



Comune di Villamassargia
- Provincia di Carbonia-Iglesias -



Regione Autonoma della Sardegna
- Assessorato dei Trasporti -
Servizio delle Infrastrutture di Trasporto e della Logistica

Realizzazione del Centro Intermodale di Villamassargia

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO
PRIMO STRALCIO FUNZIONALE

Allegato:

H

Elaborato:

RELAZIONE IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE
CALCOLO ILLUMINOTECNICO

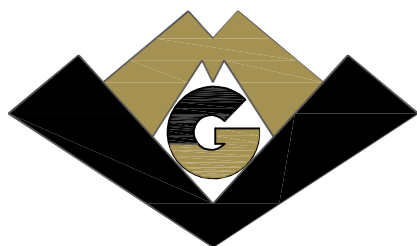
Il Progettista:
Ing. Vitellino Maria Grazia



Maria Grazia Vitellino

Il R.U.P. :
Ing. Antonello Medda

Altri Visti:



Studio Tecnico d'Ingegneria
Dott. Ing. Vitellino Maria Grazia

Tel. 3487290741 - Fax 070-380787
ingvitellin@yahoo.it - mariagrazia.vitellino@ingpec.eu
Sede Legale - Via Pontida n°66 - 09134 - Cagliari

C.F. - VTLMGR71R56F977R - P.IVA 02570260923

Data : Luglio 2016

Relazione Tecnica Impianto di illuminazione Centro Intermodale di Villamassargia
Progetto Definitivo-Esecutivo
Primo stralcio Funzionale

INDICE

INDICE	1
1. PREMESSA	2
2. RIFERIMENTI NORMATIVI	2
3. SITUAZIONE ATTUALE.....	3
4. PROPOSTA PROGETTUALE.....	3
5. IMPIANTO ELETTRICO	4
6. CALCOLI ILLUMINOTECNICI	7

1. PREMESSA

Oggetto della presente relazione è l'illuminazione del PARCHEGGIO STAZIONE FERROVIARIA di nuova costruzione sito nel comune di VILLAMASARGIA, mediante l'installazione di n°30 nuovi complessi illuminati.

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

- D.M. 21 marzo 1988 in supplemento ordinario G.U. n. 79 del 5 aprile 1988 "Norme per l'esecuzione e l'esercizio delle linee elettriche aeree esterne";
- Legge 1° marzo 1968 n.186 - Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, impianti elettrici ed elettronici.
- Norma UNI 11248 "Illuminazione stradale -Selezione delle categorie illuminotecniche";
- Norma UNI-EN 13201-2 "Illuminazione stradale Requisiti prestazionali set.2004";
- Norma CEI 64-8, "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua";
- Norma CEI 34-33 fascicolo n. 803 del 15 dicembre 1986 "Apparecchi per illuminazione stradale";
- Norma UNI-EN40 "Pali per illuminazione";
- Norma CEI 11-17 "Modalità di posa di cavi interrati";
- CEI 11-1 - Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Norme generali;
- Norma CEI 23-29 fascicolo n. 1260 del 1 novembre 1989 "Cavidotti in materiale plastico rigido";
- Norma CEI 11-8 "Norme per gli impianti di messa a terra";
- DL n. 81/08 'Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro'.
- Legge n. 186 del 1 marzo 1968;
- Prescrizioni e raccomandazioni dell'Ente distributore di energia elettrica (ENEL) e della società italiana per l'esercizio telefonico (TELECOM);

E' stato inoltre completamente recepito quanto espressamente riportato nei commenti della Norma CEI 64-8, anche quando si tratta di indicazioni avente puramente carattere di raccomandazione.

3. SITUAZIONE ATTUALE

Attualmente il parcheggio della Stazione ferroviaria in oggetto è presente una illuminazione fatiscante e del tutto insufficiente e solo per il tratto fronte caseggiato stazione.

Lo scopo dell'intervento è illuminare il parcheggio della Stazione ferroviaria in maniera uniforme e secondo le norme vigenti.

L'impianto verrà alimentato da un QUADRO IP "doppio vano", in quello inferiore verranno alloggiati i dispositivi di comando e controllo, mentre il vano superiore sarà dedicato all'alloggiamento del gruppo misure dell'ente di distribuzione (Enel).

