

ITINERARIO INTERNAZIONALE E78 S.G.C. GROSSETO – FANO
 Tratto Selci Lama (E45) – S. Stefano di Gaifa
 Adeguamento a 2 corsie della Galleria della Guinza (lotto 2)
 e del tratto Guinza – Mercatello Ovest (lotto 3)
 1° stralcio

PROGETTO DEFINITIVO

COD. AN58

PROGETTAZIONE: ANAS - DIREZIONE PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE LAVORI

PROGETTISTI:

Ing. VINCENZO MARZI
 Ordine Ingegneri di Bari n. 3594

IL GEOLOGO

Geol. FRANCESCO MATALONI
 Ordine Geologici del Lazio n. 725

IL RESPONSABILE DEL S.I.A.

Arch. GIOVANNI MAGARO'
 Ordine Architetti di Roma n. 16183

COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

Geom. FABIO QUONDAM

VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO

Dott. ing. ANTONIO SCALAMANDRÈ

PROTOCOLLO

DATA:

Impianti tecnologici

RELAZIONE DI CALCOLO IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

CODICE PROGETTO		NOME FILE			REVISIONE	
PROGETTO		T00IM00IMPRE03_A				
LIV. PROG.	N. PROG.	CODICE ELAB.				
LO702M	D 1801	T00	IM00	IMPRE03	A	***
D						
C						
B						
A	EMISSIONE		Giugno 2018			
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	

<i>VERIFICA ILLUMINOTECNICA GALLERIE</i>	2
<i>DIMENSIONAMENTO ILLUMINAZIONE IN GALLERIA</i>	3
<i>RIFERIMENTI NORMATIVI</i>	4
<i>Prescrizioni illuminotecniche</i>	4
<i>DIMENSIONAMENTO ILLUMINOTECNICO</i>	5
<i> Illuminazione e lunghezza zona di entrata</i>	5
<i> Illuminazione nel tratto interno</i>	10
<i> Illuminazione notturna zona interna</i>	11
<i> Luminanza delle pareti</i>	11
<i> Uniformità di luminanza</i>	12
<i> Limitazione dell'abbagliamento</i>	12
<i> Illuminazione di emergenza</i>	12
<i> Illuminazione di sicurezza</i>	13
<i>APPENDICE "A" – verifica illuminazione galleria</i>	14
<i>ILLUMINAZIONE SVINCOLI E ROTATORIE</i>	15
<i>APPENDICE "B" – verifica illuminazione svincoli</i>	17

VERIFICA ILLUMINOTECNICA GALLERIE

DIMENSIONAMENTO ILLUMINAZIONE IN GALLERIA

La presente relazione precisa i criteri ed i riferimenti normativi che sono alla base del dimensionamento degli impianti di illuminazione e le procedure di calcolo utilizzate per giungere a definire le caratteristiche dei vari elementi costituenti gli impianti a servizio delle gallerie presenti nel nuovo tratto stradale sulla E78 S.G.C. Grosseto – Fano, identificato come galleria Guinza e tratto galleria Guinza - Mercatello Ovest.

Le gallerie oggetto di intervento, secondo la direzione Grosseto Fano, sono: galleria naturale Guinza lunga 5.966 metri; galleria naturale Val Piana lunga 230 metri; galleria artificiale S. Veronica lunga 60 metri; galleria S. Antonio lunga 654 metri.

L'intero tratto stradale oggetto di intervento, viabilità esterna e viabilità in galleria, è costituito da una singola corsia di marcia per ogni direzione (bidirezionale con doppio senso di marcia).

Considerando la tipologia morfologia degli imbocchi delle gallerie oggetto di intervento, il calcolo illuminotecnico è stata effettuato prendendo in considerazione le situazioni più gravose ai fini dei valori di luminanza agli imbocchi, uniformando al resto le stesse caratteristiche illuminotecniche.

Il progetto è stato redatto in modo da rispettare le richieste illuminotecniche espresse nelle raccomandazioni CIE 88/90 e nella nuova NORMA UNI 11095/11.

Ai criteri di realizzazione degli impianti di illuminazione in galleria che di seguito si andranno a definire e che hanno per obiettivo il raggiungimento di un livello prestazionale complessivo dell'impianto, congruente con la sicurezza della circolazione veicolare in galleria, dovranno fare riferimento tutte le attività, le forniture e quanto altro a carico dell'impresa esecutrice dei lavori in modo da raggiungere a pieno gli obiettivi previsti.

Gli obiettivi ed i riferimenti progettuali sono:

- il livello di luminanza da realizzare sul manto stradale del tunnel e della parte bassa delle pareti laterali lungo lo sviluppo del tunnel stesso al fine di garantire le condizioni di sicurezza e del comfort visivo;
- il contenimento dei costi di primo impianto e di esercizio che condizionano le scelte tecniche;
- la uniformità della distribuzione di luminanza sul piano stradale compatibilmente con la variazione continua imposta nelle zone di soglia e di transizione;
- il controllo di fastidiosi effetti di abbagliamento.

RIFERIMENTI NORMATIVI

I riferimenti normativi applicabili sono di seguito elencati:

- Guida CIE 88/90 “Requisiti illuminotecnici delle strade con traffico motorizzato”
- Norma UNI 11095/2011 – “Illuminazione delle gallerie stradali”
- UNI EN 13201-2/2004 – “Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali”
- D.M. 14/09/2005 – “Norme di illuminazione delle gallerie stradali”
- Direttiva 2004/54/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 29/04/2004 relativa ai requisiti minimi di sicurezza per le gallerie della rete stradale transeuropea
- D.Lgs. n. 264 del 05/10/2006 “Attuazione della Direttiva 2004/54/CE in materia di sicurezza per le gallerie della rete stradale transeuropea”
- Circolare Anas n. 17/2006 con allegate Linee Guida ed. Novembre 2006 revisionate in data Ottobre 2009
- UNI 11248/2012 “Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche”

PRESCRIZIONI ILLUMINOTECNICHE

La Norma UNI 11095 divide la sezione longitudinale del tunnel in zone di riferimento, caratterizzate da differenti requisiti di luminanza che devono essere forniti dall'impianto di illuminazione:

- zona di accesso: tratto di strada all'aperto immediatamente precedente la sezione di ingresso in galleria, di lunghezza pari alla distanza di riferimento (presunzione di arresto);
- zona di entrata: è il tratto interno dalla sezione di ingresso in galleria, di lunghezza almeno pari alla distanza di riferimento, lungo il quale l'illuminazione deve garantire un valore di luminanza media tale da consentire al conducente di un veicolo in avvicinamento di individuare dalla distanza di riferimento l'ostacolo di riferimento;
- zona di transizione: è il tratto interno della galleria successivo alla zona di entrata, lungo il quale i valori di luminanza media della carreggiata in sezioni trasversali della galleria vengono ridotti gradualmente per consentire all'occhio del conducente di un veicolo di adattarsi ai livelli di luminanza più bassi della zona interna;
- zona interna: è il tratto interno della galleria successivo alla zona di transizione, lungo il quale devono essere forniti valori di luminanza media tali da consentire il percorso della galleria in sicurezza e garantire la percezione dell'ostacolo di riferimento;
- zona di uscita: è la zona terminale della galleria; in questo tratto la visibilità del conducente è influenzata dalla luce esterna. Solitamente la visibilità non è critica in quanto gli eventuali ostacoli sono individuati come corpi scuri su fondo chiaro.

L'impianto di illuminazione deve quindi essere realizzato per garantire:

⇒ una illuminazione di **rinforzo** nel tratto iniziale di galleria, la cui estensione, andamento e livello di luminanza sulla strada, sono dipendenti dalla luminanza esterna e dalla velocità di progetto;

⇒ una illuminazione **permanente** distribuita per tutta la lunghezza della galleria, accesa sia nelle ore diurne che notturne al fine di garantire i livelli di luminanza minima imposti dalle norme di riferimento.

DIMENSIONAMENTO ILLUMINOTECNICO

Prima di sviluppare il dimensionamento illuminotecnico, al quale si procede con l'ausilio di un elaboratore elettronico e di un opportuno software, è necessario procedere alla definizione di una serie di dati di seguito riportati.

Illuminazione e lunghezza zona di entrata

La luminanza di entrata L_e è data dalla formula:

$$L_e = c L_v$$

dove:

L_v è la luminanza debilitante

c è un fattore dipendente dal tipo di impianto definito dal prospetto 1 della UNI11095: vale 0,23 per impianti contro flusso, 0,25 per impianti simmetrici e 0,32 per impianti proflusso.

La luminanza debilitante è data da:

$$L_v = L_{seq} + L_{atm} + L_{par} + L_{cru}$$

dove:

L_{seq} è la luminanza di velo equivalente

L_{atm} è la luminanza atmosferica

L_{par} è la luminanza del parabrezza

L_{cru} è la luminanza del cruscotto

La luminanza equivalente di velo L_{seq} è definita dalla formula:

$$L_{seq} = 10 \cdot \int_{\theta} \frac{dE}{\theta^2}$$

dove:

dE è il contributo infinitesimo dell'illuminamento prodotto dalla luce proveniente dalla direzione individuata dall'angolo θ sul piano perpendicolare alla direzione di osservazione, nel punto di misura o calcolo;

θ è l'angolo in gradi compreso tra la direzione di provenienza della luce e la direzione di osservazione degli occhi del conducente

Θ è l'angolo solido di integrazione individuato dallo spazio limitato da 2 coni circolari con vertice nel punto di osservazione ed asse parallelo alla direzione di osservazione, di cui quello interno con semiapertura di 1° e quello esterno con semiapertura di $28,4^\circ$, quest'ultimo essendo inoltre sezionato superiormente ed inferiormente dal diedro avente spigolo orizzontale passante per i vertici dei 2 coni e formato dai 2 semipiani inclinati di 20° sopra e sotto la direzione di osservazione

La luminanza L_{atm} dello strato di atmosfera compreso tra l'occhio dell'osservatore alla distanza di arresto e la sezione d'ingresso in galleria è dovuta alla diffusione atmosferica del flusso luminoso proveniente dal sole e dalle superfici emittenti che costituiscono i dintorni dell'imbocco. Il suo valore è determinato dalla formula che segue (di Padmos ed Alferdinck):

$$L_{atm} = 1,3 \frac{d_a \cdot E_h}{\pi \cdot V_m}$$

in cui:

E_h è l'illuminamento orizzontale [lx];

d_a è la distanza di arresto [m];

V_m è la distanza di visibilità meteorologica [m], ossia la distanza alla quale a causa della luminanza dell'atmosfera un oggetto nero osservato sullo sfondo del cielo all'orizzonte presenta un contrasto pari a 0,05.

La luminanza del parabrezza L_{par} e del cruscotto L_{cru} sono stimate in base alla luminanza di velo equivalente L_{seq} secondo le seguente formula:

$$L_{par} + L_{cru} = 0,4 \cdot L_{seq}$$

Poiché la luminanza debilitante varia giornalmente, con le stagioni, con le condizioni meteorologiche e ambientali, in base alle indicazioni della norma si può considerare il valore della **luminanza debilitante progettuale** L_{V75} , ovvero il valore massimo della luminanza debilitante che si presenta nel corso di un anno, con l'esclusione di quelle punte più elevate che

complessivamente coprono una durata massima di 75 ore all'anno. La stima di tale valore può essere ottenuta:

- con misurazioni dirette della L_v e dei parametri ambientali in una o più condizioni ambientali, correlando il probabile andamento annuale di tali parametri con il valore di L_v tramite fattori correttivi;
- con valutazioni statistiche dei singoli addendi della seguente formula:

$$L_{V75} = 1,4 L_{seq75} + L_{atm75}$$

- con combinazione dei due metodi.

Per stimare il valore di L_{seq75} si ricorre normalmente al diagramma polare di fig. 1, costituito da 9 anelli concentrici suddivisi in 12 settori, angularmente uguali e pari a 30° , ma di altezza tale che l'area di ciascun settore, produca la stessa luminanza di velo equivalente qualora soggetto ad una luminanza costante.⁽¹⁾

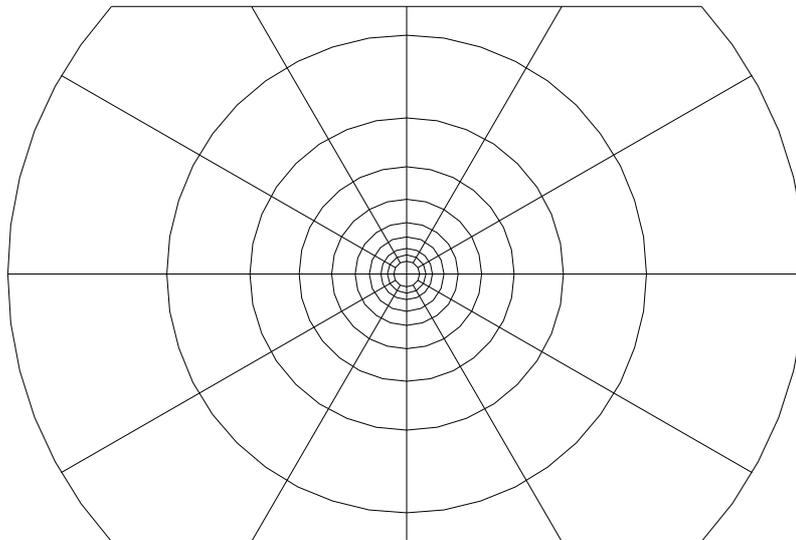


Fig. E.1 - Diagramma polare per la valutazione di L_{seq75}

⁽¹⁾ La scala del diagramma polare dipende dalla distanza di arresto.

Un modo grafico per la determinazione dei diametri delle circonferenze concentriche è il seguente:

rilevato il rapporto di scala $r = d_{foto}/d_{reale}$ della fotografia in base ad una dimensione nota,

i diametri delle circonferenze d_c sono dati da:

$$d_c = 2 \cdot \text{tg}\theta \cdot d_a \cdot r$$

ove θ sono gli angoli definiti dal Prospetto I e d_a è la distanza d'arresto.

Il diagramma, che troncato sotto e sopra per tener conto delle limitazioni di visibilità del parabrezza, viene sovrapposto ad una fotografia del fornice di ingresso fatta da una distanza maggiore della distanza di arresto e con un obiettivo che copra un angolo di visuale orizzontale maggiore di 60°.

Gli angoli sottesi dai raggi delle circonferenze che limitano i settori del diagramma polare, visti dalla distanza di arresto, sono ripresi nel prospetto seguente.

Prospetto E.1

Circonferenza	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Apertura θ	1,0°	1,5°	2,0°	2,9°	4,0°	5,8°	8,3°	12,0°	18,0°	28,4°

Il centro del diagramma deve coincidere con il punto nella sezione di ingresso posto sull'asse di mezzeria della galleria ad una quota di 1,5 m dal piano stradale.

Le luminanze medie (misurate o stimate mediante il prospetto II) delle superfici emittenti che interessano ciascuno dei 108 settori di cui è costituito il diagramma hanno lo stesso peso sulla L_{seq75} che può quindi essere calcolata con la formula:

$$L_{seq75} = 0,51 \cdot \sum_{i=1}^9 \sum_{j=1}^{12} L_{ij75}$$

in cui $L_{i,j75}$ è convenzionalmente il valore massimo che si presenta per almeno 75 h nell'arco di un anno della luminanza della superficie emittente dell'i-esimo anello e del j-esimo settore del diagramma polare di fig. 1, in chilocandele al metro quadro.

Prospetto E.2 - Valori di luminanza da considerare nella stima di L_{seq75}

Direzione di marcia	Luminanza [$\text{kcd} \cdot \text{m}^{-2}$]					
	Cielo	Strada	Rocce	Edifici	Neve	Prati
Verso Nord	8	3	3	8	15	2
Est-Ovest	12	4	2	6	10 (V) 15 (H)	2
Verso Sud	16	5	1	4	5 (V) 15 (H)	2

(V) Paesaggio montagnoso con superfici prevalentemente ripide, rivolte verso il conducente.

(H) Paesaggio pianeggiante, più o meno orizzontale.

Analogamente, la luminanza atmosferica progettuale L_{atm75} si può ricavare dalla precedente formula di L_{atm} inserendo i dati relativi all'illuminamento orizzontale E_{h75} e alla distanza di visibilità V_{m75} :

$$L_{atm75} = 1,3 \frac{d_a \cdot E_{h75}}{\pi \cdot V_{m75}}$$

dove i dati relativi a E_{h75} e V_{m75} possono essere ricavati dai seguenti prospetti:

Prospetto E.3 – Illuminamenti orizzontali convenzionali E_{h75}

Latitudine locale	Illuminamento orizzontale [Klx]
36°N	64
36°N	64
40°N	60
42°N	58
44°N	57
46°N	55

Prospetto E.4 – Distanza di visibilità meteorologica V_{m75}

Tipo di galleria	Distanza di visibilità meteorologica [Km]
Galleria e sottopassi urbani	8
Gallerie extraurbane al livello del mare	9
Gallerie extraurbane a quota ≤ 500 m	10
Gallerie extraurbane a quota > 500 m	15

Per l'intera lunghezza della zona di entrata, pari alla distanza di riferimento, la luminanza stradale deve garantire la percezione di un eventuale ostacolo da parte del conducente in avvicinamento. Questa condizione si considera soddisfatta se nella prima metà della zona di entrata la luminanza stradale media è maggiore o uguale alla luminanza di entrata L_e , mentre nella seconda metà della zona di entrata la luminanza trasversale media decresce linearmente (o a gradini) con la distanza a partire dal valore di L_e fino al punto iniziale della luminanza di transizione.

La luminanza media della pavimentazione stradale nella zona di transizione deve decrescere in modo da risultare non minore del valore ottenibile dalla formula (L_t : luminanza di transizione):

$$L_t = \frac{L_e}{(1,9 - t)^{1,4}}$$

oppure:

$$L_t = \frac{L_e}{\left(1,9 + \frac{3,6 \times X_v}{v}\right)^{1,4}}$$

dove:

L_e è la luminanza di entrata per $L_v=L_v75$

t è il tempo di percorrenza lungo la galleria alla velocità di progetto, misurato dall'inizio della zona di transizione, in secondi

X_v è la distanza lungo la galleria misurata dall'inizio della zona di transizione, in metri

v è la velocità di progetto, in chilometri/ora.

La lunghezza del tratto di transizione è determinata dalla condizione che esso termini quando la luminanza ha raggiunto il valore della luminanza interna richiesta.

Illuminazione nel tratto interno

La luminanza media mantenuta della zona interna L_i per gallerie a senso unico di marcia deve essere:

$$L_i \geq 1,5 \cdot L$$

e per le gallerie a doppio senso di marcia:

$$L_i \geq 2,0 \cdot L$$

dove L è il valore minimo della luminanza media mantenuta indicato nella UNI EN 13201-2/2004 (Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali) per la classe relativa al tipo di strada di accesso alla galleria, definita dalla UNI 11248/2012 (Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche).

Tipo di strada	Descrizione del tipo della strada	Limiti di velocità [km/h]	Categoria illuminotecnica di
A1	Autostrade extraurbane	130-150	ME1
	Autostrade urbane	130	
A2	Strade di servizio alle autostrade	70-90	ME3a
	Strade di servizio alle autostrade urbane	50	
B	Strade extraurbane principali	110	ME3a
	Strade di servizio alle extraurbane princip.	70-90	ME4a
C	Strade extraurbane secondarie (C1 e C2) ⁽¹⁾	70-90	ME3a
	Strade extraurbane secondarie	50	ME4b
	Strade extraurbane secondarie con limiti	70-90	ME3a
D	Strade urbane di scorrimento veloce	70	ME3a
		50	
E	Strade urbane interquartiere	50	ME3c
	Strade urbane di quartiere	50	
F	Strade locali extraurbane (F1 e F2) ⁽¹⁾	70-90	ME3a
	Strade locali extraurbane	50	ME4b
		30	S3
	Strade locali urbane (F1 e F2) ⁽¹⁾	50	ME4b
	Strade locali urbane: centri storici, isole,...	30	CE4
	Strade loc. urbane: altre situazioni	30	CE5/S3
	Strade loc. urbane: aree pedonali	5	
	Strade loc. urbane: centri storici prev. Ped.	5	CE5/S3
	Strade locali interzonali	50	
			30
	Piste ciclabili	n.d.	S3
	Strade a destinazione particolare	30	

Nel caso in oggetto, dunque, si dovrà avere che la luminanza interna dovrà essere superiore a 1,5 volte il valore della Luminanza media mantenuta indicato nel seguente prospetto nella 2° colonna, in funzione della categoria illuminotecnica della strada:

prospetto 1a **Categorie illuminotecniche serie ME**

Categoria	Luminanza del manto stradale della carreggiata in condizioni di manto stradale asciutto			Abbagliamento debilitante <i>Tl</i> in % ^{a)} [massimo]	Illuminazione di contiguità <i>SR</i> ^{2b)} [minima]
	\bar{L} in cd/m ² [minima mantenuta]	U_0 [minima]	U_1 [minima]		
ME1	2,0	0,4	0,7	10	0,5
ME2	1,5	0,4	0,7	10	0,5
ME3a	1,0	0,4	0,7	15	0,5
ME3b	1,0	0,4	0,6	15	0,5
ME3c	1,0	0,4	0,5	15	0,5
ME4a	0,75	0,4	0,6	15	0,5
ME4b	0,75	0,4	0,5	15	0,5
ME5	0,5	0,35	0,4	15	0,5
ME6	0,3	0,35	0,4	15	nessun requisito

a) Un aumento del 5% del *Tl* può essere ammesso quando si utilizzano sorgenti luminose a bassa luminanza (vedere nota 6).
b) Questo criterio può essere applicato solo quando non vi sono aree di traffico con requisiti propri adiacenti alla carreggiata.

Illuminazione notturna zona interna

La luminanza media della carreggiata nelle ore notturne dovrà essere ad un livello non inferiore a 1 cd/m² (la strada di accesso alla galleria non è illuminata).

Luminanza delle pareti

La luminanza media delle pareti, per un'altezza almeno pari a 2 m sopra la carreggiata, non deve essere minore del 60% della luminanza media della carreggiata.

Uniformità di luminanza

I valori di uniformità della luminanza devono essere:

- U_0 ed $U_t \geq 0,5$ sulla carreggiata
- U_0 ed $U_t \geq 0,4$ sulle pareti
- $U_l \geq 0,7$ sulla carreggiata
- $U_l \geq 0,6$ sulle pareti

Dove:

- U_0 è l'uniformità di luminanza generale, ovvero il rapporto tra luminanza minima e media [UNI EN 132001-2]
- U_l è l'uniformità di luminanza longitudinale, ovvero il rapporto tra luminanza minima e massima [UNI EN 132001-2], rilevata lungo la mezzera di una corsia di marcia per la carreggiata
- U_t è l'uniformità di luminanza trasversale, ovvero il rapporto tra luminanza minima e media trasversale nella stessa sezione della superficie di calcolo [UNI 11095]

Limitazione dell'abbagliamento

L'incremento di soglia TI, ovvero la misura della perdita di visibilità causata dall'abbagliamento debilitante degli apparecchi di un impianto di illuminazione stradale, non deve superare il 10% nelle zone a luminanza costante e il 20% nelle zone a luminanza variabile.

Illuminazione di emergenza

In presenza di gallerie la cui lunghezza supera i 500 m e con limite di velocità maggiore di 756 km/h, deve essere previsto un sistema di alimentazione autonomo che in caso di interruzione della fornitura elettrica sia in grado di garantire per almeno 30 minuti un livello di luminanza medio sulla strada all'interno della galleria, pari ad almeno 1 cd/m^2 . L'emergenza deve essere inoltre segnalata agli utenti tramite l'indicazione di "Galleria non illuminata", posto prima della sezione di entrata alla distanza di riferimento.

