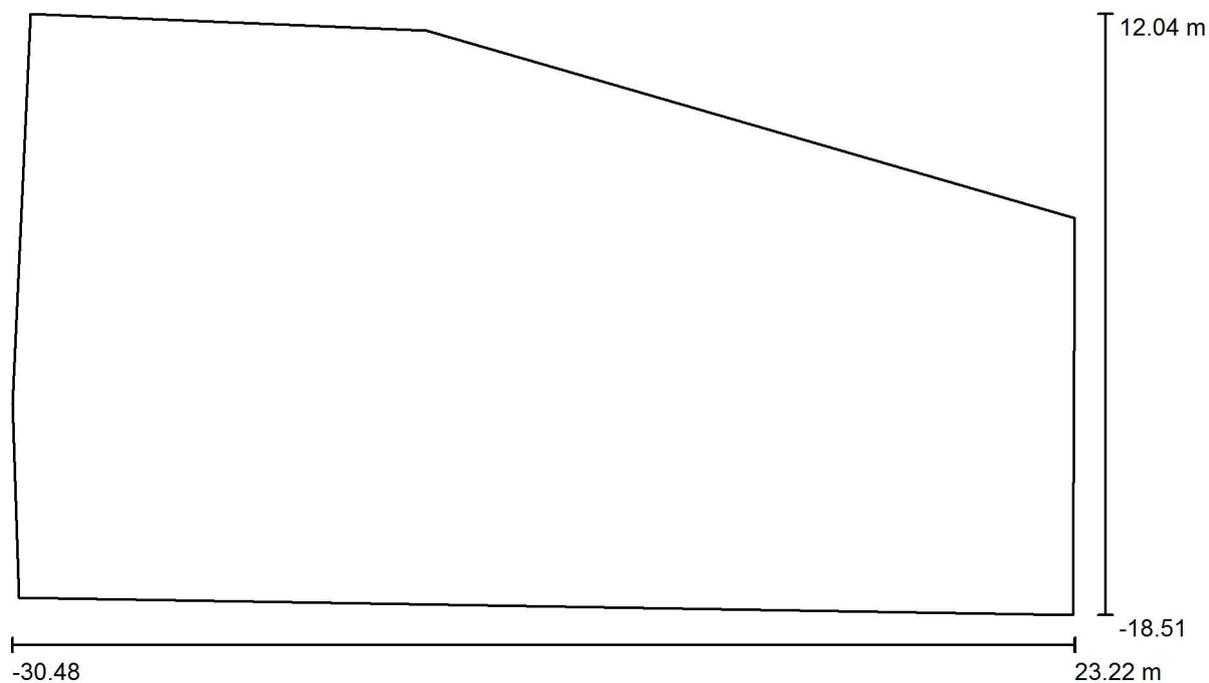
Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 30 61 92 100 100

A causa dell'assenza di simmetria, per questa lampada non è possibile rappresentare la tabella UGR.



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Piazzale RI51 / Dati di pianificazione



Fattore di manutenzione: 0.80, ULR (Upward Light Ratio): 0.0%

Scala 1:384

Distinta lampade

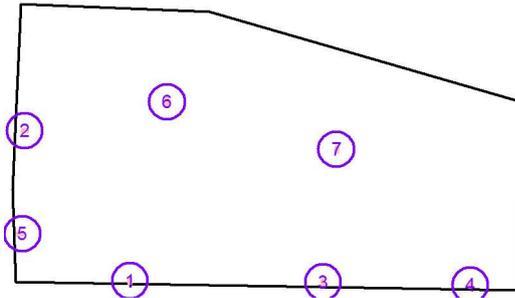
No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	7	Beghelli - LEDIL ITER_S IS 24LED 33W S5 MV C7 4K IS24033S5MV740 F (1.000)	5000	5000	33.0
Totale:			34999	35000	231.0



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Piazzale RI51 / Lampade (lista coordinate)

Beghelli - LEDIL ITER_S IS 24LED 33W S5 MV C7 4K IS24033S5MV740 F
5000 lm, 33.0 W, 1 x 36 x IS24033S5MV740 LED (Fattore di correzione 1.000).

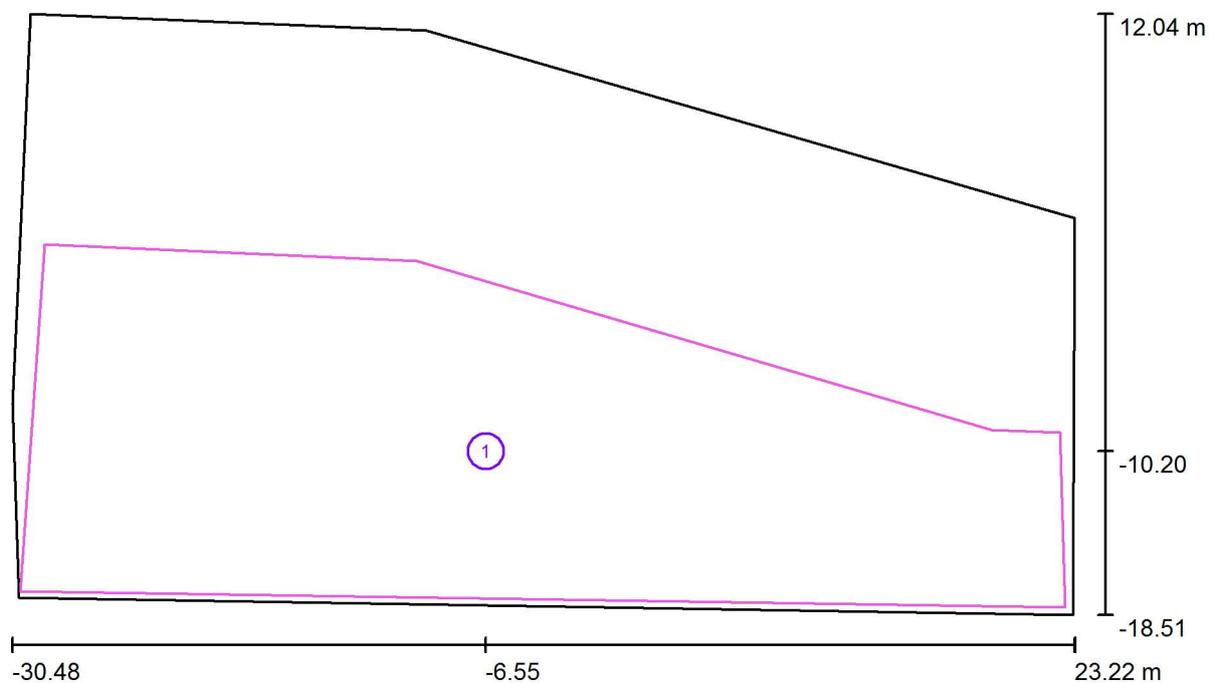


No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	-17.989	-17.535	6.000	0.0	0.0	0.0
2	-29.140	-1.509	8.000	0.0	0.0	-92.0
3	2.460	-17.672	6.000	0.0	0.0	0.0
4	18.046	-17.973	6.000	0.0	0.0	0.0
5	-29.655	-12.519	8.000	0.0	0.0	-92.0
6	-14.071	1.570	8.000	0.0	0.0	-177.6
7	3.875	-3.485	8.000	0.0	0.0	167.1



