

E78 GROSSETO - FANO
Tratto Nodo di Arezzo – Selci – Lama (E45)
Adeguamento a quattro corsie del tratto
San Zeno – Arezzo – Palazzo del Pero, 1° lotto

PROGETTO DEFINITIVO

FI 508

ANAS - DIREZIONE PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE LAVORI

<p>IL GEOLOGO</p> <p><i>Dott. Geol. Roberto Salucci</i> Ordine dei geologi della Regione Lazio n. 633</p>	<p>I PROGETTISTI SPECIALISTICI</p> <p><i>Ing. Ambrogio Signorelli</i> Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. A2514</p>	<p>PROGETTAZIONE ATI: (Mandataria)</p> <p>GP INGENGNERIA GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl</p> <p>cooprogetti</p> <p>engeko</p> <p>AIM Studio di Architettura e Ingegneria Moderna</p>
<p>COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE</p> <p><i>Arch. Santo Salvatore Vermiglio</i> Ordine Architetti Provincia di Reggio Calabria n. 1270</p>	<p><i>Ing. Moreno Panfili</i> Ordine Ingegneri Provincia di Perugia n. A2657</p> <p><i>Ing. Matteo Bordugo</i> Ordine Ingegneri Provincia di Pordenone al n. 790A</p>	<p>(Mandante)</p> <p>IL PROGETTISTA RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE. (DPR207/10 ART 15 COMMA 12):</p> <p><i>Dott. Ing. GIORGIO GUIDUCCI</i> ORDINE INGEGNERI ROMA N° 14035</p>
<p>VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO</p> <p><i>Ing. Francesco Pisani</i></p>	<p><i>Ing. Giuseppe Resta</i> Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. 20629</p>	<p>(Mandante)</p>
<p>VISTO: IL RESP. DEL PROGETTO</p> <p><i>Arch. Pianif. Marco Colazza</i></p>		

IMPIANTI TECNOLOGICI
Galleria artificiale "Torrino"
Relazione di calcolo illuminotecnico

<p>CODICE PROGETTO</p> <p>PROGETTO LIV.PROG ANNO</p>	<p>NOME FILE</p> <p>T01IM04IMPRE03_B</p>	<p>REVISIONE</p>	<p>SCALA</p>
<p>DPFI508 D 23</p>	<p>CODICE ELAB. T 0 1 I M 0 4 I M P R E 0 3</p>	<p>B</p>	<p>-</p>
<p>D</p>			
<p>C</p>			
<p>B</p>	<p>Revisione a seguito istruttoria n°U.0016028.09-01-2024</p>	<p>Gennaio '24</p>	<p>Salvi</p>
<p>A</p>	<p>Emissione</p>	<p>Agosto 2023</p>	<p>Salvi</p>
<p>REV.</p>	<p>DESCRIZIONE</p>	<p>DATA</p>	<p>REDATTO</p>
<p>VERIFICATO</p>	<p>APPROVATO</p>	<p>Panfili</p>	<p>Guiducci</p>
<p>Panfili</p>	<p>Guiducci</p>	<p>Panfili</p>	<p>Guiducci</p>

INDICE

1. RELAZIONE DI CALCOLO ILLUMINOTECNICO	2
1.1. PREMessa GENERALE	2
2. RELAZIONE DI CALCOLO ILLUMINOTECNICO GALLERIE	3
2.1. ILLUMINAZIONE GALLERIE.....	3
2.2. RIFERIMENTI NORMATIVI.....	3
2.3. GALLERIE	4
2.3.1. <i>Prescrizioni illuminotecniche – Norma UNI 11095 febbraio 2021</i>	<i>4</i>
2.3.2. <i>Illuminazione nei tratti di entrata</i>	<i>9</i>
2.3.3. <i>Illuminazione nel tratto di transizione.....</i>	<i>14</i>
2.3.4. <i>Illuminazione nella zona interna.....</i>	<i>15</i>
2.3.5. <i>Illuminazione nella zona di uscita</i>	<i>15</i>
2.3.6. <i>Luminanza delle pareti.....</i>	<i>15</i>
2.3.7. <i>Corsie di emergenza, corsie riservate, marciapiedi banchine</i>	<i>16</i>
2.3.8. <i>Prescrizioni nelle gallerie a doppio senso di marcia</i>	<i>16</i>
2.3.9. <i>Uniformità di luminanza.....</i>	<i>16</i>
2.3.10. <i>Limitazione dell'abbagliamento.....</i>	<i>17</i>
2.3.11. <i>Situazioni particolari.....</i>	<i>17</i>
2.3.12. <i>Risparmio energetico.....</i>	<i>17</i>
2.3.13. <i>Prescrizioni illuminotecniche per i diversi tratti di galleria</i>	<i>18</i>
2.4. CRITERI, PARAMETRI ILLUMINOTECNICI E RISULTATI ILLUMINOTECNICI.....	19
2.5. REGOLATORI DI FLUSSO LUMINOSO APPLICATI AGLI IMPIANTI.....	19
2.6. STIMA DEL RISPARMIO ENERGETICO.....	20
2.6.1. <i>Illuminazione Gallerie</i>	<i>21</i>
2.7. CARATTERISTICHE DEI REGOLATORI DI FLUSSO LUMINOSO.....	22
2.8. CARATTERISTICHE CORPI ILLUMINANTI.....	22
2.8.1. <i>Caratteristiche tecniche armature LED 30W illuminazione permanente.....</i>	<i>22</i>
2.8.2. <i>Caratteristiche tecniche armature LED 50-65-97W illuminazione rinforzo</i>	<i>23</i>
2.8.3. <i>Caratteristiche tecniche armature LED 130W illuminazione rinforzo.....</i>	<i>24</i>
2.8.4. <i>Caratteristiche tecniche armature LED 214W-260W illuminazione rinforzo</i>	<i>25</i>
3. ALLEGATI DI CALCOLO	27

1. RELAZIONE DI CALCOLO ILLUMINOTECNICO

1.1. PREMESSA GENERALE

Il presente elaborato intende descrivere le modalità di calcolo illuminotecnico impiegati nella progettazione degli impianti tecnologici a servizio della galleria denominata “Torrino” costituita da nuovi impianti di illuminazione da installare all’interno della fornice della galleria a senso unico di marcia avente lunghezza pari a circa 290m il tutto relativo al completamento del tratto stradale inserito all’interno della E78 Grosseto - Fano relativamente al completamento del tratto del Nodo di Arezzo - Selci - Lama (E45) - Palazzo del Pero.

Di seguito si andranno a descrivere gli elementi di calcolo impiegati in relazione ai calcoli illuminotecnici.

2. RELAZIONE DI CALCOLO ILLUMINOTECNICO GALLERIE

2.1. ILLUMINAZIONE GALLERIE

Scopo del lavoro è stato quello di individuare le configurazioni di impianto con utilizzo dei corpi illuminanti LUMEITALIA o simili che rispettino le richieste illuminotecniche indicate e quanto prescritto dalla Norma UNI 11095 febbraio 2021.

Allegati alla presente relazione si trovano i calcoli illuminotecnici inerenti le gallerie naturali ed alcuni calcoli tipologici per le gallerie previste nel presente intervento in relazione ai calcoli di luminanza di ingresso eseguiti ed anch'essi allegati alla presente relazione.

2.2. RIFERIMENTI NORMATIVI

In base all'oggetto dell'intervento descritto precedentemente, i riferimenti normativi applicabili sono qui di seguito elencati:

- Norma UNI 11095 febbraio 2021 - "Illuminazione delle gallerie stradali";
- D.M. 14 Settembre 2005 - "norme di illuminazione delle gallerie stradali";
- Norma UNI 11248 2016 - "Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche";
- Norma UNI EN 13201-2 2016- "Illuminazione stradale - Parte 2 : Requisiti prestazionali;
- Norma UNI 10819 marzo 1999 - "Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso";
- Norma UNI 11431 febbraio 2021 - "Applicazione in ambito stradale dei dispositivi regolatori di flusso luminoso";
- Legge regionale 7 agosto 2009, n. 17 - "Nuove norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso, il risparmio energetico nell'illuminazione per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici";
- Decreto Legislativo 30/04/1992, n. 285 - "Nuovo codice della strada", pubblicato sulla "Gazzetta Ufficiale - Serie generale" n. 114 del 18 maggio 1992 (Supplemento ordinario n. 74);
- Comunicato Ministeriale LL.PP. del 12/04/1995 - "Direttive per la redazione, adozione ed attuazione dei piani urbani del traffico", pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale - Serie generale n. 146 del 24 giugno 1995 (Suppl. ordinario n. 77). Ministero dei Lavori Pubblici in attuazione dell'art.36 del D.Lgs. 30 aprile 1992, n.285;
- Decreto Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 5/11/2001 n. 6792 - "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", pubblicato sulla Gazzetta ufficiale - Serie Generale del 04/01/2002 n. 3 (Suppl. Ordinario n. 5);
- Decreto Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 22/04/2004 "Modifica del decreto 5 novembre 2001, n. 6792, recante "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", pubblicato sulla Gazzetta ufficiale 25/06/2004 n. 147;
- Decreto Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 19/04/2006 - "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali ", pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale - Serie Generale n. 170 del 24/07/2006.

2.3. GALLERIE

2.3.1. PRESCRIZIONI ILLUMINOTECNICHE – NORMA UNI 11095 FEBBRAIO 2021

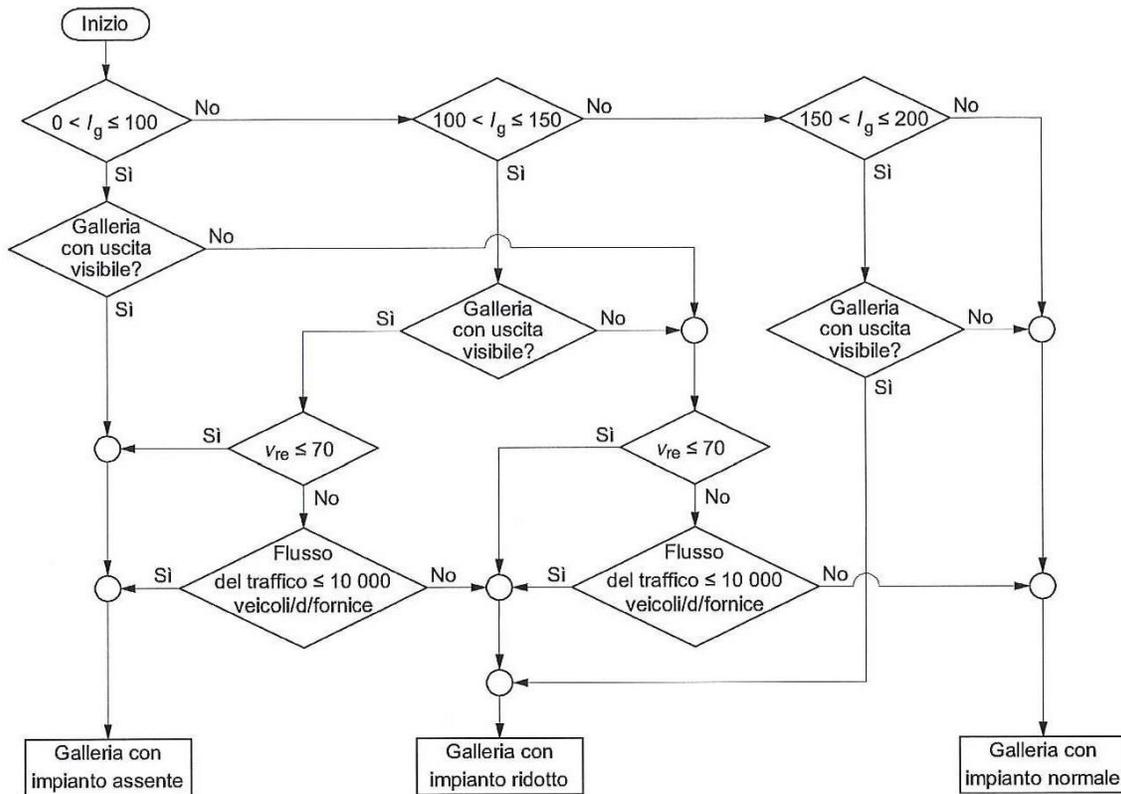
La Norma UNI 11095 febbraio 2021 definisce come “gallerie” tutte quelle infrastrutture stradali costituite da superfici strutturali, totalmente coperte o confinate, destinate al traffico veicolare. Per la definizione del tipo di galleria deve essere impiegata la seguente tabella:

Prospetto 1 – Classificazione della strada e individuazione del diagramma decisionale per il progetto dell’impianto di illuminazione

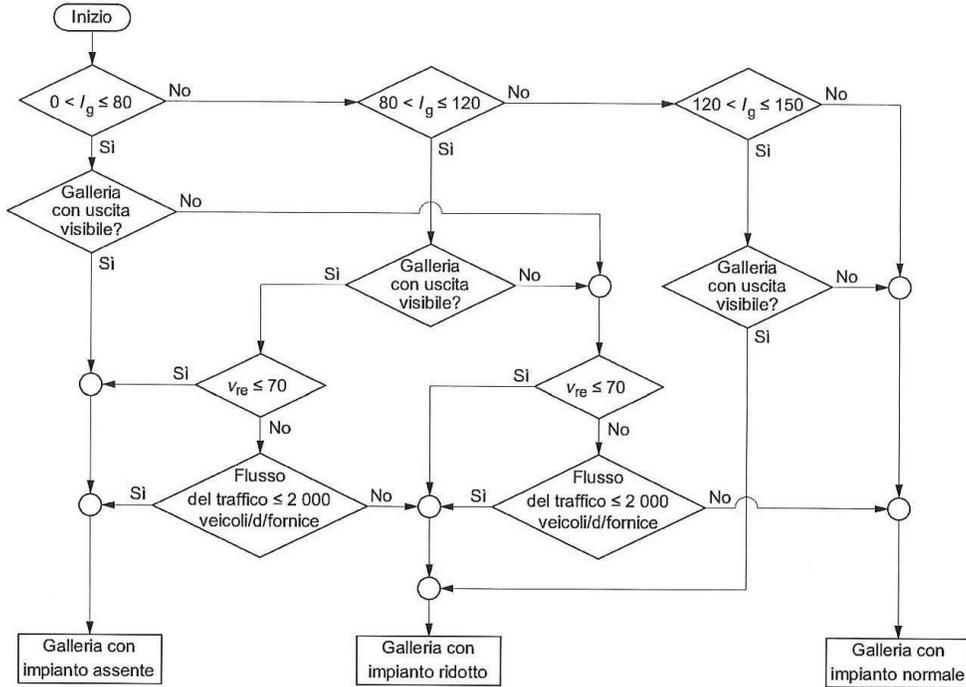
Tipo di strada	Descrizione del tipo della strada	Limiti di velocità [km h ⁻¹]	Diagramma decisionale di figura 2
A ₁	Autostrade extraurbane	Da 130 a 150	I (unidirezionale) (bidirezionale) ²⁾
	Autostrade urbane	130	
A ₂	Strade di servizio alle autostrade extraurbane	Da 70 a 90	I (unidirezionale) (bidirezionale) ²⁾
	Strade di servizio alle autostrade urbane	50	
B	Strade extraurbane principali	110	II (unidirezionale) (bidirezionale) ²⁾
	Strade di servizio alle strade extraurbane principali	Da 70 a 90	II (unidirezionale) (bidirezionale) ²⁾
C	Strade extraurbane secondarie (tipi C1 e C2) ¹⁾	Da 70 a 90	III
	Strade extraurbane secondarie	50	III
	Strade extraurbane secondarie con limiti particolari	Da 70 a 90	II
D	Strade urbane di scorrimento ²⁾	70	III
		50	
E	Strade urbane di quartiere	50	III
F ³⁾	Strade locali extraurbane (tipi F1 e F2) ¹⁾	Da 70 a 90	II
	Strade locali extraurbane	50	III
		30	III
	Strade locali urbane	50	III
	Strade locali urbane: centri storici, isole ambientali, zone 30	30	III
	Strade locali urbane: altre situazioni	30	III
	Strade locali urbane: aree pedonali, centri storici (utenti principali: pedoni, ammessi gli altri utenti)	5	Non pertinente
	Strade locali interzonali	50	III
30		III	
Fbis	Itinerari ciclo-pedonali ²⁾	Non dichiarato	Non pertinente
	Strade a destinazione particolare ¹⁾	30	
1)	Secondo il Decreto Ministeriale 5 novembre 2001 N° 6792.[6]		
2)	Secondo la legge 1 agosto 2003 N° 214 “Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 27 giugno 2003 N°151, recante modifiche e integrazioni al codice della strada”.		
*)	Si adottano sempre le condizioni di riferimento di illuminazione.		

Successivamente, in base alla individuazione della tipologia di strada, per gallerie di limitata lunghezza, può essere stabilita la tipologia di impianto che si andrà ad eseguire secondo quanto riportato nei seguenti prospetti:

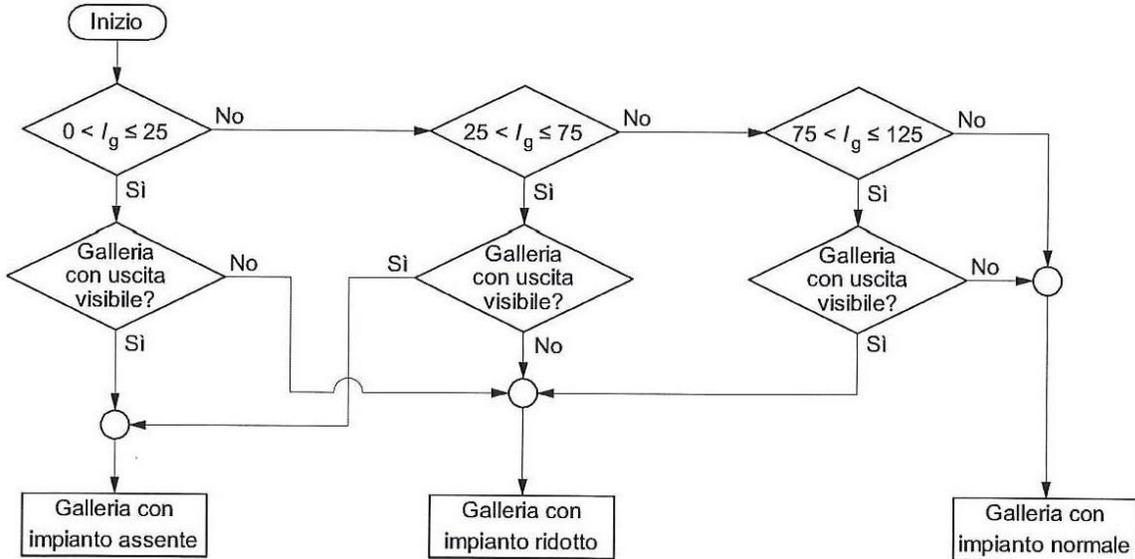
Prospetto 2 – Diagramma decisionale per galleria con pendenza longitudinale costante (I)



Prospetto 2 – Diagramma decisionale per galleria con pendenza longitudinale costante (II)



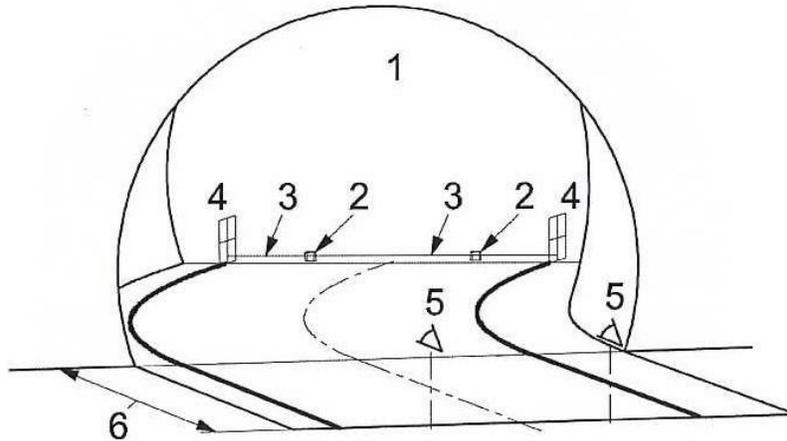
Prospetto 2 – Diagramma decisionale per galleria con pendenza longitudinale costante (III)



Una galleria è classificata come galleria con uscita visibile quando almeno il 50% del segmento, a specifiche condizioni, risulta visibile al conducente alla distanza di arresto di progetto stabilita prima della sezione di entrata e al centro di ogni corsia nella direzione di marcia come riportato nel prospetto seguente:

Prospetto 4 – Condizione geometrica per la verifica della possibilità di classificare la galleria come galleria con uscita visibile

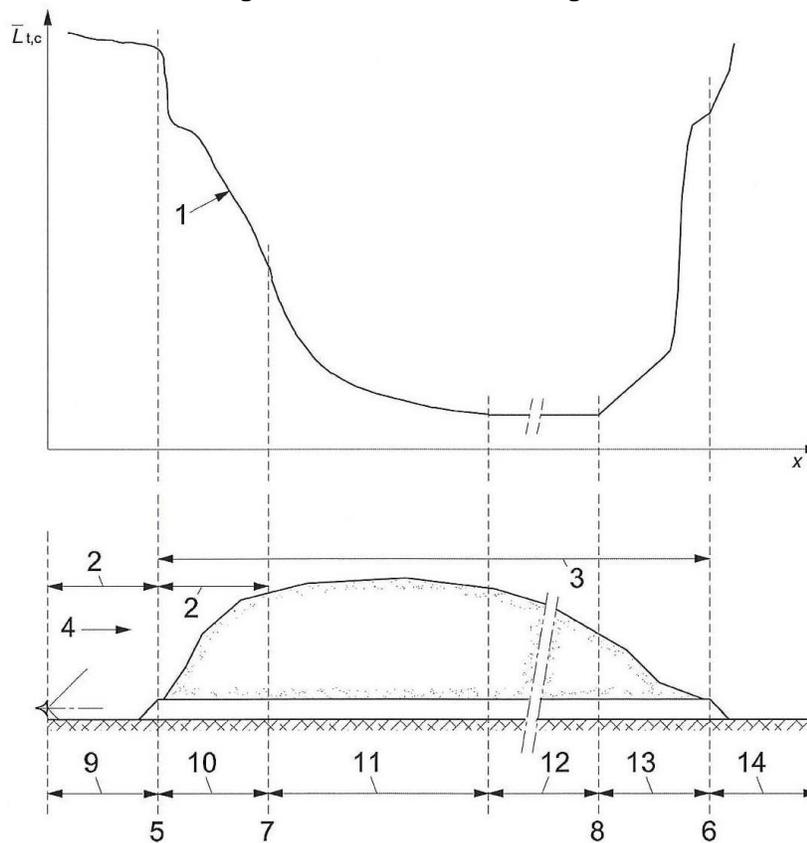
- 1 - Sezione di uscita
- 2 - Oggetto di riferimento
- 3 - Segmento
- 4 - Piani di tangenza alle linee di demarcazione della carreggiata
- 5 - Osservatore su ciascuna corsia
- 6 - Distanza di riferimento



Per le altre tipologie, la Norma suddivide la galleria ed i tratti di strada limitrofi nelle zone definite nel seguito ed indicate per chiarezza nella figura di seguito illustrata.