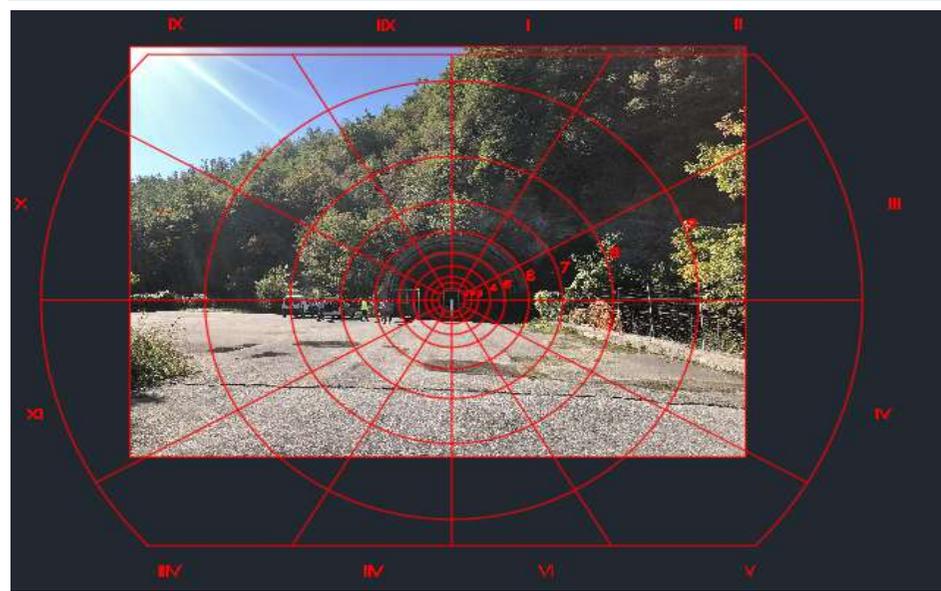
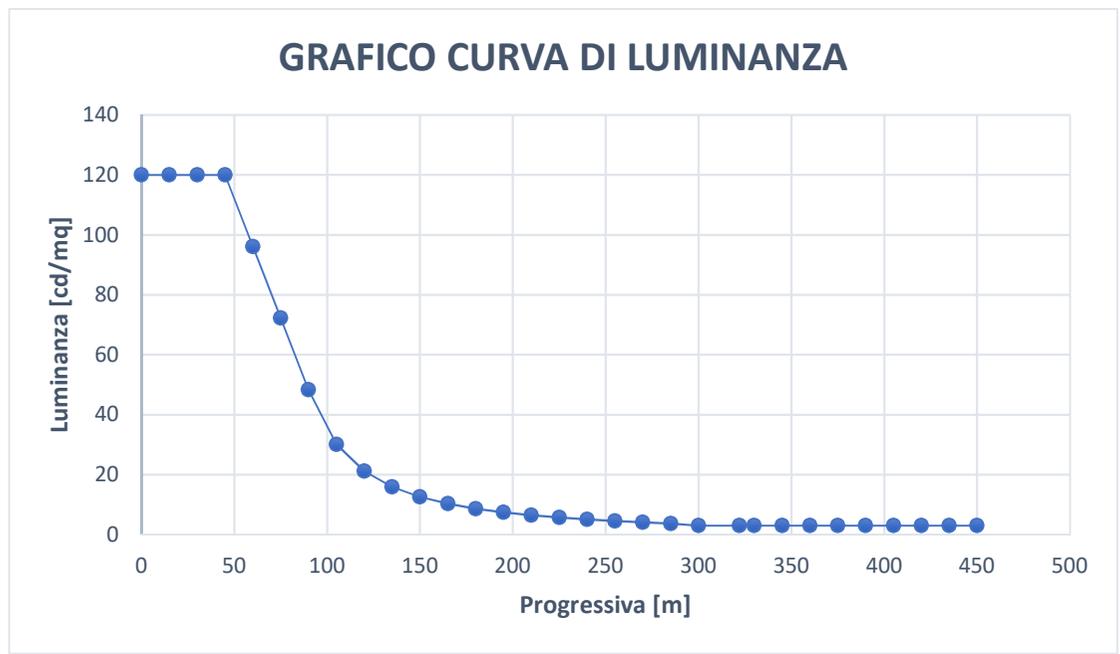
L'illuminazione di emergenza sarà realizzata impiegando il 50% dei circuiti dell'impianto di illuminazione permanente e sarà alimentata da un gruppo elettrogeno con autonomia di 24 ore oltre che da un gruppo statico di continuità con autonomia di 30 minuti.

Illuminazione di sicurezza

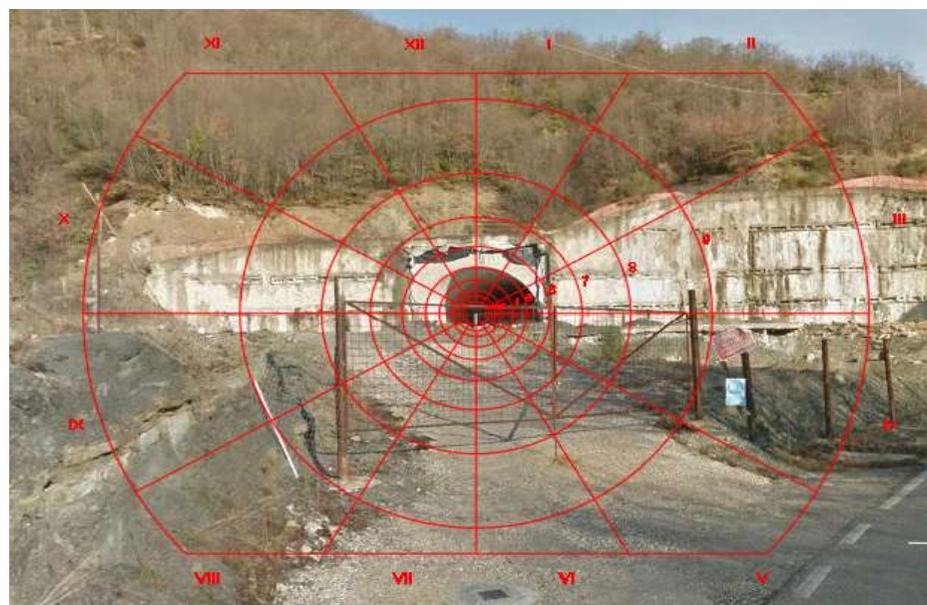
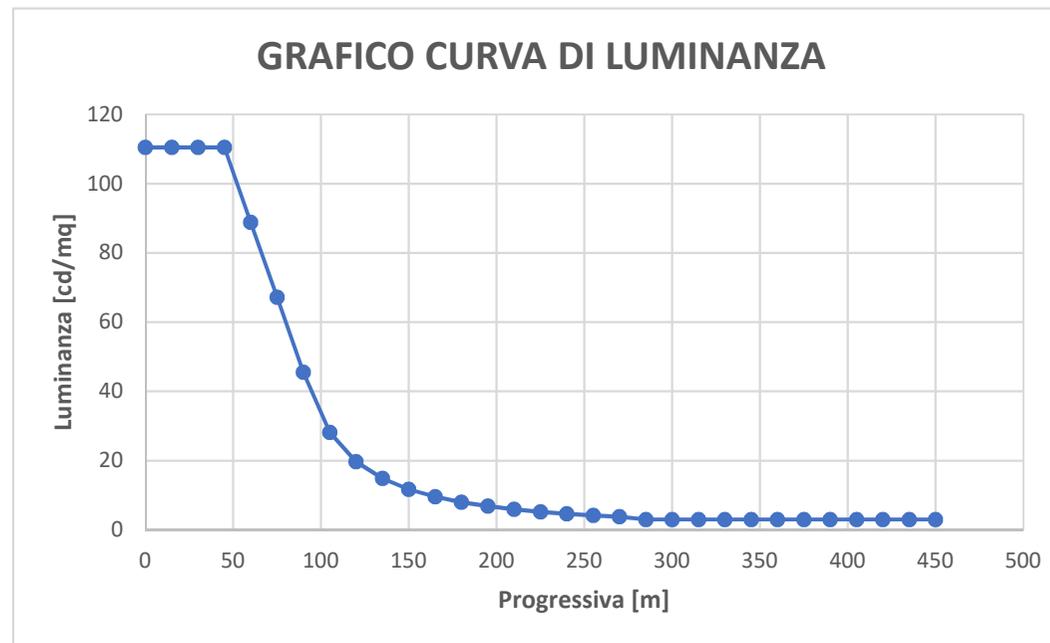
Nel rispetto di quanto indicato nelle Linee Guida Anas del 2009, il progetto prevede inoltre la realizzazione di un impianto di illuminazione di sicurezza costituito da corpi illuminanti a led posizionati a distanza di circa 12,5 metri l'uno dall'altro per tutta la lunghezza delle gallerie, su entrambi i lati, posti ad una altezza dal piano viabile tale da garantire un illuminamento medio di 5 lux per una fascia di almeno 90 cm, all'interno della quale l'illuminamento minimo non dovrà essere inferiore ai 2 lux. L'impianto permetterà, in caso di incendio e quindi di sviluppo di fumi, di illuminare le vie di esodo e di individuare da parte degli utenti e degli addetti al soccorso le dotazioni per la sicurezza antincendio e le stazioni di emergenza, in quanto i led installati si troveranno al di sotto della cortina di fumo prodotta dall'incendio.

APPENDICE “A” – verifica illuminazione galleria

Imbocco lato Ancona	
distanza [m]	Le [cd/mq]
0	120
15	120
30	120
45	120
60	96
75	72
90	48
105	30
120	21
135	16
150	13
165	10
180	9
195	7
210	6
225	6
240	5
255	5
270	4
285	4
300	3
322	3
330	3
345	3
360	3
375	3
390	3
405	3
420	3
435	3
450	3



distanza [m]	Le [cd/mq]
0	110
15	110
30	110
45	110
60	89
75	67
90	46
105	28
120	20
135	15
150	12
165	10
180	8
195	7
210	6
225	5
240	5
255	4
270	4
285	3
300	3
315	3
330	3
345	3
360	3
375	3
390	3
405	3
420	3
435	3
450	3



Galleria Della Guinza ; Imbocco Lato Ancona (120cd/m2)

Impianto :

Numero progetto : T18-022-LDD-A0

Cliente :

Autore :

Data : 26.03.2018

I seguenti valori si basano su calcoli esatti di lampade e punti luce tarati e sulla loro disposizione. Nella realtà potranno verificarsi differenze graduali. Resta escluso qualunque diritto di garanzia per i dati dei punti luce. Il produttore non si assume alcuna responsabilità per danni anche parziali derivanti all'utente o a terzi.

Oggetto : Galleria Della Guinza ; Imbocco Lato Ancona (120cd/m2)
Impianto :
Numero progetto : T18-022-LDD-A0
Data : 26.03.2018

Sommario

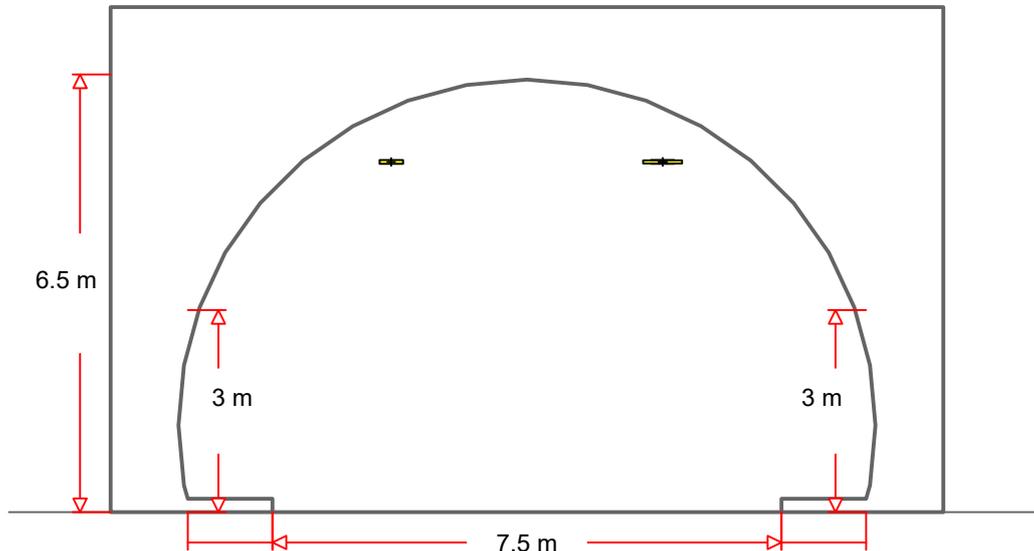
Copertina	1
Sommario	2
1 Tunnel	
1.1 Descrizione, Tunnel	
1.1.1 Dati del progetto	3
1.1.2 Elenco punti luce	6
1.1.3 Pianta	10
1.1.4 Rappresentazione 3D, Vista 1	11
1.2 Risultati calcolo, Tunnel	
1.2.1 Panoramica dei risultati, S1: 100%	12
1.2.2 Panoramica dei risultati, Int.1	15
1.2.3 Evoluzione, Adattamento (L), S1: 100%, Beo.1	16
1.3 Risultati calcolo, Tunnel	
1.3.1 Tabella, Entrata (L), S1: 100%, Beo.1	17
1.3.2 Tabella, Entrata (E), S1: 100%	18
1.3.3 Tabella, Entrata (E), Parete destra, S1: 100%	19
1.3.4 Tabella, Entrata (L), Parete destra, S1: 100%, Beo.1	20
1.4 Risultati calcolo, Tunnel	
1.4.1 Tabella, Interno (E), Int.1	21
1.4.2 Tabella, Interno (L), Int.1, Beo.1	22
1.4.3 Tabella, Interno (L), Int.1, Beo.2	23
1.4.4 Tabella, Interno (E), Parete destra, Int.1	24
1.4.5 Tabella, Interno (L), Parete destra, Int.1, Beo.1	25
1.4.6 Tabella, Interno (E), Parete sinistra, Int.1	26
1.4.7 Tabella, Interno (L), Parete sinistra, Int.1, Beo.1	27

Oggetto : Galleria Della Guinza ; Imbocco Lato Ancona (120cd/m2)
Impianto :
Numero progetto : T18-022-LDD-A0
Data : 26.03.2018

1 Tunnel

1.1 Descrizione, Tunnel

1.1.1 Dati del progetto



Geometria tunnel

Lunghezza del tunnel (reale) : 5960 m
Lunghezza del tunnel (calcolata) : 370 m
Altezza del tunnel : 6,5 m

Larghezza della carreggiata : 7,5 m
Numero di corsie : 2
Rivestimento / materiale : CIE C2, $q_0 = 0.07$
Striscia di margine di destra : 1,25 m
Striscia di margine di sinistra : 1,25 m

Altezza parete (destra) : 3 m
Rivestimento / materiale : diffus 40%

Altezza parete (sinistra) : 3 m
Rivestimento / materiale : diffus 40%

Impostazioni di calcolo

Velocità : 80 km/h
Lunghezza della corsia d'entrata : 90 m
Luminanza area entrata : 120 cd/m²
Luminanza area interna : 3 cd/m²

Oggetto : Galleria Della Guinza ; Imbocco Lato Ancona (120cd/m2)
Impianto :
Numero progetto : T18-022-LDD-A0
Data : 26.03.2018

1 Tunnel

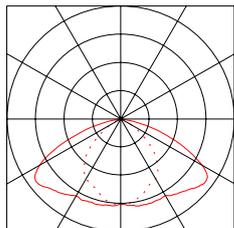
1.1 Descrizione, Tunnel

1.1.1 Dati del progetto

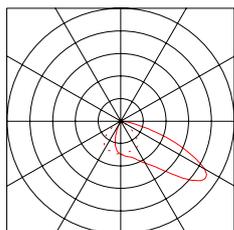
CDL in uso

AEC ILLUMINAZIONE SRL

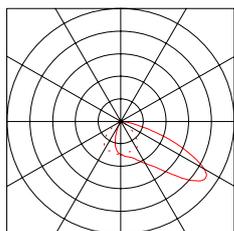
1  Codice : T-LED 3 2W8 SS-6W 4.32-2M
Nome punto luce : T-LED 3 2W8 SS-6W 4.32-2M
Sorgenti : 1 x L-TLED3-2W8-4000-320-2M-70-25 33 W / 4400 lm
Fattore di manut. : 0.80



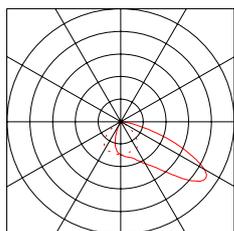
2  Codice : T-LED 3 2W8 AS-6W 4.32-30M
Nome punto luce : T-LED 3 2W8 AS-6W 4.32-30M
Sorgenti : 1 x L-TLED3-2W8-4000-320-30M-70-25 458 W / 63500 lm
Fattore di manut. : 0.80



3  Codice : T-LED 3 2W8 AS-6W 4.32-5M
Nome punto luce : T-LED 3 2W8 AS-6W 4.32-5M
Sorgenti : 1 x L-TLED3-2W8-4000-320-5M-70-25 80 W / 11000 lm
Fattore di manut. : 0.80



4  Codice : T-LED 3 2W8 AS-6W 4.32-10M
Nome punto luce : T-LED 3 2W8 AS-6W 4.32-10M
Sorgenti : 1 x L-TLED3-2W8-4000-320-10M-70-25 155 W / 22000 lm
Fattore di manut. : 0.80



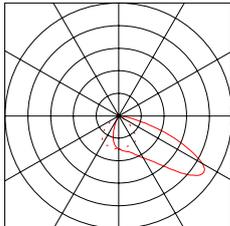
Oggetto : Galleria Della Guinza ; Imbocco Lato Ancona (120cd/m2)
Impianto :
Numero progetto : T18-022-LDD-A0
Data : 26.03.2018

1 Tunnel

1.1 Descrizione, Tunnel

1.1.1 Dati del progetto

5
 Codice : T-LED 3 2W8 AS-6W 4.32-20M
Nome punto luce : T-LED 3 2W8 AS-6W 4.32-20M
Sorgenti : 1 x L-TLED3-2W8-4000-320-20M-70-25 309 W / 43000 lm
Fattore di manut. : 0.80



Oggetto : Galleria Della Guinza ; Imbocco Lato Ancona (120cd/m2)
Impianto :
Numero progetto : T18-022-LDD-A0
Data : 26.03.2018

1.1 Descrizione, Tunnel

1.1.2 Elenco punti luce

Adattamento

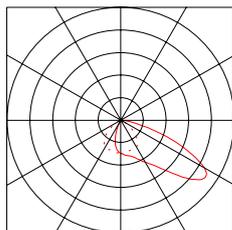
CDL in uso

AEC ILLUMINAZIONE SRL

2 17



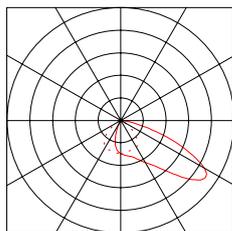
Codice : T-LED 3 2W8 AS-6W 4.32-30M
Nome punto luce : T-LED 3 2W8 AS-6W 4.32-30M
Sorgenti : 1 x L-TLED3-2W8-4000-320-30M-70-25 458 W / 63500 lm
Fattore di manut. : 0.80



5 2



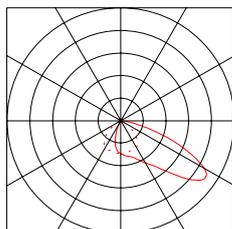
Codice : T-LED 3 2W8 AS-6W 4.32-20M
Nome punto luce : T-LED 3 2W8 AS-6W 4.32-20M
Sorgenti : 1 x L-TLED3-2W8-4000-320-20M-70-25 309 W / 43000 lm
Fattore di manut. : 0.80



4 3



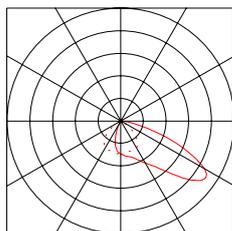
Codice : T-LED 3 2W8 AS-6W 4.32-10M
Nome punto luce : T-LED 3 2W8 AS-6W 4.32-10M
Sorgenti : 1 x L-TLED3-2W8-4000-320-10M-70-25 155 W / 22000 lm
Fattore di manut. : 0.80



3 7



Codice : T-LED 3 2W8 AS-6W 4.32-5M
Nome punto luce : T-LED 3 2W8 AS-6W 4.32-5M
Sorgenti : 1 x L-TLED3-2W8-4000-320-5M-70-25 80 W / 11000 lm
Fattore di manut. : 0.80



Oggetto : Galleria Della Guinza ; Imbocco Lato Ancona (120cd/m2)
 Impianto :
 Numero progetto : T18-022-LDD-A0
 Data : 26.03.2018

1.1 Descrizione, Tunnel

1.1.2 Elenco punti luce

Fila di armature stradali: Fila 2.1

Numero di punti luce: 29

Posizione di base: x=10.00m y=1.75m, z=5.20m

Rotazione punti luce: z=180.0° C0=0.0° C90=0.0°

Potenza del sistema (totale): 9.4kW

-distanze variabili-

Nr.	Pos. X[m]	livello di pot.	gruppo	S1	Int.1
1	10.00	458W / 63.5klm	1	100%	0%
2	14.90	458W / 63.5klm	1	100%	0%
3	19.80	458W / 63.5klm	1	100%	0%
4	24.70	458W / 63.5klm	1	100%	0%
5	29.60	458W / 63.5klm	1	100%	0%
6	34.50	458W / 63.5klm	1	100%	0%
7	39.40	458W / 63.5klm	1	100%	0%
8	44.30	458W / 63.5klm	1	100%	0%
9	49.20	458W / 63.5klm	1	100%	0%
10	54.10	458W / 63.5klm	1	100%	0%
11	59.00	458W / 63.5klm	1	100%	0%
12	64.40	458W / 63.5klm	1	100%	0%
13	70.30	458W / 63.5klm	1	100%	0%
14	76.80	458W / 63.5klm	1	100%	0%
15	84.20	458W / 63.5klm	1	100%	0%
16	93.00	458W / 63.5klm	1	100%	0%
17	103.65	458W / 63.5klm	1	100%	0%
18	114.35	309W / 43klm	1	100%	0%
19	128.90	309W / 43klm	1	100%	0%
20	139.80	155W / 22klm	1	100%	0%
21	152.90	155W / 22klm	1	100%	0%
22	169.95	155W / 22klm	1	100%	0%
23	181.70	80W / 11klm	1	100%	0%
24	195.25	80W / 11klm	1	100%	0%
25	212.05	80W / 11klm	1	100%	0%
26	232.05	80W / 11klm	1	100%	0%
27	252.05	80W / 11klm	1	100%	0%
28	272.05	80W / 11klm	1	100%	0%
29	292.05	80W / 11klm	1	100%	0%

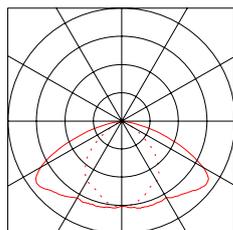
Transito

CDL in uso

AEC ILLUMINAZIONE SRL

1

 Codice : T-LED 3 2W8 SS-6W 4.32-2M
 Nome punto luce : T-LED 3 2W8 SS-6W 4.32-2M
 Sorgenti : 1 x L-TLED3-2W8-4000-320-2M-70-25 33 W / 4400 lm
 Fattore di manut. : 0.80