La potenza installata complessiva è di **PT= 2.603 Watt.** cioè da n.30 Apparecchi illuminanti della potenza di 84.1 w a LED, e da n. 2 apparecchi fluorescenti 2x40w sotto le pensiline

Da questo quadro sarà derivato il nuovo impianto in oggetto, il quadro in questione risulta essere di tipo B, in quanto "Impianto in derivazione con tensione nominale non superiore a 1000 V corrente alternata e 1500 V corrente continua, esclusi gli impianti di gruppo A".

Nella seguente tabella sono riportate le caratteristiche elettriche del sistema di alimentazione in oggetto:

Alimentazione	230V – 50Hz , 3F+N,
Categoria	I in c.a
Gruppo	B
Impianto	In derivazione
Tipologia	Indipendente
Classe d'Isolamento	II
Sistema di Distribuzione	TT

4. PROPOSTA PROGETTUALE

L'intervento consisterà nella posa in opera di n. 22 sostegni di tipo "Stradale" diritti di altezza fuori terra pari a 9,00 m, su plinto da realizzare, e delle relative nuove armatura tipo ARCHILEDE HP 66 LED 84.1 W iGuzzini (o equivalente), in classe II di isolamento.

I pali saranno verniciati, con portella e fascia di protezione all'incastro (non è necessario i con collarino in cls).

5. IMPIANTO ELETTRICO

I carichi saranno tutti localmente rifasati, mediante appositi condensatori montati all'interno degli apparecchi illuminanti in maniera da ottenere un cos fi non inferiore a 0,9.

Generalità impianto elettrico

Il sistema di distribuzione dell'impianto in oggetto è di tipo TT.

La distribuzione ai carichi è trifase con neutro, ripartita sulle tre fasi R, S e T attestando i complessi illuminanti con il criterio della rotazione ciclica delle fasi.

La tipologia di posa è quella di cavo unipolare posato entro tubazione interrata secondo le caratteristiche appresso elencate:

Il cavo utilizzato sarà del tipo FG7R 0,6/1kV, cavo unipolare isolato in gomma di qualità G7 con guaina in PVC, non propagante incendio.

Il cavo sarà interrato entro tubo protettivo, corrugato a doppia parete, 450N, diametro 90 mm, conformemente alla Variante V1 della norma CEI 23-46 "Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche –Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati"

Il numero 450N dei tubi indica la forza minima in Newton con cui questi vengono provati.

Si ritiene opportuno interrare le condutture ad una profondità pari a 60 cm. Il raggio di curvatura del cavo non dovrà essere inferiore a quello minimo indicato dalle norme di prodotto dei cavi stessi.

Come si evince dagli elaborati topografici della distribuzione degli impianti, lungo la tubazione verranno predisposti pozzetti di ispezione e/o derivazione al fine di rendere l'impianto totalmente sfilabile ed accessibile per riparazioni ed ampliamenti.

Dovranno altresì essere rispettate le distanze di rispetto fra l'impianto di I.P. ed i cavi o tubazioni metalliche di altri servizi (gas, telecomunicazione, ecc.) o di strutture metalliche particolari come cisterne interrate secondo quanto disposto dalla norma 11-7 e per quanto riguarda i gasdotti secondo quanto citato dal DM 24/11/1984.

Relazione Tecnica Impianto di illuminazione Centro Intermodale di Villamassargia
Progetto Definitivo-Esecutivo
Primo stralcio Funzionale

Sistema di distribuzione principale

Saranno suddivisi due rami con linee distinte : LINEA 1 e LINEA 2, Quadripolari (3F+N), costituita da cavi unipolari isolati in EPR e con guaina in PVC tipo FG7R 0,6/1kV non propaganti l'incendio di sezione fissa secondo quanto riportato negli elaborati grafici (6 mmq), posata entro cavidotto interrato.

Calcolo delle Sezioni dei Conduttori

Per il calcolo delle sezioni dei conduttori occorre prima di tutto notare che la sezione minima dei conduttori attivi (in rame) non può essere inferiore a 1,5 mm².

Per il conduttore neutro si è adottata la stessa sezione del conduttore attivo.

Il calcolo delle sezioni dei conduttori è fatta in base alla portata del cavo, alle condizioni imposte dalla protezione per il cortocircuito e dal valore massimo della caduta di tensione. La portata del cavo è funzione delle condizioni di posa delle condutture e dalla presenza di altri circuiti nella stessa canalizzazione e deve essere maggiore della corrente di impiego del circuito.