- | | |
|--|---|
| 1 - Diagramma delle luminanze | 2 - Distanza di riferimento |
| 3 - Lunghezza della galleria | 4 - Senso di marcia |
| 5 - Sezione di entrata | 6 - Sezione di uscita |
| 7 - Sezione di inizio della zona di transizione | 8 - Sezione di inizio della zona di uscita |
| 9 - Zona di accesso | 10 - Zona di entrata |
| 11 - Zona di transizione | 12 - Zona interna |
| 13 - Zona di uscita | 14 - Zona immediatamente esterna |
| L - Luminanza media della carreggiata (cd x m-2) | X - Distanza misurata della sezione di entrata con verso coincidente con la direzione di marcia (m) |

Figura 1 - Zone di riferimento galleria



Zona di accesso

Tratto di strada all'aperto, immediatamente precedente la sezione di entrata della galleria, di lunghezza pari alla distanza di progetto illuminotecnico.

Zona di entrata

Tratto interno alla galleria, a partire dalla sezione di entrata, lungo il quale le condizioni di illuminazione deve garantire la percezione da parte del conducente dell'oggetto di riferimento dalla distanza di progetto illuminotecnico considerando le condizioni di abbagliamento dovute all'illuminazione diurna esterna alla galleria.

Zona di transizione

Tratto interno della galleria successivo alla zona di entrata, lungo il quale l'illuminazione deve garantire un valore medio di luminanza tale da consentire all'occhio del conducente di un veicolo di adattarsi ai livelli di luminanza della zona interna.

Zona interna

Tratto interno della galleria, successivo alla zona di transizione, lungo il quale le condizioni di illuminazione devono garantire la percezione dell'ostacolo di riferimento ed il percorso dalla distanza di progetto illuminotecnico ed il percorso della galleria in sicurezza.

Zona di uscita

Tratto interno della galleria dove la visione del conducente di un veicolo in uscita dalla galleria durante le ore diurne è influenzata dalla luce esterna.

Per realizzare le condizioni richieste il sistema di illuminazione è costituito da due o tre impianti:

- Impianto di illuminazione di rinforzo;
- Impianto di illuminazione permanente;
- Impianto di illuminazione di uscita (eventualmente presente).

2.3.2. ILLUMINAZIONE NEI TRATTI DI ENTRATA

Per la determinazione dei valori di luminanza da garantire, la Norma UNI11095:2021 - Appendice A richiede di valutare la luminanza esterna come luminanza di velo. Tale valore di luminanza è visto come somma di quattro termini (Appendice A, art. A.1):

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

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

I valori di L_{seq} e L_{atm} possono essere misurati o stimati mentre i valori L_{par} e L_{cru} possono essere considerati globalmente e funzioni della luminanza equivalente L_{seq} secondo la seguente formula (Appendice a, art. A.4):

$$L_{par} + L_{cru} = 0.4 \times L_{seq}$$

Occorre inoltre distinguere tra il valore della luminanza debilitante in un dato momento L_v , utile per definire le prestazioni dell'impianto di illuminazione in quel momento (adeguamento dell'impianto ai valori di luminanza esterna) ed il valore di luminanza debilitante progettuale L_{vseq} da usare per il dimensionamento della luminanza di entrata.

La formula per la determinazione della luminanza equivalente di velo di progetto è la seguente:

$$L_{seq}(x) = k \int_{\Theta} \frac{dE}{\theta^2}$$

dove:

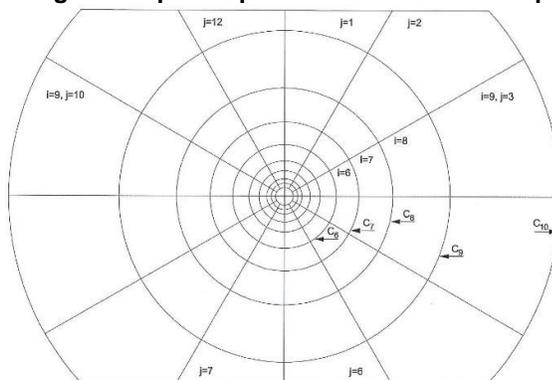
- dE è il contributo infinitesimo dell'illuminamento prodotto dalla luce proveniente dalla direzione individuata dall'angolo θ sul piano perpendicolare alla direzione di osservazione foveale, in lux;
- θ è l'angolo compreso tra la direzione di provenienza della luce e la direzione di osservazione foveale, in gradi;
- k è il coefficiente di proporzionalità, in candele al metro quadro al lux;
- Θ è l'angolo solido di integrazione individuato dallo spazio limitato da 2 coni circolari con vertice nel punto di osservazione e asse corrispondente alla direzione di osservazione foveale, di cui quello interno con semiapertura di 1° e quello esterno con semiapertura di $28,4^\circ$ e sezionato superiormente ed inferiormente dal diedro avente spigolo orizzontale passante per il suo vertice e formato dai 2 semipiani inclinati di 20° sopra e sotto la direzione di osservazione foveale;
- x è la coordinata longitudinale, in metri.

La luminanza equivalente di velo progettuale può essere stimata con una fotografia dello scenario attorno all'entrata della galleria fatta secondo le indicazioni dell'appendice H e la misurazione delle luminanze dei vari elementi di superficie che compongono lo scenario attorno all'entrata della galleria.

Per le gallerie in fase di prima progettazione, alla fotografia delle superfici attorno alla futura entrata, possono essere abbinati uno o più schizzi prospettici di tutti i manufatti dell'opera, in modo da simulare quello che sarà lo scenario definitivo dell'entrata.

Il metodo implementa il diagramma polare di fig. 2, 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. 2 - Diagramma polare per la valutazione di Lseq.



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

Un modo grafico per la determinazione dei raggi delle circonferenze concentriche è il seguente: rilevato il rapporto di scala $f = d_{foto}/d_{reale}$ della fotografia in base ad una dimensione nota, i raggi delle circonferenze r_c sono dati da: $r_c = \cdot tg\theta \cdot da \cdot f$ ove θ sono gli angoli definiti dal Prospetto I e da è la distanza di riferimento.

PROGETTAZIONE ATI:

La luminanza equivalente di velo è pertanto calcolata con la seguente formula:

$$L_{seq}(x) = 513 \cdot 10^{-6} \sum_{i=1}^9 \sum_{j=1}^{12} k_{i,j} \bar{L}_{i,j}(x)$$

$$\begin{cases} k_{i,j} = 0,78 & \text{se } i = 9 \text{ e } j = 2, 5, 8, 11 \\ k_{i,j} = 0,22 & \text{se } i = 9 \text{ e } j = 1, 6, 7, 12 \\ k_{i,j} = 1,00 & \text{negli altri casi} \end{cases}$$

dove:

$L_{i,j}(x)$ è il valore medio della luminanza delle superfici emittenti presenti nelle direzioni angolari dell'i-esima corona circolare e del j-esimo settore circolare del diagramma polare, misurato alla coordinata x della sezione di entrata della galleria, misurato in candele al metro quadrato.

Il diagramma così definito, deve essere sovrapposto ad una fotografia del fornice di ingresso fatta da una distanza maggiore della distanza di arresto

Prospetto 5 - Valori di luminanza da considerare nella stima di Lseq75.

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°
Lunghezza normalizzata del raggio	0,032	0,048	0,065	0,094	0,129	0,188	0,270	0,393	0,601	1,000

Le luminanze medie (misurate o stimate mediante il prospetto 5) delle superfici emittenti che interessano ciascuno dei 108 settori, di cui è costituito il diagramma, hanno lo stesso peso sulla Lseq, salvo i settori troncati in alto ed in basso.

I valori convenzionali di luminanza da considerare per la stima di Lseq75 sono indicati nel seguente prospetto (prospetto I.1).

Prospetto 6 - Valori di luminanza da considerare nella stima di Lseq75.

Direzione di marcia	Luminanza [kcd·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.

La luminanza atmosferica L_{atm} incide direttamente sulla fovea ed è dovuta alla diffusione atmosferica del flusso luminoso proveniente dall'ambiente circostante entro un cono circolare con semiapertura infinitesima, base passante per il centro alla superficie rivolta verso l'osservatore dell'oggetto di riferimento, vertice nel punto di osservazione e asse coincidente con quello della direzione di osservazione foveale.

La luminanza atmosferica $L_{atm}(x)$ nel punto di osservazione posto nella zona di accesso alla coordinata longitudinale x è misurata in loco oppure stimata mediante la formula empirica::

$$L_{atm}(x) = \frac{1,3}{\pi} \left(\frac{l_a \bar{E}_{h,n}}{V_{m,n}} + \sum_{i=n+1}^p \frac{l_i \bar{E}_{h,i}}{V_{m,i}} + \frac{l_b \bar{E}_{h,p+1}}{V_{m,p+1}} \right)$$

$$2d_{p,max} = \sum_{i=1}^l l_i$$

$$d_{p,max} = l_a + \sum_{i=n+1}^p l_i + l_b$$

e

$$l_1 = x_2 - x_1$$

$$l_i = x_{i+1} - x_i$$

$$l_l = x_{l+1} - x_l$$

Ponendo

$$x_b = x + d_{p,max}$$

e se

$$x_n \leq x < x_{n+1}$$

$$x_p \leq x_b < x_{p+1}$$

allora

$$l_a = x_{n+1} - x$$

$$l_b = x_b - x_p$$

dove:

$d_{p,max}$ è la distanza tra il punto di osservazione posto alla coordinata longitudinale x e l'oggetto di riferimento, in metri.

$E_{h,i}$ è il valor medio dell'illuminamento orizzontale nell' i -tratto di suddivisione della strada, espresso in kilolux;

l_i è la lunghezza nell' i -tratto di suddivisione della strada, in metri;

l_a è la distanza tra il punto con coordinata x e quello con coordinata x_{n+1} appartenenti all' n -esimo tratto di suddivisione della strada, in metri;

l_b è la distanza tra il punto con coordinata x_p quello con coordinata $x + d_{p,max}$

PROGETTAZIONE ATI:

IMPIANTI TECNOLOGICI – GALLERIA ARTIFICIALE TORRINO
RELAZIONE DI CALCOLO ILLUMINOTECNICO

- appartenenti all' $p+1$ -esimo tratto di suddivisione della strada, in metri;
- l è il numero di tratti con caratteristiche di illuminamento orizzontale e distanza di visibilità meteorologica omogenee con i quali viene divisa la strada nella zona considerata di lunghezza $dp_{,,ax}$;
- x è la coordinata longitudinale, in metri;
- $V_{m,i}$ è la distanza di visibilità meteorologica valida per l' n -tratto di suddivisione della strada, ossia la distanza in chilometri alla quale, in conseguenza della luminanza dell'atmosfera, un oggetto nero osservato sullo sfondo del cielo all'orizzonte presenta un contrasto pari a 0,05.

Nel valutare la luminanza atmosferica in funzione della distanza dalla sezione di entrata occorre considerare che:

- nel caso di $x - dp_{,max}$, tutto segmento che definisce la direzione di osservazione foveale è all'esterno della galleria;
- nel caso di $x > -dp_{,max}$, una parte del segmento che definisce la direzione di osservazione foveale è all'interno della galleria e la rimanente parte all'esterno.
- nel caso di gallerie consecutive occorre considerare che una parte di tale segmento è all'interno della data galleria e una parte all'interno della galleria seguente.

Nel primo caso, la formula sopra citata si semplifica in:

$$L_{atm}(x) = 1,3 \frac{d_{p,max} \bar{E}_h}{\pi V_m}$$

dove:

- E_h è il valor medio dell'illuminamento orizzontale nel tratto tra x e $x + d_{p,max}$, espresso in kilolux e può essere ragionevolmente ottenuto con una sola misura di illuminamento in una zona limitrofa ove non vi siano particolari ombreggiature;
- x è la coordinata longitudinale, in metri;
- $d_{p,max}$ è la distanza del punto di osservazione posto alla coordinata longitudinale x e l'oggetto di riferimento, in metri.
- V_m è la distanza di visibilità meteorologica, ossia la distanza in chilometri alla quale, in conseguenza della luminanza dell'atmosfera, un oggetto nero osservato sullo sfondo del cielo all'orizzonte presenta un contrasto pari a 0,05.

I dati relativi possono essere misurati in loco o si può ricorrere ai prospetti 7 e 8 (prospetti I.2 ed I.3 della Norma UNI 11095/2021).

Prospetto 7 - Illuminamenti orizzontali E_h ,75

Latitudine locale	Illuminamento orizzontale [klx]
36°N	64
38°N	62
40° N	60
42° N	58
44° N	57
46° N	55

Prospetto 8 - Distanze di visibilità meteorologica V_m ,75

Tipo di galleria	Distanza di visibilità meteorologica [km]
Foschia	5
Ambito urbano	8
Leggera foschia	10
Limpida	20
Molto limpida	30

La condizione di sicurezza si considera soddisfatta per una data sezione trasversale della zona di entrata alla coordinata longitudinale x e per un dato istante t , se la luminanza media trasversale della carreggiata $L_{t,cm,e}(x)$ della sezione è maggiore o uguale al valore prescritto $L_{t,cm,r}(x)$:

$$\bar{L}_{t,cm,r}(x) = c L_v(x - d_{p,max}) \text{ per } 0 \leq x \leq d_{p,max}$$

dove

- $L_v(x - d_{p,max})$ è la luminanza debilitante (curva caratteristica della galleria) valutata per la data sezione trasversale della zona di accesso alla coordinata longitudinale $x - d_{p,max}$, in candele al metro quadrato;
- c è un fattore dipendente dal tipo di impianto ed è definito dal prospetto 6 di seguito riportato;
- x è la coordinata longitudinale x , in metri;
- $d_{p,max}$ è il valore massimo della distanza di progetto illuminotecnico, in metri.

La condizione di sicurezza di cui alla formula deve essere soddisfatta con continuità per tutta la durata dell'illuminazione diurna, con l'eccezione del periodo specificato nell'appendice I, se si adotta $L_{v,75}$ come luminanza debilitante di progetto.

La condizione di sicurezza di cui alla formula deve essere altresì soddisfatta sezione per sezione per tutta la lunghezza della zona di entrata. Per la stima della curva caratteristica $L_v(x)$ può essere adottato uno dei metodi descritti nell'appendice C e nell'appendice D. Avendo i metodi proposti prestazioni energetiche diverse, il metodo seguito deve essere chiaramente indicato nel progetto

Prospetto 9 – Valore del fattore c in funzione del tipo d'impianto

Tipo di impianto	Fattore c
Controflusso	0.23
Simmetrico	0.25
Proflusso	0.32

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, mentre nella seconda metà della zona di entrata, la luminanza trasversale media decresce linearmente con la distanza a partire dal valore di L fino al punto iniziale della luminanza di transizione.

2.3.3. ILLUMINAZIONE NEL TRATTO DI TRANSIZIONE

La zona di transizione inizia nella sezione trasversale nella quale termina la zona di entrata e termina nella prima sezione trasversale nella quale la luminanza media trasversale della carreggiata $L_{t,c}$ ha raggiunto il valore della luminanza media della carreggiata per la zona interna $L_{t,c,e}$ vale a dire quando:

$$\bar{L}_{t,c_m,e}(x) = \bar{L}_{p,c,e}$$

Per ogni sezione della zona di transizione la luminanza media trasversale della carreggiata $L_{t,c}(x)$ deve risultare non minore della luminanza prescritta:

$$\bar{L}_{t,c_m,r}(x) = \frac{\bar{L}_{t,c_m,e}(d_{p,max})}{\left(1 + 3,6 \frac{x - d_{p,max}}{t_0 v_{ri}}\right)^{1,4}} \quad \text{con } d_{p,max} \leq x \leq l_t + d_{p,max}$$

dove:

- $L_{t,c}(d_{p,max})$ è la luminanza media trasversale della carreggiata nella sezione di fine della zona di entrata, in candele al metro quadrato;
- x è la coordinata longitudinale, in metri;
- v_{ri} è la velocità di riferimento interna, in chilometri all'ora
- $d_{p,max}$ è il valore massimo della distanza di progetto illuminotecnico, in metri;
- t_0 è una costante pari a 1,9 s
- l_t è la lunghezza della zona di transizione, in metri.

La lunghezza l_t della zona di transizione, in metri, è pari a:

$$l_t = \frac{t_0 V_{rij}}{3,6} \left[\left(\frac{\bar{L}_{t,c}(d_{p,max})}{\bar{L}_{p,c,r}} \right)^{7/5} - 1 \right]$$

dove i simboli hanno il significato sopra esplicitato e:

$\bar{L}_{p,c,e}$ è la luminanza media della carreggiata nella zona interna, in candele al metro quadrato.

2.3.4. ILLUMINAZIONE NELLA ZONA INTERNA

La luminanza media $L_{p,c}$ deve risultare non minore della luminanza prescritta:

$L_{p,c,r} = 1,5 L$ per gallerie a senso unico di marcia;

$L_{p,c,r} = 2 L$ per le gallerie a doppio senso di marcia,

dove:

L è il valore della luminanza media richiesta dalla UNI EN 13201-3 per strada di accesso alla galleria. Corrisponde al valore della luminanza richiesta dall'UNI 13201-2 per la categoria illuminotecnica di esercizio della strada di accesso alla galleria definita in base alla UNI 11248 a seguito di analisi del rischio. Le condizioni di traffico usate nella valutazione del rischio devono essere quelle presenti nelle ore pertinenti del giorno; non può comunque essere minore di 1 cd m⁻².

2.3.5. ILLUMINAZIONE NELLA ZONA DI USCITA

La zona di uscita ha lunghezza l_u , pari al valore massimo della distanza di progetto illuminotecnico $d_{p,max}$ calcolata considerando le condizioni in uscita e termina con la sezione di uscita.

La zona di uscita viene trattata come la zona interna e pertanto valgono gli stessi requisiti.

Tuttavia, è facoltativo aumentare la luminanza della zona di uscita al fine di migliorare il comfort visivo in uscita.

Qualora nella zona di uscita sia previsto un incremento della luminanza rispetto a quello della zona interna, questo deve essere attuato con una luminanza media trasversale della carreggiata $L_{t,cm,e}(x)$ per ogni sezione maggiore o uguale al valore prescritto $L_{p,cm,r}(x)$:

$$\bar{L}_{t,cm,r}(x) = \bar{L}_{p,c,e} + \frac{4\bar{L}_{p,c,e}}{d_{p,max} - 20} (x - l_g + d_{p,max}) \quad \text{con } l_g - d_{p,max} \leq x \leq l_g$$

dove:

$\bar{L}_{p,c,e}$ è la luminanza media;
 $d_{p,max}$ è il valore massimo della distanza di progetto illuminotecnico, in metri;
 l_g è la lunghezza della galleria, in metri;
 x è la coordinata longitudinale x , in metri;

2.3.6. LUMINANZA DELLE PARETI

Per gallerie a senso unico di marcia:

- Nelle zone a luminanza costante della galleria, a esclusione della zona immediatamente esterna, la luminanza media della parete con luminanza minima $L_{p,p,r}$ non deve essere minore del 60% della luminanza media della carreggiata $L_{p,c,e}$
- Nelle zone a luminanza variabile, il valore minimo $L_{t,p,r}$ della luminanza media trasversale tra quelli delle due parti non deve essere minore del 60% della luminanza media trasversale della carreggiata $L_{t,c,e}$.

2.3.7. CORSIE DI EMERGENZA, CORSIE RISERVATE, MARCIAPIEDI BANCHINE

Le superfici della strada non facenti parte della carreggiata che fiancheggiano le corsie di marcia, e che comunque possono fare da sfondo alla visibilità dell'oggetto di riferimento, qualora siano formate da bande di larghezza o di altezza maggiore di 1 m, e con quote, rispetto al piano della strada, minori di 20 cm, devono essere illuminate a valori di luminanza non minori del 60% del corrispondente valore ottenuto per la carreggiata. Superfici verticali non facenti parte della parete ma di altezza maggiore di 1 m, sono considerate come parte della parete adiacente. Se la larghezza tra il bordo della carreggiata e la parete limitrofa al bordo stesso supera 5 m, la parete non è più soggetta alle prescrizioni di livello e di uniformità della norma.

2.3.8. PRESCRIZIONI NELLE GALLERIE A DOPPIO SENSO DI MARCIA

Nelle gallerie a doppio senso di marcia le prescrizioni relative all'illuminazione di rinforzo possono essere ristrette alle sole corsie ad un unico senso di marcia. Tutte le prescrizioni relative alle pareti, corsie di emergenza, banchine, marciapiedi, ecc. devono essere riferite alle sole superfici più vicine alla corsia di marcia del senso considerato.

Le prescrizioni, invece, sulla limitazione dell'abbagliamento devono tener conto anche del contributo dei corpi illuminanti installati nel senso di marcia opposto a quello considerato.

2.3.9. UNIFORMITÀ DI LUMINANZA

I valori di uniformità generale dovranno rispondere ai prospetti di seguito indicati in funzione della tipologia di galleria (senso unico di marcia o doppio senso di marcia):

Prospetto 9 – Limiti minimi per le uniformità di luminanza in condizioni di illuminazione diurna

Zona	Condizione	Uniformità				Uniformità trasversale	
		Generale		Longitudinale		Generale	
		$U_{o,c,r}$	$U_{o,p,r}$ o $U_{o,s,r}$	$U_{l,c,r}$	$U_{l,p,r}$ o $U_{l,s,r}$	$U_{ot,c,r}$	$U_{ot,p,r}$ o $U_{ot,s,r}$
Entrata	Diurna Notturna	0,50	0,40	0,70	0,60	0,50	0,40
Transizione	Diurna Notturna	0,50	0,40	0,70	0,60	0,50	0,40
Interna		0,50	0,40	0,70	0,60		
Uscita	Variabile fissa	0,50	0,40	0,70	0,60	0,50	0,40

Prospetto 10 – Limiti minimi per le uniformità di luminanza in condizioni di illuminazione notturna

Uniformità			
Generale		Longitudinale	
$U_{o,c,r}$	$U_{o,p,r}$ o $U_{o,s,r}$	$U_{l,c,n,r}$ ¹⁾	$U_{l,p,r}$ o $U_{l,s,r}$
0,50	0,40	0,70	0,60
1) Con $n = 1, \dots, n, \dots N$ ove N è il numero di corsie per senso di marcia.			

2.3.10. LIMITAZIONE DELL'ABBAGLIAMENTO

Per ogni stato di parzializzazione dell'impianto di illuminazione, sia di giorno sia di notte, l'incremento di soglia TI non deve superare:

- 10% nelle zone a luminanza costante;
- 20% nelle zone a luminanza variabile con impianti simmetrici o a controflusso;
- 8% nelle zone a luminanza variabile con impianti proflusso.