Oggetto : Galleria Della Guinza ; Imbocco Lato Ancona (120cd/m2)
 Impianto :
 Numero progetto : T18-022-LDD-A0
 Data : 26.03.2018

1.1 Descrizione, Tunnel

1.1.2 Elenco punti luce

Fila di armature stradali: Fila 1.1

Numero di punti luce: 477 Potenza del sistema (totale): 15.7kW (5.96 km)
 Posizione di base: x=5.00m y=5.75m, z=5.20m Distanza costante: 12.50m
 Rotazione punti luce: z=0.0° C0=0.0° C90=0.0° Frequenza di sfarfallamento (v=80 km/h): 1.8 Hz

Nr.	Pos. X[m]	livello di pot.	gruppo	S1	Int.1
1	5.00	33W / 4.4klm	2	100%	100%
2	17.50	33W / 4.4klm	2	100%	100%
3	30.00	33W / 4.4klm	2	100%	100%
4	42.50	33W / 4.4klm	2	100%	100%
5	55.00	33W / 4.4klm	2	100%	100%
6	67.50	33W / 4.4klm	2	100%	100%
7	80.00	33W / 4.4klm	2	100%	100%
8	92.50	33W / 4.4klm	2	100%	100%
9	105.00	33W / 4.4klm	2	100%	100%
10	117.50	33W / 4.4klm	2	100%	100%
11	130.00	33W / 4.4klm	2	100%	100%
12	142.50	33W / 4.4klm	2	100%	100%
13	155.00	33W / 4.4klm	2	100%	100%
14	167.50	33W / 4.4klm	2	100%	100%
15	180.00	33W / 4.4klm	2	100%	100%
16	192.50	33W / 4.4klm	2	100%	100%
17	205.00	33W / 4.4klm	2	100%	100%
18	217.50	33W / 4.4klm	2	100%	100%
19	230.00	33W / 4.4klm	2	100%	100%
20	242.50	33W / 4.4klm	2	100%	100%
21	255.00	33W / 4.4klm	2	100%	100%
22	267.50	33W / 4.4klm	2	100%	100%
23	280.00	33W / 4.4klm	2	100%	100%
24	292.50	33W / 4.4klm	2	100%	100%
25	305.00	33W / 4.4klm	2	100%	100%
26	317.50	33W / 4.4klm	2	100%	100%
27	330.00	33W / 4.4klm	2	100%	100%
28	342.50	33W / 4.4klm	2	100%	100%
29	355.00	33W / 4.4klm	2	100%	100%
30	367.50	33W / 4.4klm	2	100%	100%
:	:	:	:	:	:
473	5905.00	33W / 4.4klm	2	100%	100%
474	5917.50	33W / 4.4klm	2	100%	100%
475	5930.00	33W / 4.4klm	2	100%	100%
476	5942.50	33W / 4.4klm	2	100%	100%
477	5955.00	33W / 4.4klm	2	100%	100%

Fila di armature stradali: Fila 1.2

Numero di punti luce: 477 Potenza del sistema (totale): 15.7kW (5.96 km)
 Posizione di base: x=5.00m y=1.75m, z=5.20m Distanza costante: 12.50m
 Rotazione punti luce: z=0.0° C0=0.0° C90=0.0° Frequenza di sfarfallamento (v=80 km/h): 1.8 Hz

Nr.	Pos. X[m]	livello di pot.	gruppo	S1	Int.1
1	5.00	33W / 4.4klm	2	100%	100%
2	17.50	33W / 4.4klm	2	100%	100%
3	30.00	33W / 4.4klm	2	100%	100%
4	42.50	33W / 4.4klm	2	100%	100%
5	55.00	33W / 4.4klm	2	100%	100%
6	67.50	33W / 4.4klm	2	100%	100%
7	80.00	33W / 4.4klm	2	100%	100%

Oggetto : Galleria Della Guinza ; Imbocco Lato Ancona (120cd/m2)
Impianto :
Numero progetto : T18-022-LDD-A0
Data : 26.03.2018

1.1 Descrizione, Tunnel

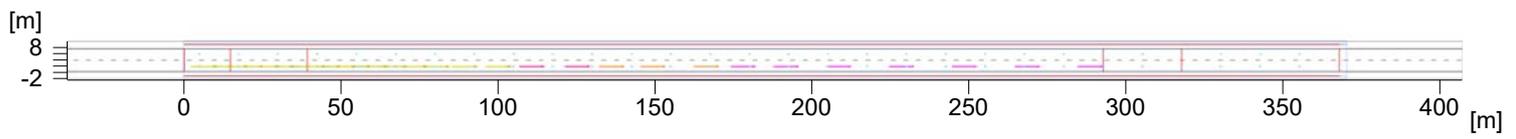
1.1.2 Elenco punti luce

8	92.50	33W / 4.4klm	2	100%	100%
9	105.00	33W / 4.4klm	2	100%	100%
10	117.50	33W / 4.4klm	2	100%	100%
11	130.00	33W / 4.4klm	2	100%	100%
12	142.50	33W / 4.4klm	2	100%	100%
13	155.00	33W / 4.4klm	2	100%	100%
14	167.50	33W / 4.4klm	2	100%	100%
15	180.00	33W / 4.4klm	2	100%	100%
16	192.50	33W / 4.4klm	2	100%	100%
17	205.00	33W / 4.4klm	2	100%	100%
18	217.50	33W / 4.4klm	2	100%	100%
19	230.00	33W / 4.4klm	2	100%	100%
20	242.50	33W / 4.4klm	2	100%	100%
21	255.00	33W / 4.4klm	2	100%	100%
22	267.50	33W / 4.4klm	2	100%	100%
23	280.00	33W / 4.4klm	2	100%	100%
24	292.50	33W / 4.4klm	2	100%	100%
25	305.00	33W / 4.4klm	2	100%	100%
26	317.50	33W / 4.4klm	2	100%	100%
27	330.00	33W / 4.4klm	2	100%	100%
28	342.50	33W / 4.4klm	2	100%	100%
29	355.00	33W / 4.4klm	2	100%	100%
30	367.50	33W / 4.4klm	2	100%	100%

Oggetto : Galleria Della Guinza ; Imbocco Lato Ancona (120cd/m2)
Impianto :
Numero progetto : T18-022-LDD-A0
Data : 26.03.2018

1.1 Descrizione, Tunnel

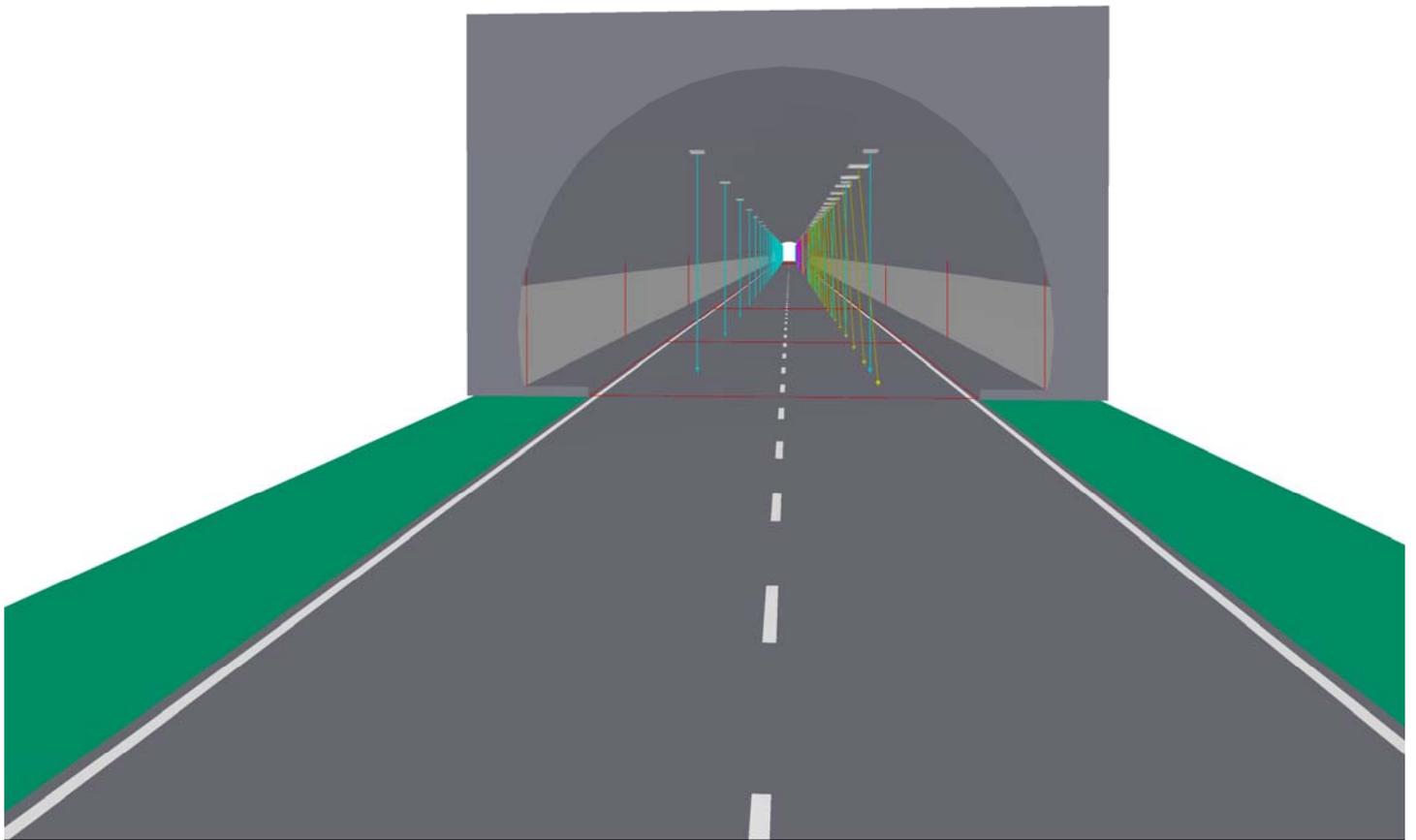
1.1.3 Pianta



Oggetto : Galleria Della Guinza ; Imbocco Lato Ancona (120cd/m2)
Impianto :
Numero progetto : T18-022-LDD-A0
Data : 26.03.2018

1.1 Descrizione, Tunnel

1.1.4 Rappresentazione 3D, Vista 1



Oggetto : Galleria Della Guinza ; Imbocco Lato Ancona (120cd/m2)
Impianto :
Numero progetto : T18-022-LDD-A0
Data : 26.03.2018

1 Tunnel

1.2 Risultati calcolo, Tunnel

1.2.1 Panoramica dei risultati, S1: 100%

Passo di regolazione: S1: 100%

Adattamento

1: 100%

Transito

2: 100%

Entrata, Area entrata (costante)

Campo di misurazione: 14.90 m - 39.40 m Punti: nx = 10, ny = 6, nz = 3

Osservatore (coordinate iniziali) : x = -45.10 m; z = 1.50 m dx = 61.22 m (fisso)

Valutazione di Lm, UO,... solo sulla carreggiata dell'osservatore.

y = 1.88 m y = 5.63 m

Carreggiata (CIE C2, q0 = 0.07)

Lm	: 122.07 cd/m ²	49.57 cd/m ²
Uo	Lmin/Lavg : 0.86	0.53
U1	Lmin/Lmax:: 0.98	0.97
qc(av)	: 0.78 cd/m ² /lx	0.44 cd/m ² /lx
qc(min)	: 0.52 cd/m ² /lx	0.28 cd/m ² /lx
TI max.	Max. : 6 %	3 %
Lseq	Max. : 8.27 cd/m ²	3.73 cd/m ²
B	Max. : 0.03	0.01

Parete sinistra (diffus 40%)

Lm	: 32.32 cd/m ²	32.32 cd/m ²
Uo	Lmin/Lavg : 0.87	0.87
Lwall/Lfsp min.	: 0.72	0.65

Parete destra (diffus 40%)

Lm	: 94.70 cd/m ²	94.70 cd/m ²
Uo	Lmin/Lavg : 0.90	0.90
Lwall/Lfsp min.	: 0.78	0.78

Illuminamento

Carreggiata

Em : 946.42 lx
Uo Emin/Eav : 0.50

Parete sinistra

Em : 253.85 lx
Uo Emin/Eav : 0.87

Parete destra

Em : 743.77 lx
Uo Emin/Eav : 0.90

Oggetto : Galleria Della Guinza ; Imbocco Lato Ancona (120cd/m2)
Impianto :
Numero progetto : T18-022-LDD-A0
Data : 26.03.2018

1 Tunnel

1.2 Risultati calcolo, Tunnel

1.2.1 Panoramica dei risultati, S1: 100%

Interno, Corsia interna

Campo di misurazione: 292.50 m - 317.50 m Punti: nx = 10, ny = 6, nz = 3
Osservatore (coordinate iniziali) : x = 232.50 m; z = 1.50 m dx = 61.25 m (fisso)

	y = 1.88 m	y = 5.63 m
Carreggiata (CIE C2, q0 = 0.07)		
Lm	: 3.07 cd/m ²	3.07 cd/m ²
Uo Lmin/Lavg	: 0.72	0.73
Ul Lmin/Llma::	: 0.90	0.90
qc(av)	: 0.13 cd/m ² /lx	0.13 cd/m ² /lx
qc(min)	: 0.08 cd/m ² /lx	0.08 cd/m ² /lx
TI max. Max.	: 5 %	5 %
Lseq Max.	: 0.21 cd/m ²	0.21 cd/m ²
B Max.	: 0.03	0.03

Parete sinistra (diffus 40%)

Lm	: 3.06 cd/m ²	3.06 cd/m ²
Uo Lmin/Lavg	: 0.77	0.77
Lwall/Lfsp min.	: 1.01	0.99

Parete destra (diffus 40%)

Lm	: 3.06 cd/m ²	3.06 cd/m ²
Uo Lmin/Lavg	: 0.77	0.77
Lwall/Lfsp min.	: 0.99	1.01

Illuminamento

Carreggiata

Em	: 50.81 lx
Uo Emin/Eav	: 0.73

Parete sinistra

Em	: 24.07 lx
Uo Emin/Eav	: 0.77

Parete destra

Em	: 24.05 lx
Uo Emin/Eav	: 0.77

Oggetto : Galleria Della Guinza ; Imbocco Lato Ancona (120cd/m2)
Impianto :
Numero progetto : T18-022-LDD-A0
Data : 26.03.2018

1 Tunnel

1.2 Risultati calcolo, Tunnel

1.2.1 Panoramica dei risultati, S1: 100%

Adattamento, Tragitto di adattamento

Campo di misurazione: 0.20 m - 367.70 m Punti: nx = 150, ny = 6, nz = 3
Osservatore (coordinate iniziali) : x = -84.51 m; z = 1.50 m dx = 85.93 m (mobile)
y = 1.88 m y = 5.63 m

Carreggiata (CIE C2, q0 = 0.07)

Ut min.	: 0.84	(275.83 m)	0.51	(94.53 m)
Up max. I	: 1.03	(23.48 m)	---	(0.00 m)
Up max.(-) I	: ---	(23.48 m)	0.41	(40.63 m)
Up max. II	: 2.41	(266.02 m)	1.26	(266.02 m)
Up max.(-) II	: 0.67	(214.57 m)	0.38	(155.77 m)
qc(min)	: 0.11	(234.18 m)	0.10	(234.18 m)
Lseq max.	: 6.70 cd/m	(104.32 m)	3.19 cd/m	(104.32 m)
TI max.	: 41 %	(177.82 m)	19 %	(177.82 m)
B Max.	: 0.28	(177.82 m)	0.06	(153.32 m)

Parete sinistra (diffus 40%)

LpareteLcorsia min.	: 0.70	(236.63 m)	0.66	(236.63 m)
Ut min.	: 0.86	(101.88 m)	0.86	(101.88 m)

Parete destra (diffus 40%)

LpareteLcorsia min.	: 0.22	(94.53 m)	0.22	(94.53 m)
Ut min.	: 0.86	(101.88 m)	0.86	(101.88 m)

qc: calcolo del grado di riflessione orientato all'ndietro.

Oggetto : Galleria Della Guinza ; Imbocco Lato Ancona (120cd/m2)
Impianto :
Numero progetto : T18-022-LDD-A0
Data : 26.03.2018

1.2 Risultati calcolo, Tunnel

1.2.2 Panoramica dei risultati, Int.1

Passo di regolazione: Int.1

Adattamento

1: 0%

Transito

2: 100%

Interno, Corsia interna

Campo di misurazione: 292.50 m - 317.50 m Punti: nx = 10, ny = 6, nz = 3

Osservatore (coordinate iniziali) : x = 232.50 m; z = 1.50 m dx = 61.25 m (fisso)

y = 1.88 m

y = 5.63 m

Carreggiata (CIE C2, q0 = 0.07)

Lm	:	3.07 cd/m ²	3.07 cd/m ²
Uo	Lmin/Lavg :	0.72	0.73
UI	Lmin/Llma:::	0.90	0.90
qc(av)	:	0.13 cd/m ² /lx	0.13 cd/m ² /lx
qc(min)	:	0.08 cd/m ² /lx	0.08 cd/m ² /lx
TI max.	Max. :	5 %	5 %
Lseq	Max. :	0.21 cd/m ²	0.21 cd/m ²
B	Max. :	0.03	0.03

Parete sinistra (diffus 40%)

Lm	:	3.06 cd/m ²	3.06 cd/m ²
Uo	Lmin/Lavg :	0.77	0.77
Lwall/Lfsp min.	:	1.01	0.99

Parete destra (diffus 40%)

Lm	:	3.06 cd/m ²	3.06 cd/m ²
Uo	Lmin/Lavg :	0.77	0.77
Lwall/Lfsp min.	:	0.99	1.01

Illuminamento

Carreggiata

Em	:	50.81 lx
Uo	Emin/Eav :	0.73

Parete sinistra

Em	:	24.07 lx
Uo	Emin/Eav :	0.77

Parete destra

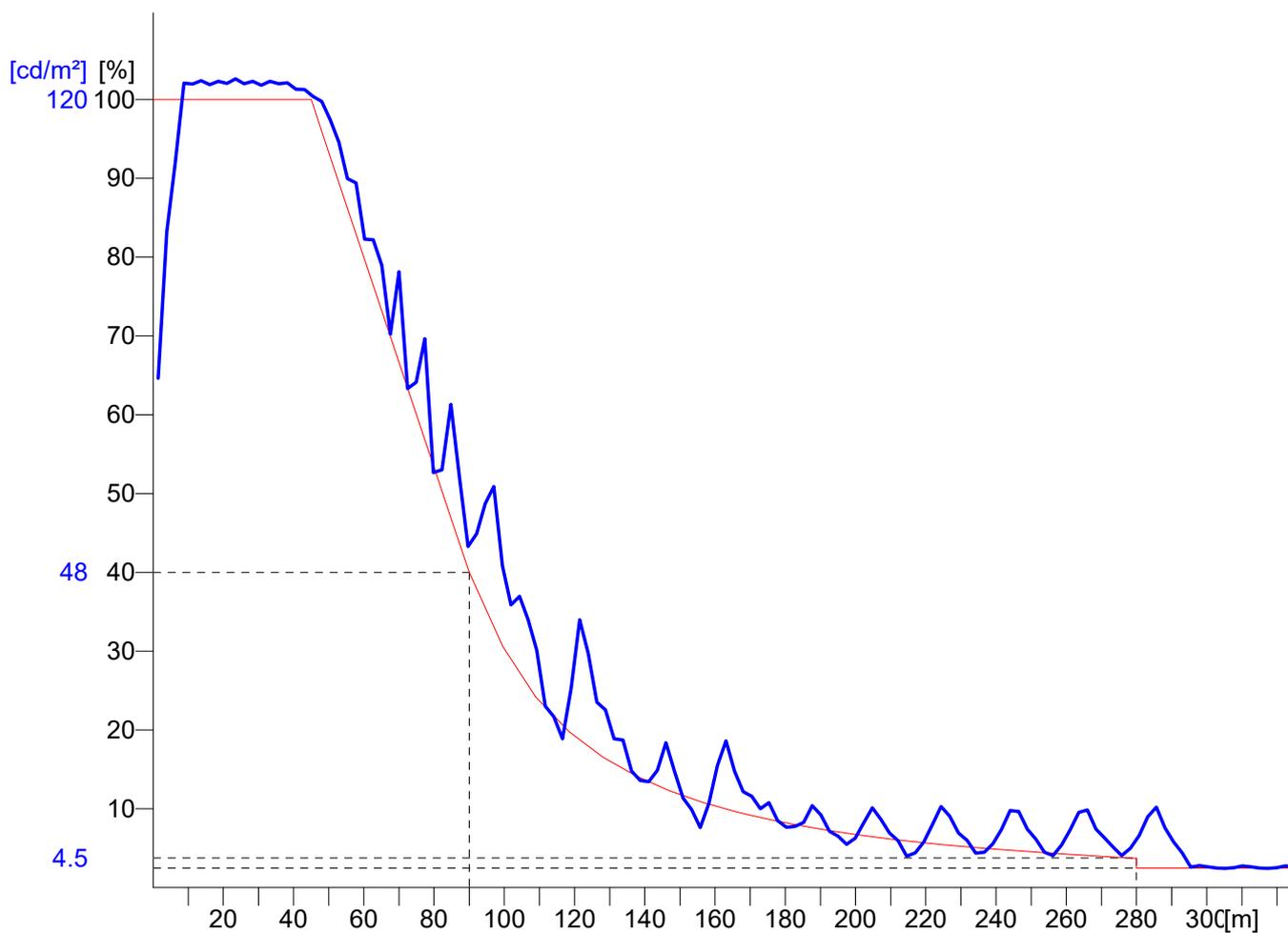
Em	:	24.05 lx
Uo	Emin/Eav :	0.77

qc: calcolo del grado di riflessione orientato all'ndietro.

Oggetto : Galleria Della Guinza ; Imbocco Lato Ancona (120cd/m2)
Impianto :
Numero progetto : T18-022-LDD-A0
Data : 26.03.2018

1.2 Risultati calcolo, Tunnel

1.2.3 Evoluzione, Adattamento (L), S1: 100%, Beo.1



Posizione osservatore 1 : $x = -84.5, y = 1.88, z = 1.5$ ($dx = 85.93$)
Valutazione di L solo sulla corsia dell'osservatore.

Oggetto : Galleria Della Guinza ; Imbocco Lato Ancona (120cd/m2)
 Impianto :
 Numero progetto : T18-022-LDD-A0
 Data : 26.03.2018

1 Tunnel

1.3 Risultati calcolo, Tunnel

1.3.1 Tabella, Entrata (L), S1: 100%, Beo.1

[m]	(25)	(25)	(25)	26	(25)	26	(25)	26	(25)	26
6.88	41	42	42	43	42	42	42	43	42	43
5.63	66	66	66	67	67	67	67	67	67	67
4.38	105	105	106	106	106	106	106	106	107	106
3.13	145	147	145	[148]	145	147	145	147	145	147
1.88	113	113	114	114	114	114	114	114	115	115
0.63	16.13	18.58	21.02	23.48	25.92	28.38	30.83	33.28	35.72	38.17



Posizione osservatore 1 : x = -45.1, y = 1.88, z = 1.5 (dx = 61.23)

Valutazione di Lm, UO,.. solo sulla carreggiata dell'osservatore.