Redattore
 Telefono
 Fax
 e-Mail

Piazzale RI51 / Superfici di calcolo (panoramica risultati)



Scala 1 : 384

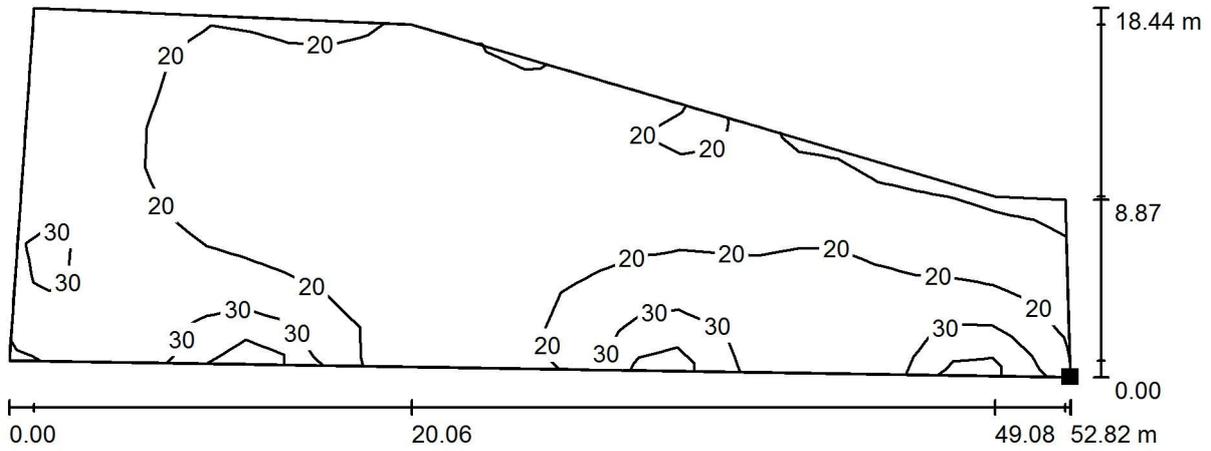
Elenco superfici di calcolo

No.	Denominazione	Tipo	Reticolo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Area Piazzale	perpendicolare	27 x 9	20	7.49	44	0.375	0.171



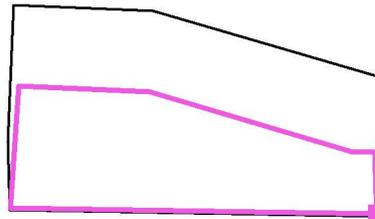
Redattore
 Telefono
 Fax
 e-Mail

Piazzale RI51 / Area Piazzale / Isolinee (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 378

Posizione della superficie nella
 scena esterna:
 Punto contrassegnato:
 (22.734 m, -18.132 m, 0.000 m)



Reticolo: 27 x 9 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
20	7.49	44	0.375	0.171

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Indice

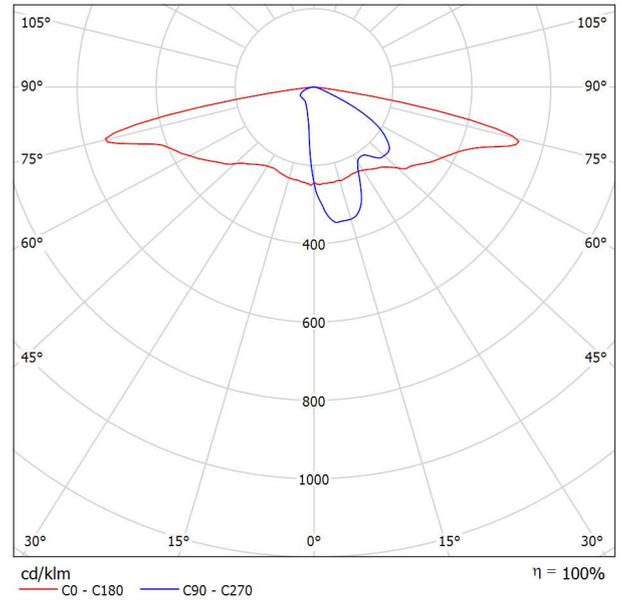
Piazzale RI52	
Indice	1
Beghelli - LEDIL ITER_S IS 24LED 33W S5 MV C7 4K IS24033S5MV740 F	
Scheda tecnica apparecchio	2
Piazzale RI52	
Dati di pianificazione	3
Lampade (lista coordinate)	4
Superfici di calcolo (panoramica risultati)	5
Superfici esterne	
Area Piazzale	
Isolinee (E, perpendicolare)	6

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Beghelli - LEDIL ITER_S IS 24LED 33W S5 MV C7 4K IS24033S5MV740 F / Scheda tecnica apparecchio

Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.

Emissione luminosa 1:

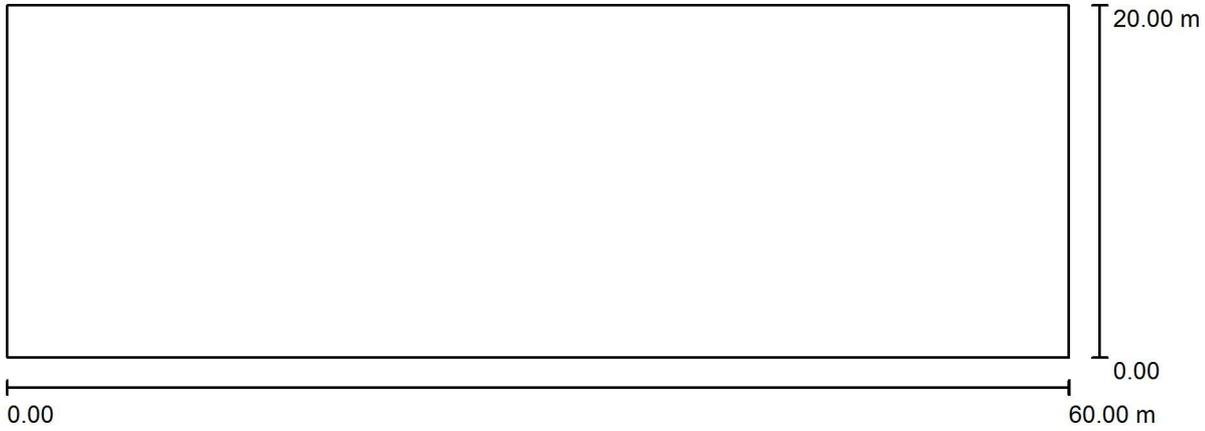


Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 30 61 92 100 100

A causa dell'assenza di simmetria, per questa lampada non è possibile rappresentare la tabella UGR.