2.3.11. SITUAZIONI PARTICOLARI

La Norma UNI 11095/2021 prevede anche alcune situazioni differenti da quelle solitamente riscontrate su cui devono essere applicate prescrizioni particolari.

Nelle gallerie a sezione ridotta, dove generalmente viene installato una sola fila di apparecchi illuminanti su una parete, i corpi illuminanti devono essere preferibilmente installati sulla parete con il raggio più corto e non devono essere considerate le prescrizioni previste per le luminanze sulle pareti.

In caso di presenza di gallerie consecutive occorre invece considerare la reale luminanza della zona di entrata della galleria consecutiva secondo quanto indicato nelle appendici normative della norma.

2.3.12. RISPARMIO ENERGETICO

Ai fini del risparmio energetico va data particolare attenzione per un duplice motivo: il primo riguarda il fatto che il valore delle luminanze in gioco sono maggiori rispetto a quelle relative all'illuminazione stradale mentre il secondo deve tener presente il fatto che gli impianti di illuminazione installati all'interno di una galleria deve rimanere accesa per 24 ore al giorno.

La norma 11095/2021 prevede, al punto 11, una serie di prescrizioni, fra le altre di carattere costruttivo, le quali indicano che la luminanza media trasversale, in caso di illuminazione diurna, deve essere contenuta entro 1,5 volte la luminanza media trasversale prescritta; inoltre, nelle altre zone a luminanza variabile, detto valore non deve superare di 2 volte la luminanza media trasversale prescritta della carreggiata.

Nelle zone, infine, a luminanza costante, la luminanza media della carreggiata non deve superare di 2 volte la luminanza media prescritta della carreggiata.

2.3.13. PRESCRIZIONI ILLUMINOTECNICHE PER I DIVERSI TRATTI DI GALLERIA

Curve di Luminanza agli imbocchi

In merito ai valori delle luminanze di soglia, si rimanda a quando espressamente indicato all'interno degli allegati alla presente relazione in cui per ogni galleria sono stati determinati i valori di ingresso per la realizzazione dei calcoli illuminotecnici:

Prescrizioni per l'uniformità

I valori di uniformità generale e longitudinale in ogni tratto devono essere maggiori dei valori limiti riportati sui riferimenti normativi assunti, ovvero:

Uniformità longitudinale U_l maggiore o pari a 0.6

Uniformità generale U_0 maggiore o pari a 0.4.

Prescrizioni per la limitazione dello sfarfallamento

Nella zona interna del tunnel, essendo questo l'unico tratto percorso per più di 20 s di marcia ad una velocità di progetto di 90Km/h la distanza tra i centri luminosi deve essere:

maggiore di $\{v\}/4$ m = 7.6m

o minore di $\{v\}/11$ m = 2.7 m

Per disposizioni a centri alterni la distanza fra gli apparecchi deve essere valutata sulla stessa fila.

Criteri, parametri illuminotecnici e risultati Illuminotecnici

Per il calcolo si è utilizzato idoneo software (per print-out di calcolo vedi allegati). Le dimensioni irregolari degli ambienti sono state riprodotte a forme semplici equivalenti per semplicità di calcolo.

Per tutti i calcoli di verifica dei parametri illuminotecnici si è utilizzato un coefficiente di mantenimento pari a 0.8, considerando il manto stradale al fine del calcolo delle luminanze di tipo C1 con q_0 pari al 0.07, le pareti sono state considerate con coefficiente di riflessione diffuso del 40% e la volta è stata assunta con coefficiente di riflessione nullo.

L'influenza dei contributi indiretti è stata limitata ad una sola interriflessione.

Nei calcoli per l'impianto di rinforzo è stata computata l'influenza degli apparecchi dell'impianto permanente.

Lo studio illuminotecnico per l'impianto di rinforzo è stato basato su apparecchi con lampada a tecnologia LED con ottica asimmetrica (potenze variabili tra 508W e 85W).

La Norma UNI 11095 febbraio 2021 nell'appendice E definisce i criteri di calcolo dei valori di illuminamento e luminanza.

I suddetti valori illuminotecnici, come riportato al punto E.1 della UNI 11095 febbraio 2021, sono calcolati su un area di calcolo di larghezza pari alla larghezza delle corsie in un unico senso di marcia.

Il reticolo dei punti di calcolo, è centrato fra due o più apparecchi d'illuminazione e deve essere longitudinalmente a passo costante, compreso fra i 2 m ed i 3 m, con un minimo di 10 punti. Trasversalmente si devono considerare al minimo tre file di punti per ogni corsia di marcia.

Per ciascuna parete il reticolo di calcolo è esteso su altre due file di punti, disposti sulla parete, rispettivamente ad altezze di 1 m ed 1,7 m dalla carreggiata; longitudinalmente i punti sono gli stessi del reticolo stradale.

Nei calcoli per ogni punto di calcolo si considerano tutti gli apparecchi compresi in un rettangolo i cui lati distano:

- 5 h verso l'osservatore
- 5 h nel senso trasversale alla galleria
- 12 h nel senso opposto all'osservatore
- Essendo h la massima altezza di installazione.

Come indicato nella norma UNI11095 febbraio 2021 i calcoli sono quindi stati effettuati convenzionalmente, assumendo una distanza costante fra gli apparecchi di illuminazione pari a quella riscontrata per gli stessi apparecchi nella sezione di galleria considerata e tenendo conto degli apparecchi compresi nel rettangolo descritto dalla norma. ($5H+12H=17H$)

Sono stati dunque individuati tratti di galleria convenzionali di lunghezza 100 m.

La valutazione dei requisiti illuminotecnici è stata effettuata su un reticolo di calcolo che si estende per tratti di carreggiata pari al numero di corsie in un unico senso di marcia (compresa la corsia di emergenza), con tre punti di calcolo per ogni corsia in senso trasversale. In senso longitudinale sono stati considerati dieci punti di calcolo ad una interdistanza di 2.5 m comprendo dunque un'area di calcolo lunga 25 m.

2.4. CRITERI, PARAMETRI ILLUMINOTECNICI E RISULTATI ILLUMINOTECNICI

Per il calcolo si è utilizzato idoneo software. Le dimensioni irregolari degli ambienti sono state riprodotte a forme semplici equivalenti per semplicità di calcolo.

Per il collocamento e l'interdistanza fra i vari punti luce si rimanda alle tavole di progetto e ai calcoli illuminotecnici in allegato.

Per le curve fotometriche, i particolari dei pali, armature, proiettori si rimanda alle tavole e specifiche tecniche di progetto.

Nel presente progetto e per qualsiasi impianto di illuminazione esterna sono stati utilizzati apparecchi elettronici per la riduzione del flusso luminoso, per i particolari si rimanda agli schemi elettrici di potenza e specifiche tecniche di progetto.

2.5. REGOLATORI DI FLUSSO LUMINOSO APPLICATI AGLI IMPIANTI

La norma UNI11248 ha introdotto una metodologia progettuale e di gestione degli impianti di illuminazione stradale legata alle effettive necessità di visione atte a garantire la sicurezza del traffico di notte, per quanto questa possa essere influenzata dalle condizioni di illuminazione.

Definita a livello europeo una serie di categorie illuminotecniche, ognuna consistente in un insieme di parametri illuminotecnici congruenti e dei loro specifici valori, la metodologia, attraverso una analisi dei rischi, permette di identificare la categoria più adatta alle necessità contingenti, assicurando contemporaneamente il contenimento dei consumi energetici e l'impatto ambientale.

Nell'analisi dei rischi, il progettista individua dei parametri, detti di influenza, che permettono di specificare le esigenze di illuminazione e di visione.

Alcuni di questi parametri possono essere ritenuti fissi nel corso della vita dell'impianto (ad esempio tipo di strada, flusso di traffico massimo, presenza di condizioni conflittuali quali incroci o attraversamenti), altri possono variare sia con periodicità giornaliera (flusso del traffico) sia con periodicità più lunga, stagionale o annuale.

Escludendo quelli fissi, che influenzano la determinazione della categoria illuminotecnica di progetto, ossia la categoria con i requisiti più stringenti per l'impianto, gli altri permettono l'introduzione di diverse categorie illuminotecniche di esercizio, con requisiti prestazionali via via decrescenti.

Il passaggio da una categoria con prestazione più elevata a una con prestazione inferiore non può essere ottenuto con lo spegnimento selettivo di apparecchi di illuminazione: questa tecnica, sebbene permetta la desiderata riduzione del valor medio di illuminamento o di luminanza del manto stradale, generalmente non garantisce il mantenimento dei requisiti di uniformità, previsti nella categoria illuminotecnica che si vuole attivare.

La riduzione del flusso luminoso emesso da ogni apparecchio è pertanto la tecnica comunemente usata, per commutare l'impianto da una categoria illuminotecnica all'altra, secondo le modalità esplicitate nella valutazione dei rischi, parte integrante del progetto illuminotecnico dell'impianto.

Questa riduzione può avvenire attraverso dispositivi che possono operare in modo centralizzato, sull'intera linea che alimenta più apparecchi di illuminazione.

In ogni caso il progetto:

- determina le condizioni operative del regolatore di flusso luminoso ai fini del raggiungimento delle prestazioni richieste dalle categorie illuminotecniche desiderate;
- stima il risparmio energetico conseguibile quando una data apparecchiatura è usata in definite condizioni operative;
- valuta, quantitativamente, le caratteristiche del prodotto più confacente per ogni specifica applicazione.

Queste considerazioni ovviamente valgono solo per gli impianti di illuminazione esterna, per le gallerie anche se esistono regolatori di flusso luminoso, questi funzionano automaticamente regolati dalle sonde di luminanza posizionate agli imbocchi delle fornici.

Nel periodo notturno di minor traffico < al 25% (dalle ore 22.00 alle ore 5.00) quando funzionano solo gli impianti di illuminazione permanente, questi sono regolati a soglie fino ad un abbassamento del 25% del flusso nominale, ovviamente per ottenere un maggior risparmio energetico.

2.6. STIMA DEL RISPARMIO ENERGETICO

La stima del risparmio energetico regolando tutti gli impianti secondo i cicli di cui al prospetto 3 della norma UNI 11431-2021 viene eseguita con i dati del progetto definitivo.

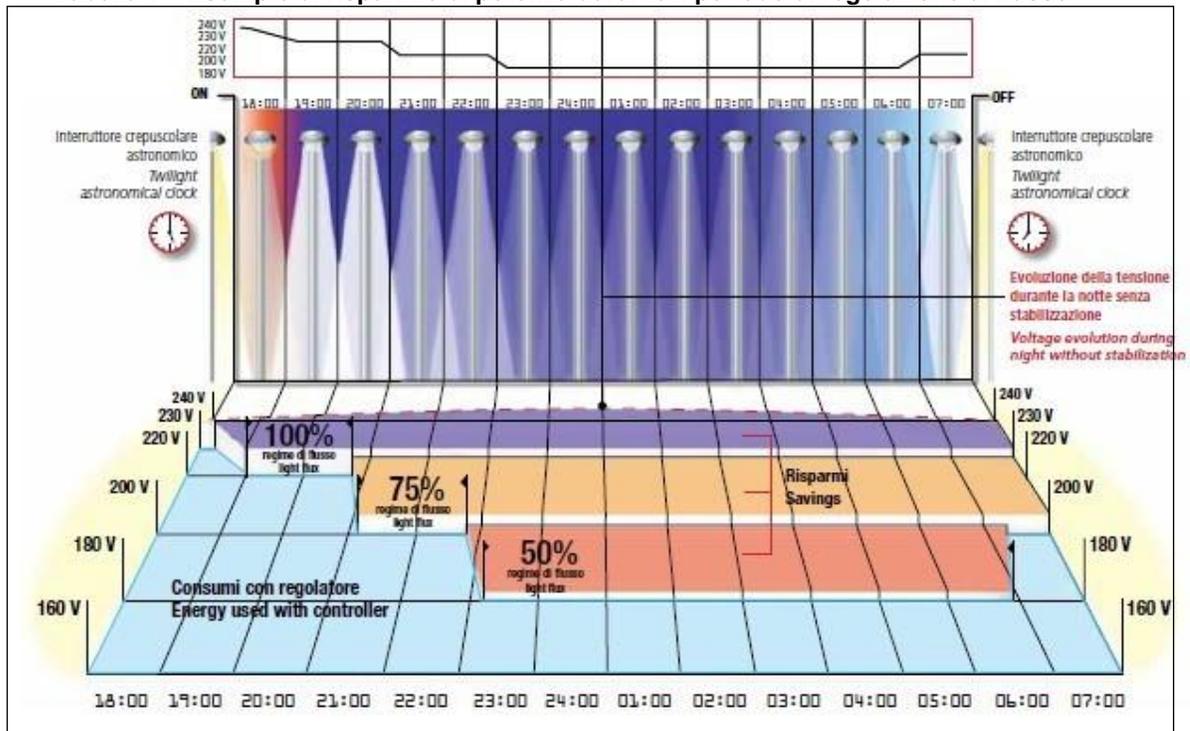
Gli apparecchi di illuminazione soggetti a regolazione riferiti al progetto sono i seguenti.

2.6.1. ILLUMINAZIONE GALLERIE:

Per il calcolo del risparmio energetico riferito alle gallerie si prende solo in considerazione l'impianto di illuminazione permanente in quanto i rinforzi sono regolati solo di giorno e comandati da sensore di luminanza esterno, quindi non è possibile ricavare dati che ci permettono di tenere conto anche dei rinforzi.

A titolo informativo regolando i permanenti al 75% nelle sette ore notturne otteniamo un risparmio energetico del 7,6%

Tabella 1 – Esempio di risparmio di potenza durante il periodo di regolazione di flusso



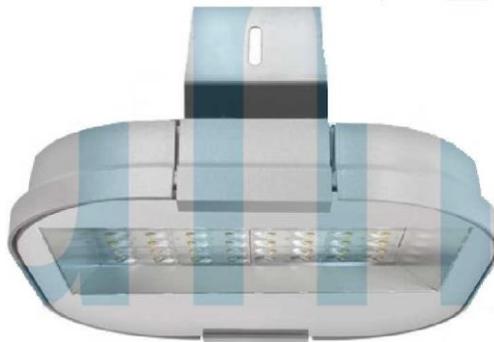
2.7. CARATTERISTICHE DEI REGOLATORI DI FLUSSO LUMINOSO

Le apparecchiature di regolazione di flusso luminoso saranno di primaria casa nazionale e comunque ben evidenziati nelle tavole di progetto, negli schemi elettrici dei quadri, nelle specifiche tecniche e nelle voci estese di elenco prezzi, al fine di dare una inquadratura generale riportiamo le seguenti tabelle.

2.8. CARATTERISTICHE CORPI ILLUMINANTI

2.8.1. CARATTERISTICHE TECNICHE ARMATURE LED 30W ILLUMINAZIONE PERMANENTE

VISTA APPARECCHIO



CARATTERISTICHE APPARECCHIO ILLUMINANTE

Corpo in pressofusione di alluminio verniciato a polvere RAL9007

Diffusore in vetro piano trasparente temperato spessore 4mm

Verniciatura mediante polveri epossidiche per esterni con trattamento per ambienti salini RAL9007

Piastra portacomponenti elettrici interna asportabile in materiale plastico

Grado di protezione IP66

Resistenza agli urti IK08

Classe elettrica II

Tensione nominale 230V 50-60Hz

Fattore di potenza a pieno carico >0,95

Driver elettronico dimmerabile 1-10V

Temperatura colore LED 4000K (Bianco Neutro 740)

Flusso nominale sorgente LED >230lm/W Ta 25°C Tj 25°C

CRI Ra > 75

Temperatura di funzionamento da -40°C a +50°C

Durata di vita dei LED 110.000h - L95

Larghezza 375mm

Altezza 300mm

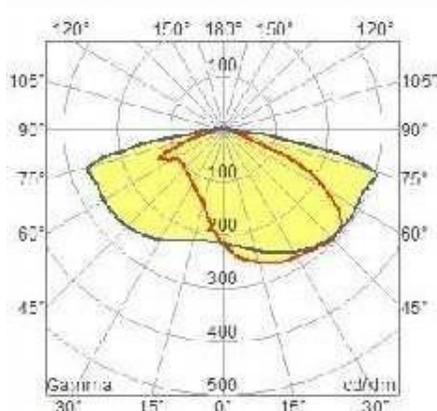
Profondità 170mm

Peso 7,2kg

Potenza nominale 30W

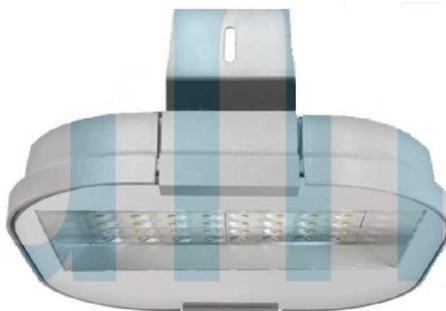
Flusso emesso 4110 lumen

CURVA FOTOMETRICA



2.8.2. CARATTERISTICHE TECNICHE ARMATURE LED 50-65-97W ILLUMINAZIONE RINFORZO

VISTA APPARECCHIO

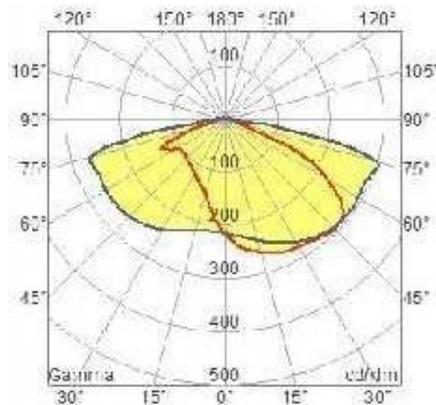


CARATTERISTICHE APPARECCHIO ILLUMINANTE

- Corpo in pressofusione di alluminio verniciato a polvere RAL9007
- Diffusore in vetro piano trasparente temperato spessore 4mm
- Verniciatura mediante polveri epossidiche per esterni con trattamento per ambienti salini RAL9007
- Piastra portacomponenti elettrici interna asportabile in materiale plastico
- Grado di protezione IP66
- Resistenza agli urti IK08
- Classe elettrica II
- Tensione nominale 230V 50-60Hz
- Fattore di potenza a pieno carico >0,95
- Driver elettronico dimmerabile 1-10V
- Temperatura colore LED 4000K (Bianco Neutro 740)
- Flusso nominale sorgente LED >230lm/W Ta 25°C Tj 25°C
- CRI Ra > 75
- Temperatura di funzionamento da -40°C a +50°C
- Durata di vita dei LED 110.000h - L95
- Larghezza 375mm
- Altezza 300mm
- Profondità 170mm
- Peso 7,2kg
- Potenza nominale 50-65-97W
- Flusso emesso 6850-9555-13290 lumen

PROGETTAZIONE ATI:

CURVA FOTOMETRICA



2.8.3. CARATTERISTICHE TECNICHE ARMATURE LED 130W ILLUMINAZIONE RINFORZO

VISTA APPARECCHIO



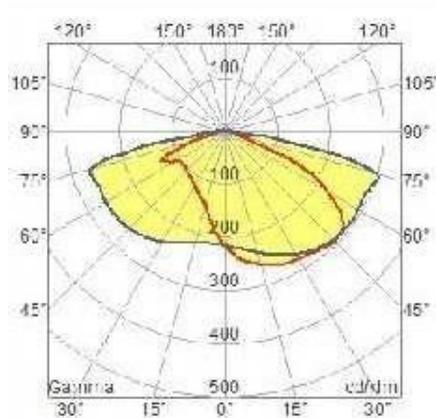
CARATTERISTICHE APPARECCHIO ILLUMINANTE

Corpo in pressofusione di alluminio verniciato a polvere RAL9007
Diffusore in vetro piano trasparente temperato spessore 4mm
Verniciatura mediante polveri epossidiche per esterni con trattamento per ambienti salini RAL9007
Piastra portacomponenti elettrici interna asportabile in materiale plastico
Grado di protezione IP66
Resistenza agli urti IK08
Classe elettrica II
Tensione nominale 230V 50-60Hz
Fattore di potenza a pieno carico >0,95
Driver elettronico dimmerabile 1-10V
Temperatura colore LED 4000K (Bianco Neutro 740)
Flusso nominale sorgente LED >230lm/W Ta 25°C Tj 25°C
CRI Ra > 75
Temperatura di funzionamento da -40°C a +50°C
Durata di vita dei LED 110.000h - L95
Larghezza 365mm

PROGETTAZIONE ATI:

Altezza 518mm
Profondità 61mm
Peso 9,4kg
Potenza nominale 130W
Flusso emesso 19110 lumen

CURVA FOTOMETRICA



2.8.4. CARATTERISTICHE TECNICHE ARMATURE LED 214W-260W ILLUMINAZIONE RINFORZO

VISTA APPARECCHIO



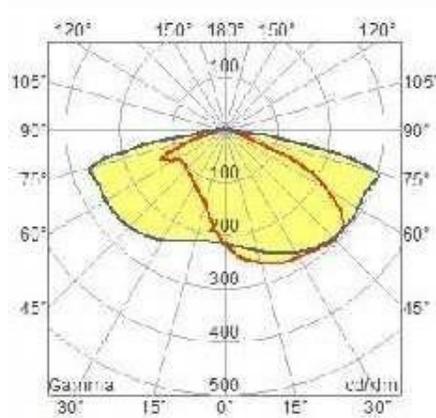
CARATTERISTICHE APPARECCHIO ILLUMINANTE

Corpo in pressofusione di alluminio verniciato a polvere RAL9007
Diffusore in vetro piano trasparente temperato spessore 4mm
Verniciatura mediante polveri epossidiche per esterni con trattamento per ambienti salini RAL9007
Piastra portacomponenti elettrici interna asportabile in materiale plastico
Grado di protezione IP66
Resistenza agli urti IK08
Classe elettrica II
Tensione nominale 230V 50-60Hz
Fattore di potenza a pieno carico >0,95
Driver elettronico dimmerabile 1-10V

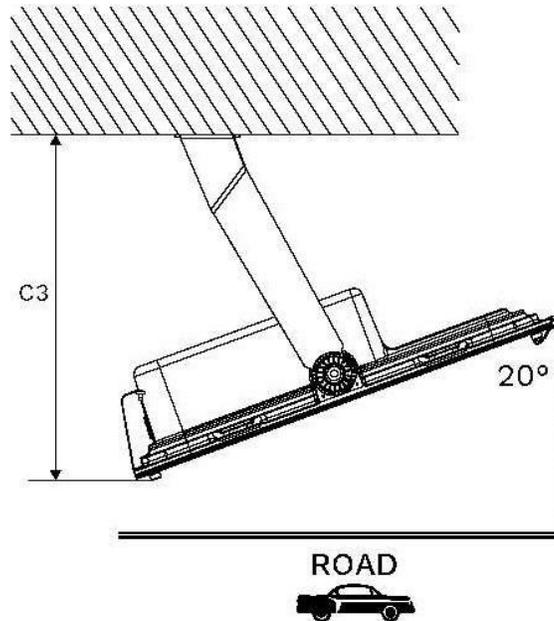
PROGETTAZIONE ATI:

Temperatura colore LED 4000K (Bianco Neutro 740)
Flusso nominale sorgente LED >230lm/W Ta 25°C Tj 25°C
CRI Ra > 75
Temperatura di funzionamento da -40°C a +50°C
Durata di vita dei LED 110.000h - L95
Larghezza 478mm
Altezza 623mm
Profondità 78mm
Peso 12,3kg
Potenza nominale 214W - 260W
Flusso emesso 31485 - 38220 lumen

CURVA FOTOMETRICA



ESEMPIO TIPOLOGICO DI INSTALLAZIONE



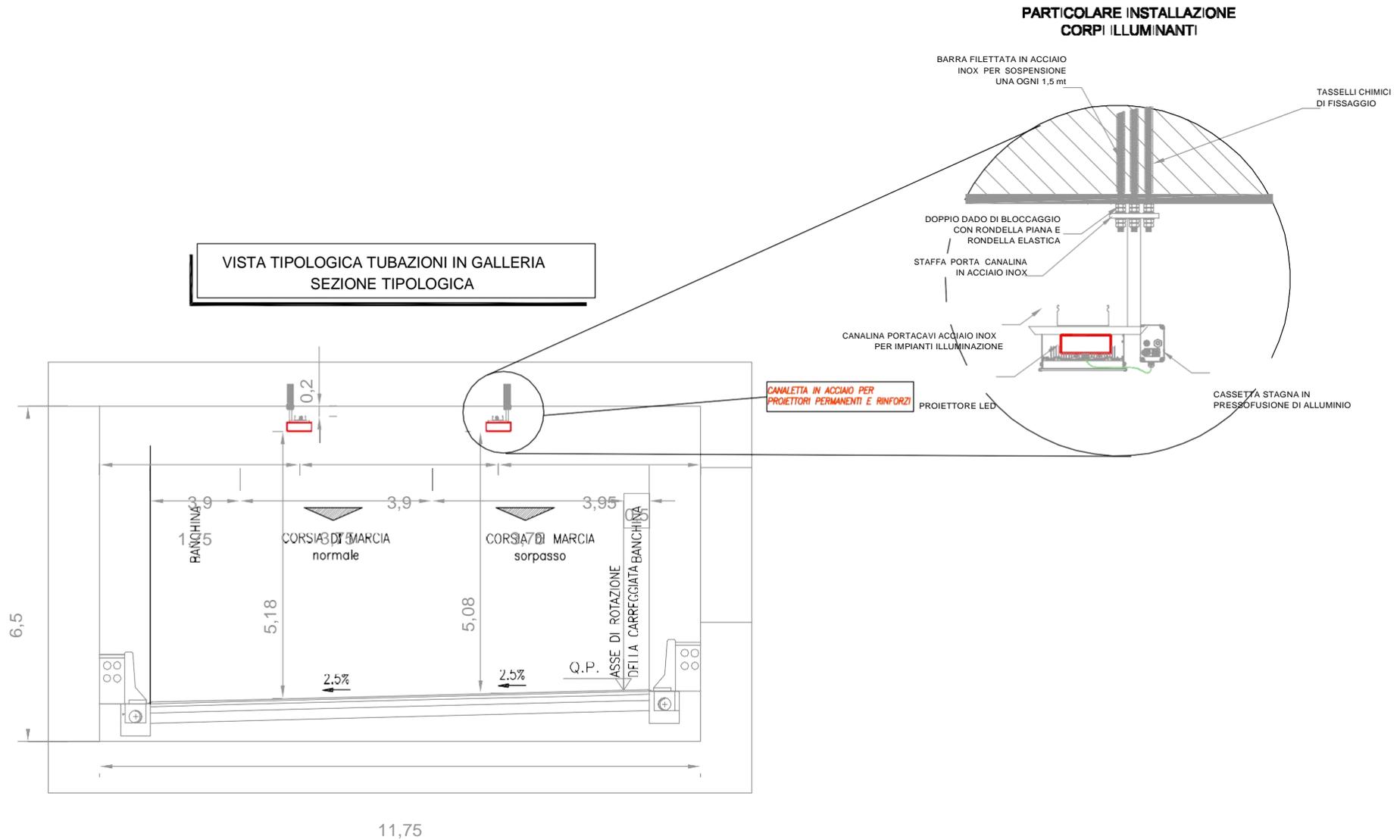
PROGETTAZIONE ATI:

3. ALLEGATI DI CALCOLO

Si riportano di seguito gli allegati di calcolo illuminotecnico di seguito riportati:

- calcoli delle luminanze di ingresso della galleria;
- calcolo illuminotecnico illuminazione permanente;
- calcolo illuminotecnico illuminazione di rinforzo.

PROGETTAZIONE ATI:



I dati caratteristici delle gallerie sono:

Senso di marcia:	MONODIREZIONALE
Larghezza strada	7.5m (2 corsie) + 1x0.5m (banchina dx) + 1x1.75m (banchina sx)
Velocità	110km/h
Distanza di arresto	vedi calcoli
Tipo di asfalto	C2
Riflettanza delle pareti	Chiare 60%
Fattore di manutenzione	80%

110 km/h		PENDENZA 1,90%	DISTANZA DI RIPRESA=ARRESTO: VELOCITA' DI PROGETTO (Prospetto B1 norme UNI 11095/2021) dr (m) =da (m) 127		FATTORE DI SCALA: f = d foto / d reale = 1.187/11,87 100		
NUMERAZIONE CIRCONFERENZA	ANGOLO θ (°)	TANGENTE DI θ	DISTANZA DI ARRESTO (dr)	FATTORE DI SCALA (f)	FORMULA ALLEGATO I, ART. I.2 NORME UNI 11095/2021	RAGGIO	RISULTANZE (rC)
C1	1,0	0,017455065	127	100	$r_{\text{C}} = d \cdot \text{tg}\theta > d_r * f$	rC1	221,68
C2	1,5	0,026185922	127	100		rC2	332,56
C3	2,0	0,034920769	127	100		rC3	443,49
C4	2,9	0,050657815	127	100		rC4	643,35
C5	4,0	0,069926812	127	100		rC5	888,07
C6	5,8	0,101576296	127	100		rC6	1290,02
C7	8,3	0,145884223	127	100		rC7	1852,73
C8	12,0	0,212556562	127	100		rC8	2699,47
C9	18,0	0,324919696	127	100		rC9	4126,48
C10	28,4	0,540697983	127	100		rC10	6866,86
Hc	20,0	0,363970234	127	100		rHc	4622,42

DATI GENERALI DELLA GALLERIA TORRINO (NORME UNI 11095/2021)

Velocità di progetto	110 km/h
Flusso veicolare	Monodirezionale (carreggiata con due corsie a senso di marcia unico)
Direzione di marcia	Sud-Ovest
Tipo di galleria	Naturale
Lunghezza Galleria	210 m
Larghezza della carreggiata	11,75 m
Numero corsie	2
Larghezza corsia di marcia	3,75 m
Larghezza corsia di sorpasso	3,75 m
Larghezza banchina destra (compreso piedritto)	1,50 m (solo banchina 0,5 m)
Larghezza banchina sinistra (compreso piedritto)	2,75 m (solo banchina 1,75 m)
Altezza utile massima	5,60 m
Altitudine imbocco galleria	275 m circa
Altitudine fine galleria	269 m circa
Pendenza	-2% circa (DISCESA)
Riflettanza pavimentazione	Tabella CIE C2 (Fattore $q_0=7,01\%$)
Riflettanza delle pareti	Chiare 60%
Latitudine locale	43° N
Illuminamento orizzontale convenzionale E_h	57.500 lux (in funzione della latitudine locale - prospetto I.2)
Condizioni atmosferiche	Limpidezza (stato di asciutto < a 75 ore per anno)
Distanza di visibilità meteorologica V_m	20.000 m (condizioni limpida - prospetto I.3)

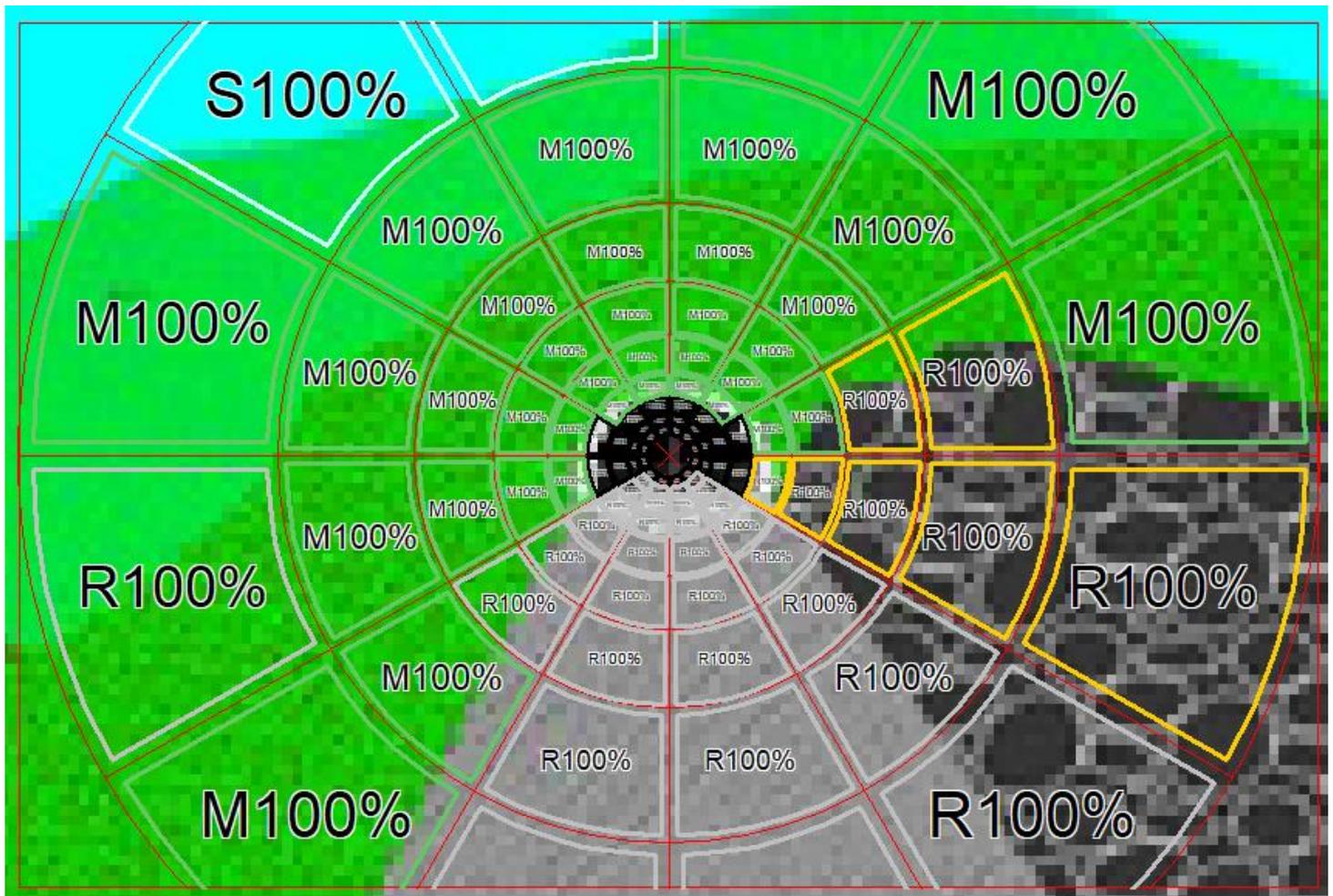
Per la determinazione dei valori di LV e delle rispettive curve di luminanza per i diversi imbrocchi, è stata fatta una valutazione dei possibili dintorni basandosi sulle sezioni altimetriche del percorso viario deducendo da queste uno schizzo prospettico per un ingresso tipo, valido per tutte le gallerie, riportato di seguito:

Da questo schizzo prospettico sono stati dedotti i valori di Luminanza L_v , seguendo il metodo A della norma, da cui si è determinata la curva dei valori di luminanza da rispettare per gli imbrocchi con senso di percorrenza Est-Ovest.

I calcoli sono stati eseguiti considerando:

- Una velocità di percorrenza di 90 Km/h;
- Una visibilità meteorologica V_m pari a 10 m;
- Un illuminamento orizzontale E_h di 57,5 lux;
- Una distanza di arresto di 94 m;
- Un impianto in controflusso.

Dunque, dalla sovrapposizione del Diagramma di Adrian allo schizzo prospettico del fornice di ingresso riportato nella figura successiva, i valori di luminanza considerati per la determinazione della luminanza di velo equivalente sono quelli riportati nella tabella seguente.



GALLERIA TORRINO - DIREZIONE DI MARCIA SUD-EST

normativa di riferimento UNI 11095 FEBBRAIO 2021 e D.M. del 14 settembre 2005 pubblicato in G.U. n° 295 del 20 dicembre 2005

cd/mq	12000	4000	2000	6000	15000	2000	TOTALI PARZIALI LUMINANZE NEI VARI SETTORI DEL DIAGRAMMA DI ADRIAN					Kij=0,78	Kij=0,22
SETTORI	CIELO	STRADA	ROCCE	EDIFICI	NEVE	PRATI						$L_{seq}(x) = k_j \frac{\sum E}{\rho}$	
j12-i1				100%			0	0	0	6000	0	0	6000
j11-i1				100%			0	0	0	6000	0	0	6000
j10-i1				100%			0	0	0	6000	0	0	6000
j9-i1		100%					0	4000	0	0	0	0	4000
j8-i1		100%					0	4000	0	0	0	0	4000
j7-i1		100%					0	4000	0	0	0	0	4000
j6-i1		100%					0	4000	0	0	0	0	4000
j5-i1		100%					0	4000	0	0	0	0	4000
j4-i1		100%					0	4000	0	0	0	0	4000
j3-i1				100%			0	0	0	6000	0	0	6000
j2-i1				100%			0	0	0	6000	0	0	6000
j1-i1				100%			0	0	0	6000	0	0	6000
j12-i2				100%			0	0	0	6000	0	0	6000
j11-i2				100%			0	0	0	6000	0	0	6000
j10-i2				100%			0	0	0	6000	0	0	6000
j9-i2		100%					0	4000	0	0	0	0	4000
j8-i2		100%					0	4000	0	0	0	0	4000
j7-i2		100%					0	4000	0	0	0	0	4000
j6-i2		100%					0	4000	0	0	0	0	4000
j5-i2		100%					0	4000	0	0	0	0	4000
j4-i2		100%					0	4000	0	0	0	0	4000
j3-i2				100%			0	0	0	6000	0	0	6000
j2-i2				100%			0	0	0	6000	0	0	6000
j1-i2				100%			0	0	0	6000	0	0	6000
j12-i3						100%	0	0	0	0	0	2000	2000
j11-i3				10%		90%	0	0	0	600	0	1800	2400
j10-i3				20%		80%	0	0	0	1200	0	1600	2800
j9-i3				20%		80%	0	0	0	1200	0	1600	2800
j8-i3		50%		50%			0	2000	0	3000	0	0	5000
j7-i3		100%					0	4000	0	0	0	0	4000
j6-i3		100%					0	4000	0	0	0	0	4000
j5-i3		50%		50%			0	2000	0	3000	0	0	5000
j4-i3				20%		80%	0	0	0	1200	0	1600	2800
j3-i3				20%		80%	0	0	0	1200	0	1600	2800
j2-i3				10%		90%	0	0	0	600	0	1800	2400
j1-i3						100%	0	0	0	0	0	2000	2000
j12-i4						100%	0	0	0	0	0	2000	2000
j11-i4				10%		90%	0	0	0	600	0	1800	2400
j10-i4				20%		80%	0	0	0	1200	0	1600	2800
j9-i4				20%		80%	0	0	0	1200	0	1600	2800
j8-i4		50%		50%			0	2000	0	3000	0	0	5000
j7-i4		100%					0	4000	0	0	0	0	4000
j6-i4		100%					0	4000	0	0	0	0	4000
j5-i4		50%		50%			0	2000	0	3000	0	0	5000
j4-i4				20%		80%	0	0	0	1200	0	1600	2800
j3-i4				20%		80%	0	0	0	1200	0	1600	2800
j2-i4				10%		90%	0	0	0	600	0	1800	2400
j1-i4						100%	0	0	0	0	0	2000	2000
j12-i5						100%	0	0	0	0	0	2000	2000
j11-i5						100%	0	0	0	0	0	2000	2000
j10-i5						100%	0	0	0	0	0	2000	2000
j9-i5						100%	0	0	0	0	0	2000	2000
j8-i5		10%				90%	0	400	0	0	0	1800	2200
j7-i5		100%					0	4000	0	0	0	0	4000
j6-i5		100%					0	4000	0	0	0	0	4000
j5-i5		10%				90%	0	400	0	0	0	1800	2200
j4-i5						100%	0	0	0	0	0	2000	2000
j3-i5						100%	0	0	0	0	0	2000	2000
j2-i5						100%	0	0	0	0	0	2000	2000
j1-i5						100%	0	0	0	0	0	2000	2000
j12-i6						100%	0	0	0	0	0	2000	2000
j11-i6						100%	0	0	0	0	0	2000	2000
j10-i6						100%	0	0	0	0	0	2000	2000
j9-i6						100%	0	0	0	0	0	2000	2000
j8-i6		10%				90%	0	400	0	0	0	1800	2200
j7-i6		100%					0	4000	0	0	0	0	4000
j6-i6		100%					0	4000	0	0	0	0	4000
j5-i6		10%				90%	0	400	0	0	0	1800	2200
j4-i6						100%	0	0	0	0	0	2000	2000
j3-i6						100%	0	0	0	0	0	2000	2000
j2-i6						100%	0	0	0	0	0	2000	2000
j1-i6						100%	0	0	0	0	0	2000	2000

GALLERIA TORRINO - DIREZIONE DI MARCIA SUD-EST

normativa di riferimento UNI 11095 FEBBRAIO 2021 e D.M. del 14 settembre 2005 pubblicato in G.U. n° 295 del 20 dicembre 2005

cd/mq	12000	4000	2000	6000	15000	2000	TOTALI PARZIALI LUMINANZE NEI VARI SETTORI DEL DIAGRAMMA DI ADRIAN					Kij=0,78	Kij=0,22
SETTORI	CIELO	STRADA	ROCCE	EDIFICI	NEVE	PRATI						$L_{seq}(x) = k \int \frac{dE}{\theta^2}$	
j12-i7	100%						12000	0	0	0	0	0	12000
j11-i7	10%					90%	1200	0	0	0	0	1800	3000
j10-i7						100%	0	0	0	0	0	2000	2000
j9-i7						100%	0	0	0	0	0	2000	2000
j8-i7		30%				70%	0	1200	0	0	0	1400	2600
j7-i7		100%					0	4000	0	0	0	0	4000
j6-i7		100%					0	4000	0	0	0	0	4000
j5-i7		30%				70%	0	1200	0	0	0	1400	2600
j4-i7						100%	0	0	0	0	0	2000	2000
j3-i7						100%	0	0	0	0	0	2000	2000
j2-i7	10%					90%	1200	0	0	0	0	1800	3000
j1-i7	100%						12000	0	0	0	0	0	12000
j12-i8	100%						12000	0	0	0	0	0	12000
j11-i8	100%						12000	0	0	0	0	0	12000
j10-i8	10%					90%	1200	0	0	0	0	1800	3000
j9-i8						100%	0	0	0	0	0	2000	2000
j8-i8		30%				70%	0	1200	0	0	0	1400	2600
j7-i8		100%					0	4000	0	0	0	0	4000
j6-i8		100%					0	4000	0	0	0	0	4000
j5-i8		30%				70%	0	1200	0	0	0	1400	2600
j4-i8						100%	0	0	0	0	0	2000	2000
j3-i8	10%					90%	1200	0	0	0	0	1800	3000
j2-i8	100%						12000	0	0	0	0	0	12000
j1-i8	100%						12000	0	0	0	0	0	12000
j12-i9	100%						2640	0	0	0	0	0	2640
j11-i9	100%						9360	0	0	0	0	0	9360
j10-i9	50%					50%	6000	0	0	0	0	1000	7000
j9-i9						100%	0	0	0	0	0	2000	2000
j8-i9						100%	0	0	0	0	0	1560	1560
j7-i9		100%					0	880	0	0	0	0	880
j6-i9		100%					0	880	0	0	0	0	880
j5-i9						100%	0	0	0	0	0	1560	1560
j4-i9						100%	0	0	0	0	0	2000	2000
j3-i9	50%					50%	6000	0	0	0	0	1000	7000
j2-i9	100%						9360	0	0	0	0	0	9360
j1-i9	100%						2640	0	0	0	0	0	2640

TOTALE SOMMATORIA DI Lij(x)

luminanza equivalente di velo Lseq(x) (cd/mq)

$$L_{seq}(x) = 513 \cdot 10^{-6} \sum_{i=1}^9 \sum_{j=1}^{12} k_{ij} \bar{L}_{ij}(x)$$

422 080,00

216,53

CALCOLO DELLA LUMINANZA ATMOSFERICA

VELOCITA' DI CALCOLO DELLA STRADA km/h **110,00** (in condizioni di strada ASCIUTTA < 75h/anno)

PENDENZA % - **2,00**

DISTANZA DI RIFERIMENTO da m **127,00** (in condizioni di strada ASCIUTTA < 75h/anno)

ILLUMINAMENTO ORIZZONTALE

latitudine locale °N **43,00**

illuminamento orizzontale convenzionale Eh75 lux **57 500,00**

DISTANZA DI VISIBILITA' METEOROLOGICA

condizioni atmosferiche **limpidezza**

distanza di visibilità meteorologica Vm75 m **10 000,00** (gallerie extraurbane a quota ≤500 m)

LUMINANZA ATMOSFERICA

Latm75

$$L_{atm,75} = 1,3 \frac{d_{p,max} E_{h,75}}{\pi V_{m,75}}$$

cd/mq

302,33

CALCOLO DELLA LUMINANZA AL (Lpar+Lcru)

0,4xLseq

cd/mq

86,61

LUMINANZA DEBILITANTE Lv75

Lseq75+Latm75+(Lpar+Lcru)

cd/mq

605,47

Tipologia del contrasto impianto di illuminazione controflusso C **0,23**

LUMINANZA DI ENTRATA Le

Lv75°C

cd/mq

139,26

GALLERIA TORRINO PERMANENTE

GALLERIA TORRINO PERMANENTE

Note Installazione: THOR GA MINI 30 W SIMM

Cliente:

Codice Progetto:

Data

Note

DUE FILE AFFACCIAATE

SENSO UNICO DI MARCIA

ALTEZZA APPARECCHI 5.18 M. E 5,28 M.