Luminanza media	Lm	: 122 cd/m ²
Luminanza minima	Lmin	: 105 cd/m ²
Uniformità totale Uo	Lmin/Lm	: 0.86
Uniformità longitudinale UI	Llmin/Llmax	: 0.98
Aumento della soglia di percezione	TI	: 6 %
Coefficiente di contrasto medio	Lr/Ev (av)	: 0.785
Coefficiente di contrasto minimo	Lr/Ev (min)	: 0.522

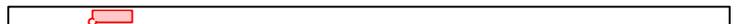
qc: calcolo del grado di riflessione orientato all'ndietro.

Oggetto : Galleria Della Guinza ; Imbocco Lato Ancona (120cd/m2)
 Impianto :
 Numero progetto : T18-022-LDD-A0
 Data : 26.03.2018

1.3 Risultati calcolo, Tunnel

1.3.2 Tabella, Entrata (E), S1: 100%

[m]	488	502	481	491	480	502	491	495	(477)	492
6.88	710	731	701	713	700	729	714	720	696	716
5.63	946	954	938	938	936	953	948	945	932	941
4.38	1140	1110	1130	1100	1130	1110	1140	1100	1130	1100
3.13	[1260]	1220	1250	1200	1250	1220	[1260]	1210	1240	1200
1.88	1200	1170	1200	1160	1200	1170	1210	1160	1190	1160
0.63	16.13	18.58	21.02	23.48	25.92	28.38	30.83	33.28	35.72	38.17
	Illuminamento [lx]									

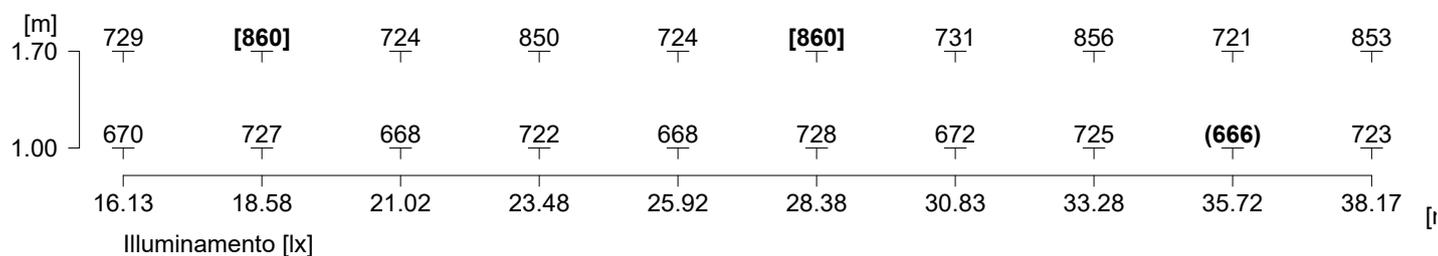


Altezza del piano di riferimento : 0.00 m
 Illuminamento medio Em : 946 lx
 Illuminamento minimo Emin : 477 lx
 Illuminamento massimo Emax : 1260 lx
 Uniformità Uo min/media : 1 : 1.98 (0.5)
 Uniformità Ud min/max : 1 : 2.64 (0.38)

Oggetto : Galleria Della Guinza ; Imbocco Lato Ancona (120cd/m2)
 Impianto :
 Numero progetto : T18-022-LDD-A0
 Data : 26.03.2018

1.3 Risultati calcolo, Tunnel

1.3.3 Tabella, Entrata (E), Parete destra, S1: 100%

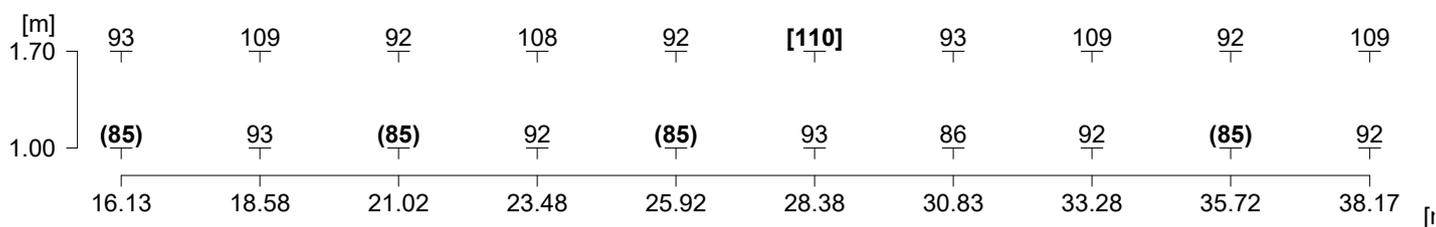


Illuminamento medio	Em	: 744 lx
Illuminamento minimo	Emin	: 666 lx
Illuminamento massimo	Emax	: 860 lx
Uniformità Uo	min/media	: 1 : 1.12 (0.9)
Uniformità Ud	min/max	: 1 : 1.29 (0.77)

Oggetto : Galleria Della Guinza ; Imbocco Lato Ancona (120cd/m2)
 Impianto :
 Numero progetto : T18-022-LDD-A0
 Data : 26.03.2018

1.3 Risultati calcolo, Tunnel

1.3.4 Tabella, Entrata (L), Parete destra, S1: 100%, Beo.1



Posizione osservatore 1 : x = -45.1, y = 1.88, z = 1.5 (dx = 61.23)
 Luminanza media Lm : 94.7 cd/m²
 Luminanza minima Lmin : 84.8 cd/m²
 Uniformità totale Uo Lmin/Lm : 0.9
 Uniformità longitudinale UI Llmin/Llmax : 0.84 (1.70m)

Oggetto : Galleria Della Guinza ; Imbocco Lato Ancona (120cd/m2)
 Impianto :
 Numero progetto : T18-022-LDD-A0
 Data : 26.03.2018

1 Tunnel

1.4 Risultati calcolo, Tunnel

1.4.1 Tabella, Interno (E), Int.1

6.88	50.1	40.4	37.4	40.5	50.2	50.1	40.4	37.4	40.5	50.2
5.63	61.1	48.3	43.4	48.5	60.7	61.1	48.3	43.4	48.5	60.7
4.38	63.6	52.9	48.1	52.9	63.5	63.6	52.9	48.1	52.9	63.5
3.13	[63.8]	53.1	48.2	53.1	63.5	[63.8]	53.1	48.2	53.1	63.5
1.88	60.9	48.4	43.4	48.4	60.9	60.9	48.4	43.4	48.4	60.9
0.63	50.3	40.6	(37.3)	40.6	50.1	50.3	40.6	(37.3)	40.6	50.1
	293.75	296.25	298.75	301.25	303.75	306.25	308.75	311.25	313.75	316.25
	Illuminamento [lx]									



Altezza del piano di riferimento	:	0.00 m
Illuminamento medio	Em	: 50.8 lx
Illuminamento minimo	Emin	: 37.3 lx
Illuminamento massimo	Emax	: 63.8 lx
Uniformità Uo	min/media	: 1 : 1.36 (0.73)
Uniformità Ud	min/max	: 1 : 1.71 (0.59)

Oggetto : Galleria Della Guinza ; Imbocco Lato Ancona (120cd/m2)
 Impianto :
 Numero progetto : T18-022-LDD-A0
 Data : 26.03.2018

1.4 Risultati calcolo, Tunnel

1.4.2 Tabella, Interno (L), Int.1, Beo.1

[m]	(2.22)	2.32	2.51	2.41	2.32	2.27	2.37	2.56	2.43	2.35
6.88	3.11	3.31	3.45	3.2	3.1	3.15	3.34	3.48	3.23	3.14
5.63	3.32	3.57	[3.72]	3.49	3.31	3.3	3.55	3.7	3.48	3.29
4.38	3.2	3.43	3.61	3.42	3.22	3.2	3.44	3.61	3.42	3.22
3.13	3.23	3.44	3.57	3.3	3.24	3.23	3.44	3.57	3.3	3.24
1.88	2.46	2.58	2.75	2.56	2.47	2.47	2.6	2.77	2.57	2.48
0.63										
	293.75	296.25	298.75	301.25	303.75	306.25	308.75	311.25	313.75	316.25



Posizione osservatore 1 : x = 232, y = 1.88, z = 1.5 (dx = 61.25)
 Luminanza media Lm : 3.07 cd/m²
 Luminanza minima Lmin : 2.22 cd/m²
 Uniformità totale Uo Lmin/Lm : 0.72
 Uniformità longitudinale UI Lmin/Lmax : 0.9
 Aumento della soglia di percezione TI : 5 %
 Coefficiente di contrasto medio Lr/Ev (av) : 0.132
 Coefficiente di contrasto minimo Lr/Ev (min) : 0.083

qc: calcolo del grado di riflessione orientato all'ndietro.

Oggetto : Galleria Della Guinza ; Imbocco Lato Ancona (120cd/m2)
 Impianto :
 Numero progetto : T18-022-LDD-A0
 Data : 26.03.2018

1.4 Risultati calcolo, Tunnel

1.4.3 Tabella, Interno (L), Int.1, Beo.2

6.88	2.45	2.57	2.75	2.56	2.47	2.47	2.59	2.77	2.57	2.48
5.63	3.24	3.43	3.57	3.3	3.23	3.24	3.43	3.57	3.3	3.23
4.38	3.19	3.43	3.6	3.41	3.22	3.2	3.43	3.6	3.41	3.22
3.13	3.32	3.57	[3.73]	3.5	3.31	3.31	3.55	3.71	3.49	3.29
1.88	3.11	3.31	3.45	3.2	3.11	3.15	3.34	3.49	3.23	3.15
0.63	(2.23)	2.33	2.51	2.41	2.32	2.28	2.38	2.55	2.44	2.35
	293.75	296.25	298.75	301.25	303.75	306.25	308.75	311.25	313.75	316.25



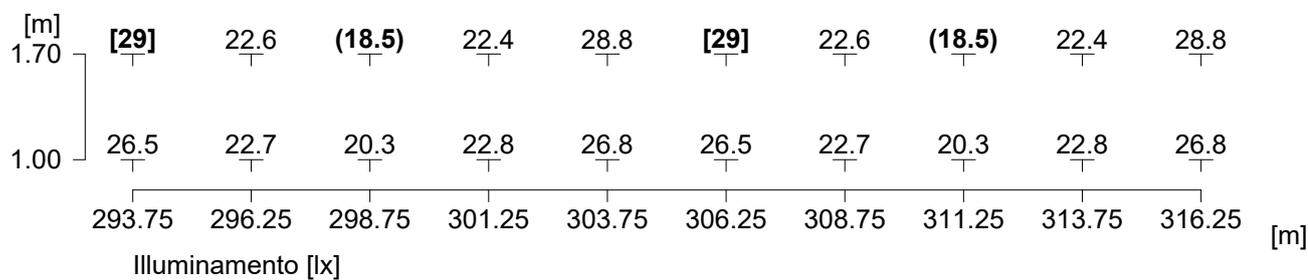
Posizione osservatore 2 : x = 232, y = 5.63, z = 1.5 (dx = 61.25)
 Luminanza media Lm : 3.07 cd/m²
 Luminanza minima Lmin : 2.23 cd/m²
 Uniformità totale Uo Lmin/Lm : 0.73
 Uniformità longitudinale UI Lmin/Lmax : 0.9
 Aumento della soglia di percezione TI : 5 %
 Coefficiente di contrasto medio Lr/Ev (av) : 0.132
 Coefficiente di contrasto minimo Lr/Ev (min) : 0.083

qc: calcolo del grado di riflessione orientato all'ndietro.

Oggetto : Galleria Della Guinza ; Imbocco Lato Ancona (120cd/m2)
 Impianto :
 Numero progetto : T18-022-LDD-A0
 Data : 26.03.2018

1.4 Risultati calcolo, Tunnel

1.4.4 Tabella, Interno (E), Parete destra, Int.1



Illuminamento medio	Em	: 24 lx
Illuminamento minimo	Emin	: 18.5 lx
Illuminamento massimo	Emax	: 29 lx
Uniformità Uo	min/media	: 1 : 1.3 (0.77)
Uniformità Ud	min/max	: 1 : 1.56 (0.64)

Oggetto : Galleria Della Guinza ; Imbocco Lato Ancona (120cd/m2)
 Impianto :
 Numero progetto : T18-022-LDD-A0
 Data : 26.03.2018

1.4 Risultati calcolo, Tunnel

1.4.5 Tabella, Interno (L), Parete destra, Int.1, Beo.1

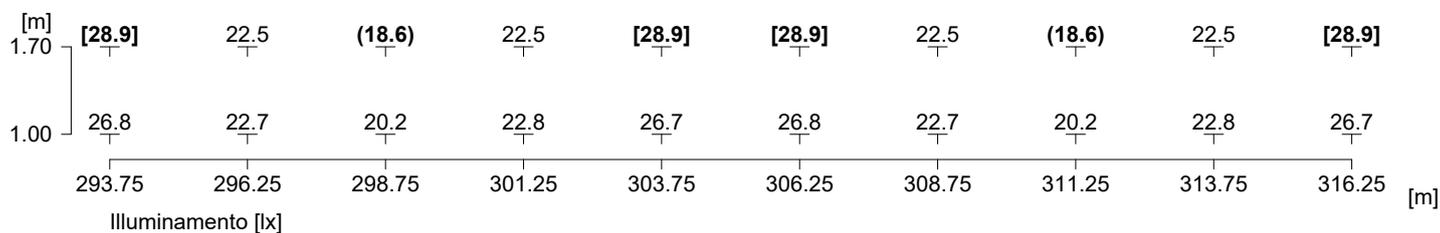


Posizione osservatore 1 : x = 232, y = 1.88, z = 1.5 (dx = 61.25)
 Luminanza media Lm : 3.06 cd/m²
 Luminanza minima Lmin : 2.36 cd/m²
 Uniformità totale Uo Lmin/Lm : 0.77
 Uniformità longitudinale UI Lmin/Lmax : 0.64 (1.70m)

Oggetto : Galleria Della Guinza ; Imbocco Lato Ancona (120cd/m2)
 Impianto :
 Numero progetto : T18-022-LDD-A0
 Data : 26.03.2018

1.4 Risultati calcolo, Tunnel

1.4.6 Tabella, Interno (E), Parete sinistra, Int.1



Illuminamento medio	Em	: 24.1 lx
Illuminamento minimo	Emin	: 18.6 lx
Illuminamento massimo	Emax	: 28.9 lx
Uniformità Uo	min/media	: 1 : 1.3 (0.77)
Uniformità Ud	min/max	: 1 : 1.56 (0.64)

Oggetto : Galleria Della Guinza ; Imbocco Lato Ancona (120cd/m2)
 Impianto :
 Numero progetto : T18-022-LDD-A0
 Data : 26.03.2018

1.4 Risultati calcolo, Tunnel

1.4.7 Tabella, Interno (L), Parete sinistra, Int.1, Beo.1



Posizione osservatore 1 : x = 232, y = 1.88, z = 1.5 (dx = 61.25)
 Luminanza media Lm : 3.06 cd/m²
 Luminanza minima Lmin : 2.36 cd/m²
 Uniformità totale Uo Lmin/Lm : 0.77
 Uniformità longitudinale UI Lmin/Lmax : 0.64 (1.70m)

Galleria Della Guinza ; Imbocco Lato Perugia (110cd/m2)

Impianto :

Numero progetto : T18-022-LDD-B0

Cliente :

Autore :

Data : 26.03.2018

I seguenti valori si basano su calcoli esatti di lampade e punti luce tarati e sulla loro disposizione. Nella realtà potranno verificarsi differenze graduali. Resta escluso qualunque diritto di garanzia per i dati dei punti luce. Il produttore non si assume alcuna responsabilità per danni anche parziali derivanti all'utente o a terzi.

Oggetto : Galleria Della Guinza ; Imbocco Lato Perugia (110cd/m2)
Impianto :
Numero progetto : T18-022-LDD-B0
Data : 26.03.2018

Sommario

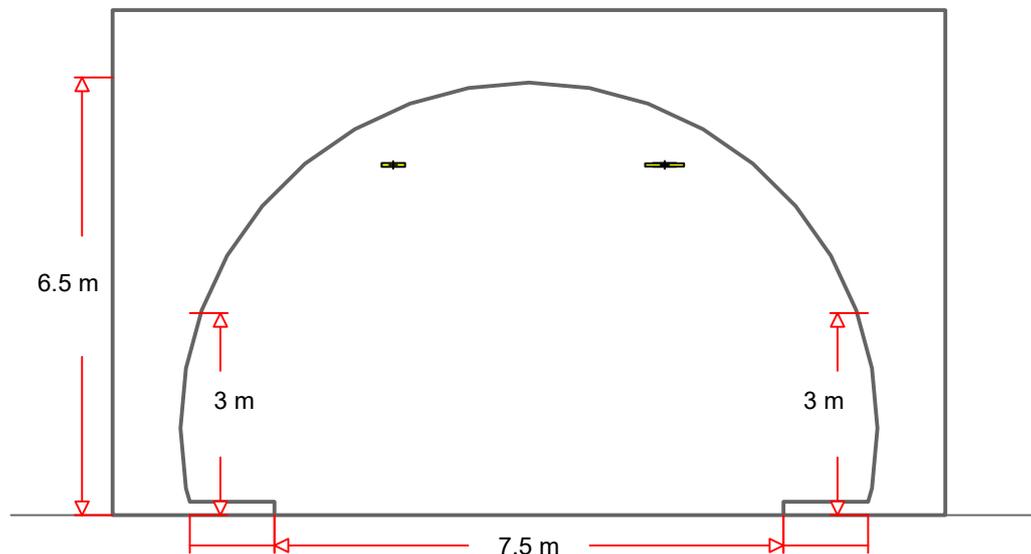
Copertina	1
Sommario	2
1 Tunnel	
1.1 Descrizione, Tunnel	
1.1.1 Dati del progetto	3
1.1.2 Elenco punti luce	6
1.1.3 Pianta	10
1.1.4 Rappresentazione 3D, Vista 1	11
1.2 Risultati calcolo, Tunnel	
1.2.1 Panoramica dei risultati, S1: 100%	12
1.2.2 Panoramica dei risultati, Int.1	15
1.2.3 Evoluzione, Adattamento (L), S1: 100%, Beo.1	16
1.3 Risultati calcolo, Tunnel	
1.3.1 Tabella, Entrata (L), S1: 100%, Beo.1	17
1.3.2 Tabella, Entrata (E), S1: 100%	18
1.3.3 Tabella, Entrata (E), Parete destra, S1: 100%	19
1.3.4 Tabella, Entrata (L), Parete destra, S1: 100%, Beo.1	20
1.4 Risultati calcolo, Tunnel	
1.4.1 Tabella, Interno (E), Int.1	21
1.4.2 Tabella, Interno (L), Int.1, Beo.1	22
1.4.3 Tabella, Interno (L), Int.1, Beo.2	23
1.4.4 Tabella, Interno (E), Parete destra, Int.1	24
1.4.5 Tabella, Interno (L), Parete destra, Int.1, Beo.1	25
1.4.6 Tabella, Interno (E), Parete sinistra, Int.1	26
1.4.7 Tabella, Interno (L), Parete sinistra, Int.1, Beo.1	27

Oggetto : Galleria Della Guinza ; Imbocco Lato Perugia (110cd/m2)
Impianto :
Numero progetto : T18-022-LDD-B0
Data : 26.03.2018

1 Tunnel

1.1 Descrizione, Tunnel

1.1.1 Dati del progetto



Geometria tunnel

Lunghezza del tunnel (reale) : 5960 m
Lunghezza del tunnel (calcolata) : 356 m
Altezza del tunnel : 6,5 m

Larghezza della carreggiata : 7,5 m
Numero di corsie : 2
Rivestimento / materiale : CIE C2, $q_0 = 0.07$
Striscia di margine di destra : 1,25 m
Striscia di margine di sinistra : 1,25 m

Altezza parete (destra) : 3 m
Rivestimento / materiale : diffus 40%

Altezza parete (sinistra) : 3 m
Rivestimento / materiale : diffus 40%

Impostazioni di calcolo

Velocità : 80 km/h
Lunghezza della corsia d'entrata : 90 m
Luminanza area entrata : 110 cd/m²
Luminanza area interna : 3 cd/m²

Oggetto : Galleria Della Guinza ; Imbocco Lato Perugia (110cd/m2)
Impianto :
Numero progetto : T18-022-LDD-B0
Data : 26.03.2018

1 Tunnel

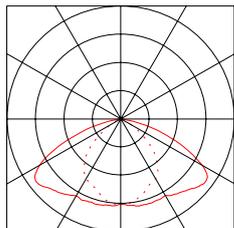
1.1 Descrizione, Tunnel

1.1.1 Dati del progetto

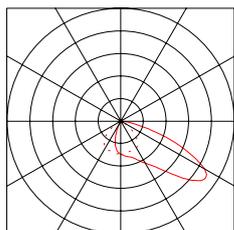
CDL in uso

AEC ILLUMINAZIONE SRL

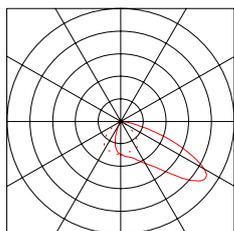
1  Codice : T-LED 3 2W8 SS-6W 4.32-2M
Nome punto luce : T-LED 3 2W8 SS-6W 4.32-2M
Sorgenti : 1 x L-TLED3-2W8-4000-320-2M-70-25 33 W / 4400 lm
Fattore di manut. : 0.80



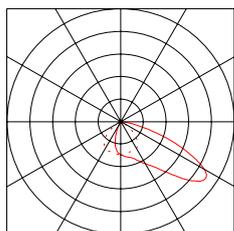
2  Codice : T-LED 3 2W8 AS-6W 4.32-30M
Nome punto luce : T-LED 3 2W8 AS-6W 4.32-30M
Sorgenti : 1 x L-TLED3-2W8-4000-320-30M-70-25 458 W / 63500 lm
Fattore di manut. : 0.80



3  Codice : T-LED 3 2W8 AS-6W 4.32-5M
Nome punto luce : T-LED 3 2W8 AS-6W 4.32-5M
Sorgenti : 1 x L-TLED3-2W8-4000-320-5M-70-25 80 W / 11000 lm
Fattore di manut. : 0.80



4  Codice : T-LED 3 2W8 AS-6W 4.32-10M
Nome punto luce : T-LED 3 2W8 AS-6W 4.32-10M
Sorgenti : 1 x L-TLED3-2W8-4000-320-10M-70-25 155 W / 22000 lm
Fattore di manut. : 0.80



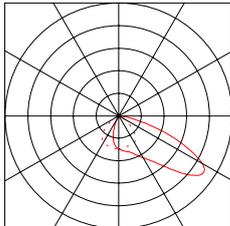
Oggetto : Galleria Della Guinza ; Imbocco Lato Perugia (110cd/m2)
Impianto :
Numero progetto : T18-022-LDD-B0
Data : 26.03.2018

1 Tunnel

1.1 Descrizione, Tunnel

1.1.1 Dati del progetto

5
 Codice : T-LED 3 2W8 AS-6W 4.32-20M
Nome punto luce : T-LED 3 2W8 AS-6W 4.32-20M
Sorgenti : 1 x L-TLED3-2W8-4000-320-20M-70-25 309 W / 43000 lm
Fattore di manut. : 0.80



Oggetto : Galleria Della Guinza ; Imbocco Lato Perugia (110cd/m2)
Impianto :
Numero progetto : T18-022-LDD-B0
Data : 26.03.2018