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Piazzale RI52 / Dati di pianificazione



Fattore di manutenzione: 0.80, ULR (Upward Light Ratio): 0.0%

Scala 1:429

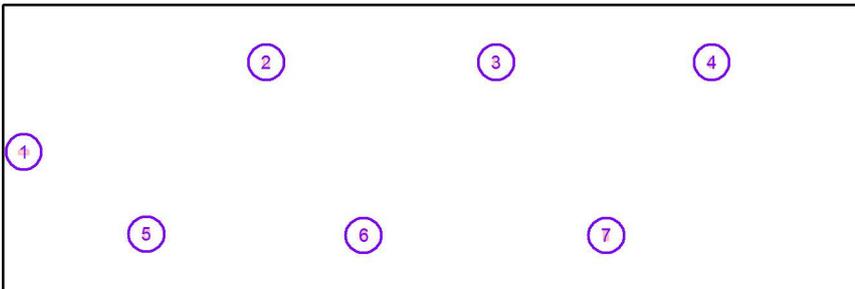
Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	7	Beghelli - LEDIL ITER_S IS 24LED 33W S5 MV C7 4K IS24033S5MV740 F (1.000)	5000	5000	33.0
Totale:			34999	35000	231.0

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Piazzale RI52 / Lampade (lista coordinate)

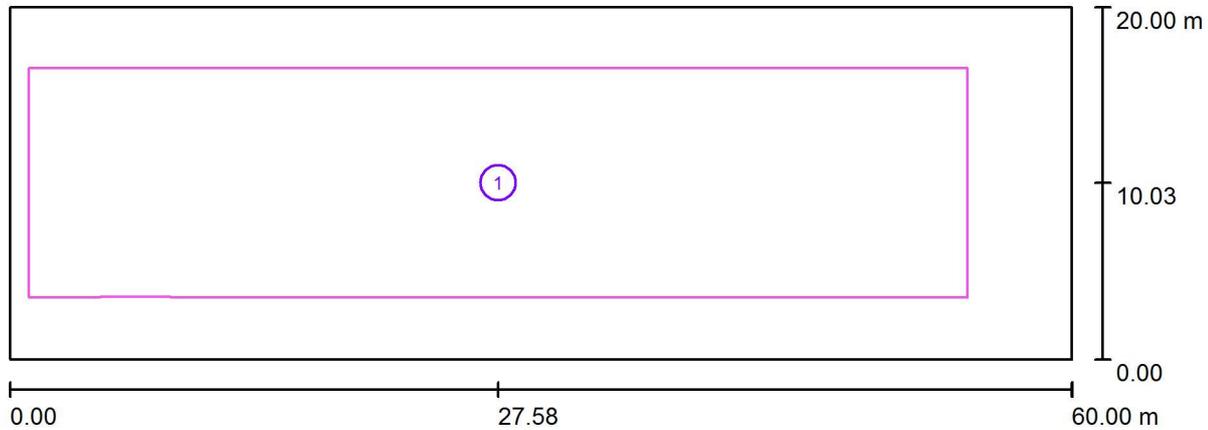
Beghelli - LEDIL ITER_S IS 24LED 33W S5 MV C7 4K IS24033S5MV740 F
5000 lm, 33.0 W, 1 x 36 x IS24033S5MV740 LED (Fattore di correzione 1.000).



No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	1.457	9.719	8.000	0.0	0.0	-90.0
2	18.336	16.009	8.000	0.0	0.0	180.0
3	34.336	16.009	8.000	0.0	0.0	180.0
4	49.336	16.009	8.000	0.0	0.0	180.0
5	10.000	3.978	8.000	0.0	0.0	0.0
6	25.120	3.878	8.000	0.0	0.0	0.0
7	42.000	3.878	8.000	0.0	0.0	0.0

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Piazzale RI52 / Superfici di calcolo (panoramica risultati)



Scala 1 : 429

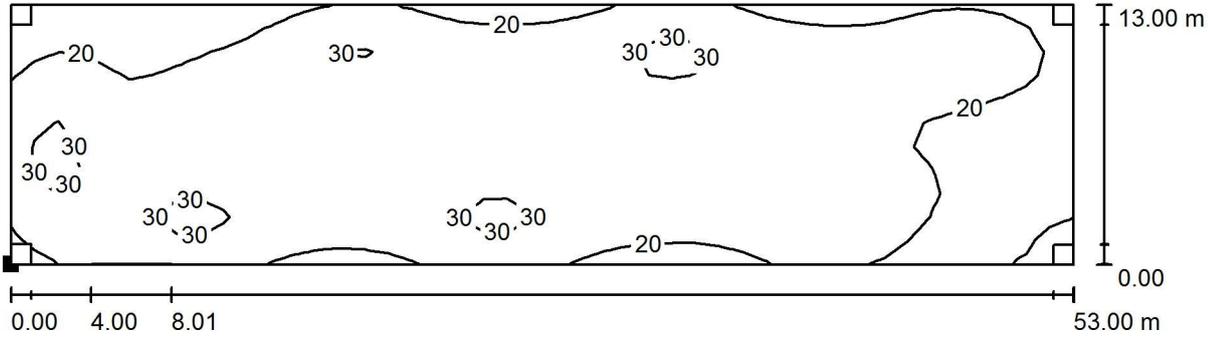
Elenco superfici di calcolo

No.	Denominazione	Tipo	Reticolo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Area Piazzale	perpendicolare	45 x 11	23	8.29	34	0.353	0.246



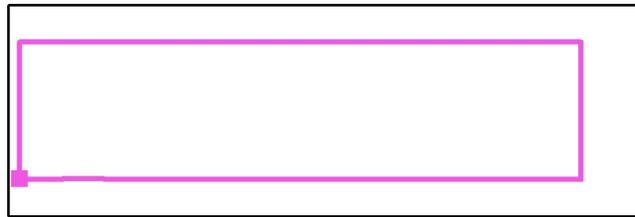
Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Piazzale RI52 / Area Piazzale / Iso linee (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 379

Posizione della superficie nella scena
esterna:
Punto contrassegnato:
(1.081 m, 3.527 m, 0.000 m)



Reticolo: 45 x 11 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
23	8.29	34	0.353	0.246

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Indice

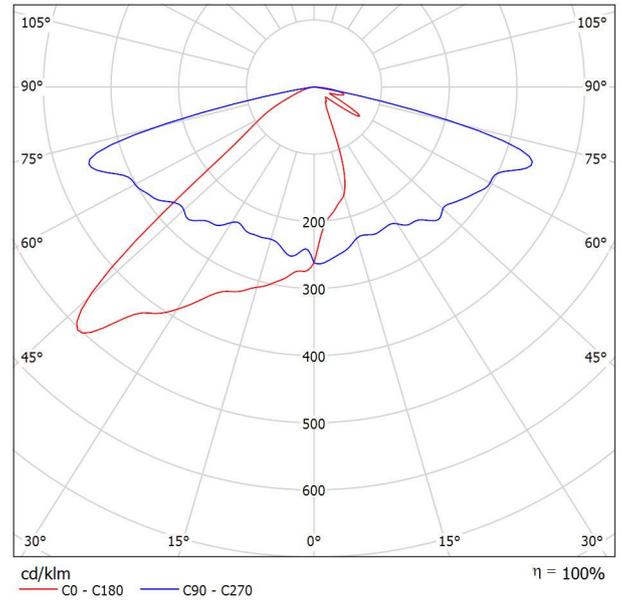
Piazzale RI53	
Indice	1
Beghelli - LEDIL ITER_L IL48109S2ED730 IL48109S2ED730	
Scheda tecnica apparecchio	2
Piazzale RI53	
Dati di pianificazione	3
Lampade (lista coordinate)	4
Superfici di calcolo (panoramica risultati)	5
Superfici esterne	
Area piazzale	
Isolinee (E, perpendicolare)	6

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Beghelli - LEDIL ITER_L IL48109S2ED730 IL48109S2ED730 / Scheda tecnica apparecchio

Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.