INTERDISTANZA 14M

RIFLESSIONE ASFALTO C2

RIFLESSIONE PARETI 60%

LUMINANZA RICHIESTA 2 CD/M2

Lighting Designer:

Indirizzo:

Tel.-Fax

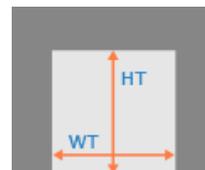
Avvertenze:

1. Dati Riepilogativi Progetto e Risultati

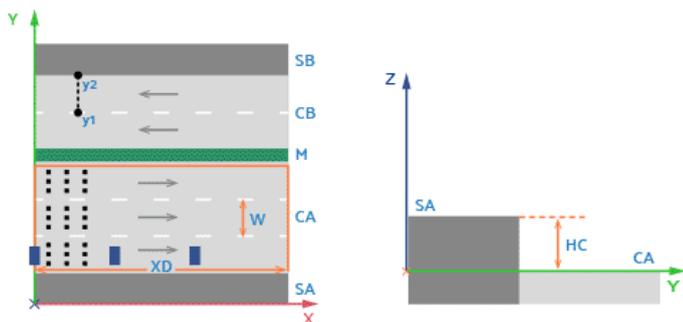
1.1 Informazioni Area

Osservatore Mobile

Fornice	Cubo (A)
Larghezza (WT)	12.25 m
Altezza (HT)	5.60 m
Alt.Parete Attiva	2.00 m
Col.Parete Attiva	(255,255,255) 60%
Colore Soffitto	(0,0,0) 0%

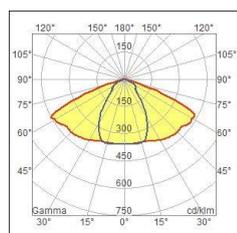


Zona	Tipo Zona	Corsia	Senso di Marcia	Larghezza [m] (W)	y1 [m]	y2 [m]	Pt.Calc.Y (E)	Pt.Calc.Y (L)	Alt. Zona [m] (HC)	Tabella R	Coeff.Rifl. Fattore q0
1. Marciapiede A Pista Ciclo/Pedonale	Marciapiede		--->	1.00	0.00	1.00	3	3	0.15		0.3000
2. Banchina dx Carrabile	Banchina		--->	1.00	1.00	2.00	3	3	0.00	C2	0.0700
3. Carreggiata A Carrabile				7.50	2.00	9.50	5		0.00	C2	0.0700
		3.1 Corsia 1	--->	3.75	2.00	5.75		3			
		3.2 Corsia 2	--->	3.75	5.75	9.50		3			
4. Banchina sx Carrabile	Banchina		--->	1.75	9.50	11.25	3	3	0.00	C2	0.0700
5. Marciapiede B Pista Ciclo/Pedonale	Marciapiede		--->	1.00	11.25	12.25	3	3	0.15		0.3000



1.2 Informazioni Apparecchi/Rilievi

Rif.	Produttore Nome Apparecchio (Nome Rilievo)	Codice Apparecchio (Codice Rilievo)	Flusso [lm]	Coeff. Mant.	Dimmer	Colore RGB	Apparecchi n.	Rif.Sorg.	Sorgenti n.
A	LUMEITALIA THOR GA MINI 30W SIMM (THOR GA MINI 30W SIMM)	THOR GA MINI 30W SIMM (THOR GA MINI 30W SIMM)	4110.00	0.80	100 %	255,255,255	24	Sorg-A	1



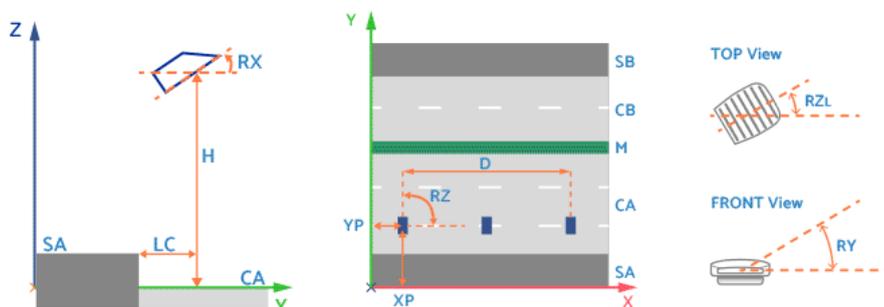
GALLERIA TORRINO PERMANENTE

1.3 Informazioni Sorgenti

Rif.Sorg.	Produttore	Nome	Codice	Potenza [W]	Corrente [A]	Flusso [lm]	Colore [K]	n.
Sorg-A		THOR GA MINI 30W SIMM	THOR GA MINI 30W SIMM	30.00	0.0000	4110	4000	24

1.4 Dati Installazione Apparecchi

Nome Fila	Rif.	Circuito	Pos.X (XP) [m]	Pos.Y (YP) [m]	Altez.App. [m] (H)	Num. Apparecchi	Interd. [m] (D)	Incr.%	Tratto [m]	Ang.Incl. [°] (RX)	Ang.Rot.App. [°] (RZ)	Ang.Incl.Lat. [°] (RY)
Fila A	A		-28.00	3.95	5.18	12	14.00	0.00	154.00	0	0	0
Fila B	A		-28.00	7.85	5.28	12	14.00	0.00	154.00	0	180	0



1.5 Risultati dei Calcoli e Parametri di Uniformità

Riepilogo Risultati dei Calcoli

EN 13201:2015

1 - Marciapiede A	Risultati	$E_{AV} = 17.68 \text{ lux}$	$E_{MIN} = 12.61 \text{ lux}$		
2 - Banchina dx	Risultati	$L_{AV} = 1.43 \text{ cd/m}^2$	$U_o(i) = 0.77$	$U_l = 0.87$	$f_{\pi} = 4 \%$
	Oss. 1) [x=-86.00 y=1.50] m	$L_{AV} = 1.43 \text{ cd/m}^2 *$	$U_o(i) = 0.77 *$	$U_l = 0.87 *$	$f_{\pi} = 4.07 \%$
	Oss.Ti [x=-38.12 y=1.50] m	$L_v = 0.10$			
3 - Carreggiata A	Risultati	$L_{AV} = 2.67 \text{ cd/m}^2$	$U_o(i) = 0.70$	$U_l = 0.80$	$f_{\pi} = 5 \%$
	Oss. 1) [x=-86.00 y=3.88] m	$L_{AV} = 2.67 \text{ cd/m}^2 *$	$U_o(i) = 0.75$	$U_l = 0.80 *$	$f_{\pi} = 4.56 \%$
	Oss. 2) [x=-86.00 y=7.63] m	$L_{AV} = 2.67 \text{ cd/m}^2$	$U_o(i) = 0.70 *$	$U_l = 0.84$	$f_{\pi} = 4.98 \%$
	Oss.Ti 1) [x=-38.12 y=3.88] m				
	Oss.Ti 2) [x=-38.12 y=7.63] m	$L_v = 0.20$			
4 - Banchina sx	Risultati	$L_{AV} = 1.40 \text{ cd/m}^2$	$U_o(i) = 0.72$	$U_l = 0.91$	$f_{\pi} = 4 \%$
	Oss. 1) [x=-86.00 y=10.38] m	$L_{AV} = 1.40 \text{ cd/m}^2 *$	$U_o(i) = 0.72 *$	$U_l = 0.91 *$	$f_{\pi} = 4.27 \%$
	Oss.Ti [x=-38.12 y=10.38] m	$L_v = 0.10$			
5 - Marciapiede B	Risultati	$E_{AV} = 13.48 \text{ lux}$	$E_{MIN} = 9.69 \text{ lux}$		

Riepilogo Uniformità di Luminanz

Sezione Permanente	[10.00..90.00] m	(Luminanza Costante)
--------------------	------------------	----------------------

GALLERIA TORRINO PERMANENTE

Parete Destra	LAv%,(pd/c,o1) = 129.6 %	LAv,pd=1.85 cd/m ²	Uo,pd=0.66	UI,pd=0.47 (y=1.70 m)	$f_{II} = 4.27 \% *$
Parete Sinistra	LAv%,(ps/c,o1) = 115.9 %	LAv,ps=1.66 cd/m ²	Uo,ps=0.69	UI,ps=0.53 (y=1.70 m)	
1 - Marciapiede A	LAv%,(md/c,o1) = 118.7 %	LAv,md,o1=1.70 cd/m ²	Uo,md,o1=0.71	UI,o1=0.66 (y=0.50 m)	
2 - Banchina dx	--->	LAv,c,o1=1.43 cd/m ²	Uo,c,o1=0.77	UI,o1=0.87 (y=1.50 m)	
3 - Carreggiata A	--->	LAv,c,o1=2.67 cd/m ²	Uo,c,o2=0.70	UI,o1=0.80 (y=3.88 m)	
--->	Oss. 1) [x=-86.00 y=3.88] m	LAv,c,o1=2.67 cd/m ² *	Uo,c,o1=0.75	UI,o1=0.80 (y=3.88 m) *	
--->	Oss. 2) [x=-86.00 y=7.63] m	LAv,c,o2=2.68 cd/m ²	Uo,c,o2=0.70 *	UI,o2=0.84 (y=7.63 m)	
4 - Banchina sx	--->	LAv,c,o1=1.40 cd/m ²	Uo,c,o1=0.72	UI,o1=0.92 (y=10.38 m)	
5 - Marciapiede B	LAv%,(ms/c,o1) = 90.5 %	LAv,ms,o1=1.29 cd/m ²	Uo,ms,o1=0.71	UI,o1=0.68 (y=11.75 m)	

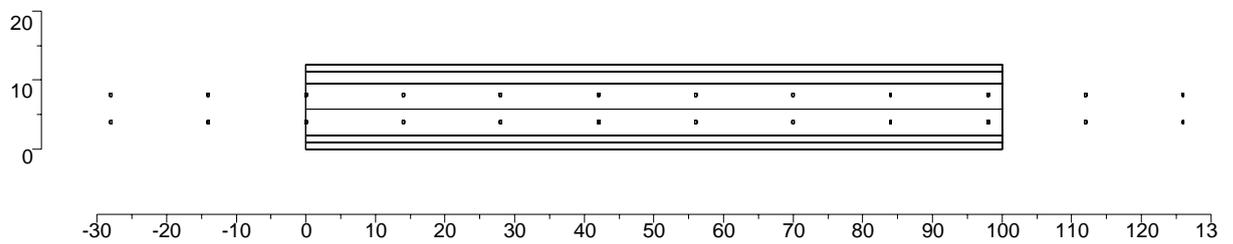
pd: Parete Destra ps: Parete Sinistra c: Carreggiata cm: Corsie di Marcia
md: Marciapiede Destro ms: Marciapiede Sinistro o: Osservatore

Inquinamento Luminoso

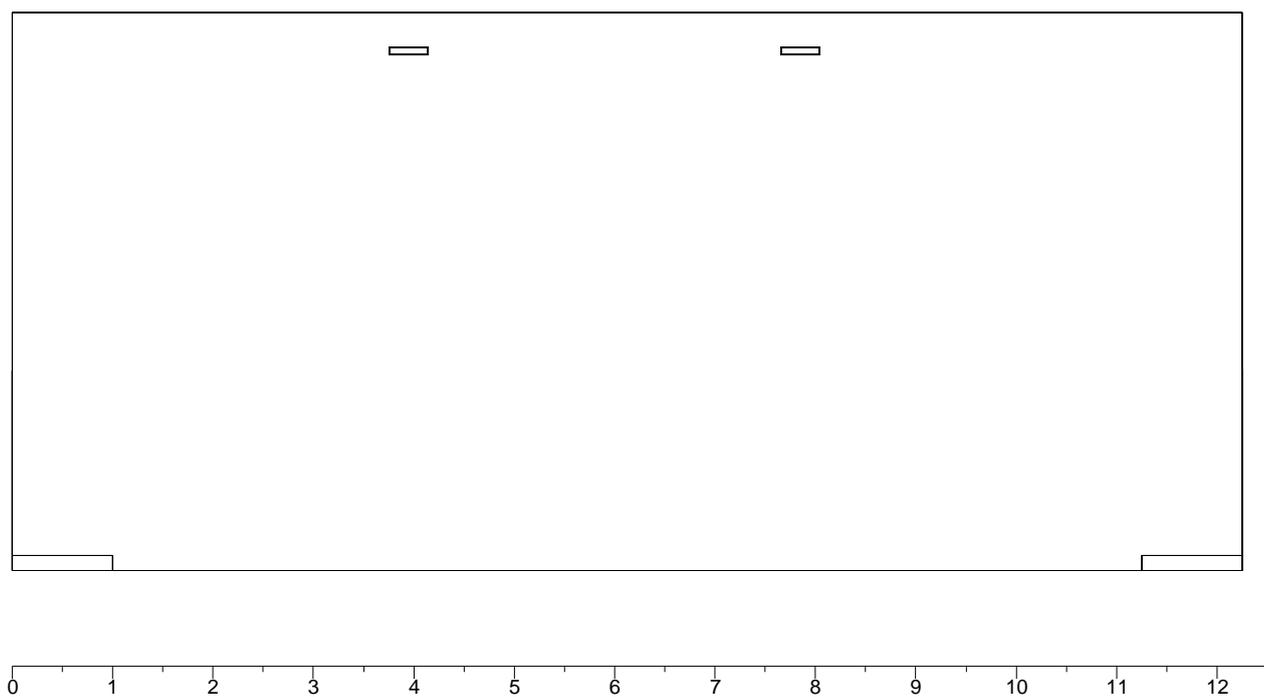
Rapporto Medio - Rn -
0.00 %

2. Viste Ambiente

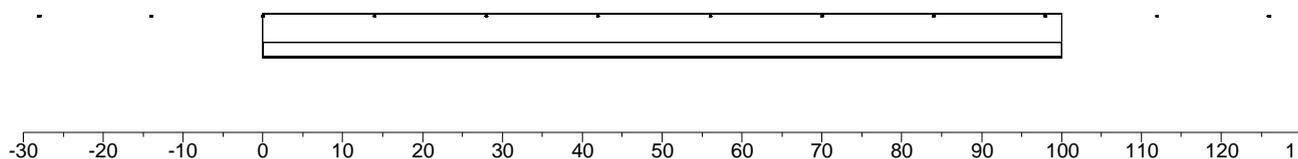
2.1 Vista 2D in Pianta



2.2 Vista Laterale

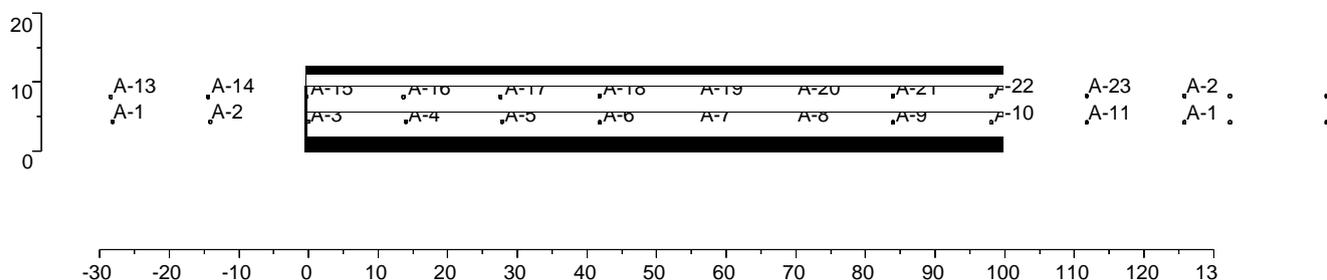


2.3 Vista Frontale



3. Dati Riepilogativi degli Apparecchi

3.1 Vista 2D in Pianta con Apparecchi



GALLERIA TORRINO PERMANENTE

3.2 Tabella Riepilogativa degli Apparecchi

Rif.	Dimmer	Posizione Apparecchi x[m] y[m] z[m]	Rotazione Apparecchi rx[°] ry[°] rz[°]	Codice Apparecchio	Codice Sorgente
A-1	100 %	-28.00 3.95 5.18	0.0 -0.0 0.0	THOR GA MINI 30W SIMM	THOR GA MINI 30W SIMM
A-2	100 %	-14.00 3.95 5.18	0.0 -0.0 0.0	THOR GA MINI 30W SIMM	THOR GA MINI 30W SIMM
A-3	100 %	0.00 3.95 5.18	0.0 -0.0 0.0	THOR GA MINI 30W SIMM	THOR GA MINI 30W SIMM
A-4	100 %	14.00 3.95 5.18	0.0 -0.0 0.0	THOR GA MINI 30W SIMM	THOR GA MINI 30W SIMM
A-5	100 %	28.00 3.95 5.18	0.0 -0.0 0.0	THOR GA MINI 30W SIMM	THOR GA MINI 30W SIMM
A-6	100 %	42.00 3.95 5.18	0.0 -0.0 0.0	THOR GA MINI 30W SIMM	THOR GA MINI 30W SIMM
A-7	100 %	56.00 3.95 5.18	0.0 -0.0 0.0	THOR GA MINI 30W SIMM	THOR GA MINI 30W SIMM
A-8	100 %	70.00 3.95 5.18	0.0 -0.0 0.0	THOR GA MINI 30W SIMM	THOR GA MINI 30W SIMM
A-9	100 %	84.00 3.95 5.18	0.0 -0.0 0.0	THOR GA MINI 30W SIMM	THOR GA MINI 30W SIMM
A-10	100 %	98.00 3.95 5.18	0.0 -0.0 0.0	THOR GA MINI 30W SIMM	THOR GA MINI 30W SIMM
A-11	100 %	112.00 3.95 5.18	0.0 -0.0 0.0	THOR GA MINI 30W SIMM	THOR GA MINI 30W SIMM
A-12	100 %	126.00 3.95 5.18	0.0 -0.0 0.0	THOR GA MINI 30W SIMM	THOR GA MINI 30W SIMM
A-13	100 %	-28.00 7.85 5.28	0.0 -0.0 180.0	THOR GA MINI 30W SIMM	THOR GA MINI 30W SIMM
A-14	100 %	-14.00 7.85 5.28	0.0 -0.0 180.0	THOR GA MINI 30W SIMM	THOR GA MINI 30W SIMM
A-15	100 %	0.00 7.85 5.28	0.0 -0.0 180.0	THOR GA MINI 30W SIMM	THOR GA MINI 30W SIMM
A-16	100 %	14.00 7.85 5.28	0.0 -0.0 180.0	THOR GA MINI 30W SIMM	THOR GA MINI 30W SIMM
A-17	100 %	28.00 7.85 5.28	0.0 -0.0 180.0	THOR GA MINI 30W SIMM	THOR GA MINI 30W SIMM
A-18	100 %	42.00 7.85 5.28	0.0 -0.0 180.0	THOR GA MINI 30W SIMM	THOR GA MINI 30W SIMM
A-19	100 %	56.00 7.85 5.28	0.0 -0.0 180.0	THOR GA MINI 30W SIMM	THOR GA MINI 30W SIMM
A-20	100 %	70.00 7.85 5.28	0.0 -0.0 180.0	THOR GA MINI 30W SIMM	THOR GA MINI 30W SIMM
A-21	100 %	84.00 7.85 5.28	0.0 -0.0 180.0	THOR GA MINI 30W SIMM	THOR GA MINI 30W SIMM
A-22	100 %	98.00 7.85 5.28	0.0 -0.0 180.0	THOR GA MINI 30W SIMM	THOR GA MINI 30W SIMM
A-23	100 %	112.00 7.85 5.28	0.0 -0.0 180.0	THOR GA MINI 30W SIMM	THOR GA MINI 30W SIMM
A-24	100 %	126.00 7.85 5.28	0.0 -0.0 180.0	THOR GA MINI 30W SIMM	THOR GA MINI 30W SIMM

3.3 Tabella Riepilogativa Puntamenti

Struttura	Rif.	Codice Apparecchio	Dimmer	Posizione Apparecchi x[m] y[m] z[m]	Rotazione Apparecchi rx[°] ry[°] rz[°]	Puntamenti x[m] y[m] z[m]	R.Asse [°]
	A-1	THOR GA MINI 30W SIMM	100 %	-28.00 3.95 5.18	0.0 -0.0 0.0	-28.00 3.95 0.00	0.0
	A-2	THOR GA MINI 30W SIMM	100 %	-14.00 3.95 5.18	0.0 -0.0 0.0	-14.00 3.95 0.00	0.0
	A-3	THOR GA MINI 30W SIMM	100 %	0.00 3.95 5.18	0.0 -0.0 0.0	0.00 3.95 0.00	0.0
	A-4	THOR GA MINI 30W SIMM	100 %	14.00 3.95 5.18	0.0 -0.0 0.0	14.00 3.95 0.00	0.0
	A-5	THOR GA MINI 30W SIMM	100 %	28.00 3.95 5.18	0.0 -0.0 0.0	28.00 3.95 0.00	0.0
	A-6	THOR GA MINI 30W SIMM	100 %	42.00 3.95 5.18	0.0 -0.0 0.0	42.00 3.95 0.00	0.0
	A-7	THOR GA MINI 30W SIMM	100 %	56.00 3.95 5.18	0.0 -0.0 0.0	56.00 3.95 0.00	0.0
	A-8	THOR GA MINI 30W SIMM	100 %	70.00 3.95 5.18	0.0 -0.0 0.0	70.00 3.95 0.00	0.0
	A-9	THOR GA MINI 30W SIMM	100 %	84.00 3.95 5.18	0.0 -0.0 0.0	84.00 3.95 0.00	0.0
	A-10	THOR GA MINI 30W SIMM	100 %	98.00 3.95 5.18	0.0 -0.0 0.0	98.00 3.95 0.00	0.0
	A-11	THOR GA MINI 30W SIMM	100 %	112.00 3.95 5.18	0.0 -0.0 0.0	112.00 3.95 0.00	0.0
	A-12	THOR GA MINI 30W SIMM	100 %	126.00 3.95 5.18	0.0 -0.0 0.0	126.00 3.95 0.00	0.0
	A-13	THOR GA MINI 30W SIMM	100 %	-28.00 7.85 5.28	0.0 -0.0 180.0	-28.00 7.85 0.00	0.0
	A-14	THOR GA MINI 30W SIMM	100 %	-14.00 7.85 5.28	0.0 -0.0 180.0	-14.00 7.85 0.00	0.0
	A-15	THOR GA MINI 30W SIMM	100 %	0.00 7.85 5.28	0.0 -0.0 180.0	0.00 7.85 0.00	0.0
	A-16	THOR GA MINI 30W SIMM	100 %	14.00 7.85 5.28	0.0 -0.0 180.0	14.00 7.85 0.00	0.0
	A-17	THOR GA MINI 30W SIMM	100 %	28.00 7.85 5.28	0.0 -0.0 180.0	28.00 7.85 0.00	0.0
	A-18	THOR GA MINI 30W SIMM	100 %	42.00 7.85 5.28	0.0 -0.0 180.0	42.00 7.85 0.00	0.0
	A-19	THOR GA MINI 30W SIMM	100 %	56.00 7.85 5.28	0.0 -0.0 180.0	56.00 7.85 0.00	0.0
	A-20	THOR GA MINI 30W SIMM	100 %	70.00 7.85 5.28	0.0 -0.0 180.0	70.00 7.85 0.00	0.0
	A-21	THOR GA MINI 30W SIMM	100 %	84.00 7.85 5.28	0.0 -0.0 180.0	84.00 7.85 0.00	0.0
	A-22	THOR GA MINI 30W SIMM	100 %	98.00 7.85 5.28	0.0 -0.0 180.0	98.00 7.85 0.00	0.0
	A-23	THOR GA MINI 30W SIMM	100 %	112.00 7.85 5.28	0.0 -0.0 180.0	112.00 7.85 0.00	0.0
	A-24	THOR GA MINI 30W SIMM	100 %	126.00 7.85 5.28	0.0 -0.0 180.0	126.00 7.85 0.00	0.0