1.1 Descrizione, Tunnel

1.1.2 Elenco punti luce

Adattamento

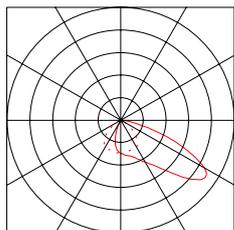
CDL in uso

AEC ILLUMINAZIONE SRL

2 15



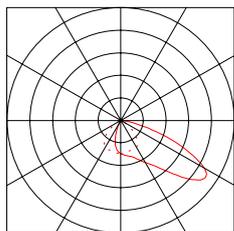
Codice : T-LED 3 2W8 AS-6W 4.32-30M
Nome punto luce : T-LED 3 2W8 AS-6W 4.32-30M
Sorgenti : 1 x L-TLED3-2W8-4000-320-30M-70-25 458 W / 63500 lm
Fattore di manut. : 0.80



5 3



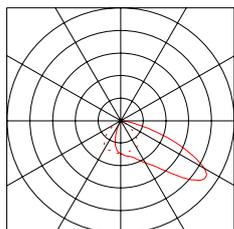
Codice : T-LED 3 2W8 AS-6W 4.32-20M
Nome punto luce : T-LED 3 2W8 AS-6W 4.32-20M
Sorgenti : 1 x L-TLED3-2W8-4000-320-20M-70-25 309 W / 43000 lm
Fattore di manut. : 0.80



4 2



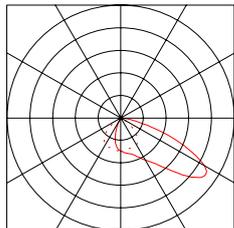
Codice : T-LED 3 2W8 AS-6W 4.32-10M
Nome punto luce : T-LED 3 2W8 AS-6W 4.32-10M
Sorgenti : 1 x L-TLED3-2W8-4000-320-10M-70-25 155 W / 22000 lm
Fattore di manut. : 0.80



3 6



Codice : T-LED 3 2W8 AS-6W 4.32-5M
Nome punto luce : T-LED 3 2W8 AS-6W 4.32-5M
Sorgenti : 1 x L-TLED3-2W8-4000-320-5M-70-25 80 W / 11000 lm
Fattore di manut. : 0.80



Oggetto : Galleria Della Guinza ; Imbocco Lato Perugia (110cd/m2)
 Impianto :
 Numero progetto : T18-022-LDD-B0
 Data : 26.03.2018

1.1 Descrizione, Tunnel

1.1.2 Elenco punti luce

Fila di armature stradali: Fila 2.1

Numero di punti luce: 26

Posizione di base: x=10.00m y=1.75m, z=5.20m

Rotazione punti luce: z=180.0° C0=0.0° C90=0.0°

Potenza del sistema (totale): 8.6kW

-distanze variabili-

Nr.	Pos. X[m]	livello di pot.	gruppo	S1	Int.1
1	10.00	458W / 63.5klm	1	100%	0%
2	15.35	458W / 63.5klm	1	100%	0%
3	20.70	458W / 63.5klm	1	100%	0%
4	26.05	458W / 63.5klm	1	100%	0%
5	31.40	458W / 63.5klm	1	100%	0%
6	36.75	458W / 63.5klm	1	100%	0%
7	42.10	458W / 63.5klm	1	100%	0%
8	47.45	458W / 63.5klm	1	100%	0%
9	52.80	458W / 63.5klm	1	100%	0%
10	58.15	458W / 63.5klm	1	100%	0%
11	64.00	458W / 63.5klm	1	100%	0%
12	70.40	458W / 63.5klm	1	100%	0%
13	77.60	458W / 63.5klm	1	100%	0%
14	85.85	458W / 63.5klm	1	100%	0%
15	96.10	458W / 63.5klm	1	100%	0%
16	105.15	309W / 43klm	1	100%	0%
17	117.20	309W / 43klm	1	100%	0%
18	134.65	309W / 43klm	1	100%	0%
19	148.70	155W / 22klm	1	100%	0%
20	166.50	155W / 22klm	1	100%	0%
21	179.05	80W / 11klm	1	100%	0%
22	193.80	80W / 11klm	1	100%	0%
23	212.75	80W / 11klm	1	100%	0%
24	232.75	80W / 11klm	1	100%	0%
25	252.75	80W / 11klm	1	100%	0%
26	272.75	80W / 11klm	1	100%	0%

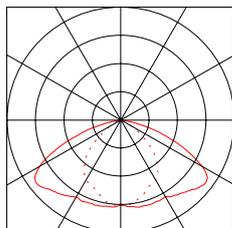
Transito

CDL in uso

AEC ILLUMINAZIONE SRL

1

 Codice : T-LED 3 2W8 SS-6W 4.32-2M
 Nome punto luce : T-LED 3 2W8 SS-6W 4.32-2M
 Sorgenti : 1 x L-TLED3-2W8-4000-320-2M-70-25 33 W / 4400 lm
 Fattore di manut. : 0.80



Oggetto : Galleria Della Guinza ; Imbocco Lato Perugia (110cd/m2)
 Impianto :
 Numero progetto : T18-022-LDD-B0
 Data : 26.03.2018

1.1 Descrizione, Tunnel

1.1.2 Elenco punti luce

Fila di armature stradali: Fila 1.1

Numero di punti luce: 477 Potenza del sistema (totale): 15.7kW (5.96 km)
 Posizione di base: x=5.00m y=5.75m, z=5.20m Distanza costante: 12.50m
 Rotazione punti luce: z=0.0° C0=0.0° C90=0.0° Frequenza di sfarfallamento (v=80 km/h): 1.8 Hz

Nr.	Pos. X[m]	livello di pot.	gruppo	S1	Int.1
1	5.00	33W / 4.4klm	2	100%	100%
2	17.50	33W / 4.4klm	2	100%	100%
3	30.00	33W / 4.4klm	2	100%	100%
4	42.50	33W / 4.4klm	2	100%	100%
5	55.00	33W / 4.4klm	2	100%	100%
6	67.50	33W / 4.4klm	2	100%	100%
7	80.00	33W / 4.4klm	2	100%	100%
8	92.50	33W / 4.4klm	2	100%	100%
9	105.00	33W / 4.4klm	2	100%	100%
10	117.50	33W / 4.4klm	2	100%	100%
11	130.00	33W / 4.4klm	2	100%	100%
12	142.50	33W / 4.4klm	2	100%	100%
13	155.00	33W / 4.4klm	2	100%	100%
14	167.50	33W / 4.4klm	2	100%	100%
15	180.00	33W / 4.4klm	2	100%	100%
16	192.50	33W / 4.4klm	2	100%	100%
17	205.00	33W / 4.4klm	2	100%	100%
18	217.50	33W / 4.4klm	2	100%	100%
19	230.00	33W / 4.4klm	2	100%	100%
20	242.50	33W / 4.4klm	2	100%	100%
21	255.00	33W / 4.4klm	2	100%	100%
22	267.50	33W / 4.4klm	2	100%	100%
23	280.00	33W / 4.4klm	2	100%	100%
24	292.50	33W / 4.4klm	2	100%	100%
25	305.00	33W / 4.4klm	2	100%	100%
26	317.50	33W / 4.4klm	2	100%	100%
27	330.00	33W / 4.4klm	2	100%	100%
28	342.50	33W / 4.4klm	2	100%	100%
29	355.00	33W / 4.4klm	2	100%	100%
:	:	:	:	:	:
473	5905.00	33W / 4.4klm	2	100%	100%
474	5917.50	33W / 4.4klm	2	100%	100%
475	5930.00	33W / 4.4klm	2	100%	100%
476	5942.50	33W / 4.4klm	2	100%	100%
477	5955.00	33W / 4.4klm	2	100%	100%

Fila di armature stradali: Fila 1.2

Numero di punti luce: 477 Potenza del sistema (totale): 15.7kW (5.96 km)
 Posizione di base: x=5.00m y=1.75m, z=5.20m Distanza costante: 12.50m
 Rotazione punti luce: z=0.0° C0=0.0° C90=0.0° Frequenza di sfarfallamento (v=80 km/h): 1.8 Hz

Nr.	Pos. X[m]	livello di pot.	gruppo	S1	Int.1
1	5.00	33W / 4.4klm	2	100%	100%
2	17.50	33W / 4.4klm	2	100%	100%
3	30.00	33W / 4.4klm	2	100%	100%
4	42.50	33W / 4.4klm	2	100%	100%
5	55.00	33W / 4.4klm	2	100%	100%
6	67.50	33W / 4.4klm	2	100%	100%
7	80.00	33W / 4.4klm	2	100%	100%
8	92.50	33W / 4.4klm	2	100%	100%

Oggetto : Galleria Della Guinza ; Imbocco Lato Perugia (110cd/m2)
Impianto :
Numero progetto : T18-022-LDD-B0
Data : 26.03.2018

1.1 Descrizione, Tunnel

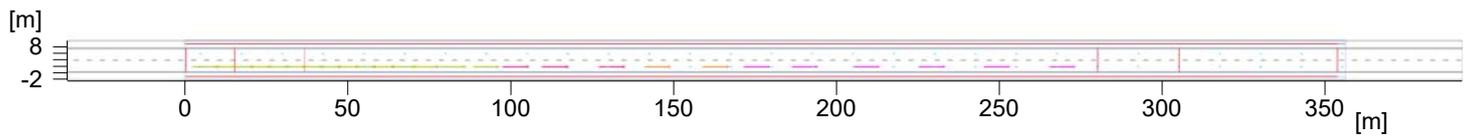
1.1.2 Elenco punti luce

9	105.00	33W / 4.4klm	2	100%	100%
10	117.50	33W / 4.4klm	2	100%	100%
11	130.00	33W / 4.4klm	2	100%	100%
12	142.50	33W / 4.4klm	2	100%	100%
13	155.00	33W / 4.4klm	2	100%	100%
14	167.50	33W / 4.4klm	2	100%	100%
15	180.00	33W / 4.4klm	2	100%	100%
16	192.50	33W / 4.4klm	2	100%	100%
17	205.00	33W / 4.4klm	2	100%	100%
18	217.50	33W / 4.4klm	2	100%	100%
19	230.00	33W / 4.4klm	2	100%	100%
20	242.50	33W / 4.4klm	2	100%	100%
21	255.00	33W / 4.4klm	2	100%	100%
22	267.50	33W / 4.4klm	2	100%	100%
23	280.00	33W / 4.4klm	2	100%	100%
24	292.50	33W / 4.4klm	2	100%	100%
25	305.00	33W / 4.4klm	2	100%	100%
26	317.50	33W / 4.4klm	2	100%	100%
27	330.00	33W / 4.4klm	2	100%	100%
28	342.50	33W / 4.4klm	2	100%	100%
29	355.00	33W / 4.4klm	2	100%	100%

Oggetto : Galleria Della Guinza ; Imbocco Lato Perugia (110cd/m2)
Impianto :
Numero progetto : T18-022-LDD-B0
Data : 26.03.2018

1.1 Descrizione, Tunnel

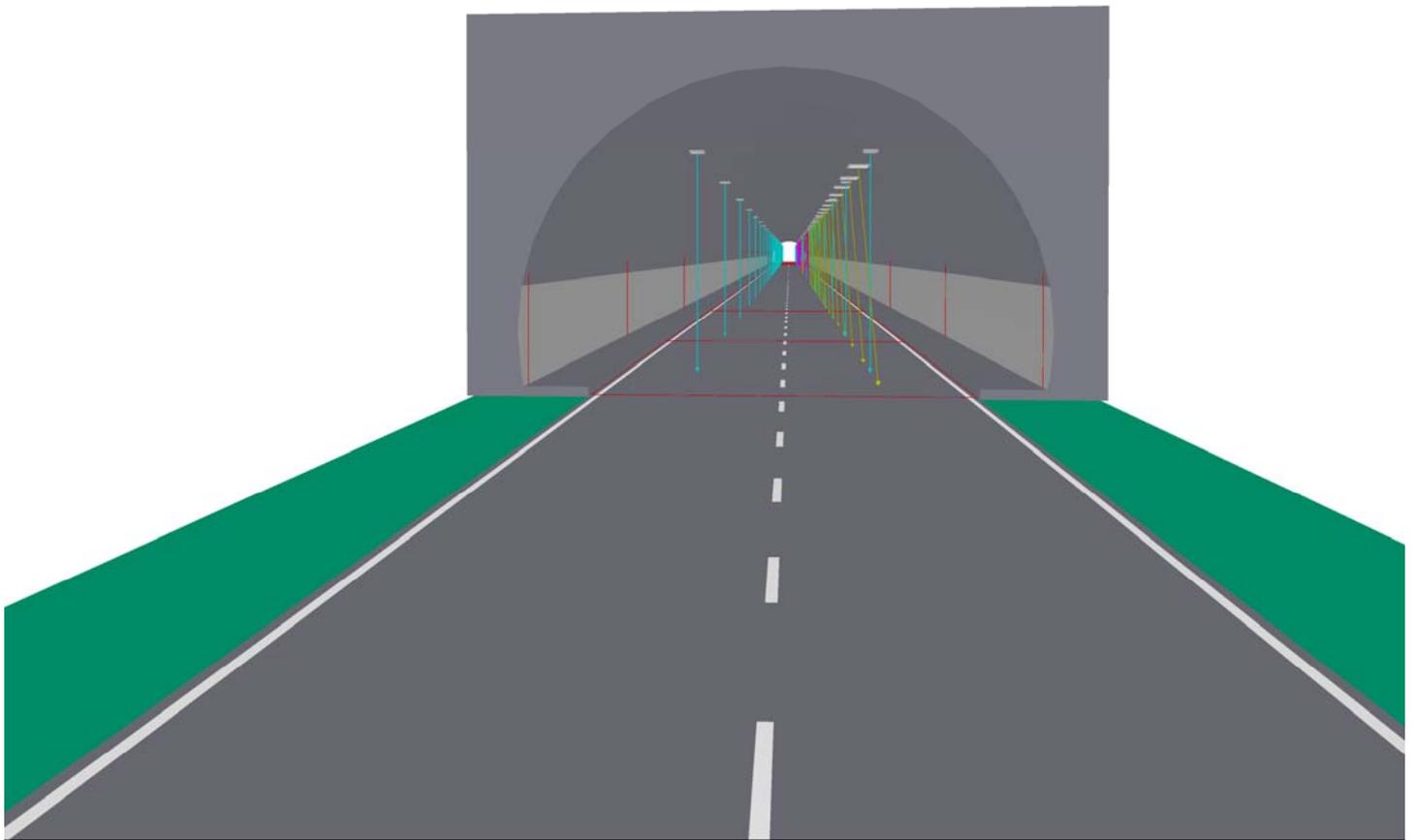
1.1.3 Pianta



Oggetto : Galleria Della Guinza ; Imbocco Lato Perugia (110cd/m2)
Impianto :
Numero progetto : T18-022-LDD-B0
Data : 26.03.2018

1.1 Descrizione, Tunnel

1.1.4 Rappresentazione 3D, Vista 1



Oggetto : Galleria Della Guinza ; Imbocco Lato Perugia (110cd/m2)
Impianto :
Numero progetto : T18-022-LDD-B0
Data : 26.03.2018

1 Tunnel

1.2 Risultati calcolo, Tunnel

1.2.1 Panoramica dei risultati, S1: 100%

Passo di regolazione: S1: 100%

Adattamento

1: 100%

Transito

2: 100%

Entrata, Area entrata (costante)

Campo di misurazione: 15.35 m - 36.75 m Punti: nx = 10, ny = 6, nz = 3

Osservatore (coordinate iniziali) : x = -44.65 m; z = 1.50 m dx = 61.07 m (fisso)

Valutazione di Lm, UO,... solo sulla carreggiata dell'osservatore.

y = 1.88 m y = 5.63 m

Carreggiata (CIE C2, q0 = 0.07)

Lm	: 111.87 cd/m ²	45.29 cd/m ²
Uo	Lmin/Lavg : 0.85	0.53
UI	Lmin/Lmax:: 0.95	0.95
qc(av)	: 0.82 cd/m ² /lx	0.45 cd/m ² /lx
qc(min)	: 0.54 cd/m ² /lx	0.27 cd/m ² /lx
TI max.	Max. : 6 %	3 %
Lseq	Max. : 7.82 cd/m ²	3.49 cd/m ²
B	Max. : 0.04	0.01

Parete sinistra (diffus 40%)

Lm	: 29.76 cd/m ²	29.76 cd/m ²
Uo	Lmin/Lavg : 0.87	0.87
Lwall/Lfsp min.	: 0.73	0.66

Parete destra (diffus 40%)

Lm	: 86.87 cd/m ²	86.87 cd/m ²
Uo	Lmin/Lavg : 0.83	0.83
Lwall/Lfsp min.	: 0.78	0.78

Illuminamento

Carreggiata

Em : 869.99 lx
Uo Emin/Eav : 0.50

Parete sinistra

Em : 233.76 lx
Uo Emin/Eav : 0.87

Parete destra

Em : 682.24 lx
Uo Emin/Eav : 0.83

Oggetto : Galleria Della Guinza ; Imbocco Lato Perugia (110cd/m2)
Impianto :
Numero progetto : T18-022-LDD-B0
Data : 26.03.2018

1 Tunnel

1.2 Risultati calcolo, Tunnel

1.2.1 Panoramica dei risultati, S1: 100%

Interno, Corsia interna

Campo di misurazione: 280.00 m - 305.00 m Punti: nx = 10, ny = 6, nz = 3
Osservatore (coordinate iniziali) : x = 220.00 m; z = 1.50 m dx = 61.25 m (fisso)

	y = 1.88 m	y = 5.63 m
Carreggiata (CIE C2, q0 = 0.07)		
Lm	: 3.07 cd/m ²	3.07 cd/m ²
Uo Lmin/Lavg	: 0.72	0.73
Ul Lmin/Llma::	: 0.90	0.90
qc(av)	: 0.13 cd/m ² /lx	0.13 cd/m ² /lx
qc(min)	: 0.08 cd/m ² /lx	0.08 cd/m ² /lx
TI max. Max.	: 5 %	5 %
Lseq Max.	: 0.21 cd/m ²	0.21 cd/m ²
B Max.	: 0.03	0.03

Parete sinistra (diffus 40%)

Lm	: 3.05 cd/m ²	3.05 cd/m ²
Uo Lmin/Lavg	: 0.77	0.77
Lwall/Lfsp min.	: 1.01	0.99

Parete destra (diffus 40%)

Lm	: 3.05 cd/m ²	3.05 cd/m ²
Uo Lmin/Lavg	: 0.77	0.77
Lwall/Lfsp min.	: 0.98	1.01

Illuminamento

Carreggiata

Em	: 50.81 lx
Uo Emin/Eav	: 0.73

Parete sinistra

Em	: 23.99 lx
Uo Emin/Eav	: 0.77

Parete destra

Em	: 23.97 lx
Uo Emin/Eav	: 0.77

Oggetto : Galleria Della Guinza ; Imbocco Lato Perugia (110cd/m2)
 Impianto :
 Numero progetto : T18-022-LDD-B0
 Data : 26.03.2018

1 Tunnel

1.2 Risultati calcolo, Tunnel

1.2.1 Panoramica dei risultati, S1: 100%

Adattamento, Tragitto di adattamento

Campo di misurazione: 0.37 m - 353.47 m Punti: nx = 165, ny = 6, nz = 3
 Osservatore (coordinate iniziali) : x = -84.49 m; z = 1.50 m dx = 85.93 m (mobile)
 y = 1.88 m y = 5.63 m

Carreggiata (CIE C2, q0 = 0.07)

Ut min.	: 0.85	(256.10 m)	0.52	(78.48 m)
Up max. I	: 1.05	(24.98 m)	---	(0.00 m)
Up max.(-) I	: 0.98	(44.24 m)	0.40	(44.24 m)
Up max. II	: 2.55	(264.66 m)	1.29	(264.66 m)
Up max.(-) II	: 0.66	(151.24 m)	0.35	(119.14 m)
qc(min)	: 0.11	(234.70 m)	0.10	(234.70 m)
Lseq max.	: 6.60 cd/m	(117.00 m)	3.11 cd/m	(117.00 m)
TI max.	: 53 %	(151.24 m)	24 %	(151.24 m)
B Max.	: 0.32	(151.24 m)	0.06	(166.22 m)

Parete sinistra (diffus 40%)

LpareteLcorsia min.	: 0.67	(123.42 m)	0.60	(123.42 m)
Ut min.	: 0.86	(114.86 m)	0.86	(114.86 m)

Parete destra (diffus 40%)

LpareteLcorsia min.	: 0.20	(87.04 m)	0.20	(87.04 m)
Ut min.	: 0.86	(114.86 m)	0.86	(114.86 m)

qc: calcolo del grado di riflessione orientato all'ndietro.

Oggetto : Galleria Della Guinza ; Imbocco Lato Perugia (110cd/m2)
Impianto :
Numero progetto : T18-022-LDD-B0
Data : 26.03.2018

1.2 Risultati calcolo, Tunnel

1.2.2 Panoramica dei risultati, Int.1

Passo di regolazione: Int.1

Adattamento

1: 0%

Transito

2: 100%

Interno, Corsia interna

Campo di misurazione: 280.00 m - 305.00 m Punti: nx = 10, ny = 6, nz = 3

Osservatore (coordinate iniziali) : x = 220.00 m; z = 1.50 m dx = 61.25 m (fisso)

y = 1.88 m

y = 5.63 m

Carreggiata (CIE C2, q0 = 0.07)

Lm	:	3.07 cd/m ²	3.07 cd/m ²
Uo	Lmin/Lavg :	0.72	0.73
UI	Lmin/Llma:::	0.90	0.90
qc(av)	:	0.13 cd/m ² /lx	0.13 cd/m ² /lx
qc(min)	:	0.08 cd/m ² /lx	0.08 cd/m ² /lx
TI max.	Max. :	5 %	5 %
Lseq	Max. :	0.21 cd/m ²	0.21 cd/m ²
B	Max. :	0.03	0.03

Parete sinistra (diffus 40%)

Lm	:	3.05 cd/m ²	3.05 cd/m ²
Uo	Lmin/Lavg :	0.77	0.77
Lwall/Lfsp min.	:	1.01	0.99

Parete destra (diffus 40%)

Lm	:	3.05 cd/m ²	3.05 cd/m ²
Uo	Lmin/Lavg :	0.77	0.77
Lwall/Lfsp min.	:	0.98	1.01

Illuminamento

Carreggiata

Em	:	50.81 lx
Uo	Emin/Eav :	0.73

Parete sinistra

Em	:	23.99 lx
Uo	Emin/Eav :	0.77

Parete destra

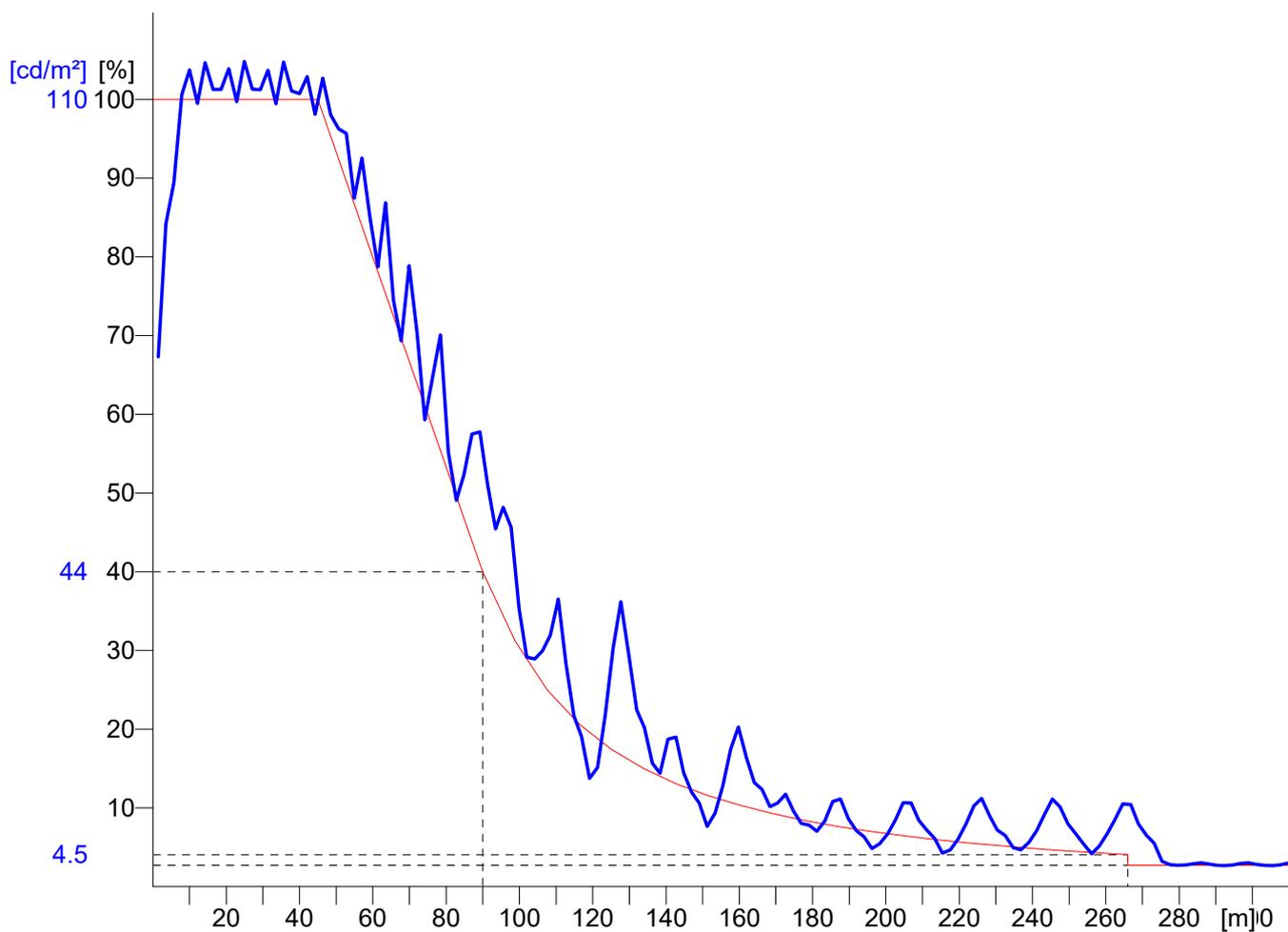
Em	:	23.97 lx
Uo	Emin/Eav :	0.77

qc: calcolo del grado di riflessione orientato all'ndietro.