Cadute di Tensione sui Cavi

Il calcolo delle cadute di tensione sulle condutture è stato fatto in base alla normativa vigente.

Le relazioni utilizzate sono le seguenti:

Per i sistemi monofase

$$\Delta V_L = 2 \cdot L \cdot (R \cos \varphi + X \sin \varphi) I_B$$

dove ΔV_L è la caduta di tensione riferita alla tensione in linea V_L ed I_B è la corrente assorbita dall'impianto o nel tratto di linea considerata, data da:

$$I_B = \frac{\text{potenza(W)}}{V_L \cdot \cos \varphi}$$

Dove:

Relazione Tecnica Impianto di illuminazione Centro Intermodale di Villamassargia
Progetto Definitivo-Esecutivo
Primo stralcio Funzionale

R = resistenza ad 25°C espressa in Ω/Km ;

X = reattanza espressa in Ω/Km ;

$\cos\varphi$ = fattore di carico;

L = lunghezza linea in km;

Assunto un valore del $\cos\varphi$ pari a 0,9 e considerata anche la potenza necessaria per l'alimentatore, la corrente assorbita da ciascun apparecchio illuminante è la seguente:

- apparecchio con lampada da 84.1 W a LED:

Le linee sono state dimensionate, assumendo, per le sezioni dei conduttori, valori compatibili con i rispettivi carichi. In tutti i casi la caduta di tensione a fine linea non **eccede il 5%** del totale come richiesto dalla Norma CEI 64-8/7 sezione 714.

Il calcolo delle cadute di tensione è stato eseguito per la linea monofase di sezione pari a 10 mmq.

Protezione Contro i Sovraccarichi

Secondo la norma CEI 84-8/4 art. 473.1.2 non è richiesta, per gli apparecchi di illuminazione, la protezione contro il sovraccarico.

Si è, tuttavia, verificato questo tipo di protezione per tutti i circuiti attestati al quadro, in modo che si possa prescindere dalla lunghezza massima della linea protetta

La protezione dei cavi e delle apparecchiature contro i sovraccarichi è prevista a monte delle condutture direttamente nel quadro.

Per il dimensionamento dei circuiti sono state utilizzate le seguenti relazioni:

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$

$$I_f \leq 1.45 I_Z$$

dove:

I_B è la corrente di impiego del circuito.

I_N è la corrente nominale del dispositivo di protezione;

I_Z è la portata delle condutture;

I_f è la corrente convenzionale di funzionamento del dispositivo di protezione;

Protezione Contro i Cortocircuiti

La protezione dei cavi e delle apparecchiature come indicato dalla Norma C.E.I 64-8 sez 751 deve essere prevista all'inizio delle condutture.

La progettazione dei circuiti di protezione è stata eseguita in modo che venisse soddisfatta la relazione:

$$(I^2t) \leq K^2 S^2$$

dove:

(I^2t) è l'integrale di Joule calcolato utilizzando la corrente lasciata passare dal dispositivo di protezione per il tempo di durata del cortocircuito;

S è la sezione del conduttore;

K è un coefficiente che varia a seconda del tipo di cavo (vale 115 per i cavi di rame isolati in PVC, 135 per i cavi di rame isolati in gomma ordinaria e 146 per i cavi di rame isolati in gomma etilenpropilenica e polietilene reticolato).

6. CALCOLI ILLUMINOTECNICI

Per l'analisi dei rischi è stato eseguito il sopralluogo con lo scopo di individuare e valutare i parametri di influenza legati agli interventi.

Lo studio del rischio è stato determinato valutando le zone di conflitto il flusso motorizzato soprattutto nelle ore diurne. e il livello di pericolo di aggressione.

Dopodiché si è fatta la valutazione dei rischi per ottenere la categoria di progetto.