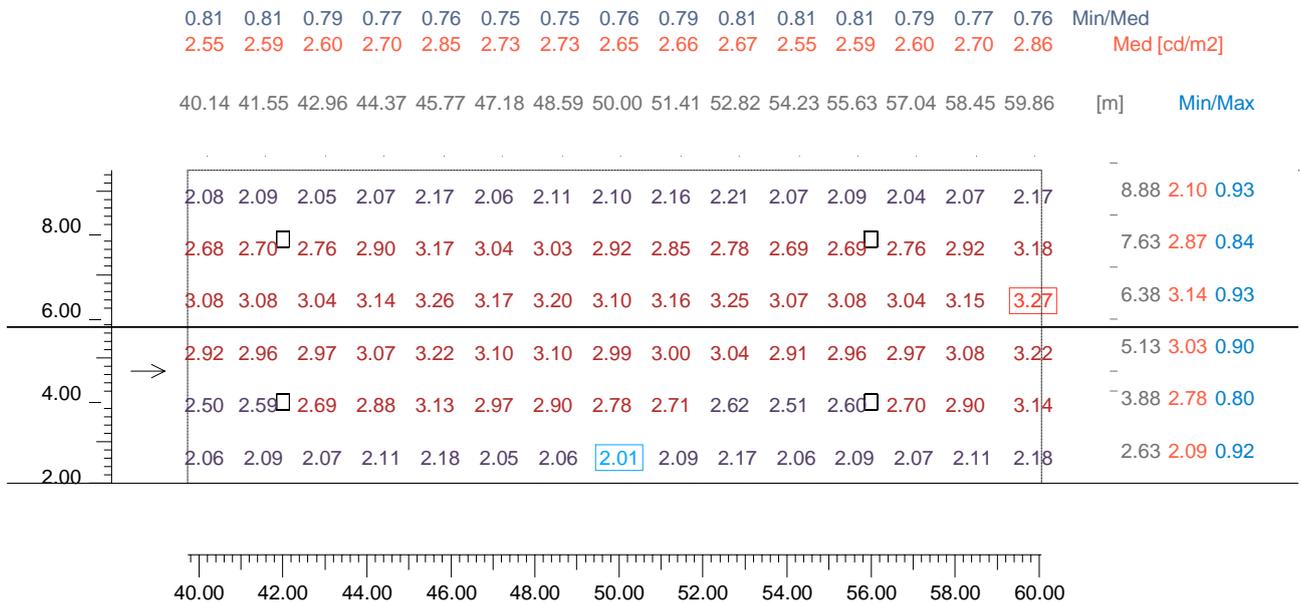
4. Tabelle dei Risultati

4.1 Valori delle Luminanze su: 3 - Carreggiata A [LUMINANZA OSS. 1] - Oss. 1 [x=-86.00 y=3.88] m

Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
Luminanza L	2.67 cd/m2	2.01 cd/m2	3.27 cd/m2	0.75	0.62	0.82

Osservatore
Tipo Calcolo

[x=-86.00 y=3.88 z=1.50] m => [x=4.00 y=3.88 z=0.00] m
Dir.+Indir. (Accuratezza:0)



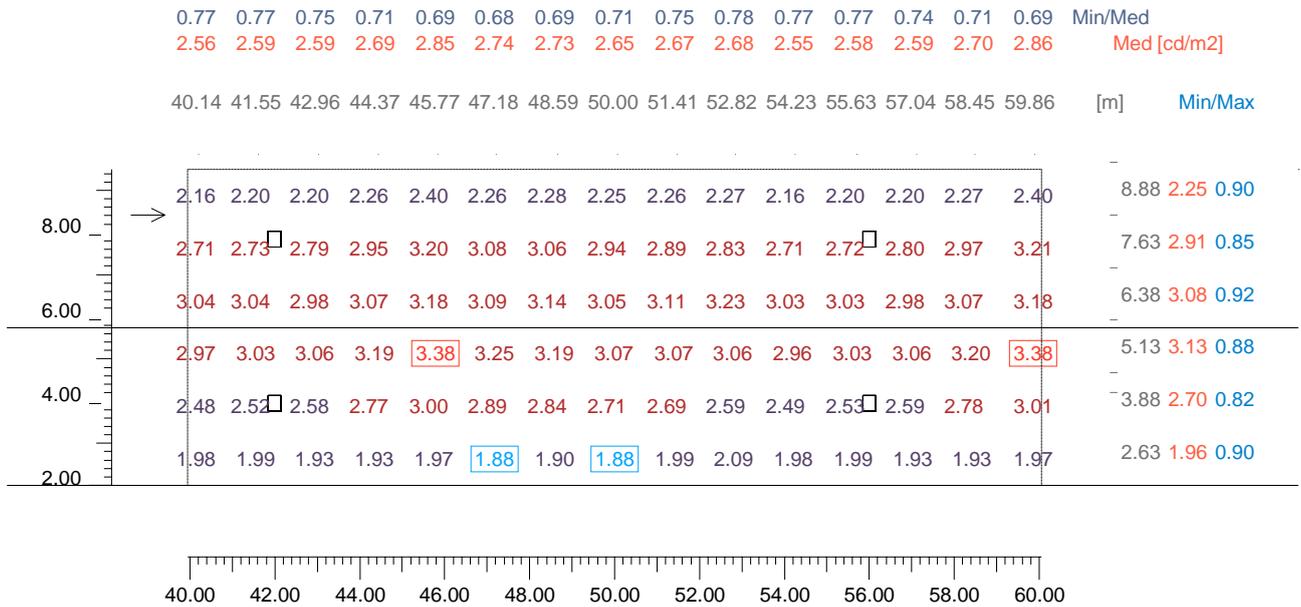
GALLERIA TORRINO PERMANENTE

4.2 Valori delle Luminanze su: 3 - Carreggiata A [LUMINANZA OSS. 2] - Oss. 2 [x=-86.00 y=7.63] m

Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
Luminanza L	2.67 cd/m2	1.88 cd/m2	3.38 cd/m2	0.70	0.55	0.79

Osservatore
Tipo Calcolo

[x=-86.00 y=7.63 z=1.50] m => [x=4.00 y=7.63 z=0.00] m
Dir.+Iindir. (Accuratezza:0)

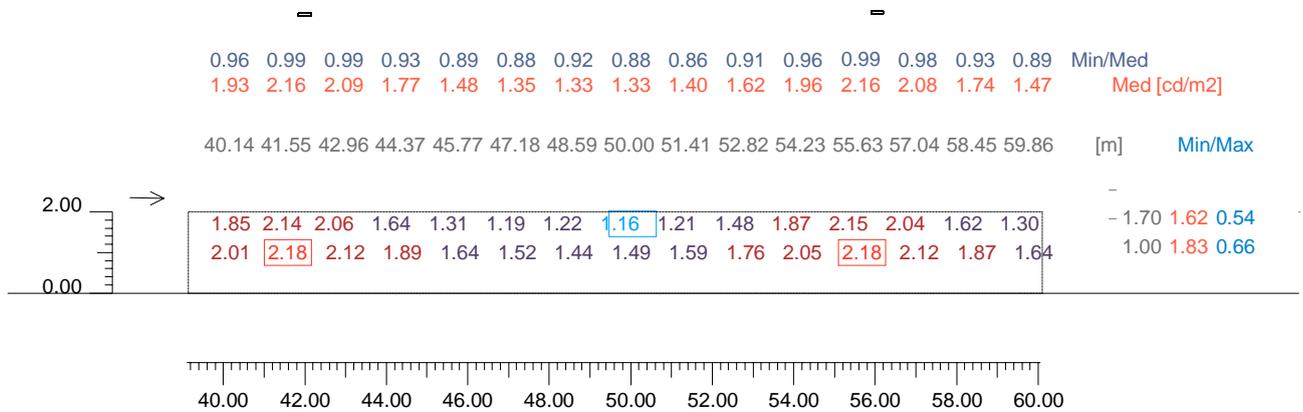


4.3 Valori delle Luminanze su: Parete Virtuale Sinistra [LUMINANZA PARETE SINISTRA] - Oss. 1 (Lam

Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
Luminanza L	1.72 cd/m2	1.16 cd/m2	2.18 cd/m2	0.67	0.53	0.79

Osservatore
Tipo Calcolo

(Lambert) [x=-86.00 y=1.50 z=1.50] m => [x=4.00 y=1.50 z=0.00] m
Dir.+Iindir. (Accuratezza:0)



4.4 Valori delle Luminanze su: Parete Virtuale Destra [LUMINANZA PARETE DESTRA] - Oss. 1 (Lambe

Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
Luminanza L	1.94 cd/m2	1.23 cd/m2	2.42 cd/m2	0.64	0.51	0.80

Osservatore
Tipo Calcolo

(Lambert) [x=-86.00 y=1.50 z=1.50] m => [x=4.00 y=1.50 z=0.00] m
Dir.+Iindir. (Accuratezza:0)



Sommario

Informazioni Generali	1
1 Dati Riepilogativi Progetto e Risultati	
1.1 Informazioni Area	2
1.2 Informazioni Apparecchi/Rilievi	2
1.3 Informazioni Sorgenti	3
1.4 Dati Installazione Apparecchi	3
1.5 Risultati dei Calcoli e Parametri di Uniformità	3
2 Viste Ambiente	
2.1 Vista 2D in Pianta	5
2.2 Vista Laterale	6
2.3 Vista Frontale	7
3 Dati Riepilogativi degli Apparecchi	
3.1 Vista 2D in Pianta con Apparecchi	8
3.2 Tabella Riepilogativa degli Apparecchi	9
3.3 Tabella Riepilogativa Puntamenti	9
4 Tabelle dei Risultati	
4.1 Valori delle Luminanze su: 3 - Carreggiata A [LUMINANZA OSS. 1] - Oss. 1 [x=-86.00 y=3.88] m	10
4.2 Valori delle Luminanze su: 3 - Carreggiata A [LUMINANZA OSS. 2] - Oss. 2 [x=-86.00 y=7.63] m	11
4.3 Valori delle Luminanze su: Parete Virtuale Sinistra [LUMINANZA PARETE SINISTRA] - Oss. 1 (Lambert) [x=-86.12 y=1.50] m	
4.4 Valori delle Luminanze su: Parete Virtuale Destra [LUMINANZA PARETE DESTRA] - Oss. 1 (Lambert) [x=-86.00 y=1.50] m	

GALLERIA TORRINO RINFORZO

GALLERIA TORRINO RINFORZO

Note Installazione: THOR GALLERY

Cliente:

Codice Progetto:

Data

Note

DUE FILE AFFACCIAATE

SENSO UNICO DI MARCIA

ALTEZZA APPARECCHI 5.18 M. E 5,28 M.

INTERDISTANZA VARIABILE

RIFLESSIONE ASFALTO C2

RIFLESSIONE PARETI 60%

LUMINANZA RICHIESTA 139 CD/M2

Lighting Designer:

Indirizzo:

Tel.-Fax

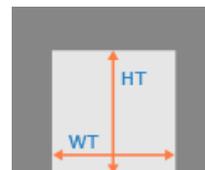
Avvertenze:

1. Dati Riepilogativi Progetto e Risultati

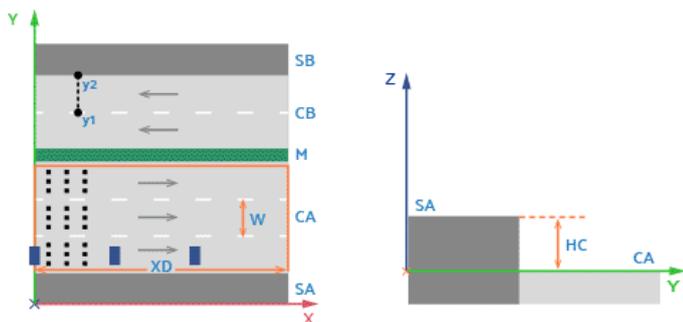
1.1 Informazioni Area

Osservatore Mobile

Fornice	Cubo (A)
Larghezza (WT)	12.25 m
Altezza (HT)	5.60 m
Alt.Parete Attiva	2.00 m
Col.Parete Attiva	(255,255,255) 60%
Colore Soffitto	(0,0,0) 0%

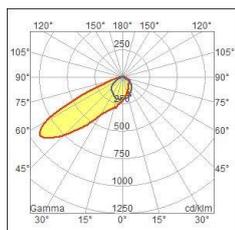


Zona	Tipo Zona	Corsia	Senso di Marcia	Larghezza [m] (W)	y1 [m]	y2 [m]	Pt.Calc.Y (E)	Pt.Calc.Y (L)	Alt. Zona [m] (HC)	Tabella R	Coeff.Rifl. Fattore q0
1. Marciapiede A Pista Ciclo/Pedonale	Marciapiede	Marciapiede	--->	1.00	0.00	1.00	3	3	0.15		0.3000
2. Banchina dx Carrabile	Banchina	Banchina	--->	1.00	1.00	2.00	3	3	0.00	C2	0.0700
3. Carreggiata A Carrabile				7.50	2.00	9.50	5		0.00	C2	0.0700
		3.1 Corsia 1	--->	3.75	2.00	5.75		3			
		3.2 Corsia 2	--->	3.75	5.75	9.50		3			
4. Banchina sx Carrabile	Banchina	Banchina	--->	1.75	9.50	11.25	3	3	0.00	C2	0.0700
5. Marciapiede B Pista Ciclo/Pedonale	Marciapiede	Marciapiede	--->	1.00	11.25	12.25	3	3	0.15		0.3000



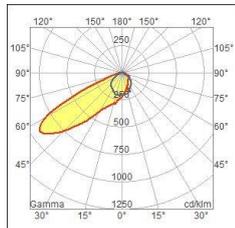
1.2 Informazioni Apparecchi/Rilievi

Rif.	Produttore Nome Apparecchio (Nome Rilievo)	Codice Apparecchio (Codice Rilievo)	Flusso [lm]	Coeff. Mant.	Dimmer	Colore RGB	Apparecchi n.	Rif.Sorg.	Sorgenti n.
B	LUMEITALIA THOR GA 65W ASY (THOR GA 65W ASY)	THOR GA 65W ASY (THOR GA 65W ASY)	9555.00	0.80	100 %	255,255,255	10	Sorg-B	1

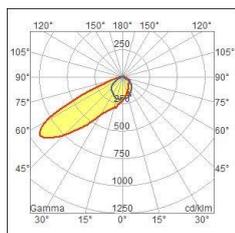


GALLERIA TORRINO RINFORZO

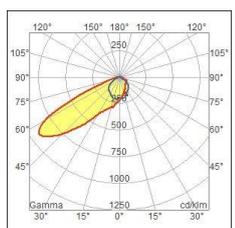
C	LUMEITALIA THOR GA 97 W ASY (THOR GA 97 W ASY)	THOR GA 97 W ASY (THOR GA 97 W ASY)	13290.00	0.80	100 %	255,255,255	10	Sorg-C	1
---	--	--	----------	------	-------	-------------	----	--------	---



D	LUMEITALIA THOR GA 130 W ASY (THOR GA 130 W ASY)	THOR GA 130 W ASY (THOR GA 130 W ASY)	19110.00	0.80	100 %	255,255,255	10	Sorg-D	1
---	--	--	----------	------	-------	-------------	----	--------	---

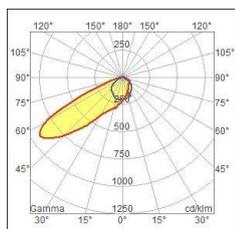


E	LUMEITALIA THOR GA 214 W ASY (THOR GA 214 W ASY)	THOR GA 214 W ASY (THOR GA 214 W ASY)	31458.00	0.80	100 %	255,255,255	20	Sorg-E	1
---	--	--	----------	------	-------	-------------	----	--------	---

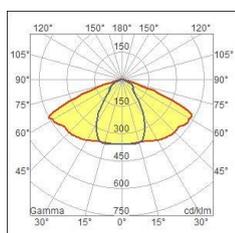


GALLERIA TORRINO RINFORZO

Rif.	Produttore Nome Apparecchio (Nome Rilievo)	Codice Apparecchio (Codice Rilievo)	Flusso [lm]	Coeff. Mant.	Dimmer	Colore RGB	Apparecchi n.	Rif.Sorg.	Sorgenti n.
F	LUMEITALIA THOR GA 260 W ASY (THOR GA 260 W ASY)	THOR GA 260 W ASY (THOR GA 260 W ASY)	38220.00	0.80	100 %	255,255,255	48	Sorg-F	1



G	LUMEITALIA THOR GA MINI 30W SIMM (THOR GA MINI 30W SIMM)	THOR GA MINI 30W SIMM (THOR GA MINI 30W SIMM)	4110.00	0.80	100 %	255,255,255	42	Sorg-G	1
---	--	--	---------	------	-------	-------------	----	--------	---



1.3 Informazioni Sorgenti

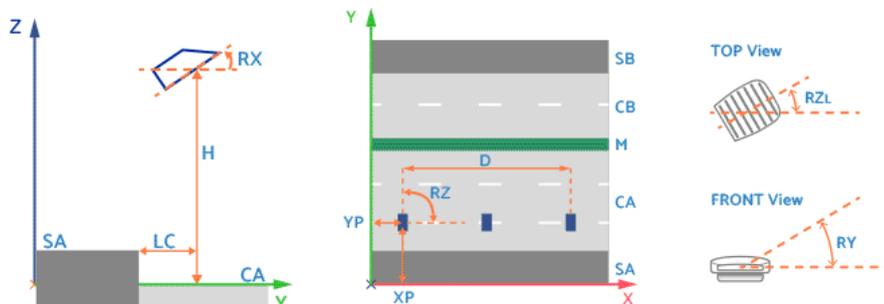
Rif.Sorg.	Produttore	Nome	Codice	Potenza [W]	Corrente [A]	Flusso [lm]	Colore [K]	n.
Sorg-B		THOR GA 65W ASY	THOR GA 65W ASY	65.00	0.0000	9555	4000	10
Sorg-C		THOR GA 97 W ASY	THOR GA 97 W ASY	97.00	0.0000	13290	4000	10
Sorg-D		THOR GA 130 W ASY	THOR GA 130 W ASY	130.00	0.0000	19110	4000	10
Sorg-E		THOR GA 214 W ASY	THOR GA 214 W ASY	214.00	0.0000	31458	4000	20
Sorg-F		THOR GA 260 W ASY	THOR GA 260 W ASY	260.00	0.0000	38220	4000	48
Sorg-G		THOR GA MINI 30W SIMM	THOR GA MINI 30W SIMM	30.00	0.0000	4110	4000	42

1.4 Dati Installazione Apparecchi

Nome File	Rif.	Circuito	Pos.X (XP) [m]	Pos.Y (YP) [m]	Altez.App. [m] (H)	Num. Apparecchi	Interd. [m] (D)	Incr.%	Tratto [m]	Ang.Incl. [°] (RX)	Ang.Rot.App. [°] (RZ)	Ang.Incl.Lat. [°] (RY)
PERMANENTE A	G		5.00	3.95	5.18	21	14.00	0.00	280.00	0	0	0
RINFORZO A	F		8.00	3.95	5.18	24	3.80	0.00	87.40	0	0	15
RINFORZO A1	E		99.40	3.95	5.18	5	4.00	0.00	16.00	0	0	15
RINFORZO A2	E		120.20	3.95	5.18	5	4.80	0.00	19.20	0	0	15
RINFORZO A3	D		144.40	3.95	5.18	5	5.00	0.00	20.00	0	0	15
RINFORZO A4	C		170.40	3.95	5.18	5	6.00	0.00	24.00	0	0	15
RINFORZO A5	B		200.90	3.95	5.18	5	6.50	0.00	26.00	0	0	15
PERMANENTE B	G		5.00	7.85	5.28	21	14.00	0.00	280.00	0	180	0
RINFORZO B	F		8.00	7.85	5.28	24	3.80	0.00	87.40	0	0	15
RINFORZO B1	E		99.40	7.85	5.28	5	4.00	0.00	16.00	0	0	15
RINFORZO B2	E		120.20	7.85	5.28	5	4.80	0.00	19.20	0	0	15
RINFORZO B3	D		144.40	7.85	5.28	5	5.00	0.00	20.00	0	0	15
RINFORZO B4	C		170.40	7.85	5.28	5	6.00	0.00	24.00	0	0	15

GALLERIA TORRINO RINFORZO

Nome Fila	Rif.	Circuito	Pos.X (XP) [m]	Pos.Y (YP) [m]	Altez.App. [m] (H)	Num. Apparecchi	Interd. [m] (D)	Incr.%	Tratto [m]	Ang.Incl. [°] (RX)	Ang.Rot.App. [°] (RZ)	Ang.Incl.Lat. [°] (RY)
RINFORZO B5	B		200.50	7.85	5.28	5	6.50	0.00	26.00	0	0	15



1.5 Risultati dei Calcoli e Parametri di Uniformità

Riepilogo Risultati dei Calcoli

EN 13201:2015

1 - Marciapiede A	Risultati	$E_{AV} = 395.31 \text{ lux}$	$E_{MIN} = 29.18 \text{ lux}$		
2 - Banchina dx	Risultati	$L_{AV} = 41.53 \text{ cd/m}^2$	$U_o(i) = 0.04$	$U_i = 0.02$	$f_{\pi} = 11 \%$
	Oss. 1) [x=-86.00 y=1.50] m	$L_{AV} = 41.53 \text{ cd/m}^2 *$	$U_o(i) = 0.04 *$	$U_i = 0.02 *$	$f_{\pi} = 11.11 \%$
	Oss. Ti [x=-5.12 y=1.50] m				
	Lv = 31.94				
3 - Carreggiata A	Risultati	$L_{AV} = 77.09 \text{ cd/m}^2$	$U_o(i) = 0.03$	$U_i = 0.01$	$f_{\pi} = 14 \%$
	Oss. 1) [x=-86.00 y=3.88] m	$L_{AV} = 77.31 \text{ cd/m}^2$	$U_o(i) = 0.03$	$U_i = 0.01 *$	$f_{\pi} = 12.96 \%$
	Oss. 2) [x=-86.00 y=7.63] m	$= 77.09 \text{ cd/m}^2 *$	$= 0.03 *$	$U_i = 0.01$	$f_{\pi} = 13.96 \%$
	Oss. Ti 1) [x=-5.12 y=3.88] m				
	Oss. Ti 2) [x=-5.12 y=7.63] m				
	Lv = 49.66				
4 - Banchina sx	Risultati	$L_{AV} = 40.99 \text{ cd/m}^2$	$U_o(i) = 0.03$	$U_i = 0.02$	$f_{\pi} = 11 \%$
	Oss. 1) [x=-86.00 y=10.38] m	$L_{AV} = 40.99 \text{ cd/m}^2 *$	$U_o(i) = 0.03 *$	$U_i = 0.02 *$	$f_{\pi} = 11.06 \%$
	Oss. Ti [x=-5.12 y=10.38] m				
	Lv = 31.68				
5 - Marciapiede B	Risultati	$E_{AV} = 355.79 \text{ lux}$	$E_{MIN} = 21.10 \text{ lux}$		