Emissione luminosa 1:

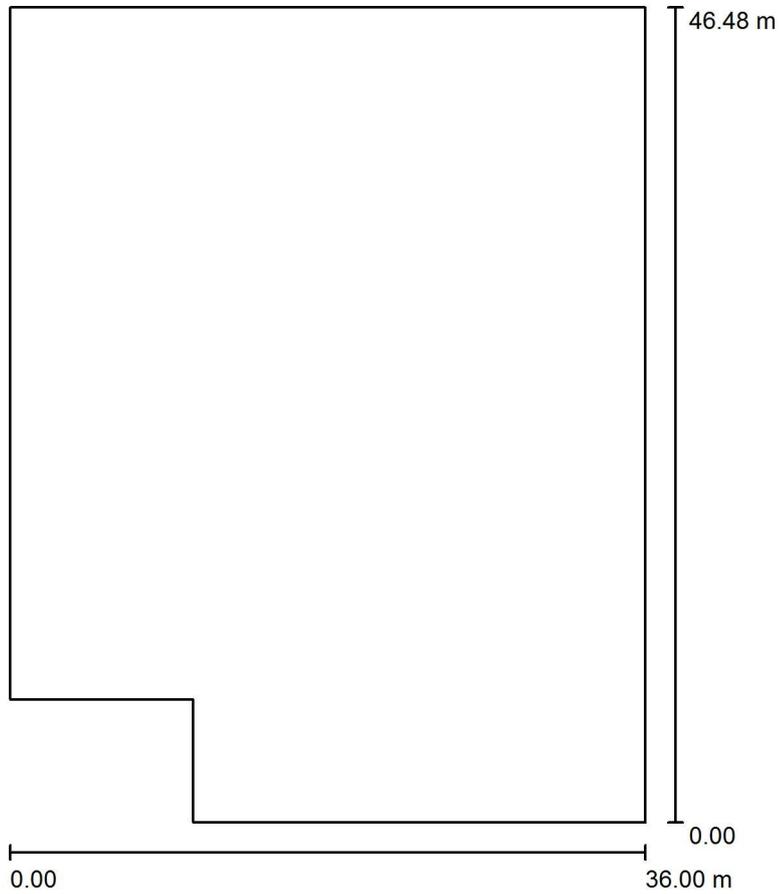


Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 35 71 96 100 100

A causa dell'assenza di simmetria, per questa lampada non è possibile rappresentare la tabella UGR.

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Piazzale RI53 / Dati di pianificazione



Fattore di manutenzione: 0.80, ULR (Upward Light Ratio): 0.0%

Scala 1:431

Distinta lampade

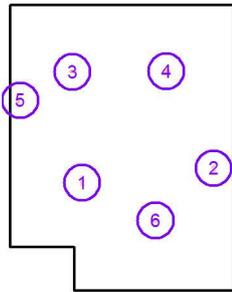
No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	6	Beghelli - LEDIL ITER_L IL48109S2ED730 IL48109S2ED730 (Tipo 1)* (1.000)	5000	5000	33.0
*Dati tecnici modificati			Totale: 29999	Totale: 30000	198.0

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Piazzale RI53 / Lampade (lista coordinate)

Beghelli - LEDIL ITER_L IL48109S2ED730 IL48109S2ED730 (Tipo 1)

5000 lm, 33.0 W, 1 x 1 x Definito dall'utente (Fattore di correzione 1.000).

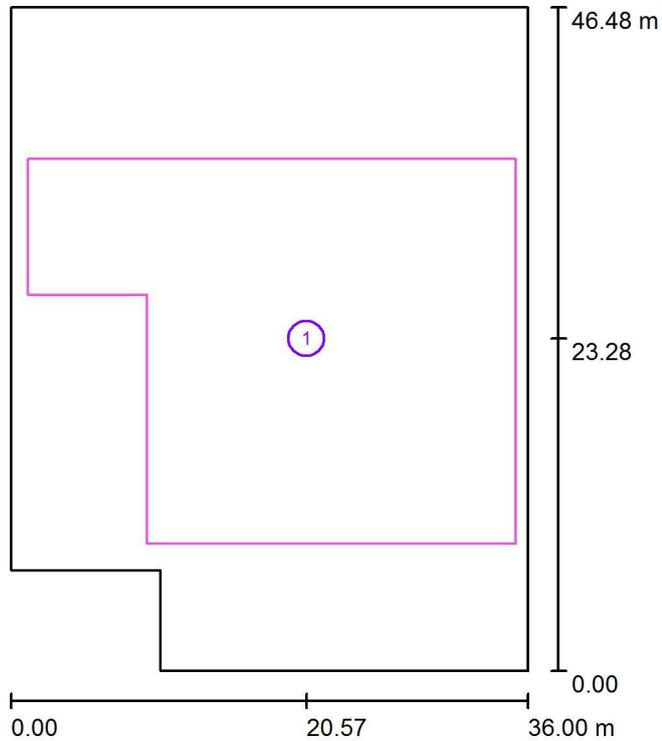


No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	11.654	17.535	8.000	0.0	0.0	180.0
2	32.788	19.883	8.000	0.0	0.0	0.0
3	10.089	35.594	6.000	0.0	0.0	90.0
4	25.184	35.705	6.000	0.0	0.0	90.0
5	1.311	30.953	8.000	0.0	0.0	180.0
6	23.451	11.385	8.000	0.0	0.0	-89.8



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Piazzale RI53 / Superfici di calcolo (panoramica risultati)