Relazione Tecnica Impianto di illuminazione Centro Intermodale di Villamassargia
Progetto Definitivo-Esecutivo
Primo stralcio Funzionale

prospetto 1 **Classificazione delle strade e individuazione della categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi obbligatoria**

Tipo di strada	Descrizione del tipo della strada	Limiti di velocità [km h ⁻¹]	Categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi
A ₁	Autostrade extraurbane	130 - 150	ME1
	Autostrade urbane	130	
A ₂	Strade di servizio alle autostrade extraurbane	70 - 90	ME2
	Strade di servizio alle autostrade urbane	50	
B	Strade extraurbane principali	110	ME2
	Strade di servizio alle strade extraurbane principali	70 - 90	ME3b
C	Strade extraurbane secondarie (tipi C1 e C2 ¹⁾)	70 - 90	ME2
	Strade extraurbane secondarie	50	ME3b
	Strade extraurbane secondarie con limiti particolari	70 - 90	ME2
D	Strade urbane di scorrimento ²⁾	70	ME2
		50	
E	Strade urbane interquartiere	50	ME2
	Strade urbane di quartiere	50	ME3b
F ³⁾	Strade locali extraurbane (tipi F1 e F2 ¹⁾)	70 - 90	ME2
	Strade locali extraurbane	50	ME3b
		30	S2
	Strade locali urbane	50	ME3b
	Strade locali urbane: centri storici, isole ambientali, zone 30	30	CE3
	Strade locali urbane: altre situazioni	30	CE4/S2
	Strade locali urbane: aree pedonali	5	
	Strade locali urbane: centri storici (utenti principali: pedoni, ammessi gli altri utenti)	5	CE4/S2
		50	
		30	
Fbis	Itinerari ciclo-pedonal ⁴⁾	Non dichiarato	S2
	Strade a destinazione particolare ¹⁾	30	

1) Secondo il Decreto ministeriale 5 novembre 2001, n. 6792 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti e successive integrazioni e modifiche.
2) Per strade di servizio delle strade urbane di scorrimento, definita la categoria illuminotecnica per la strada principale, si applica la categoria illuminotecnica con prestazione di luminanza immediatamente inferiore o la categoria comparabile a questa (prospetto 5).
3) Vedere le osservazioni del punto 6.3.
4) Secondo la Legge 1 agosto 2003 numero 214 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 27 giugno 2003, n 151, recante modifiche ed integrazioni al codice della strada".

Per il **piazzale del Parcheggio della Stazione ferroviaria**, siamo partiti dalla classificazione della strada adiacente, poiché non si dispone di un Piano Urbano del Traffico (PUT) per una corretta attribuzione della categoria illuminotecnica di riferimento, la strada in questione, può essere classificate come Strada Locale Urbana e pertanto la categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi risulta essere la ME3b (Prospetto 1). Per cui partendo dalla classificazione **ME3b** della strada adiacente e considerando che il campo visivo può essere ritenuto "normale" (Prospetto 2), possiamo ridurre di un numero la classificazione passando a **ME4b.**,

Relazione Tecnica Impianto di illuminazione Centro Intermodale di Villamassargia
Progetto Definitivo-Esecutivo
Primo stralcio Funzionale

prospetto 2 **Indicazione sulle variazioni della categoria illuminotecnica in relazione ai parametri di influenza**

Parametro di influenza	Riduzione massima della categoria illuminotecnica
Complessità del campo visivo normale	1
Condizioni non conflittuali	1
Flusso di traffico <50% rispetto alla portata di servizio	
Flusso di traffico <25% rispetto alla portata di servizio	2
Segnaletica cospicua nelle zone conflittuali	1
Assenza di pericolo di aggressione	1
Assenza di svincoli e/o intersezioni a raso	1
Assenza di attraversamenti pedonali	1

si è poi considerato che l'aria in questione è destinata a parcheggio automezzi, quindi possiamo comparare la categoria a S2 (Prospetto 5) che sarà quella di progetto.

prospetto 5 **Comparazione di categorie illuminotecniche**

Categoria illuminotecnica								
	ME1	ME2	ME3	ME4	ME5	ME6		
CE0	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5			
			S1	S2	S3	S4	S5	S6

Per questa categoria sono verificati i parametri previsti dalla UNI EN 13201-2 e quelli ottenuti dai calcoli illuminotecnici

CATEGORIA S2	ILLUMINAMENTO MANTENUTO E (Lux)
Previsto dalle UNI EN 13201-2	10
Ottenuti dai calcoli	23

Il Progettista
Ing. Vitellino Maria Grazia



Vitellino Maria Grazia

***Relazione Tecnica Impianto di illuminazione Centro Intermodale di Villamassargia
Progetto Definitivo-Esecutivo
Primo stralcio Funzionale***

Progetto 1

Responsabile:
No. ordine:
Ditta:
No. cliente:

Data: 05.08.2016
Redattore:



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Indice

Progetto 1

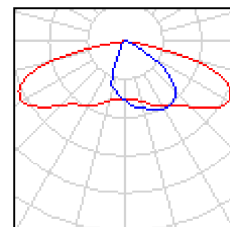
Copertina progetto	1
Indice	2
Lista pezzi lampade	3
iGuzzini illuminazione S.p.A BL570000 Archilede: 66 LED - ST1 - 375 mA	
Scheda tecnica apparecchio	4
PARCHEGGIO STAZIONE FERROVIARIA	
Dati di pianificazione	5
Lista pezzi lampade	6
Lampade (planimetria)	7
Lampade (lista coordinate)	8
Superfici esterne	
Elemento del pavimento 1	
Superficie 1	
Isolinee (E)	10
Grafica dei valori (E)	11



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Progetto 1 / Lista pezzi lampade

30 Pezzo iGuzzini illuminazione S.p.A BL570000 Archilede: Per un'immagine della
66 LED - ST1 - 375 mA lampada consultare il
Articolo No.: BL570000 nostro catalogo
Flusso luminoso lampade: 8860 lm lampade.
Potenza lampade: 84.1 W
Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 41 81 100 91 101
Dotazione: 1 x LED / 73W (Fattore di correzione
1.000).



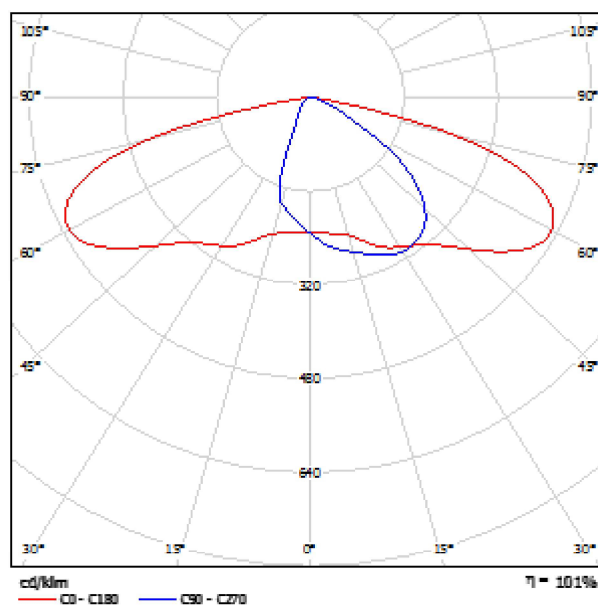


Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

iGuzzini illuminazione S.p.A BL570000 Archilede: 66 LED - ST1 - 375 mA / Scheda tecnica apparecchio

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

Emissione luminosa 1:



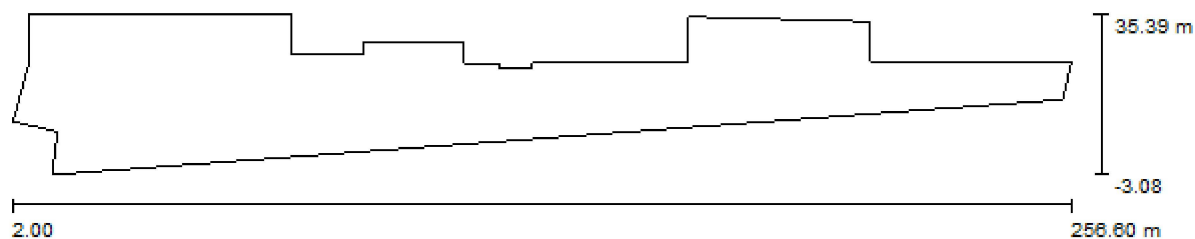
Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 41 81 100 91 101

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



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

PARCHEGGIO STAZIONE FERROVIARIA / Dati di pianificazione



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

Scala 1:1821

Distinta lampade

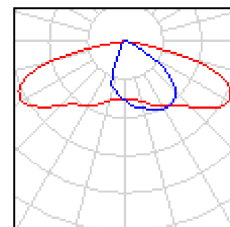
No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ [lm]	P [W]
1	30	iGuzzini illuminazione S.p.A BL570000 Archilede: 66 LED - ST1 - 375 mA (1.000)	8860	84.1
Totale:			265800	2523.0