Riepilogo Uniformità di Luminanza

Sezione Ingresso	[10.00..63.50] m	(Luminanza Costante)		
Parete Destra	$L_{AV\%,(pd/c,o1)} = 156.1 \%$	$L_{AV,pd} = 130.52 \text{ cd/m}^2$	$U_o,pd = 0.94$	$U_i,pd = 0.90 (y=1.70 \text{ m})$
Parete Sinistra	$L_{AV\%,(ps/c,o1)} = 147.9 \%$	$L_{AV,ps} = 123.71 \text{ cd/m}^2$	$U_o,ps = 0.94$	$U_i,ps = 0.90 (y=1.70 \text{ m})$
1 - Marciapiede A	$L_{AV\%,(md/c,o1)} = 87.8 \%$	$L_{AV,md,o1} = 73.41 \text{ cd/m}^2$	$U_o,md,o1 = 0.94$	$U_i,o1 = 0.92 (y=0.50 \text{ m})$
2 - Banchina dx	--->	$L_{AV,c,o1} = 83.62 \text{ cd/m}^2$	$U_o,c,o1 = 0.83$	$U_i,o1 = 0.97 (y=1.50 \text{ m})$
3 - Carreggiata A	--->	$L_{AV,c,o2} = 155.42 \text{ cd/m}^2$	$U_o,c,o2 = 0.62$	$U_i,o1 = 0.97 (y=3.88 \text{ m})$
--->	Oss. 1) [x=-86.00 y=3.88] m	$L_{AV,c,o1} = 155.90 \text{ cd/m}^2$	$U_o,c,o1 = 0.69$	$U_i,o1 = 0.97 (y=3.88 \text{ m}) *$
--->	Oss. 2) [x=-86.00 y=7.63] m	$L_{AV,c,o2} = 155.42 \text{ cd/m}^2 *$	$U_o,c,o2 = 0.62 *$	$U_i,o2 = 0.98 (y=7.63 \text{ m})$
4 - Banchina sx	--->	$L_{AV,c,o1} = 82.48 \text{ cd/m}^2$	$U_o,c,o1 = 0.75$	$U_i,o1 = 0.96 (y=10.38 \text{ m})$
5 - Marciapiede B	$L_{AV\%,(ms/c,o1)} = 79.3 \%$	$L_{AV,ms,o1} = 66.30 \text{ cd/m}^2$	$U_o,ms,o1 = 0.93$	$U_i,o1 = 0.92 (y=11.75 \text{ m})$
Sezione Ingresso	[10.00..63.50] m	(Luminanza Variabile)		

GALLERIA TORRINO RINFORZO

Sezione Ingresso	[10.00..63.50] m	(Luminanza Variabile)
Parete Destra	LAvt%(pd/c,o1) = 148.6 % (x=1	LAvt,pd=123.57 cd/m ² (x=10.4 Uot,pd=0.96 (x=24.52 m
Parete Sinistra	LAvt%(ps/c,o1) = 141.5 % (x=1	LAvt,ps=118.29 cd/m ² (x=10.8 Uot,ps=0.95 (x=46.56 m
1 - Marciapiede A	LAvt%(md/c,o1) = 83.6 % (x=11	LAvt,md,o1=70.18 cd/m ² (x=1 Uot,md,o1=0.95 (x=53.0
2 - Banchina dx	--->	LAvt,c,o1=82.38 cd/m ² (x=12.7 Uot,c,o1=0.84 (x=50.36
3 - Carreggiata A	--->	LAvt,c,o2=153.82 cd/m ² (x=59 Uot,c,o2=0.62 (x=10.45
--->	Oss. 1) [x=-86.00 y=3.88] m	LAvt,c,o1=154.20 cd/m ² (x=59 Uot,c,o1=0.70 (x=10.83
--->	Oss. 2) [x=-86.00 y=7.63] m	LAvt,c,o2=153.82 cd/m ² (x=59 Uot,c,o2=0.62 (x=10.45
4 - Banchina sx	--->	LAvt,c,o1=81.31 cd/m ² (x=61.7 Uot,c,o1=0.75 (x=11.97
5 - Marciapiede B	LAvt%(ms/c,o1) = 75.8 % (x=11	LAvt,ms,o1=63.57 cd/m ² (x=1 Uot,ms,o1=0.95 (x=52.6

Sezione Ingresso	[63.50..127.00] m	(Luminanza Variabile)
Parete Destra	LAvt%(pd/c,o1) = 151.2 % (x=6	LAvt,pd=80.57 cd/m ² (x=123.7 Uot,pd=0.95 (x=121.44
Parete Sinistra	LAvt%(ps/c,o1) = 145.2 % (x=6	LAvt,ps=76.51 cd/m ² (x=124.1 Uot,ps=0.93 (x=125.62
1 - Marciapiede A	LAvt%(md/c,o1) = 86.2 % (x=68	LAvt,md,o1=44.70 cd/m ² (x=1 Uot,md,o1=0.94 (x=118.
2 - Banchina dx	--->	LAvt,c,o1=47.91 cd/m ² (x=126 Uot,c,o1=0.84 (x=124.1
3 - Carreggiata A	--->	LAvt,c,o2=88.83 cd/m ² (x=126 Uot,c,o2=0.63 (x=63.66
--->	Oss. 1) [x=-86.00 y=3.88] m	LAvt,c,o1=89.05 cd/m ² (x=126 Uot,c,o1=0.70 (x=64.04
--->	Oss. 2) [x=-86.00 y=7.63] m	LAvt,c,o2=88.83 cd/m ² (x=126 Uot,c,o2=0.63 (x=63.66
4 - Banchina sx	--->	LAvt,c,o1=47.72 cd/m ² (x=126 Uot,c,o1=0.76 (x=119.1
5 - Marciapiede B	LAvt%(ms/c,o1) = 77.6 % (x=68	LAvt,ms,o1=39.76 cd/m ² (x=1 Uot,ms,o1=0.94 (x=98.2

Sezione Transizione	[127.00..290.00] m	(Luminanza Variabile)
Parete Destra	LAvt%(pd/c,o1) = 139.6 % (x=2	LAvt,pd=4.21 cd/m ² (x=289.81 Uot,pd=0.87 (x=274.23
Parete Sinistra	LAvt%(ps/c,o1) = 123.9 % (x=2	LAvt,ps=3.38 cd/m ² (x=289.81 Uot,ps=0.83 (x=281.83
1 - Marciapiede A	LAvt%(md/c,o1) = 85.4 % (x=16	LAvt,md,o1=3.05 cd/m ² (x=28 Uot,md,o1=0.90 (x=289.
2 - Banchina dx	--->	LAvt,c,o1=1.73 cd/m ² (x=289.8 Uot,c,o1=0.83 (x=253.3
3 - Carreggiata A	--->	LAvt,c,o1=2.70 cd/m ² (x=289.8 Uot,c,o2=0.63 (x=166.6
--->	Oss. 1) [x=-86.00 y=3.88] m	LAvt,c,o1=2.70 cd/m ² (x=289.8 Uot,c,o1=0.71 (x=167.0
--->	Oss. 2) [x=-86.00 y=7.63] m	LAvt,c,o2=2.70 cd/m ² (x=289.8 Uot,c,o2=0.63 (x=166.6
4 - Banchina sx	--->	LAvt,c,o1=1.62 cd/m ² (x=289.8 Uot,c,o1=0.74 (x=198.2
5 - Marciapiede B	LAvt%(ms/c,o1) = 75.6 % (x=16	LAvt,ms,o1=2.26 cd/m ² (x=28 Uot,ms,o1=0.80 (x=279.

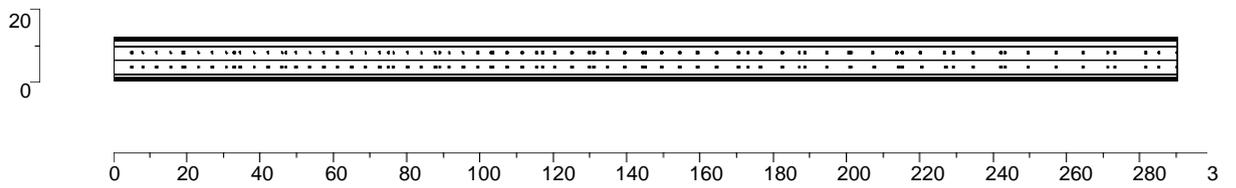
pd: Parete Destra ps: Parete Sinistra c: Carreggiata cm: Corsie di Marcia
 md: Marciapiede Destro ms: Marciapiede Sinistro o: Osservatore

Inquinamento Luminoso

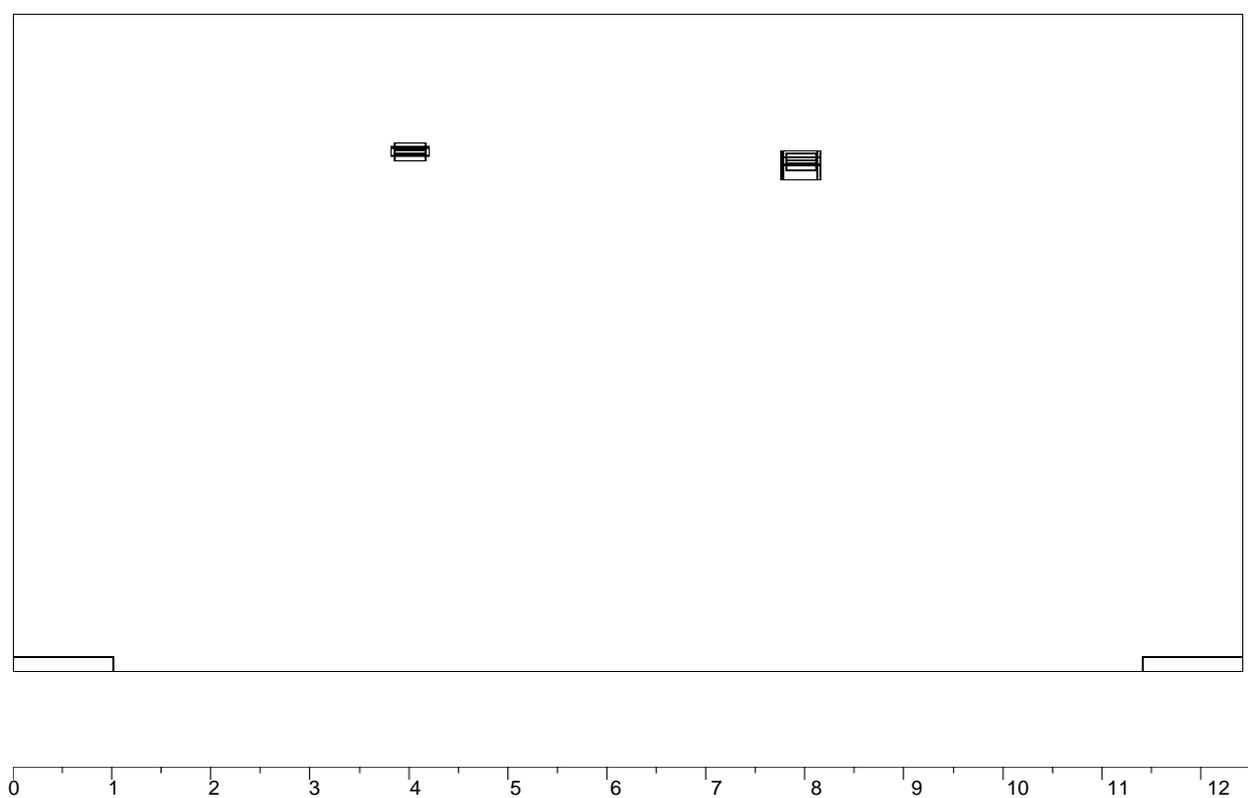
Rapporto Medio - Rn -
2.31 %

2. Viste Ambiente

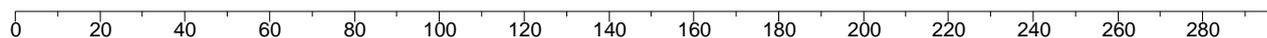
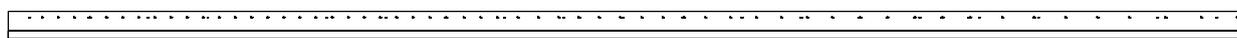
2.1 Vista 2D in Pianta



2.2 Vista Laterale

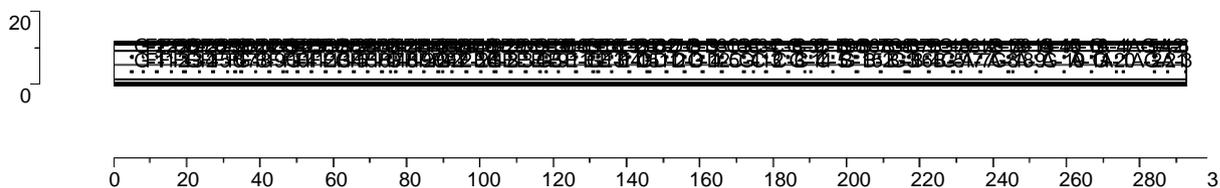


2.3 Vista Frontale



3. Dati Riepilogativi degli Apparecchi

3.1 Vista 2D in Pianta con Apparecchi



3.2 Tabella Riepilogativa degli Apparecchi

Rif.	Dimmer	Posizione Apparecchi x[m] y[m] z[m]	Rotazione Apparecchi rx[°] ry[°] rz[°]	Codice Apparecchio	Codice Sorgente
B-1	100 %	200.90 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	THOR GA 65W ASY	THOR GA 65W ASY
B-2	100 %	207.40 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	THOR GA 65W ASY	THOR GA 65W ASY
B-3	100 %	200.50 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	THOR GA 65W ASY	THOR GA 65W ASY
B-4	100 %	207.00 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	THOR GA 65W ASY	THOR GA 65W ASY
C-1	100 %	170.40 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	THOR GA 97 W ASY	THOR GA 97 W ASY
C-2	100 %	176.40 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	THOR GA 97 W ASY	THOR GA 97 W ASY
C-3	100 %	182.40 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	THOR GA 97 W ASY	THOR GA 97 W ASY
C-4	100 %	188.40 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	THOR GA 97 W ASY	THOR GA 97 W ASY
C-5	100 %	194.40 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	THOR GA 97 W ASY	THOR GA 97 W ASY
C-6	100 %	170.40 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	THOR GA 97 W ASY	THOR GA 97 W ASY
C-7	100 %	176.40 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	THOR GA 97 W ASY	THOR GA 97 W ASY
C-8	100 %	182.40 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	THOR GA 97 W ASY	THOR GA 97 W ASY
C-9	100 %	188.40 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	THOR GA 97 W ASY	THOR GA 97 W ASY
C-10	100 %	194.40 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	THOR GA 97 W ASY	THOR GA 97 W ASY
D-1	100 %	144.40 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	THOR GA 130 W ASY	THOR GA 130 W ASY
D-2	100 %	149.40 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	THOR GA 130 W ASY	THOR GA 130 W ASY
D-3	100 %	154.40 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	THOR GA 130 W ASY	THOR GA 130 W ASY
D-4	100 %	159.40 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	THOR GA 130 W ASY	THOR GA 130 W ASY
D-5	100 %	164.40 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	THOR GA 130 W ASY	THOR GA 130 W ASY
D-6	100 %	144.40 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	THOR GA 130 W ASY	THOR GA 130 W ASY
D-7	100 %	149.40 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	THOR GA 130 W ASY	THOR GA 130 W ASY
D-8	100 %	154.40 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	THOR GA 130 W ASY	THOR GA 130 W ASY
D-9	100 %	159.40 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	THOR GA 130 W ASY	THOR GA 130 W ASY
D-10	100 %	164.40 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	THOR GA 130 W ASY	THOR GA 130 W ASY
E-1	100 %	99.40 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	THOR GA 214 W ASY	THOR GA 214 W ASY
E-2	100 %	103.40 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	THOR GA 214 W ASY	THOR GA 214 W ASY
E-3	100 %	107.40 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	THOR GA 214 W ASY	THOR GA 214 W ASY
E-4	100 %	111.40 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	THOR GA 214 W ASY	THOR GA 214 W ASY
E-5	100 %	115.40 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	THOR GA 214 W ASY	THOR GA 214 W ASY
E-6	100 %	99.40 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	THOR GA 214 W ASY	THOR GA 214 W ASY
E-7	100 %	103.40 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	THOR GA 214 W ASY	THOR GA 214 W ASY
E-8	100 %	107.40 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	THOR GA 214 W ASY	THOR GA 214 W ASY
E-9	100 %	111.40 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	THOR GA 214 W ASY	THOR GA 214 W ASY
E-10	100 %	115.40 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	THOR GA 214 W ASY	THOR GA 214 W ASY
E-11	100 %	120.20 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	THOR GA 214 W ASY	THOR GA 214 W ASY
E-12	100 %	125.00 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	THOR GA 214 W ASY	THOR GA 214 W ASY
E-13	100 %	129.80 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	THOR GA 214 W ASY	THOR GA 214 W ASY
E-14	100 %	134.60 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	THOR GA 214 W ASY	THOR GA 214 W ASY
E-15	100 %	139.40 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	THOR GA 214 W ASY	THOR GA 214 W ASY
E-16	100 %	120.20 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	THOR GA 214 W ASY	THOR GA 214 W ASY
E-17	100 %	125.00 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	THOR GA 214 W ASY	THOR GA 214 W ASY
E-18	100 %	129.80 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	THOR GA 214 W ASY	THOR GA 214 W ASY
E-19	100 %	134.60 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	THOR GA 214 W ASY	THOR GA 214 W ASY
E-20	100 %	139.40 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	THOR GA 214 W ASY	THOR GA 214 W ASY
F-1	100 %	8.00 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	THOR GA 260 W ASY	THOR GA 260 W ASY

GALLERIA TORRINO RINFORZO

Rif.	Dimmer	Posizione Apparecchi x[m] y[m] z[m]	Rotazione Apparecchi rx[°] ry[°] rz[°]	Codice Apparecchio	Codice Sorgente
F-2	100 %	11.80 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	THOR GA 260 W ASY	THOR GA 260 W ASY
F-3	100 %	15.60 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	THOR GA 260 W ASY	THOR GA 260 W ASY
F-4	100 %	19.40 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	THOR GA 260 W ASY	THOR GA 260 W ASY
F-5	100 %	23.20 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	THOR GA 260 W ASY	THOR GA 260 W ASY
F-6	100 %	27.00 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	THOR GA 260 W ASY	THOR GA 260 W ASY
F-7	100 %	30.80 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	THOR GA 260 W ASY	THOR GA 260 W ASY
F-8	100 %	34.60 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	THOR GA 260 W ASY	THOR GA 260 W ASY
F-9	100 %	38.40 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	THOR GA 260 W ASY	THOR GA 260 W ASY
F-10	100 %	42.20 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	THOR GA 260 W ASY	THOR GA 260 W ASY
F-11	100 %	46.00 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	THOR GA 260 W ASY	THOR GA 260 W ASY
F-12	100 %	49.80 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	THOR GA 260 W ASY	THOR GA 260 W ASY
F-13	100 %	53.60 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	THOR GA 260 W ASY	THOR GA 260 W ASY
F-14	100 %	57.40 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	THOR GA 260 W ASY	THOR GA 260 W ASY
F-15	100 %	61.20 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	THOR GA 260 W ASY	THOR GA 260 W ASY
F-16	100 %	65.00 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	THOR GA 260 W ASY	THOR GA 260 W ASY
F-17	100 %	68.80 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	THOR GA 260 W ASY	THOR GA 260 W ASY
F-18	100 %	72.60 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	THOR GA 260 W ASY	THOR GA 260 W ASY
F-19	100 %	76.40 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	THOR GA 260 W ASY	THOR GA 260 W ASY
F-20	100 %	80.20 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	THOR GA 260 W ASY	THOR GA 260 W ASY
F-21	100 %	84.00 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	THOR GA 260 W ASY	THOR GA 260 W ASY
F-22	100 %	87.80 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	THOR GA 260 W ASY	THOR GA 260 W ASY
F-23	100 %	91.60 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	THOR GA 260 W ASY	THOR GA 260 W ASY
F-24	100 %	95.40 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	THOR GA 260 W ASY	THOR GA 260 W ASY
F-25	100 %	8.00 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	THOR GA 260 W ASY	THOR GA 260 W ASY
F-26	100 %	11.80 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	THOR GA 260 W ASY	THOR GA 260 W ASY
F-27	100 %	15.60 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	THOR GA 260 W ASY	THOR GA 260 W ASY
F-28	100 %	19.40 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	THOR GA 260 W ASY	THOR GA 260 W ASY
F-29	100 %	23.20 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	THOR GA 260 W ASY	THOR GA 260 W ASY
F-30	100 %	27.00 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	THOR GA 260 W ASY	THOR GA 260 W ASY
F-31	100 %	30.80 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	THOR GA 260 W ASY	THOR GA 260 W ASY
F-32	100 %	34.60 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	THOR GA 260 W ASY	THOR GA 260 W ASY
F-33	100 %	38.40 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	THOR GA 260 W ASY	THOR GA 260 W ASY
F-34	100 %	42.20 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	THOR GA 260 W ASY	THOR GA 260 W ASY
F-35	100 %	46.00 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	THOR GA 260 W ASY	THOR GA 260 W ASY
F-36	100 %	49.80 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	THOR GA 260 W ASY	THOR GA 260 W ASY
F-37	100 %	53.60 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	THOR GA 260 W ASY	THOR GA 260 W ASY
F-38	100 %	57.40 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	THOR GA 260 W ASY	THOR GA 260 W ASY
F-39	100 %	61.20 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	THOR GA 260 W ASY	THOR GA 260 W ASY
F-40	100 %	65.00 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	THOR GA 260 W ASY	THOR GA 260 W ASY
F-41	100 %	68.80 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	THOR GA 260 W ASY	THOR GA 260 W ASY
F-42	100 %	72.60 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	THOR GA 260 W ASY	THOR GA 260 W ASY
F-43	100 %	76.40 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	THOR GA 260 W ASY	THOR GA 260 W ASY
F-44	100 %	80.20 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	THOR GA 260 W ASY	THOR GA 260 W ASY
F-45	100 %	84.00 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	THOR GA 260 W ASY	THOR GA 260 W ASY
F-46	100 %	87.80 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	THOR GA 260 W ASY	THOR GA 260 W ASY
F-47	100 %	91.60 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	THOR GA 260 W ASY	THOR GA 260 W ASY
F-48	100 %	95.40 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	THOR GA 260 W ASY	THOR GA 260 W ASY
G-1	100 %	5.00 3.95 5.28	0.0 -0.0 0.0	THOR GA MINI 30W SIMM	THOR GA MINI 30W SIMM
G-2	100 %	19.00 3.95 5.28	0.0 -0.0 0.0	THOR GA MINI 30W SIMM	THOR GA MINI 30W SIMM
G-3	100 %	33.00 3.95 5.28	0.0 -0.0 0.0	THOR GA MINI 30W SIMM	THOR GA MINI 30W SIMM
G-4	100 %	47.00 3.95 5.28	0.0 -0.0 0.0	THOR GA MINI 30W SIMM	THOR GA MINI 30W SIMM
G-5	100 %	61.00 3.95 5.28	0.0 -0.0 0.0	THOR GA MINI 30W SIMM	THOR GA MINI 30W SIMM
G-6	100 %	75.00 3.95 5.28	0.0 -0.0 0.0	THOR GA MINI 30W SIMM	THOR GA MINI 30W SIMM
G-7	100 %	89.00 3.95 5.28	0.0 -0.0 0.0	THOR GA MINI 30W SIMM	THOR GA MINI 30W SIMM
G-8	100 %	103.00 3.95 5.28	0.0 -0.0 0.0	THOR GA MINI 30W SIMM	THOR GA MINI 30W SIMM
G-9	100 %	117.00 3.95 5.28	0.0 -0.0 0.0	THOR GA MINI 30W SIMM	THOR GA MINI 30W SIMM
G-10	100 %	131.00 3.95 5.28	0.0 -0.0 0.0	THOR GA MINI 30W SIMM	THOR GA MINI 30W SIMM
G-11	100 %	145.00 3.95 5.28	0.0 -0.0 0.0	THOR GA MINI 30W SIMM	THOR GA MINI 30W SIMM
G-12	100 %	159.00 3.95 5.28	0.0 -0.0 0.0	THOR GA MINI 30W SIMM	THOR GA MINI 30W SIMM
G-13	100 %	173.00 3.95 5.28	0.0 -0.0 0.0	THOR GA MINI 30W SIMM	THOR GA MINI 30W SIMM
G-14	100 %	187.00 3.95 5.28	0.0 -0.0 0.0	THOR GA MINI 30W SIMM	THOR GA MINI 30W SIMM
G-15	100 %	201.00 3.95 5.28	0.0 -0.0 0.0	THOR GA MINI 30W SIMM	THOR GA MINI 30W SIMM
G-16	100 %	5.00 7.85 5.18	0.0 -0.0 180.0	THOR GA MINI 30W SIMM	THOR GA MINI 30W SIMM
G-17	100 %	19.00 7.85 5.18	0.0 -0.0 180.0	THOR GA MINI 30W SIMM	THOR GA MINI 30W SIMM