Scala 1 : 529

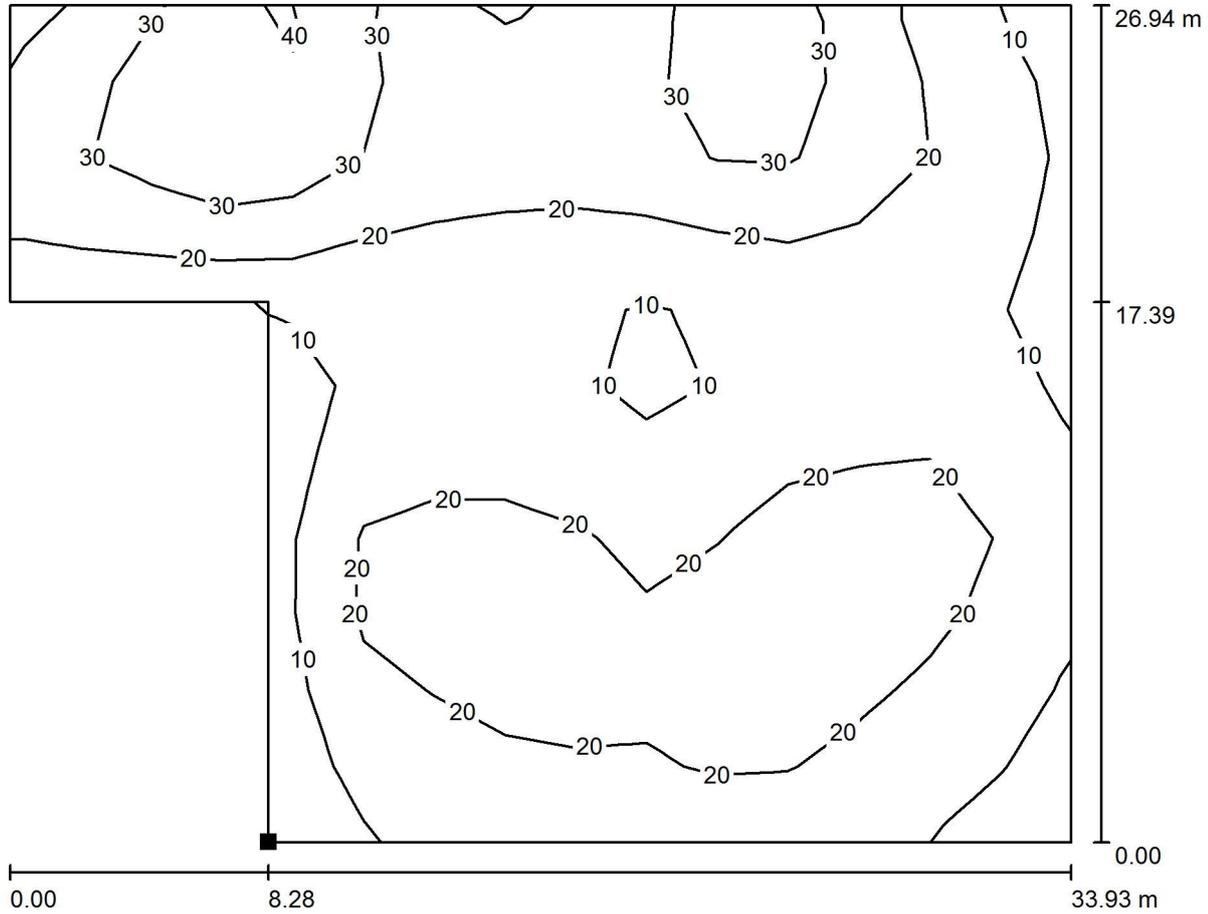
Elenco superfici di calcolo

No.	Denominazione	Tipo	Reticolo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Area piazzale	perpendicolare	15 x 11	20	6.91	43	0.345	0.159



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

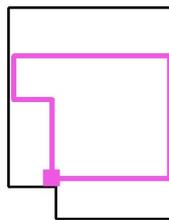
Piazzale RI53 / Area piazzale / Isolinee (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 243

Posizione della superficie nella scena esterna:

Punto contrassegnato:
(9.487 m, 8.914 m, 0.000 m)



Reticolo: 15 x 11 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
20	6.91	43	0.345	0.159



Redattore
 Telefono
 Fax
 e-Mail

Indice

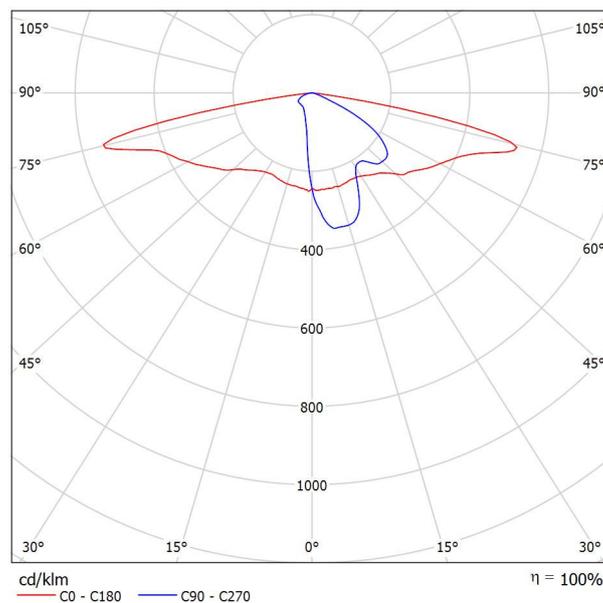
FFP - Marciapiede ed attraversamento (no viadotto)	
Indice	1
Beghelli - LEDIL ITER_S IS 24LED 33W S5 ED C7 4K IS24033S5ED740 F	
Scheda tecnica apparecchio	2
FFP - Marciapiede ed attraversamento	
Dati di pianificazione	3
Lampade (lista coordinate)	4
Superfici di calcolo (panoramica risultati)	5
Superfici esterne	
Marciapiede Binario pari	
Isolinee (E, perpendicolare)	6
Attraversamento	
Isolinee (E, perpendicolare)	7
Marciapiede Binario dispari	
Isolinee (E, perpendicolare)	8

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Beghelli - LEDIL ITER_S IS 24LED 33W S5 ED C7 4K IS24033S5ED740 F / Scheda tecnica apparecchio

Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.

Emissione luminosa 1:

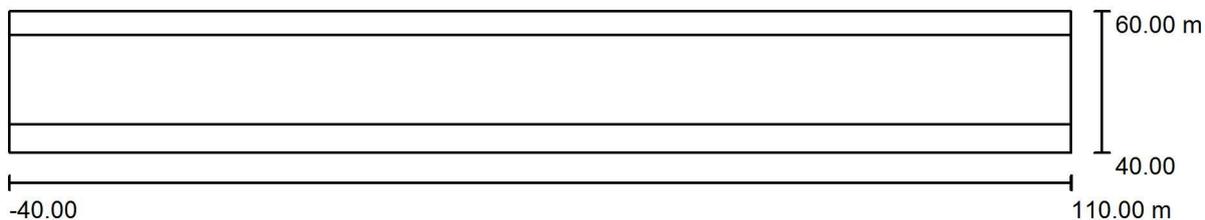


Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 30 61 92 100 100

A causa dell'assenza di simmetria, per questa lampada non è possibile rappresentare la tabella UGR.