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

PARCHEGGIO STAZIONE FERROVIARIA / Lista pezzi lampade

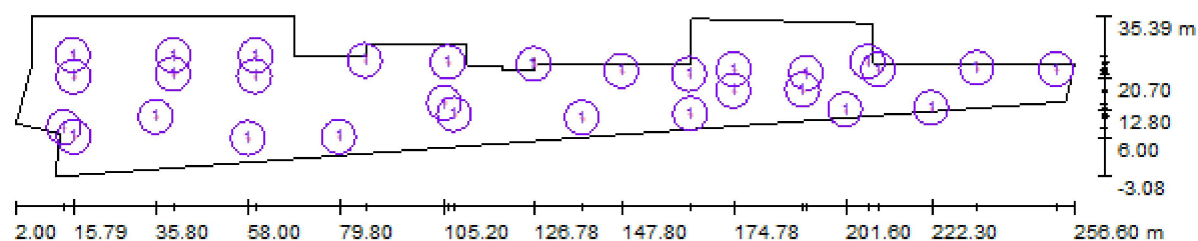
30 Pezzo iGuzzini illuminazione S.p.A BL570000 Archilede: Per un'immagine della
66 LED - ST1 - 375 mA lampada consultare il
Articolo No.: BL570000 nostro catalogo
Flusso luminoso lampade: 8860 lm lampade.
Potenza lampade: 84.1 W
Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 41 81 100 91 101
Dotazione: 1 x LED / 73W (Fattore di correzione
1.000).





Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

PARCHEGGIO STAZIONE FERROVIARIA / Lampade (planimetria)



Scala 1 : 1821

Distinta lampade

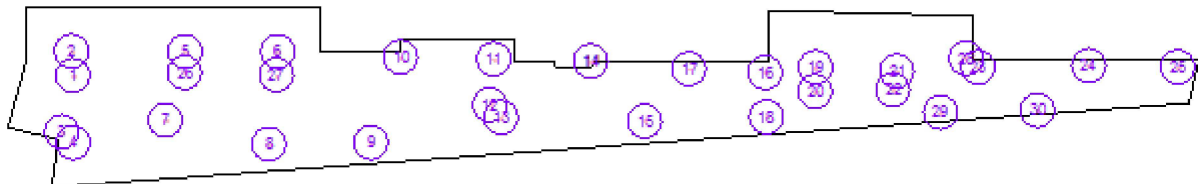
No.	Pezzo	Denominazione
1	30	iGuzzini illuminazione S.p.A BL570000 Archilede: 66 LED - ST1 - 375 mA



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

PARCHEGGIO STAZIONE FERROVIARIA / Lampade (lista coordinate)

iGuzzini illuminazione S.p.A BL570000 Archilede: 66 LED - ST1 - 375 mA
8860 lm, 84.1 W, 1 x 1 x LED / 73W (Fattore di correzione 1.000).



No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	16.066	20.695	9.000	0.0	0.0	-90.0
2	15.791	25.900	9.000	0.0	0.0	90.0
3	13.700	8.600	9.000	0.0	0.0	90.0
4	16.100	6.300	9.000	0.0	0.0	0.0
5	40.064	25.805	9.000	0.0	0.0	90.0
6	59.873	25.800	9.000	0.0	0.0	90.0
7	35.800	11.100	9.000	0.0	0.0	90.0
8	58.000	6.000	9.000	0.0	0.0	90.0
9	79.800	6.300	9.000	0.0	0.0	90.0
10	86.095	24.600	9.000	0.0	0.0	-90.0
11	106.050	24.193	9.000	0.0	0.0	-90.0
12	105.200	14.400	9.000	0.0	0.0	90.0
13	107.600	11.700	9.000	0.0	0.0	0.0
14	126.776	23.727	9.000	0.0	0.0	-90.0
15	138.300	10.900	9.000	0.0	0.0	90.0
16	164.100	21.300	9.000	0.0	0.0	-90.0
17	147.798	22.109	9.000	0.0	0.0	-90.0
18	164.400	11.800	9.000	0.0	0.0	90.0
19	174.867	22.457	9.000	0.0	0.0	90.0
20	174.783	17.300	9.000	0.0	0.0	-90.0
21	192.230	21.600	9.000	0.0	0.0	90.0
22	191.375	17.603	9.000	0.0	0.0	-90.0
23	209.591	22.452	9.000	0.0	0.0	-90.0
24	233.288	22.800	9.000	0.0	0.0	-90.0
25	252.272	22.500	9.000	0.0	0.0	-90.0
26	39.927	21.300	9.000	0.0	0.0	-90.0
27	59.561	20.782	9.000	0.0	0.0	-90.0
28	207.000	24.300	9.000	0.0	0.0	180.0