Oggetto : Galleria Della Guinza ; Imbocco Lato Perugia (110cd/m2)
Impianto :
Numero progetto : T18-022-LDD-B0
Data : 26.03.2018

1.2 Risultati calcolo, Tunnel

1.2.3 Evoluzione, Adattamento (L), S1: 100%, Beo.1



Posizione osservatore 1 : $x = -84.5, y = 1.88, z = 1.5$ ($dx = 85.93$)
Valutazione di L solo sulla corsia dell'osservatore.

Oggetto : Galleria Della Guinza ; Imbocco Lato Perugia (110cd/m2)
 Impianto :
 Numero progetto : T18-022-LDD-B0
 Data : 26.03.2018

1 Tunnel

1.3 Risultati calcolo, Tunnel

1.3.1 Tabella, Entrata (L), S1: 100%, Beo.1

[m]	(23)	(23)	(23)	(23)	24	(23)	(23)	24	(23)	24
6.88	37	38	39	38	39	38	38	39	38	40
5.63	59	60	62	60	62	60	60	62	60	63
4.38	95	96	98	95	100	96	97	99	95	100
3.13	133	133	136	131	[137]	133	133	136	130	[137]
1.88	103	103	106	102	108	104	104	107	102	108
0.63	16.42	18.56	20.70	22.84	24.98	27.12	29.26	31.40	33.54	35.68



Posizione osservatore 1 : x = -44.7, y = 1.88, z = 1.5 (dx = 61.07)

Valutazione di Lm, UO,.. solo sulla carreggiata dell'osservatore.

Luminanza media	Lm	: 112 cd/m ²
Luminanza minima	Lmin	: 94.8 cd/m ²
Uniformità totale Uo	Lmin/Lm	: 0.85
Uniformità longitudinale UI	Llmin/Llmax	: 0.95
Aumento della soglia di percezione	TI	: 6 %
Coefficiente di contrasto medio	Lr/Ev (av)	: 0.823
Coefficiente di contrasto minimo	Lr/Ev (min)	: 0.543

qc: calcolo del grado di riflessione orientato all'ndietro.

Oggetto : Galleria Della Guinza ; Imbocco Lato Perugia (110cd/m2)
 Impianto :
 Numero progetto : T18-022-LDD-B0
 Data : 26.03.2018

1.3 Risultati calcolo, Tunnel

1.3.2 Tabella, Entrata (E), S1: 100%

[m]	449	455	458	(434)	459	443	457	466	438	459
6.88	659	650	681	619	675	652	651	691	624	674
5.63	885	832	936	800	893	877	832	944	805	892
4.38	1080	959	1120	944	1050	1070	960	1130	949	1050
3.13	1180	1040	1230	1020	1150	1170	1040	[1240]	1030	1150
1.88	1130	1000	1170	990	1110	1120	1000	1180	994	1110
0.63	16.42	18.56	20.70	22.84	24.98	27.12	29.26	31.40	33.54	35.68
	Illuminamento [lx]									

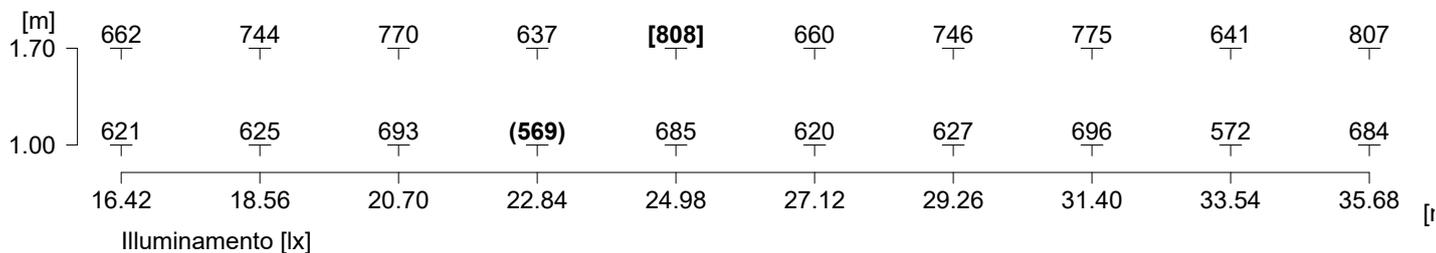


Altezza del piano di riferimento	:	0.00 m
Illuminamento medio	Em	: 870 lx
Illuminamento minimo	Emin	: 434 lx
Illuminamento massimo	Emax	: 1240 lx
Uniformità Uo	min/media	: 1 : 2 (0.5)
Uniformità Ud	min/max	: 1 : 2.86 (0.35)

Oggetto : Galleria Della Guinza ; Imbocco Lato Perugia (110cd/m2)
 Impianto :
 Numero progetto : T18-022-LDD-B0
 Data : 26.03.2018

1.3 Risultati calcolo, Tunnel

1.3.3 Tabella, Entrata (E), Parete destra, S1: 100%

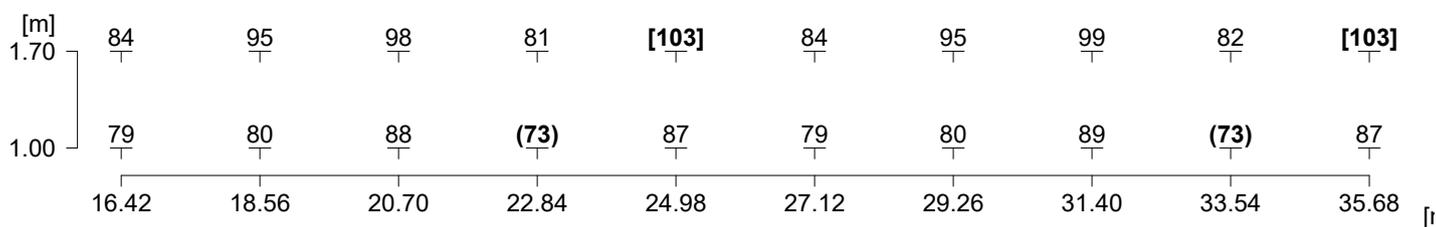


Illuminamento medio	Em	: 682 lx
Illuminamento minimo	Emin	: 569 lx
Illuminamento massimo	Emax	: 808 lx
Uniformità Uo	min/media	: 1 : 1.2 (0.83)
Uniformità Ud	min/max	: 1 : 1.42 (0.7)

Oggetto : Galleria Della Guinza ; Imbocco Lato Perugia (110cd/m2)
 Impianto :
 Numero progetto : T18-022-LDD-B0
 Data : 26.03.2018

1.3 Risultati calcolo, Tunnel

1.3.4 Tabella, Entrata (L), Parete destra, S1: 100%, Beo.1



Posizione osservatore 1 : x = -44.7, y = 1.88, z = 1.5 (dx = 61.07)
 Luminanza media Lm : 86.9 cd/m²
 Luminanza minima Lmin : 72.5 cd/m²
 Uniformità totale Uo Lmin/Lm : 0.83
 Uniformità longitudinale UI Lmin/Lmax : 0.79 (1.70m)

Oggetto : Galleria Della Guinza ; Imbocco Lato Perugia (110cd/m2)
 Impianto :
 Numero progetto : T18-022-LDD-B0
 Data : 26.03.2018

1 Tunnel

1.4 Risultati calcolo, Tunnel

1.4.1 Tabella, Interno (E), Int.1

6.88	50.1	40.4	37.4	40.5	50.1	50.1	40.4	37.4	40.5	50.1
5.63	61.1	48.3	43.4	48.5	60.7	61.1	48.3	43.4	48.5	60.7
4.38	63.6	52.9	48.1	52.9	63.5	63.6	52.9	48.1	52.9	63.5
3.13	[63.8]	53.1	48.2	53.1	63.5	[63.8]	53.1	48.2	53.1	63.5
1.88	60.9	48.4	43.4	48.4	60.9	60.9	48.4	43.4	48.4	60.9
0.63	50.3	40.6	(37.3)	40.5	50.1	50.3	40.6	(37.3)	40.5	50.1
	281.25	283.75	286.25	288.75	291.25	293.75	296.25	298.75	301.25	303.75
	Illuminamento [lx]									



Altezza del piano di riferimento	:	0.00 m
Illuminamento medio	Em	: 50.8 lx
Illuminamento minimo	Emin	: 37.3 lx
Illuminamento massimo	Emax	: 63.8 lx
Uniformità Uo	min/media	: 1 : 1.36 (0.73)
Uniformità Ud	min/max	: 1 : 1.71 (0.58)

Oggetto : Galleria Della Guinza ; Imbocco Lato Perugia (110cd/m2)
 Impianto :
 Numero progetto : T18-022-LDD-B0
 Data : 26.03.2018

1.4 Risultati calcolo, Tunnel

1.4.2 Tabella, Interno (L), Int.1, Beo.1

6.88	(2.22)	2.32	2.51	2.41	2.32	2.27	2.37	2.56	2.43	2.35
5.63	3.11	3.31	3.45	3.2	3.1	3.15	3.34	3.48	3.23	3.14
4.38	3.32	3.57	[3.72]	3.49	3.3	3.3	3.55	3.7	3.48	3.29
3.13	3.2	3.43	3.61	3.42	3.22	3.2	3.43	3.61	3.42	3.22
1.88	3.23	3.43	3.57	3.3	3.24	3.23	3.43	3.57	3.3	3.24
0.63	2.46	2.58	2.75	2.56	2.47	2.47	2.6	2.76	2.57	2.48
	281.25	283.75	286.25	288.75	291.25	293.75	296.25	298.75	301.25	303.75



Posizione osservatore 1 : x = 220, y = 1.88, z = 1.5 (dx = 61.25)
 Luminanza media Lm : 3.07 cd/m²
 Luminanza minima Lmin : 2.22 cd/m²
 Uniformità totale Uo Lmin/Lm : 0.72
 Uniformità longitudinale UI Lmin/Lmax : 0.9
 Aumento della soglia di percezione TI : 5 %
 Coefficiente di contrasto medio Lr/Ev (av) : 0.132
 Coefficiente di contrasto minimo Lr/Ev (min) : 0.083

qc: calcolo del grado di riflessione orientato all'ndietro.

Oggetto : Galleria Della Guinza ; Imbocco Lato Perugia (110cd/m2)
 Impianto :
 Numero progetto : T18-022-LDD-B0
 Data : 26.03.2018

1.4 Risultati calcolo, Tunnel

1.4.3 Tabella, Interno (L), Int.1, Beo.2

6.88	2.45	2.57	2.75	2.56	2.47	2.47	2.59	2.77	2.57	2.48
5.63	3.24	3.43	3.57	3.3	3.23	3.24	3.43	3.57	3.3	3.23
4.38	3.19	3.43	3.6	3.41	3.22	3.19	3.43	3.6	3.41	3.22
3.13	3.32	3.57	[3.73]	3.5	3.31	3.31	3.55	3.71	3.49	3.29
1.88	3.11	3.31	3.45	3.19	3.11	3.15	3.34	3.48	3.23	3.15
0.63	(2.23)	2.33	2.51	2.41	2.32	2.28	2.38	2.55	2.43	2.35
	281.25	283.75	286.25	288.75	291.25	293.75	296.25	298.75	301.25	303.75



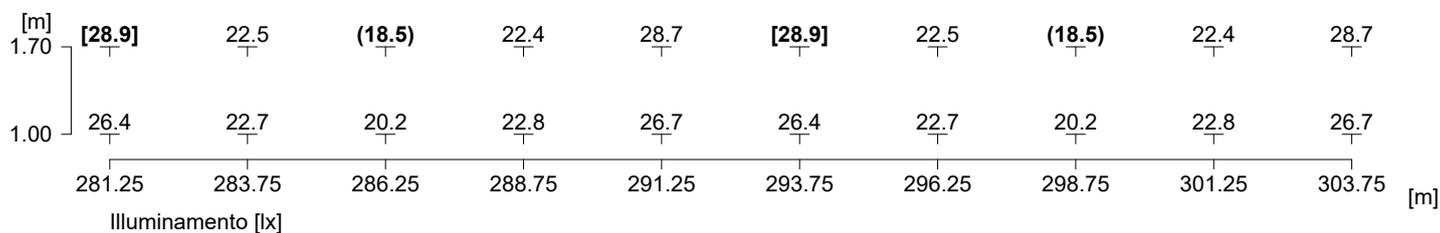
Posizione osservatore 2 : x = 220, y = 5.63, z = 1.5 (dx = 61.25)
 Luminanza media Lm : 3.07 cd/m²
 Luminanza minima Lmin : 2.23 cd/m²
 Uniformità totale Uo Lmin/Lm : 0.73
 Uniformità longitudinale UI Lmin/Lmax : 0.9
 Aumento della soglia di percezione TI : 5 %
 Coefficiente di contrasto medio Lr/Ev (av) : 0.132
 Coefficiente di contrasto minimo Lr/Ev (min) : 0.083

qc: calcolo del grado di riflessione orientato all'ndietro.

Oggetto : Galleria Della Guinza ; Imbocco Lato Perugia (110cd/m2)
 Impianto :
 Numero progetto : T18-022-LDD-B0
 Data : 26.03.2018

1.4 Risultati calcolo, Tunnel

1.4.4 Tabella, Interno (E), Parete destra, Int.1

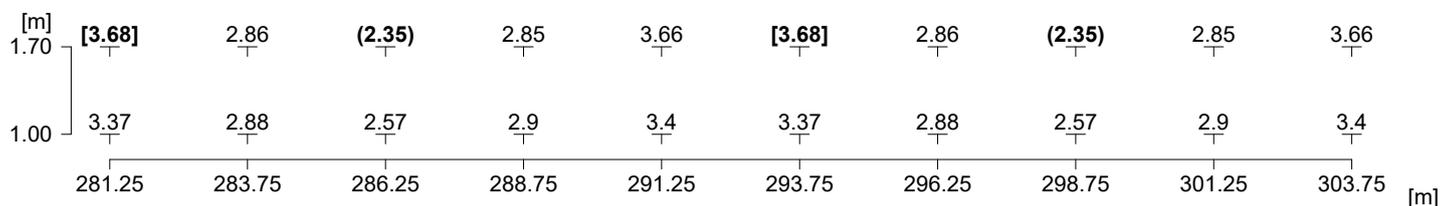


Illuminamento medio	Em	: 24 lx
Illuminamento minimo	Emin	: 18.5 lx
Illuminamento massimo	Emax	: 28.9 lx
Uniformità Uo	min/media	: 1 : 1.3 (0.77)
Uniformità Ud	min/max	: 1 : 1.57 (0.64)

Oggetto : Galleria Della Guinza ; Imbocco Lato Perugia (110cd/m2)
 Impianto :
 Numero progetto : T18-022-LDD-B0
 Data : 26.03.2018

1.4 Risultati calcolo, Tunnel

1.4.5 Tabella, Interno (L), Parete destra, Int.1, Beo.1

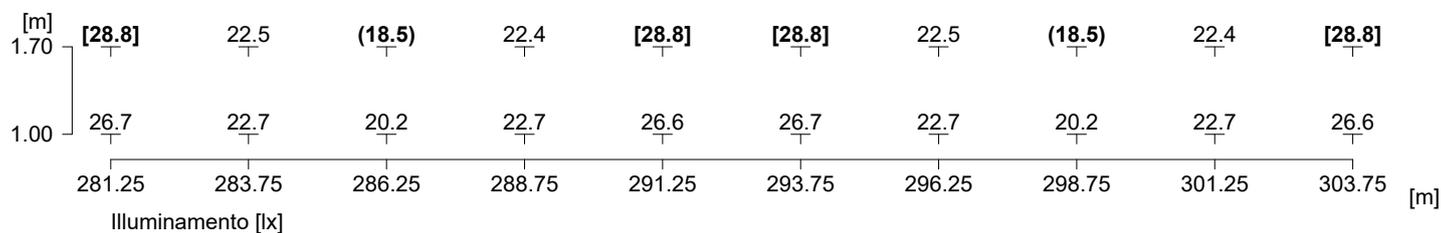


Posizione osservatore 1 : x = 220, y = 1.88, z = 1.5 (dx = 61.25)
 Luminanza media Lm : 3.05 cd/m²
 Luminanza minima Lmin : 2.35 cd/m²
 Uniformità totale Uo Lmin/Lm : 0.77
 Uniformità longitudinale UI Lmin/Lmax : 0.64 (1.70m)

Oggetto : Galleria Della Guinza ; Imbocco Lato Perugia (110cd/m2)
 Impianto :
 Numero progetto : T18-022-LDD-B0
 Data : 26.03.2018

1.4 Risultati calcolo, Tunnel

1.4.6 Tabella, Interno (E), Parete sinistra, Int.1



Illuminamento medio	Em	: 24 lx
Illuminamento minimo	Emin	: 18.5 lx
Illuminamento massimo	Emax	: 28.8 lx
Uniformità Uo	min/media	: 1 : 1.3 (0.77)
Uniformità Ud	min/max	: 1 : 1.56 (0.64)

Oggetto : Galleria Della Guinza ; Imbocco Lato Perugia (110cd/m2)
 Impianto :
 Numero progetto : T18-022-LDD-B0
 Data : 26.03.2018

1.4 Risultati calcolo, Tunnel

1.4.7 Tabella, Interno (L), Parete sinistra, Int.1, Beo.1



Posizione osservatore 1 : x = 220, y = 1.88, z = 1.5 (dx = 61.25)
 Luminanza media Lm : 3.05 cd/m²
 Luminanza minima Lmin : 2.36 cd/m²
 Uniformità totale Uo Lmin/Lm : 0.77
 Uniformità longitudinale UI Lmin/Lmax : 0.64 (1.70m)

ILLUMINAZIONE SVINCOLI E ROTATORIE

Per aree esterne oggetto di intervento impiantistico, sono intese le rotatorie e gli svincoli previsti ai due imbocchi del nuovo tratto di strada, imbocco lato Grosseto (Umbria) e imbocco lato Fano (Marche). Gli impianti a servizio di queste aree sono sostanzialmente gli impianti di illuminazione stradale e gli impianti di messaggistica stradale (pannelli a messaggio variabile).

Gli impianti di illuminazioni saranno realizzati mediante l'installazione di armature stradali equipaggiate con lampade corredate di tecnologia a LED poste su pali metallici in acciaio zincato aventi una altezza fuori terra da 10 metri. Si tratta di impianti finalizzati a garantire i dovuti valori di illuminamento durante le ore notturne delle aree identificate come a maggior rischio di incidente, riconducibili appunto alle rotatorie ed agli svincoli che permettono di accedere al nuovo tratto stradale oggetto di intervento. Il lavoro comprende l'esecuzione di scavo a sezione obbligata per la realizzazione dei nuovi cavidotti necessari per i dovuti collegamenti elettrici con posa in opera di tubazioni in polietilene flessibile di doppia parete e cavi elettrici con i conduttori in alluminio. Sono inoltre previsti la realizzazione di basamenti in calcestruzzo gettato in opera o del tipo prefabbricato, necessari per il corretto sostegno dei pali in acciaio. La gestione degli impianti sarà del tipo automatico realizzata mediante una centralina di gestione con relativo orologio astronomico e sonda crepuscolare.

Gli impianti saranno realizzati a regola d'arte; le loro caratteristiche e dei singoli componenti corrisponderanno alle norme vigenti ed in particolare saranno conformi a:

- Norme UNI EN 13201 – 2/2004 – Illuminazione stradale (parte 2)
- Norme UNI EN 13201 – 3/2004 Illuminazione stradale (parte 3)
- Norma UNI EN 13201 – 4/2004 Illuminazione stradale (parte 4);
- Norma UNI 11248 – Scelta della categoria illuminotecnica;
- Norma UNI 10819 – Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso;
- Norme CEI 64-7 - Impianti elettrici di illuminazione pubblica e similari.
- Norme CEI 64-8 - “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua”.
- CEI 64-8/1 “Parte 1: Oggetto,”.
- CEI 64-8/2 “Parte 2: Definizioni”.
- CEI 64-8/3 “Parte 3: Caratteristiche generali”.
- CEI 64-8/4 “Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza”.

- CEI 64-8/5 “Parte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici”.
- CEI 64-8/6 “Parte 6: Verifiche”.
- CEI 64-8/7 “Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari”.

(quadri b.t.).Parte 1: Apparecchiature di serie soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature non di serie parzialmente soggette a prova di tipo (ANS).”

La presente relazione precisa i criteri ed i riferimenti normativi che sono alla base del dimensionamento degli impianti e le procedure di calcolo utilizzate per giungere a definire le caratteristiche dei vari elementi costituenti il sistema.

Ai criteri di realizzazione degli impianti di illuminazione stradale che di seguito si andranno a definire e che hanno per obiettivo il raggiungimento di un livello prestazionale complessivo dell'impianto, congruente con la sicurezza della circolazione veicolare, dovranno fare riferimento tutte le attività, le forniture e quanto altro a carico dell'impresa esecutrice dei lavori in modo da raggiungere a pieno gli obiettivi previsti.