Redattore
 Telefono
 Fax
 e-Mail

FFP - Marciapiede ed attraversamento / Dati di pianificazione



Fattore di manutenzione: 0.80, ULR (Upward Light Ratio): 0.0%

Scala 1:1073

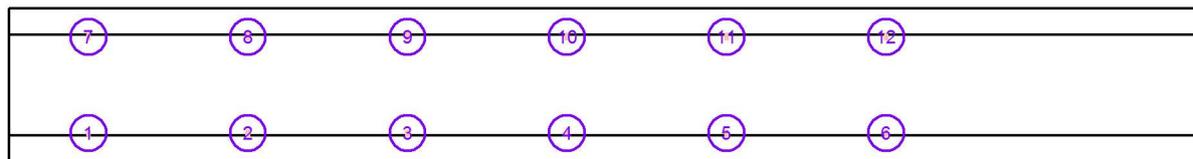
Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	12	Beghelli - LEDIL ITER_S IS 24LED 33W S5 ED C7 4K IS24033S5ED740 F (1.000)	5000	5000	33.0
			Totale: 59999	Totale: 60000	396.0

Redattore
 Telefono
 Fax
 e-Mail

FFP - Marciapiede ed attraversamento / Lampade (lista coordinate)

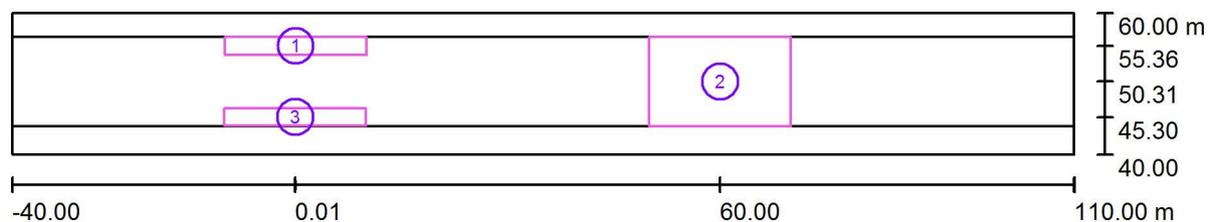
Beghelli - LEDIL ITER_S IS 24LED 33W S5 ED C7 4K IS24033S5ED740 F
 5000 lm, 33.0 W, 1 x 36 x IS24033S5ED740 LED (Fattore di correzione 1.000).



No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	-30.000	44.300	6.000	0.0	0.0	0.0
2	-10.000	44.300	6.000	0.0	0.0	0.0
3	10.000	44.300	6.000	0.0	0.0	0.0
4	30.000	44.300	6.000	0.0	0.0	0.0
5	50.000	44.300	4.200	0.0	0.0	0.0
6	70.000	44.300	4.200	0.0	0.0	0.0
7	-30.000	56.400	6.000	0.0	0.0	180.0
8	-10.000	56.400	6.000	0.0	0.0	180.0
9	10.000	56.400	6.000	0.0	0.0	180.0
10	30.000	56.400	6.000	0.0	0.0	180.0
11	50.000	56.400	4.200	0.0	0.0	180.0
12	70.000	56.400	4.200	0.0	0.0	180.0

Redattore
 Telefono
 Fax
 e-Mail

FFP - Marciapiede ed attraversamento / Superfici di calcolo (panoramica risultati)



Scala 1 : 1073

Elenco superfici di calcolo

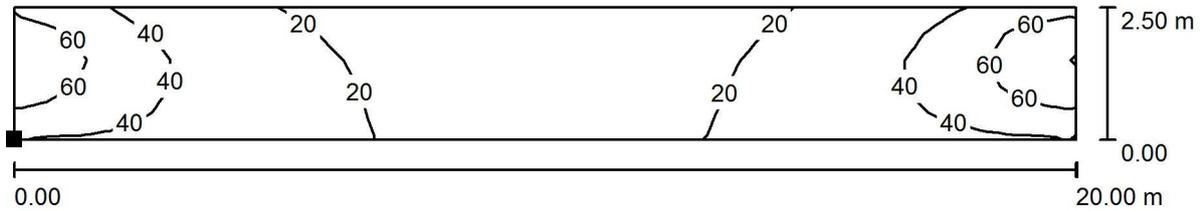
No.	Denominazione	Tipo	Reticolo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Marciapiede Binario pari	perpendicolare	33 x 5	31	11	79	0.360	0.141
2	Attraversamento	perpendicolare	13 x 9	26	12	77	0.467	0.159
3	Marciapiede Binario dispari	perpendicolare	33 x 5	31	11	78	0.358	0.142

Riepilogo dei risultati

Tipo	Numero	Medio [lx]	Min [lx]	Max [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
perpendicolare	3	28	11	79	0.40	0.14

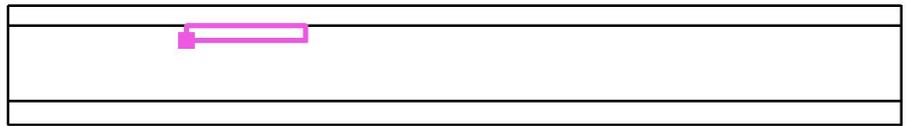
Redattore
 Telefono
 Fax
 e-Mail

FFP - Marciapiede ed attraversamento / Marciapiede Binario pari / Isoleee (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 143

Posizione della superficie nella
 scena esterna:
 Punto contrassegnato:
 (-9.938 m, 54.107 m, 1.751 m)