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

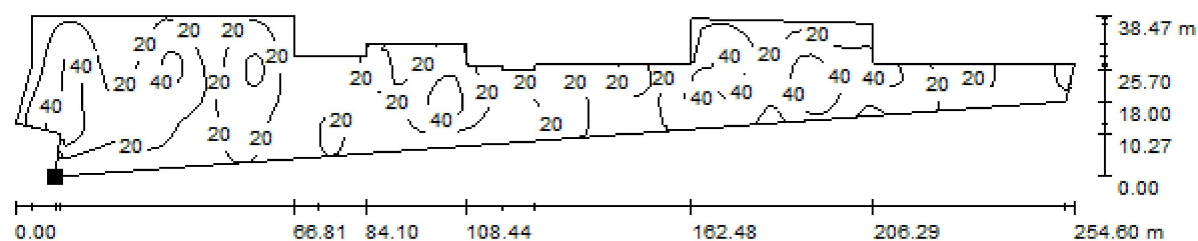
PARCHEGGIO STAZIONE FERROVIARIA / Lampade (lista coordinate)

No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
29	201.600	12.800	9.000	0.0	0.0	90.0
30	222.300	13.200	9.000	0.0	0.0	90.0



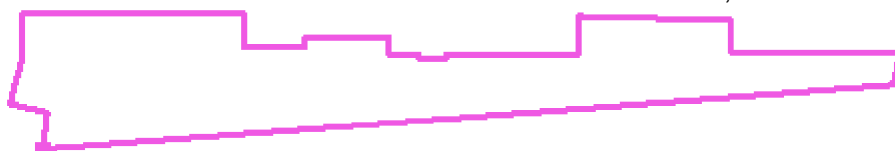
Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

PARCHEGGIO STAZIONE FERROVIARIA / Elemento del pavimento 1 / Superficie 1 / Isolinee (E)



Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(11.437 m, -3.078 m, 0.000 m)

Valori in Lux, Scala 1 : 1821



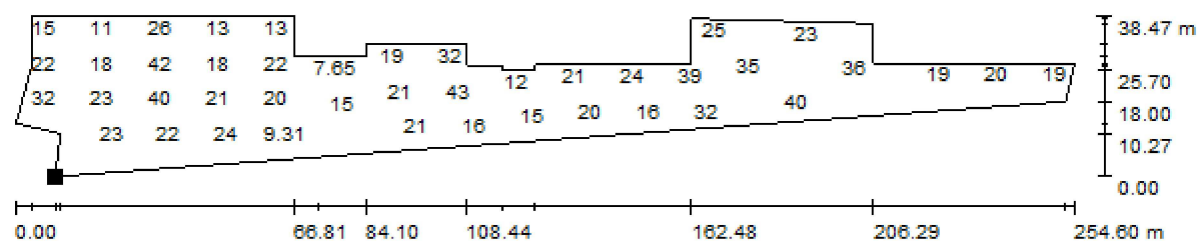
Reticolo: 128 x 128 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
23	3.31	55	0.143	0.060



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

PARCHEGGIO STAZIONE FERROVIARIA / Elemento del pavimento 1 / Superficie 1 / Grafica dei valori (E)

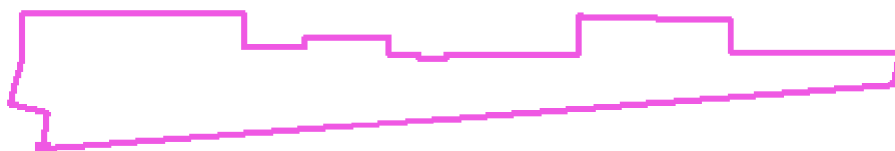


Valori in Lux, Scala 1 : 1821

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nella
scena esterna:

Punto contrassegnato:
(11.437 m, -3.078 m, 0.000 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

E_m [lx]
23

E_{min} [lx]
3.31

E_{max} [lx]
55

E_{min} / E_m
0.143

E_{min} / E_{max}
0.060