Gli obiettivi ed i riferimenti progettuali sono:

- Il livello di luminanza da realizzare sul manto stradale al fine di garantire le condizioni di sicurezza e del comfort visivo;
- Il contenimento dei costi di primo impianto e di esercizio che condizionano le scelte tecniche;
- la uniformità della distribuzione di luminanza sul piano stradale;
- il controllo di fastidiosi effetti di abbagliamento;
- la riduzione degli effetti di sfarfallamento.

Il dimensionamento illuminotecnico, redatto con l'ausilio di un elaboratore elettronico e di un opportuno software, è stato effettuato fissando i valori di luminanza da produrre.

Il calcolo è stato effettuato per una configurazione tipica costituita da corpi illuminanti su pali aventi un'altezza fuori terra di 10 m equipaggiati con armature stradali tipo cut-off con lampade a LED sa 150W

La curva fotometrica del corpo illuminante dovrà essere tale da realizzare il migliore compromesso tra direzionalità e contenimento dell'abbagliamento fisiologico, fermo restando i livelli di uniformità previsti in progetto.

I corpi illuminanti saranno disposti con spaziatura costante compatibilmente con i punti fissi presenti sul tracciato.

APPENDICE “B” – verifica illuminazione svincoli

Calcolo illuminotecnico svincolo lato Fano

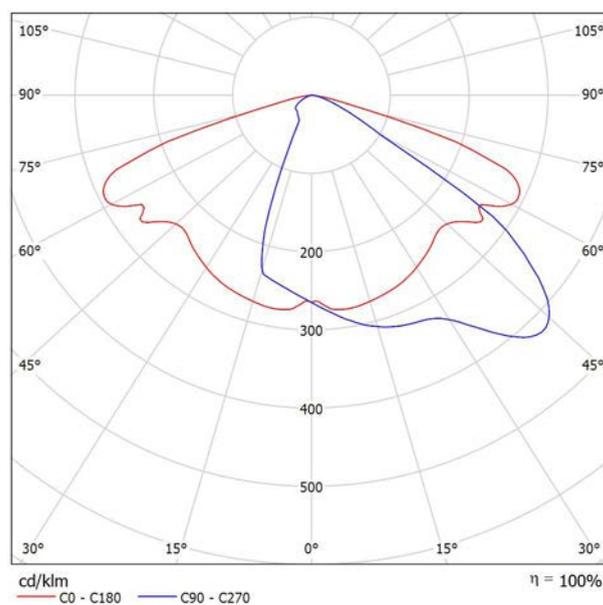
Scheda tecnica apparecchio

Caratteristiche lampada:

-Potenza: 150W

-Flusso Luminoso: 19040lm

Emissione luminosa 1:

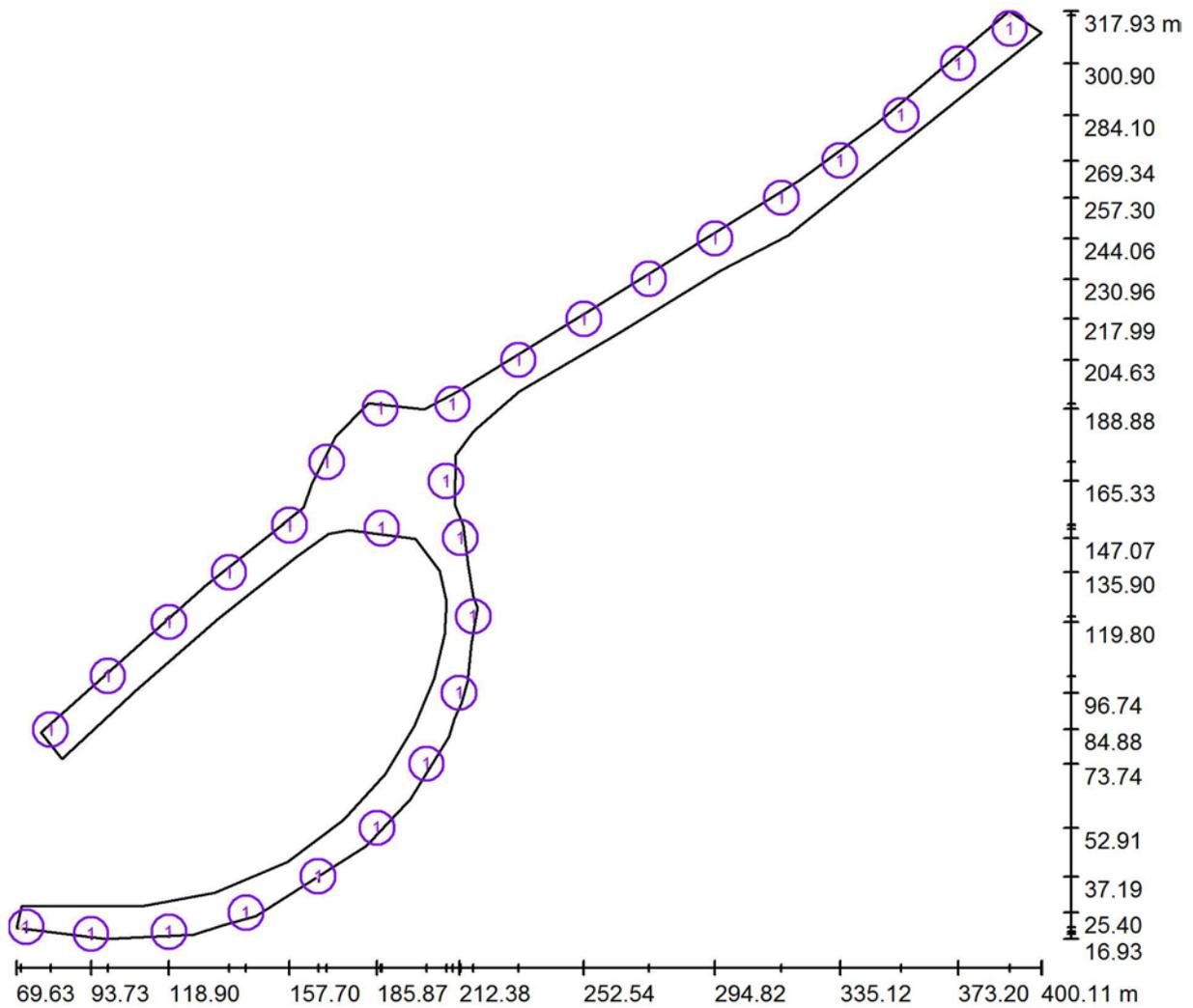


A causa dell'assenza di simmetria, per questa lampada non è possibile rappresentare la tabella UGR.

Classificazione lampade secondo CIE: 100

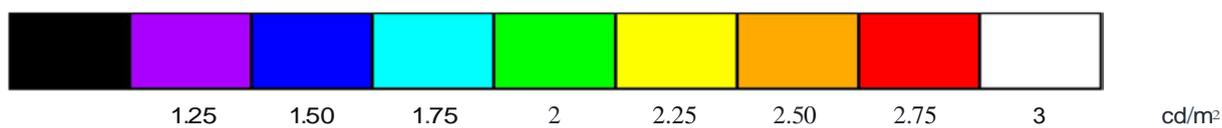
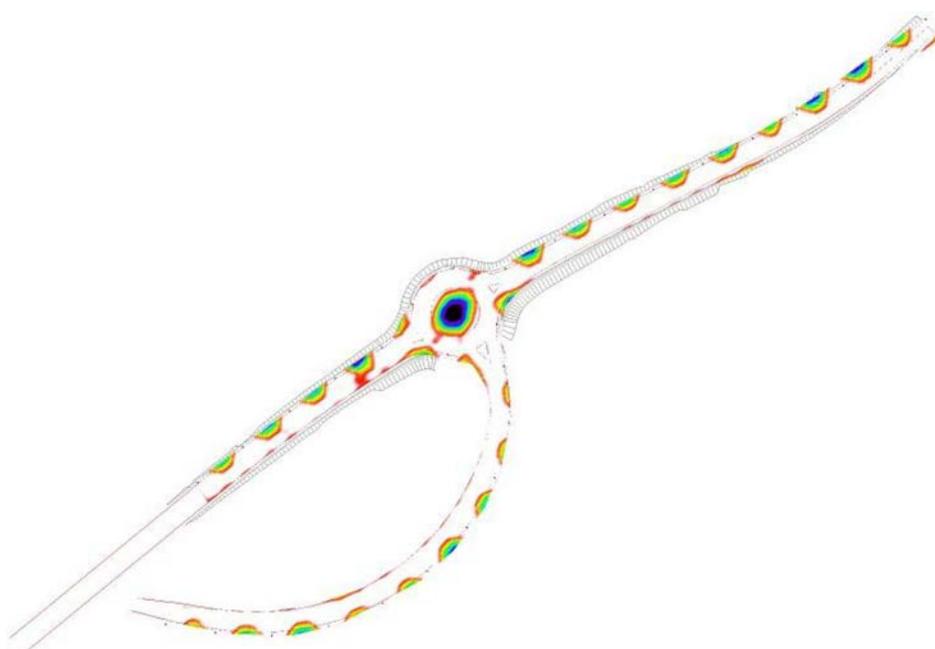
CIE Flux Code: 38 76 97 100 100

Scena esterna 1 / Lampade (planimetria)

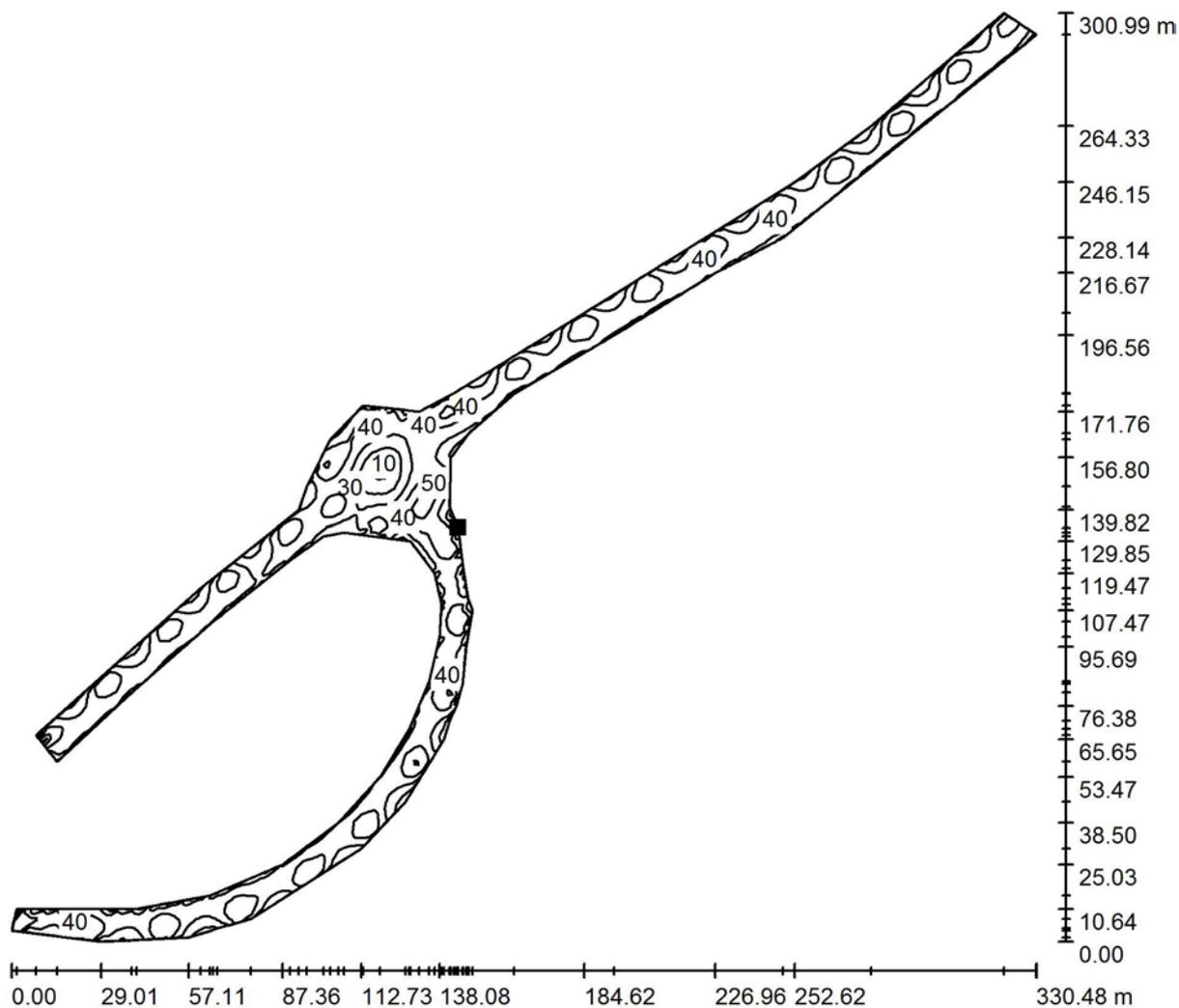


Scala 1 : 2363

Scena esterna 1/ Rendering colori sfalsati



Scena esterna 1 / Elemento del pavimento 1 / Superficie 1 / Isolinee (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 2363

Posizione della superficie nella
 scena esterna:
 Punto contrassegnato:
 (213.638 m, 151.056 m, 0.000 m)

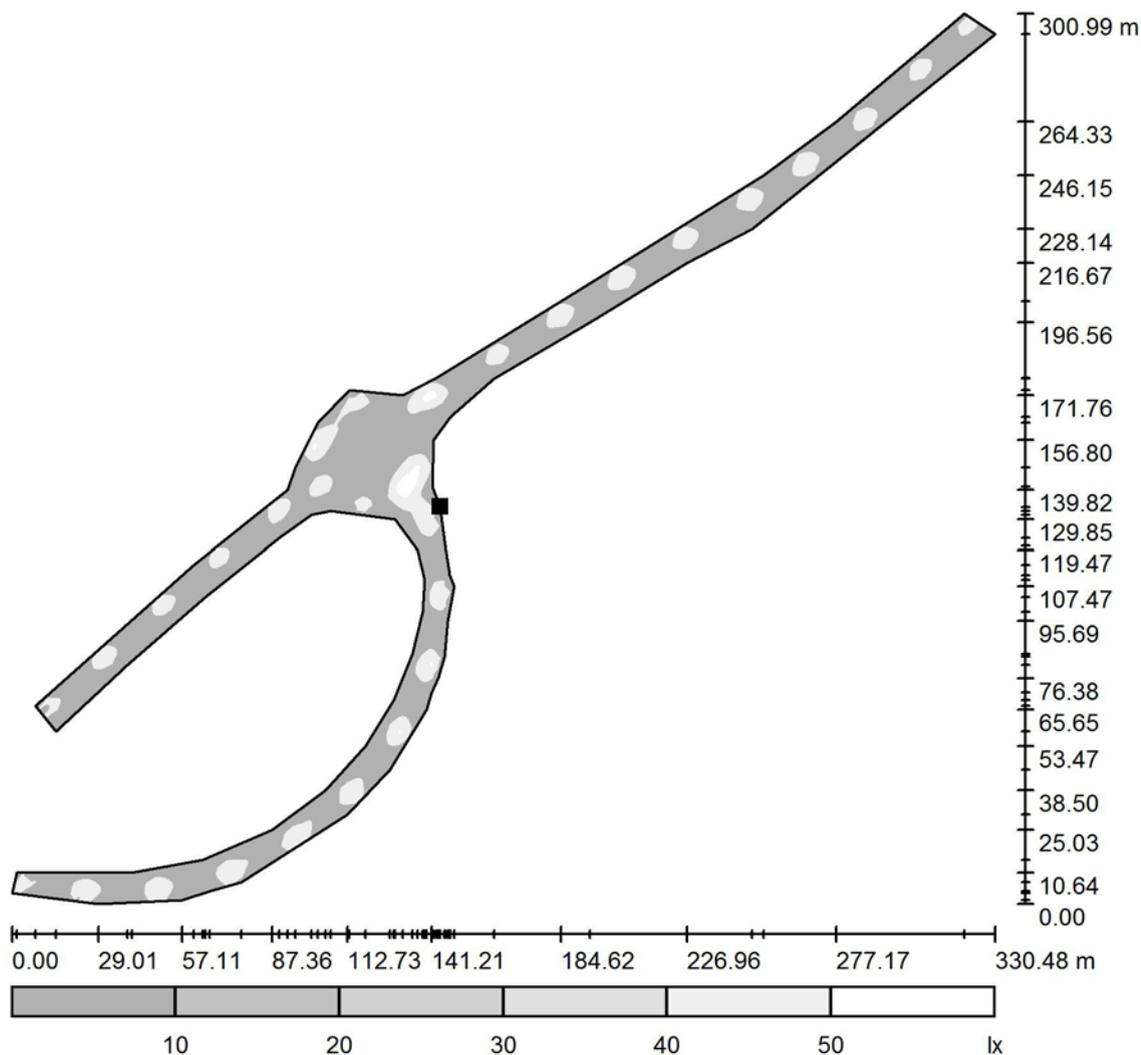


Reticolo: 128 x 128 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
35	8.22	55	0.235	0.149

Redattore
 Telefono
 Fax
 e-Mail

Scena esterna 1 / Elemento del pavimento 1 / Superficie 1 / Livelli di grigio (E)



Scala 1 : 2553

Posizione della superficie nella
 scena esterna:
 Punto contrassegnato:
 (213.638 m, 151.056 m, 0.000 m)

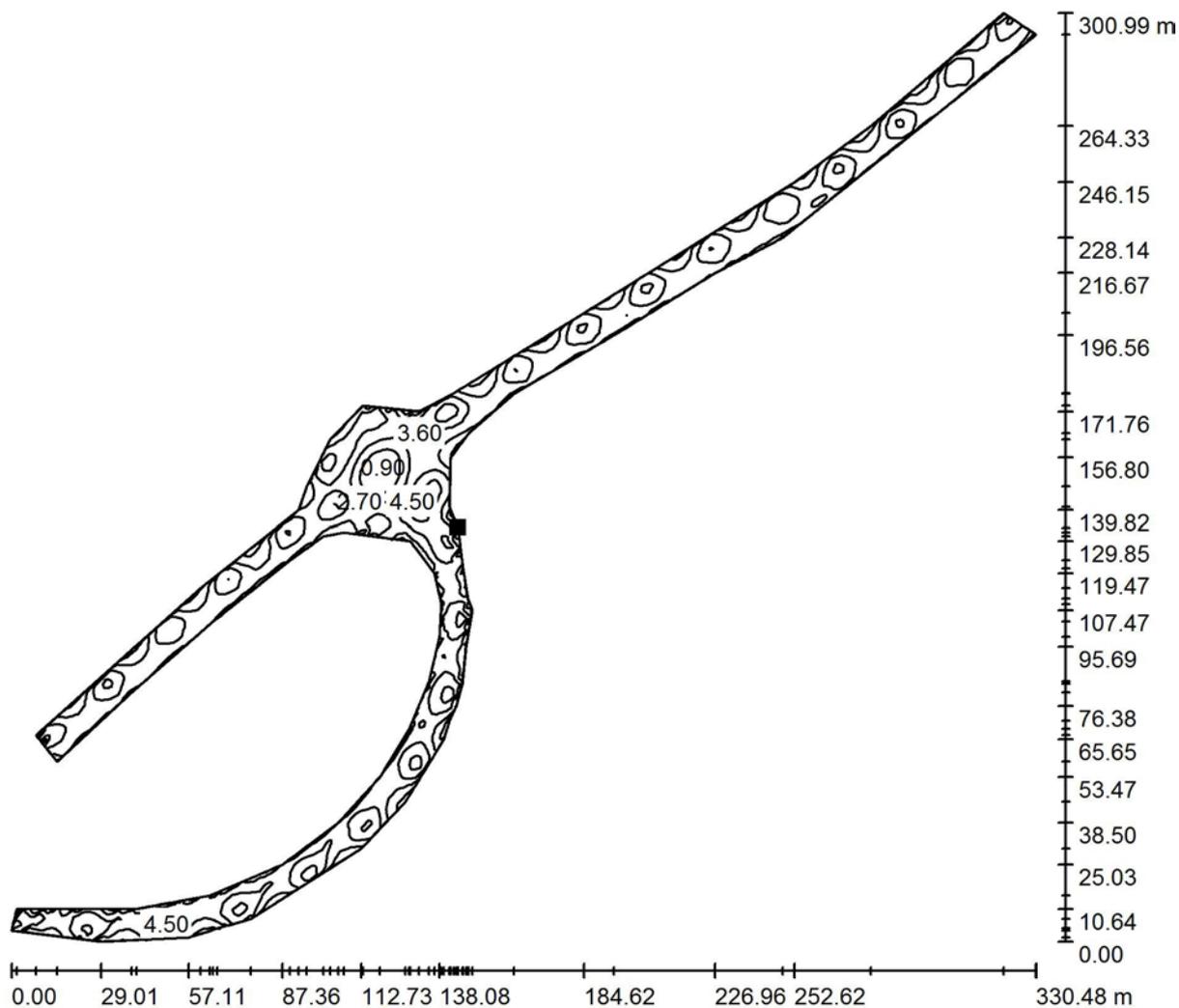


Reticolo: 128 x 128 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
35	8.22	55	0.235	0.149

Redattore
 Telefono
 Fax
 e-Mail

Scena esterna 1 / Elemento del pavimento 1 / Superficie 1 / Isolinee (L)



Valori in Candela/m², Scala 1 : 2363

Posizione della superficie nella
 scena esterna:
 Punto contrassegnato:
 (213.638 m, 151.056 m, 0.000 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