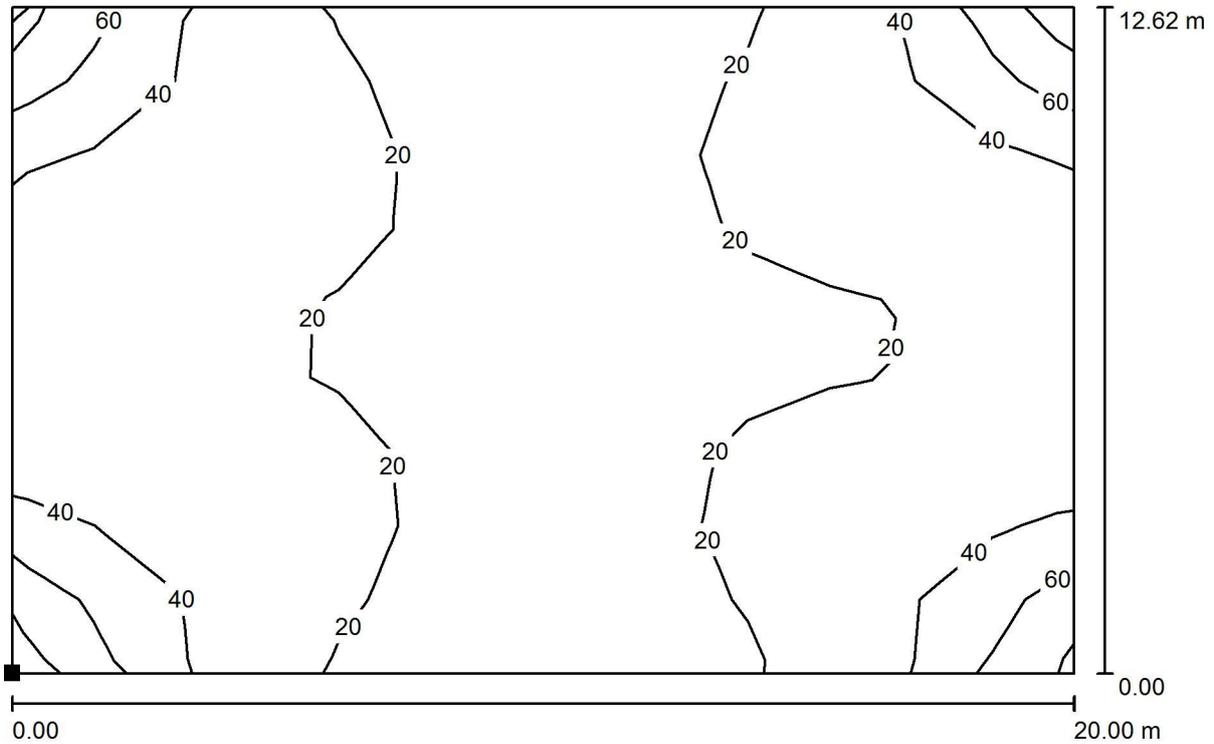


Reticolo: 33 x 5 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
31	11	79	0.360	0.141

Redattore
 Telefono
 Fax
 e-Mail

FFP - Marciapiede ed attraversamento / Attraversamento / Isolinee (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 143

Posizione della superficie nella
 scena esterna:
 Punto contrassegnato:
 (50.002 m, 44.000 m, 0.000 m)

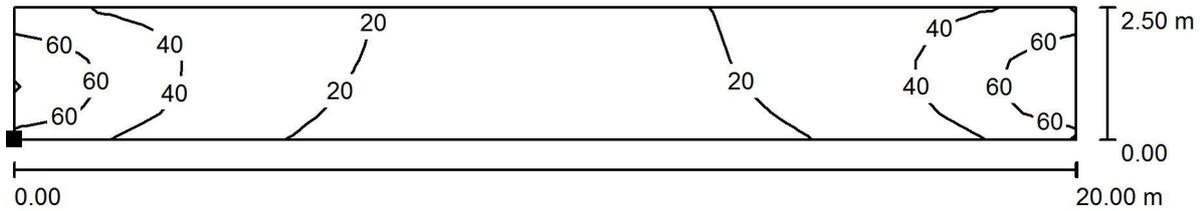


Reticolo: 13 x 9 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
26	12	77	0.467	0.159

Redattore
 Telefono
 Fax
 e-Mail

FFP - Marciapiede ed attraversamento / Marciapiede Binario dispari / Isolinee (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 143

Posizione della superficie nella
 scena esterna:
 Punto contrassegnato:
 (-9.986 m, 44.050 m, 1.751 m)



Reticolo: 33 x 5 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
31	11	78	0.358	0.142



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Indice

FFP - In Viadotto	
Indice	1
Beghelli - LEDIL ITER_S IS 24LED 33W S5 ED C7 4K IS24033S5ED740 F	
Scheda tecnica apparecchio	2
FFP in Viadotto	
Dati di pianificazione	3
Lampade (lista coordinate)	4
Superfici di calcolo (panoramica risultati)	5
Superfici esterne	
Attraversamento	
Isolinee (E, perpendicolare)	6
Marcia piede Binario Pari	
Isolinee (E, perpendicolare)	7
Marcia piede Binario Dispari	
Isolinee (E, perpendicolare)	8

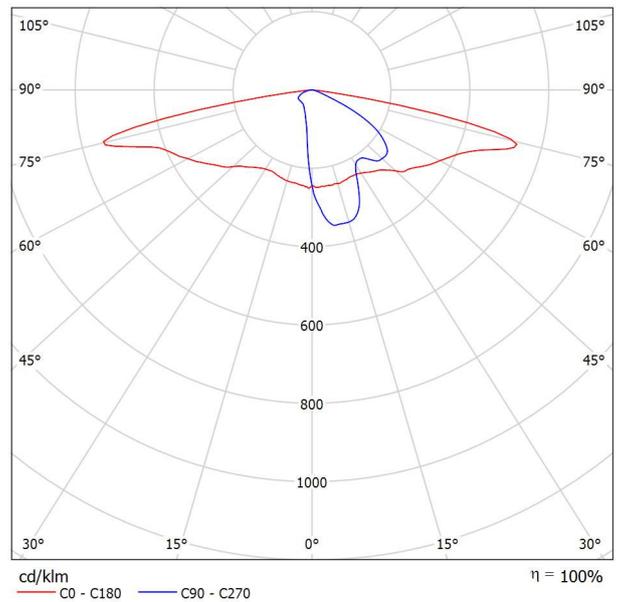


Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Beghelli - LEDIL ITER_S IS 24LED 33W S5 ED C7 4K IS24033S5ED740 F / Scheda tecnica apparecchio

Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.

Emissione luminosa 1:



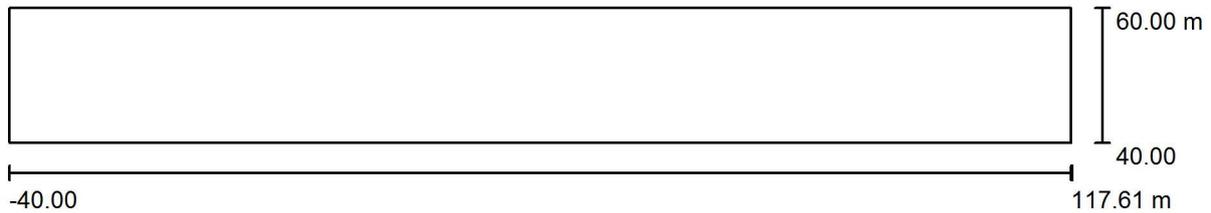
Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 30 61 92 100 100

A causa dell'assenza di simmetria, per questa lampada non è possibile rappresentare la tabella UGR.



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

FFP in Viadotto / Dati di pianificazione



Fattore di manutenzione: 0.80, ULR (Upward Light Ratio): 0.0%

Scala 1:1127

Distinta lampade

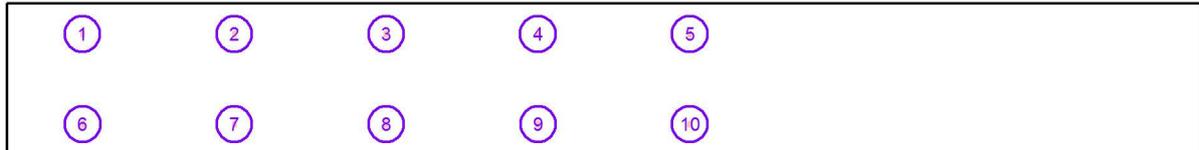
No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	10	Beghelli - LEDIL ITER_S IS 24LED 33W S5 ED C7 4K IS24033S5ED740 F (1.000)	5000	5000	33.0
Totale:			49999	50000	330.0



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

FFP in Viadotto / Lampade (lista coordinate)

Beghelli - LEDIL ITER_S IS 24LED 33W S5 ED C7 4K IS24033S5ED740 F
5000 lm, 33.0 W, 1 x 36 x IS24033S5ED740 LED (Fattore di correzione 1.000).

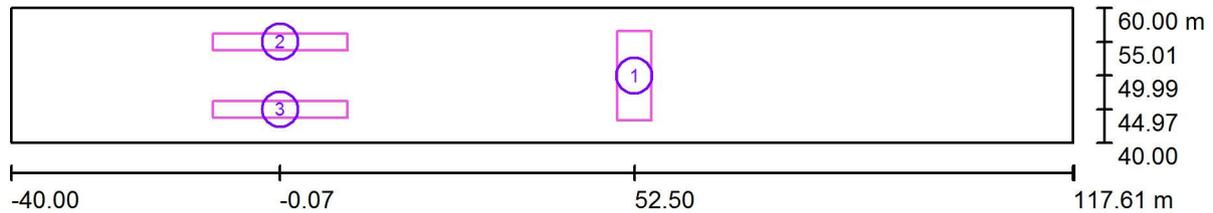


No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	-30.000	55.935	5.400	0.0	0.0	180.0
2	-10.000	55.935	5.400	0.0	0.0	180.0
3	10.000	55.935	5.400	0.0	0.0	180.0
4	30.000	55.935	5.400	0.0	0.0	180.0
5	50.000	55.935	5.400	0.0	0.0	180.0
6	-30.000	44.065	5.400	0.0	0.0	0.0
7	-10.000	44.065	5.400	0.0	0.0	0.0
8	10.000	44.065	5.400	0.0	0.0	0.0
9	30.000	44.065	5.400	0.0	0.0	0.0
10	50.000	44.065	5.400	0.0	0.0	0.0



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

FFP in Viadotto / Superfici di calcolo (panoramica risultati)



Scala 1 : 1127

Elenco superfici di calcolo

No.	Denominazione	Tipo	Reticolo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Attraversamento	perpendicolare	5 x 11	28	17	60	0.633	0.291
2	Marciapiede Binario Pari	perpendicolare	33 x 5	33	11	90	0.340	0.124
3	Marciapiede Binario Dispari	perpendicolare	33 x 5	33	11	88	0.339	0.127

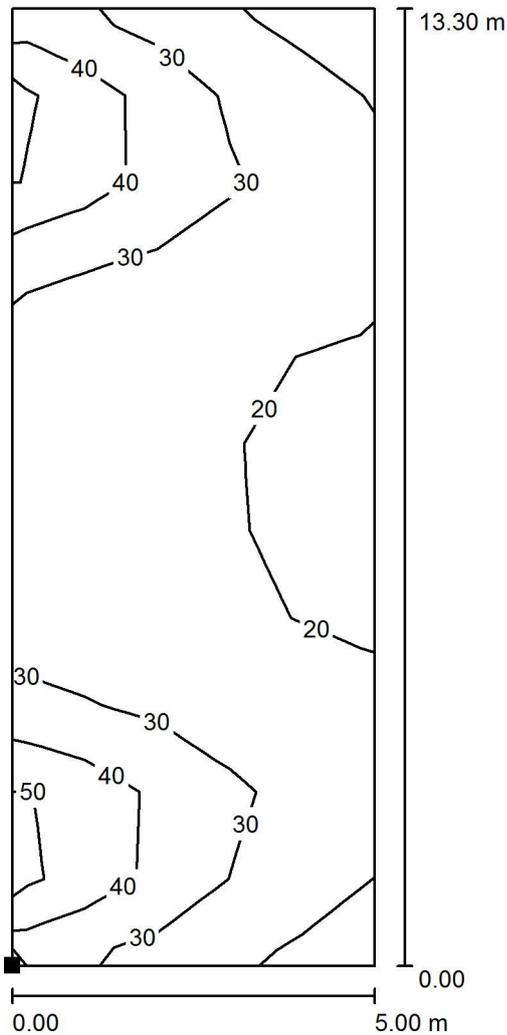
Riepilogo dei risultati

Tipo	Numero	Medio [lx]	Min [lx]	Max [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
perpendicolare	3	31	11	90	0.36	0.12



Redattore
 Telefono
 Fax
 e-Mail

FFP in Viadotto / Attraversamento / Isolinee (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 105

Posizione della superficie nella
 scena esterna:
 Punto contrassegnato:
 (50.000 m, 43.339 m, 0.610 m)



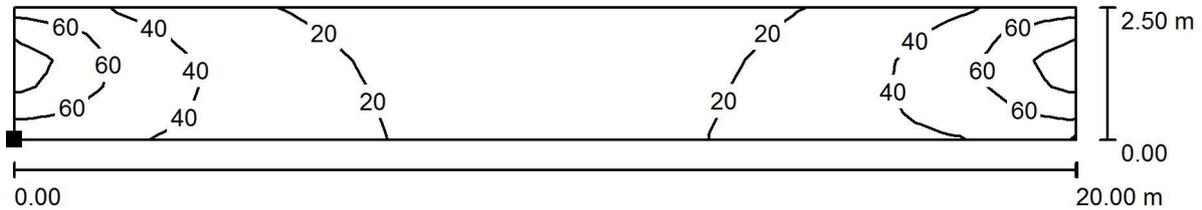
Reticolo: 5 x 11 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
28	17	60	0.633	0.291



Redattore
 Telefono
 Fax
 e-Mail

FFP in Viadotto / Marciapiede Binario Pari / Isolinee (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 143

Posizione della superficie nella
 scena esterna:
 Punto contrassegnato:
 (-10.067 m, 53.757 m, 1.401 m)



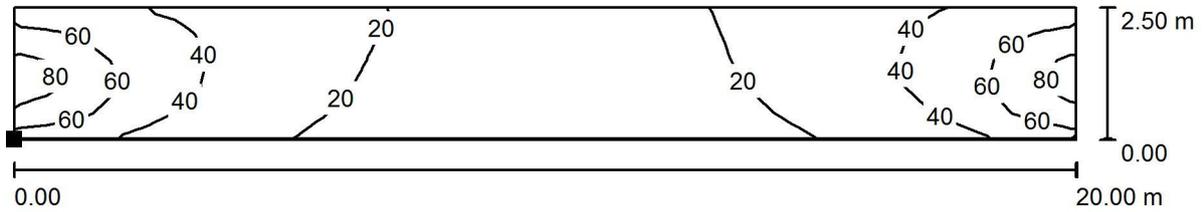
Reticolo: 33 x 5 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
33	11	90	0.340	0.124



Redattore
 Telefono
 Fax
 e-Mail

FFP in Viadotto / Marciapiede Binario Dispari / Isolinee (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 143

Posizione della superficie nella
 scena esterna:
 Punto contrassegnato:
 (-10.067 m, 43.724 m, 1.401 m)



Reticolo: 33 x 5 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
33	11	88	0.339	0.127