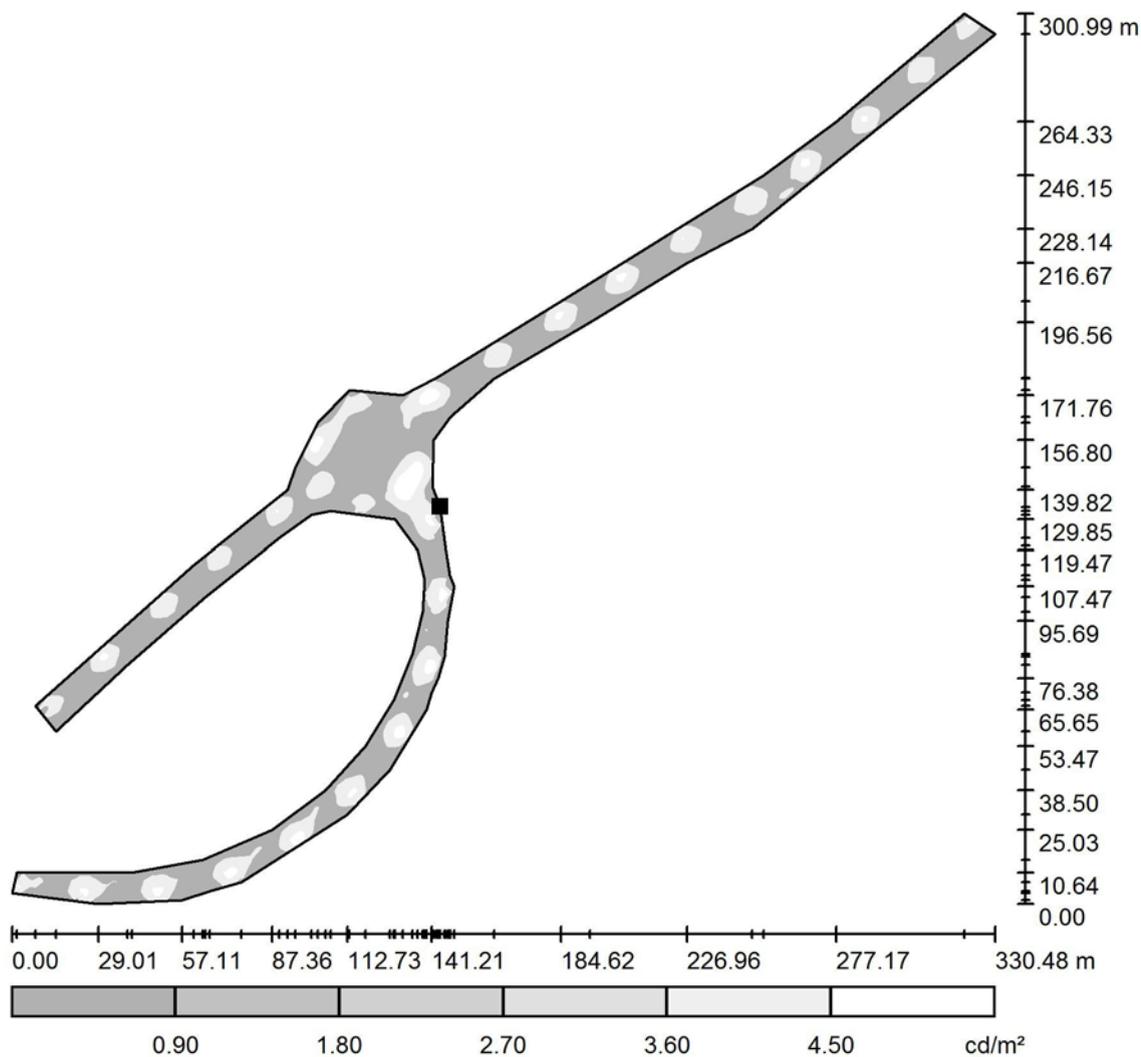
L_m [cd/m²]
 3.34

L_{min} [cd/m²]
 0.78

L_{max} [cd/m²]
 5.27

Redattore
 Telefono
 Fax
 e-Mail

Scena esterna 1 / Elemento del pavimento 1 / Superficie 1 / Livelli di grigio (L)



Scala 1 : 2553

Posizione della superficie nella
 scena esterna:
 Punto contrassegnato:
 (213.638 m, 151.056 m, 0.000 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

L_m [cd/m²]
 3.34

L_{min} [cd/m²]
 0.78

L_{max} [cd/m²]
 5.27

Calcolo illuminotecnico svincolo lato Grosseto

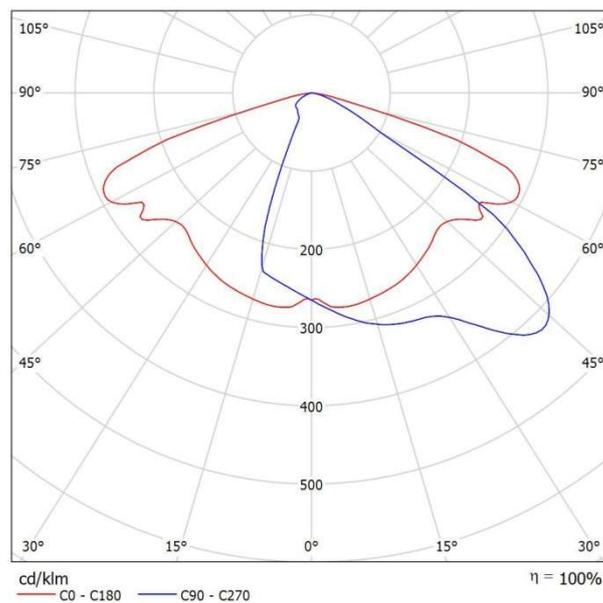
Scheda tecnica apparecchio

Caratteristiche lampada:

- Potenza: 150W
- Flusso Luminoso: 19040lm

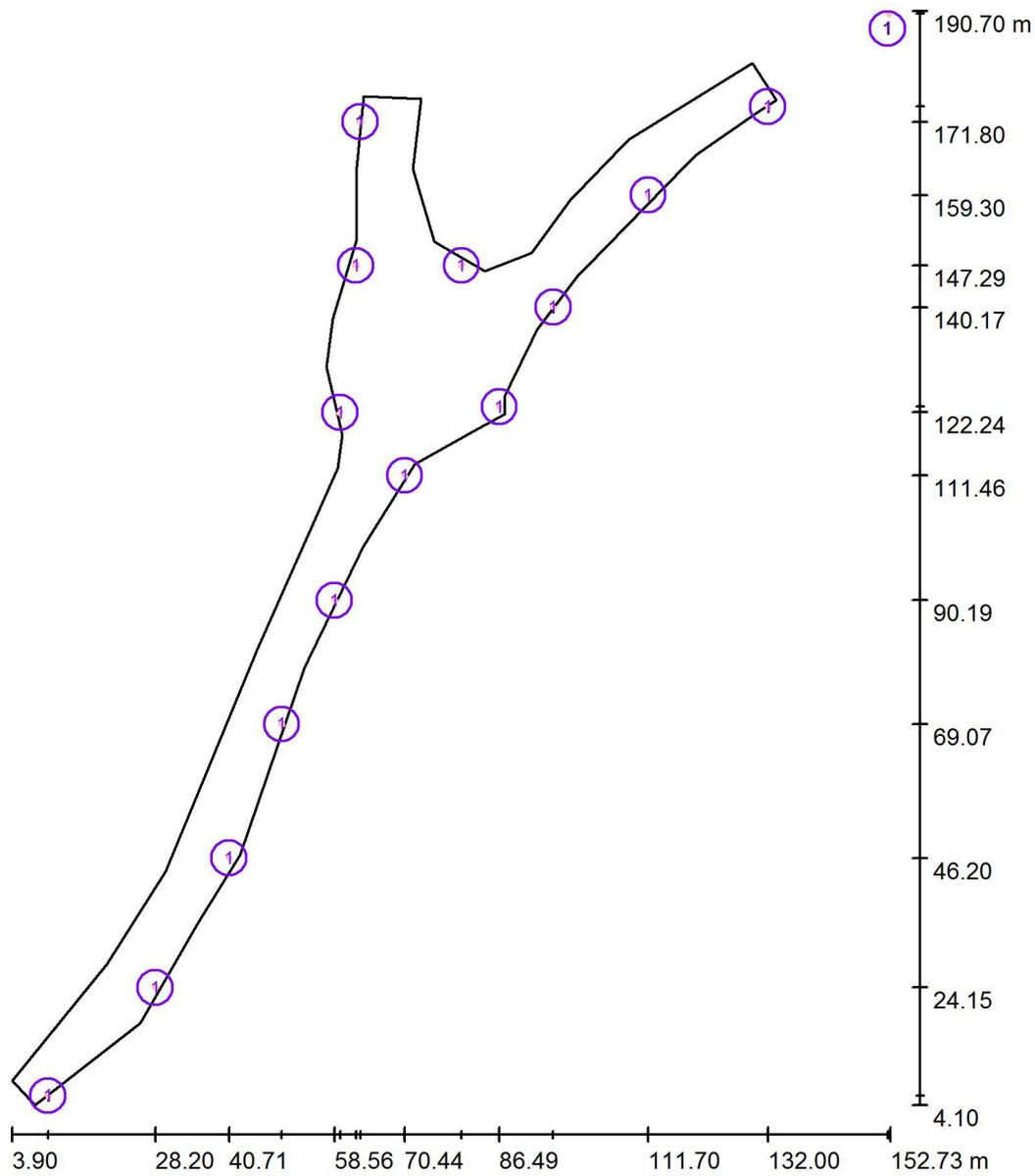
Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 38 76 97 100 100

Emissione luminosa 1:



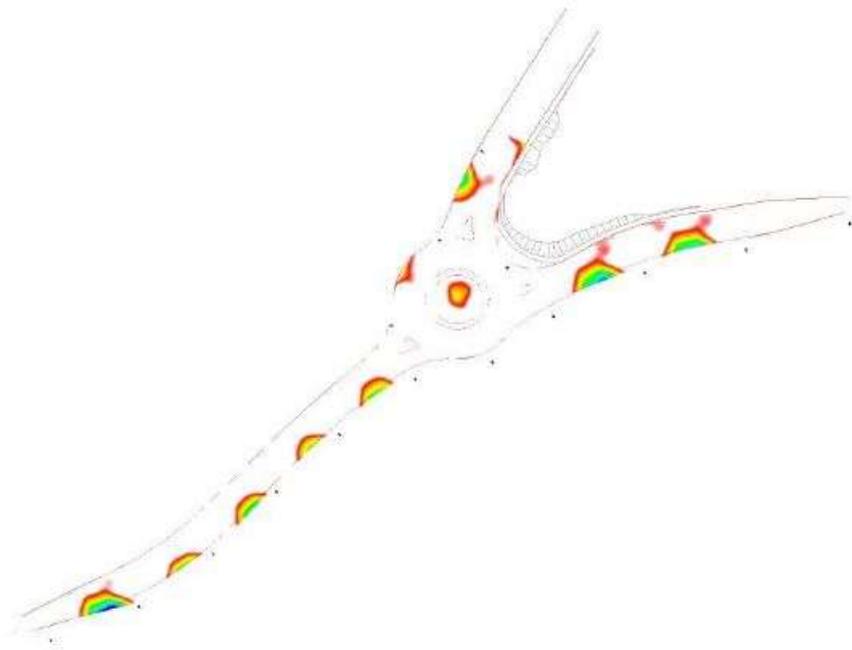
A causa dell'assenza di simmetria, per questa lampada non è possibile rappresentare la tabella UGR.

Scena esterna 1 / Lampade (planimetria)



Scala 1 : 1262

Scena esterna 1/ Rendering colori sfalsati



1.25

1.50

1.75

2

2.25

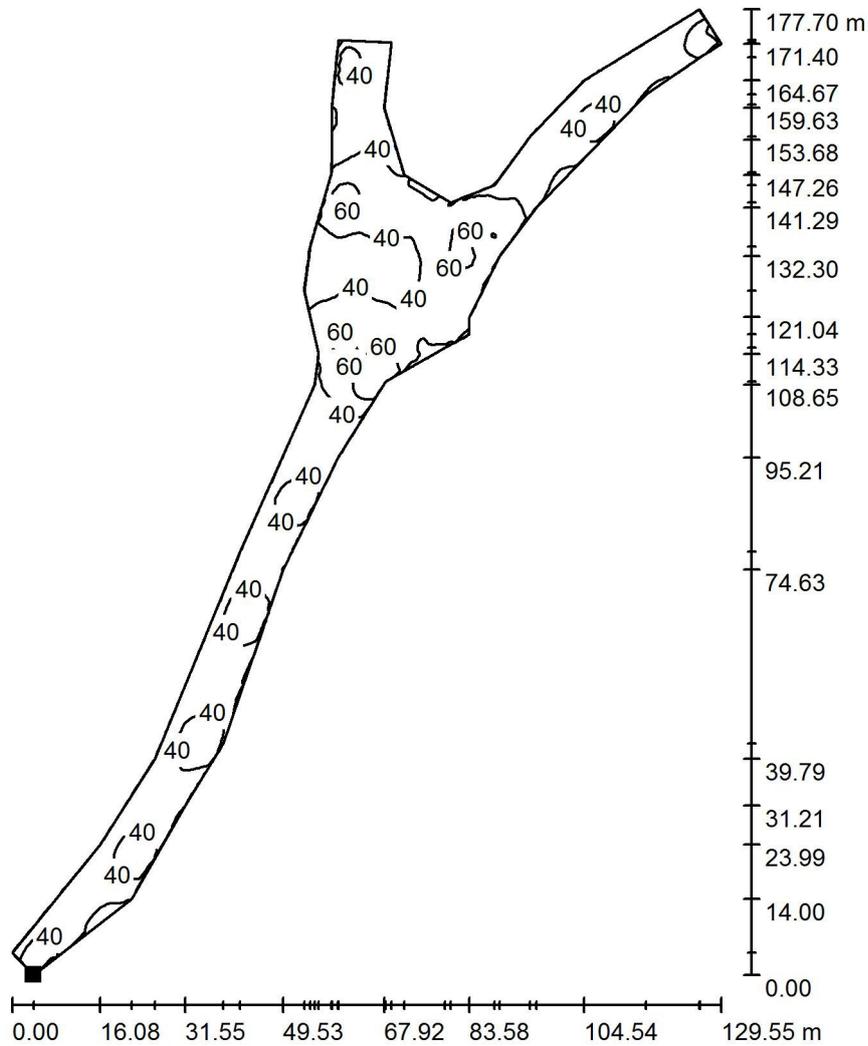
2.50

2.75

3

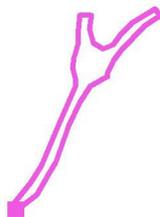
cd/m²

Scena esterna 1 / Elemento del pavimento 1 / Superficie 1 / Isolinee (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 1390

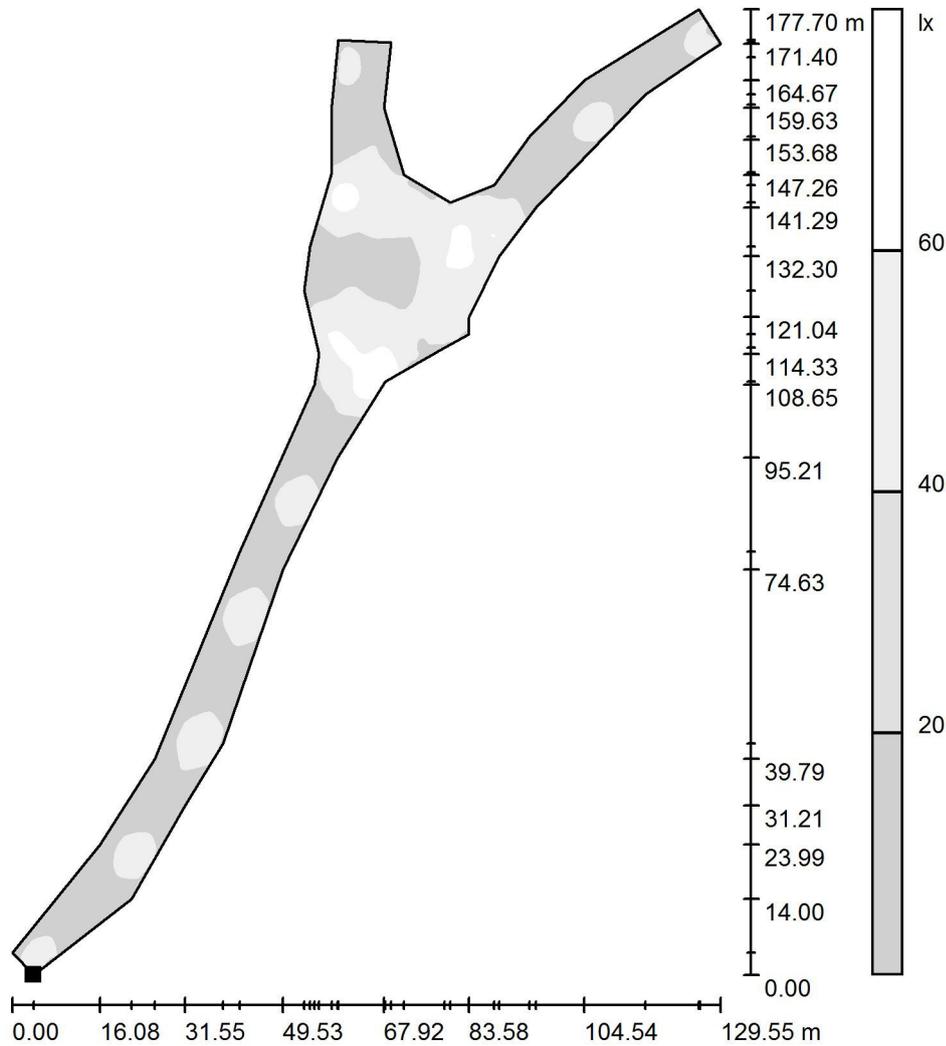
Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(7.800 m, 4.100 m, 0.000 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

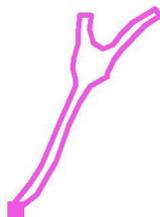
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
40	15	75	0.377	0.203

Scena esterna 1 / Elemento del pavimento 1 / Superficie 1 / Livelli di grigio (E)



Scala 1 : 1390

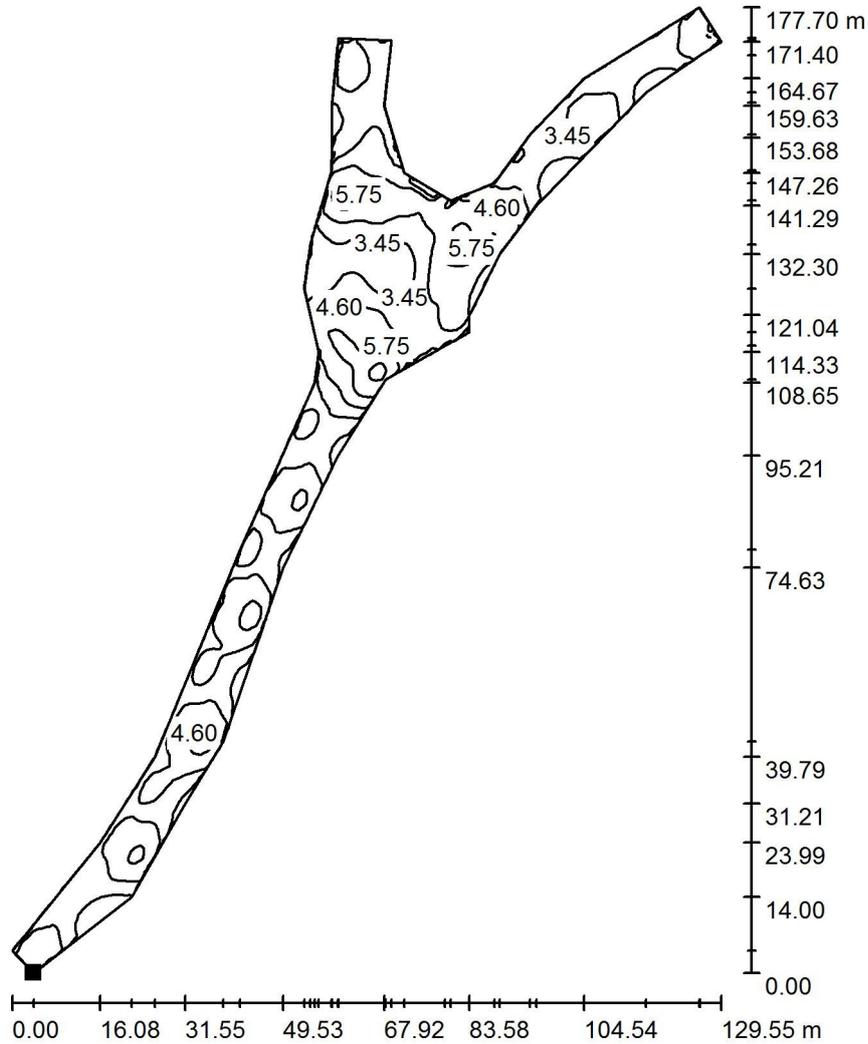
Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(7.800 m, 4.100 m, 0.000 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

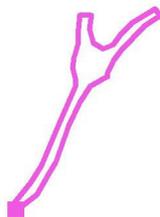
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
40	15	75	0.377	0.203

Scena esterna 1 / Elemento del pavimento 1 / Superficie 1 / Isolinee (L)



Valori in Candela/m², Scala 1 : 1390

Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(7.800 m, 4.100 m, 0.000 m)



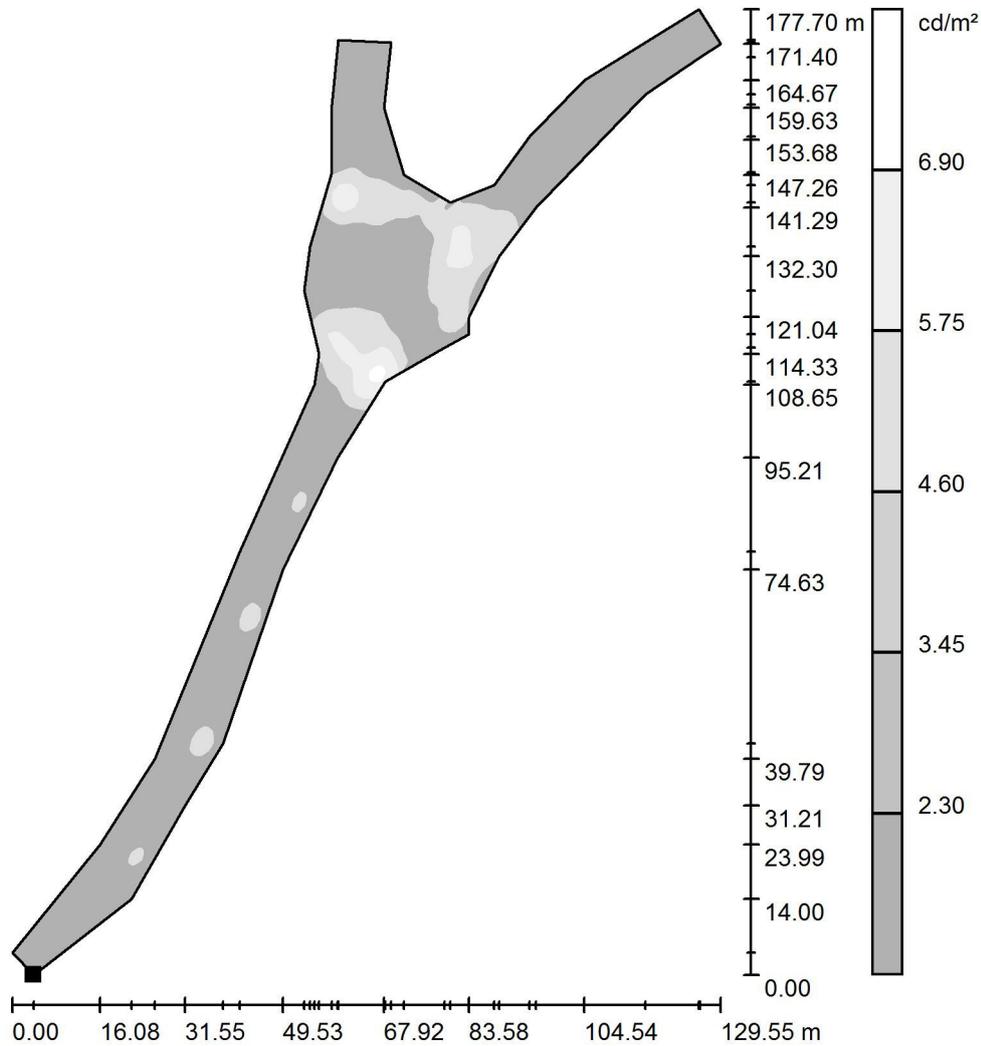
Reticolo: 128 x 128 Punti

L_m [cd/m²]
3.86

L_{min} [cd/m²]
1.46

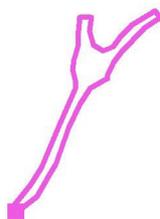
L_{max} [cd/m²]
7.19

Scena esterna 1 / Elemento del pavimento 1 / Superficie 1 / Livelli di grigio (L)



Scala 1 : 1390

Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(7.800 m, 4.100 m, 0.000 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

L_m [cd/m²]
3.86

L_{min} [cd/m²]
1.46

L_{max} [cd/m²]
7.19