GALLERIA TORRINO RINFORZO

Rif.	Dimmer	Posizione Apparecchi x[m] y[m] z[m]	Rotazione Apparecchi rx[°] ry[°] rz[°]	Codice Apparecchio	Codice Sorgente
G-18	100 %	33.00 7.85 5.18	0.0 -0.0 180.0	THOR GA MINI 30W SIMM	THOR GA MINI 30W SIMM
G-19	100 %	47.00 7.85 5.18	0.0 -0.0 180.0	THOR GA MINI 30W SIMM	THOR GA MINI 30W SIMM
G-20	100 %	61.00 7.85 5.18	0.0 -0.0 180.0	THOR GA MINI 30W SIMM	THOR GA MINI 30W SIMM
G-21	100 %	75.00 7.85 5.18	0.0 -0.0 180.0	THOR GA MINI 30W SIMM	THOR GA MINI 30W SIMM
G-22	100 %	89.00 7.85 5.18	0.0 -0.0 180.0	THOR GA MINI 30W SIMM	THOR GA MINI 30W SIMM
G-23	100 %	103.00 7.85 5.18	0.0 -0.0 180.0	THOR GA MINI 30W SIMM	THOR GA MINI 30W SIMM
G-24	100 %	117.00 7.85 5.18	0.0 -0.0 180.0	THOR GA MINI 30W SIMM	THOR GA MINI 30W SIMM
G-25	100 %	131.00 7.85 5.18	0.0 -0.0 180.0	THOR GA MINI 30W SIMM	THOR GA MINI 30W SIMM
G-26	100 %	145.00 7.85 5.18	0.0 -0.0 180.0	THOR GA MINI 30W SIMM	THOR GA MINI 30W SIMM
G-27	100 %	159.00 7.85 5.18	0.0 -0.0 180.0	THOR GA MINI 30W SIMM	THOR GA MINI 30W SIMM
G-28	100 %	173.00 7.85 5.18	0.0 -0.0 180.0	THOR GA MINI 30W SIMM	THOR GA MINI 30W SIMM
G-29	100 %	187.00 7.85 5.18	0.0 -0.0 180.0	THOR GA MINI 30W SIMM	THOR GA MINI 30W SIMM
G-30	100 %	201.00 7.85 5.18	0.0 -0.0 180.0	THOR GA MINI 30W SIMM	THOR GA MINI 30W SIMM

3.3 Tabella Riepilogativa Puntamenti

Struttura	Rif.	Codice Apparecchio	Dimmer	Posizione Apparecchi x[m] y[m] z[m]	Rotazione Apparecchi rx[°] ry[°] rz[°]	Puntamenti x[m] y[m] z[m]	R.Asse [°]
B-1		THOR GA 65W ASY	100 %	200.90 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	199.51 3.95 0.00	0.0
B-2		THOR GA 65W ASY	100 %	207.40 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	206.01 3.95 0.00	0.0
B-3		THOR GA 65W ASY	100 %	200.50 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	199.14 7.85 0.00	0.0
B-4		THOR GA 65W ASY	100 %	207.00 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	205.64 7.85 0.00	0.0
C-1		THOR GA 97 W ASY	100 %	170.40 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	169.01 3.95 0.00	0.0
C-2		THOR GA 97 W ASY	100 %	176.40 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	175.01 3.95 0.00	0.0
C-3		THOR GA 97 W ASY	100 %	182.40 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	181.01 3.95 0.00	0.0
C-4		THOR GA 97 W ASY	100 %	188.40 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	187.01 3.95 0.00	0.0
C-5		THOR GA 97 W ASY	100 %	194.40 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	193.01 3.95 0.00	0.0
C-6		THOR GA 97 W ASY	100 %	170.40 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	169.04 7.85 0.00	0.0
C-7		THOR GA 97 W ASY	100 %	176.40 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	175.04 7.85 0.00	0.0
C-8		THOR GA 97 W ASY	100 %	182.40 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	181.04 7.85 0.00	0.0
C-9		THOR GA 97 W ASY	100 %	188.40 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	187.04 7.85 0.00	0.0
C-10		THOR GA 97 W ASY	100 %	194.40 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	193.04 7.85 0.00	0.0
D-1		THOR GA 130 W ASY	100 %	144.40 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	143.01 3.95 0.00	0.0
D-2		THOR GA 130 W ASY	100 %	149.40 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	148.01 3.95 0.00	0.0
D-3		THOR GA 130 W ASY	100 %	154.40 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	153.01 3.95 0.00	0.0
D-4		THOR GA 130 W ASY	100 %	159.40 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	158.01 3.95 0.00	0.0
D-5		THOR GA 130 W ASY	100 %	164.40 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	163.01 3.95 0.00	0.0
D-6		THOR GA 130 W ASY	100 %	144.40 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	143.04 7.85 0.00	0.0

GALLERIA TORRINO RINFORZO

Struttura	Rif.	Codice Apparecchio	Dimmer	Posizione Apparecchi x[m] y[m] z[m]	Rotazione Apparecchi rx[°] ry[°] rz[°]	Puntamenti x[m] y[m] z[m]	R.Asse [°]
D-7		THOR GA 130 W ASY	100 %	149.40 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	148.04 7.85 0.00	0.0
D-8		THOR GA 130 W ASY	100 %	154.40 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	153.04 7.85 0.00	0.0
D-9		THOR GA 130 W ASY	100 %	159.40 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	158.04 7.85 0.00	0.0
D-10		THOR GA 130 W ASY	100 %	164.40 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	163.04 7.85 0.00	0.0
E-1		THOR GA 214 W ASY	100 %	99.40 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	98.01 3.95 0.00	0.0
E-2		THOR GA 214 W ASY	100 %	103.40 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	102.01 3.95 0.00	0.0
E-3		THOR GA 214 W ASY	100 %	107.40 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	106.01 3.95 0.00	0.0
E-4		THOR GA 214 W ASY	100 %	111.40 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	110.01 3.95 0.00	0.0
E-5		THOR GA 214 W ASY	100 %	115.40 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	114.01 3.95 0.00	0.0
E-6		THOR GA 214 W ASY	100 %	99.40 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	98.04 7.85 0.00	0.0
E-7		THOR GA 214 W ASY	100 %	103.40 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	102.04 7.85 0.00	0.0
E-8		THOR GA 214 W ASY	100 %	107.40 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	106.04 7.85 0.00	0.0
E-9		THOR GA 214 W ASY	100 %	111.40 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	110.04 7.85 0.00	0.0
E-10		THOR GA 214 W ASY	100 %	115.40 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	114.04 7.85 0.00	0.0
E-11		THOR GA 214 W ASY	100 %	120.20 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	118.81 3.95 0.00	0.0
E-12		THOR GA 214 W ASY	100 %	125.00 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	123.61 3.95 0.00	0.0
E-13		THOR GA 214 W ASY	100 %	129.80 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	128.41 3.95 0.00	0.0
E-14		THOR GA 214 W ASY	100 %	134.60 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	133.21 3.95 0.00	0.0
E-15		THOR GA 214 W ASY	100 %	139.40 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	138.01 3.95 0.00	0.0
E-16		THOR GA 214 W ASY	100 %	120.20 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	118.84 7.85 0.00	0.0
E-17		THOR GA 214 W ASY	100 %	125.00 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	123.64 7.85 0.00	0.0
E-18		THOR GA 214 W ASY	100 %	129.80 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	128.44 7.85 0.00	0.0
E-19		THOR GA 214 W ASY	100 %	134.60 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	133.24 7.85 0.00	0.0
E-20		THOR GA 214 W ASY	100 %	139.40 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	138.04 7.85 0.00	0.0
F-1		THOR GA 260 W ASY	100 %	8.00 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	6.61 3.95 0.00	0.0
F-2		THOR GA 260 W ASY	100 %	11.80 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	10.41 3.95 0.00	0.0
F-3		THOR GA 260 W ASY	100 %	15.60 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	14.21 3.95 0.00	0.0
F-4		THOR GA 260 W ASY	100 %	19.40 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	18.01 3.95 0.00	0.0
F-5		THOR GA 260 W ASY	100 %	23.20 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	21.81 3.95 0.00	0.0
F-6		THOR GA 260 W ASY	100 %	27.00 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	25.61 3.95 0.00	0.0
F-7		THOR GA 260 W ASY	100 %	30.80 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	29.41 3.95 0.00	0.0
F-8		THOR GA 260 W ASY	100 %	34.60 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	33.21 3.95 0.00	0.0
F-9		THOR GA 260 W ASY	100 %	38.40 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	37.01 3.95 0.00	0.0
F-10		THOR GA 260 W ASY	100 %	42.20 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	40.81 3.95 0.00	0.0
F-11		THOR GA 260 W ASY	100 %	46.00 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	44.61 3.95 0.00	0.0
F-12		THOR GA 260 W ASY	100 %	49.80 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	48.41 3.95 0.00	0.0
F-13		THOR GA 260 W ASY	100 %	53.60 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	52.21 3.95 0.00	0.0
F-14		THOR GA 260 W ASY	100 %	57.40 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	56.01 3.95 0.00	0.0
F-15		THOR GA 260 W ASY	100 %	61.20 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	59.81 3.95 0.00	0.0
F-16		THOR GA 260 W ASY	100 %	65.00 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	63.61 3.95 0.00	0.0
F-17		THOR GA 260 W ASY	100 %	68.80 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	67.41 3.95 0.00	0.0
F-18		THOR GA 260 W ASY	100 %	72.60 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	71.21 3.95 0.00	0.0
F-19		THOR GA 260 W ASY	100 %	76.40 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	75.01 3.95 0.00	0.0
F-20		THOR GA 260 W ASY	100 %	80.20 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	78.81 3.95 0.00	0.0
F-21		THOR GA 260 W ASY	100 %	84.00 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	82.61 3.95 0.00	0.0
F-22		THOR GA 260 W ASY	100 %	87.80 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	86.41 3.95 0.00	0.0
F-23		THOR GA 260 W ASY	100 %	91.60 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	90.21 3.95 0.00	0.0
F-24		THOR GA 260 W ASY	100 %	95.40 3.95 5.28	0.0 15.0 0.0	94.01 3.95 0.00	0.0
F-25		THOR GA 260 W ASY	100 %	8.00 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	6.64 7.85 0.00	0.0
F-26		THOR GA 260 W ASY	100 %	11.80 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	10.44 7.85 0.00	0.0
F-27		THOR GA 260 W ASY	100 %	15.60 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	14.24 7.85 0.00	0.0
F-28		THOR GA 260 W ASY	100 %	19.40 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	18.04 7.85 0.00	0.0
F-29		THOR GA 260 W ASY	100 %	23.20 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	21.84 7.85 0.00	0.0
F-30		THOR GA 260 W ASY	100 %	27.00 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	25.64 7.85 0.00	0.0
F-31		THOR GA 260 W ASY	100 %	30.80 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	29.44 7.85 0.00	0.0
F-32		THOR GA 260 W ASY	100 %	34.60 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	33.24 7.85 0.00	0.0
F-33		THOR GA 260 W ASY	100 %	38.40 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	37.04 7.85 0.00	0.0
F-34		THOR GA 260 W ASY	100 %	42.20 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	40.84 7.85 0.00	0.0
F-35		THOR GA 260 W ASY	100 %	46.00 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	44.64 7.85 0.00	0.0
F-36		THOR GA 260 W ASY	100 %	49.80 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	48.44 7.85 0.00	0.0
F-37		THOR GA 260 W ASY	100 %	53.60 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	52.24 7.85 0.00	0.0
F-38		THOR GA 260 W ASY	100 %	57.40 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	56.04 7.85 0.00	0.0
F-39		THOR GA 260 W ASY	100 %	61.20 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	59.84 7.85 0.00	0.0
F-40		THOR GA 260 W ASY	100 %	65.00 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	63.64 7.85 0.00	0.0
F-41		THOR GA 260 W ASY	100 %	68.80 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	67.44 7.85 0.00	0.0
F-42		THOR GA 260 W ASY	100 %	72.60 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	71.24 7.85 0.00	0.0
F-43		THOR GA 260 W ASY	100 %	76.40 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	75.04 7.85 0.00	0.0
F-44		THOR GA 260 W ASY	100 %	80.20 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	78.84 7.85 0.00	0.0
F-45		THOR GA 260 W ASY	100 %	84.00 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	82.64 7.85 0.00	0.0
F-46		THOR GA 260 W ASY	100 %	87.80 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	86.44 7.85 0.00	0.0

GALLERIA TORRINO RINFORZO

Struttura	Rif.	Codice Apparecchio	Dimmer	Posizione Apparecchi x[m] y[m] z[m]	Rotazione Apparecchi rx[°] ry[°] rz[°]	Puntamenti x[m] y[m] z[m]	R.Asse [°]
	F-47	THOR GA 260 W ASY	100 %	91.60 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	90.24 7.85 0.00	0.0
	F-48	THOR GA 260 W ASY	100 %	95.40 7.85 5.18	0.0 15.0 0.0	94.04 7.85 0.00	0.0
	G-1	THOR GA MINI 30W SIMM	100 %	5.00 3.95 5.28	0.0 -0.0 0.0	5.00 3.95 0.00	0.0
	G-2	THOR GA MINI 30W SIMM	100 %	19.00 3.95 5.28	0.0 -0.0 0.0	19.00 3.95 0.00	0.0
	G-3	THOR GA MINI 30W SIMM	100 %	33.00 3.95 5.28	0.0 -0.0 0.0	33.00 3.95 0.00	0.0
	G-4	THOR GA MINI 30W SIMM	100 %	47.00 3.95 5.28	0.0 -0.0 0.0	47.00 3.95 0.00	0.0
	G-5	THOR GA MINI 30W SIMM	100 %	61.00 3.95 5.28	0.0 -0.0 0.0	61.00 3.95 0.00	0.0
	G-6	THOR GA MINI 30W SIMM	100 %	75.00 3.95 5.28	0.0 -0.0 0.0	75.00 3.95 0.00	0.0
	G-7	THOR GA MINI 30W SIMM	100 %	89.00 3.95 5.28	0.0 -0.0 0.0	89.00 3.95 0.00	0.0
	G-8	THOR GA MINI 30W SIMM	100 %	103.00 3.95 5.28	0.0 -0.0 0.0	103.00 3.95 0.00	0.0
	G-9	THOR GA MINI 30W SIMM	100 %	117.00 3.95 5.28	0.0 -0.0 0.0	117.00 3.95 0.00	0.0
	G-10	THOR GA MINI 30W SIMM	100 %	131.00 3.95 5.28	0.0 -0.0 0.0	131.00 3.95 0.00	0.0
	G-11	THOR GA MINI 30W SIMM	100 %	145.00 3.95 5.28	0.0 -0.0 0.0	145.00 3.95 0.00	0.0
	G-12	THOR GA MINI 30W SIMM	100 %	159.00 3.95 5.28	0.0 -0.0 0.0	159.00 3.95 0.00	0.0
	G-13	THOR GA MINI 30W SIMM	100 %	173.00 3.95 5.28	0.0 -0.0 0.0	173.00 3.95 0.00	0.0
	G-14	THOR GA MINI 30W SIMM	100 %	187.00 3.95 5.28	0.0 -0.0 0.0	187.00 3.95 0.00	0.0
	G-15	THOR GA MINI 30W SIMM	100 %	201.00 3.95 5.28	0.0 -0.0 0.0	201.00 3.95 0.00	0.0
	G-16	THOR GA MINI 30W SIMM	100 %	5.00 7.85 5.18	0.0 -0.0 180.0	5.00 7.85 0.00	0.0
	G-17	THOR GA MINI 30W SIMM	100 %	19.00 7.85 5.18	0.0 -0.0 180.0	19.00 7.85 0.00	0.0
	G-18	THOR GA MINI 30W SIMM	100 %	33.00 7.85 5.18	0.0 -0.0 180.0	33.00 7.85 0.00	0.0
	G-19	THOR GA MINI 30W SIMM	100 %	47.00 7.85 5.18	0.0 -0.0 180.0	47.00 7.85 0.00	0.0
	G-20	THOR GA MINI 30W SIMM	100 %	61.00 7.85 5.18	0.0 -0.0 180.0	61.00 7.85 0.00	0.0
	G-21	THOR GA MINI 30W SIMM	100 %	75.00 7.85 5.18	0.0 -0.0 180.0	75.00 7.85 0.00	0.0
	G-22	THOR GA MINI 30W SIMM	100 %	89.00 7.85 5.18	0.0 -0.0 180.0	89.00 7.85 0.00	0.0
	G-23	THOR GA MINI 30W SIMM	100 %	103.00 7.85 5.18	0.0 -0.0 180.0	103.00 7.85 0.00	0.0
	G-24	THOR GA MINI 30W SIMM	100 %	117.00 7.85 5.18	0.0 -0.0 180.0	117.00 7.85 0.00	0.0
	G-25	THOR GA MINI 30W SIMM	100 %	131.00 7.85 5.18	0.0 -0.0 180.0	131.00 7.85 0.00	0.0
	G-26	THOR GA MINI 30W SIMM	100 %	145.00 7.85 5.18	0.0 -0.0 180.0	145.00 7.85 0.00	0.0
	G-27	THOR GA MINI 30W SIMM	100 %	159.00 7.85 5.18	0.0 -0.0 180.0	159.00 7.85 0.00	0.0
	G-28	THOR GA MINI 30W SIMM	100 %	173.00 7.85 5.18	0.0 -0.0 180.0	173.00 7.85 0.00	0.0
	G-29	THOR GA MINI 30W SIMM	100 %	187.00 7.85 5.18	0.0 -0.0 180.0	187.00 7.85 0.00	0.0
	G-30	THOR GA MINI 30W SIMM	100 %	201.00 7.85 5.18	0.0 -0.0 180.0	201.00 7.85 0.00	0.0

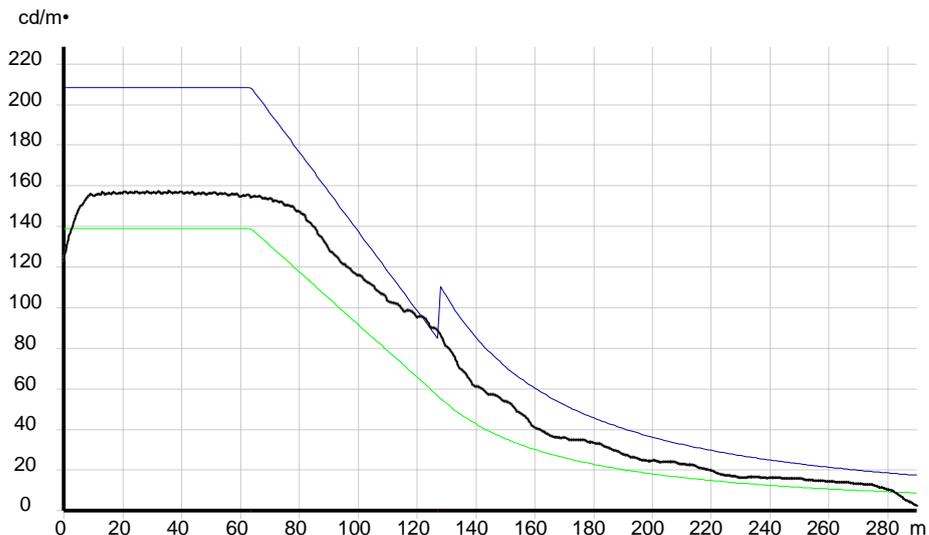
4. Tabelle dei Risultati

4.1 Curva di Luminanza su: 3 - Carreggiata A - Oss. 1 [x=-86.00 y=3.88] m

Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
Luminanza L	77.31 cd/m ²	2.20 cd/m ²	189.83 cd/m ²	0.03	0.01	0.41

Osservatore
Tipo Calcolo

[x=-86.00 y=3.88 z=1.50] m => [x=4.00 y=3.88 z=0.00] m
Dir.+Indir. (Accuratezza:0)



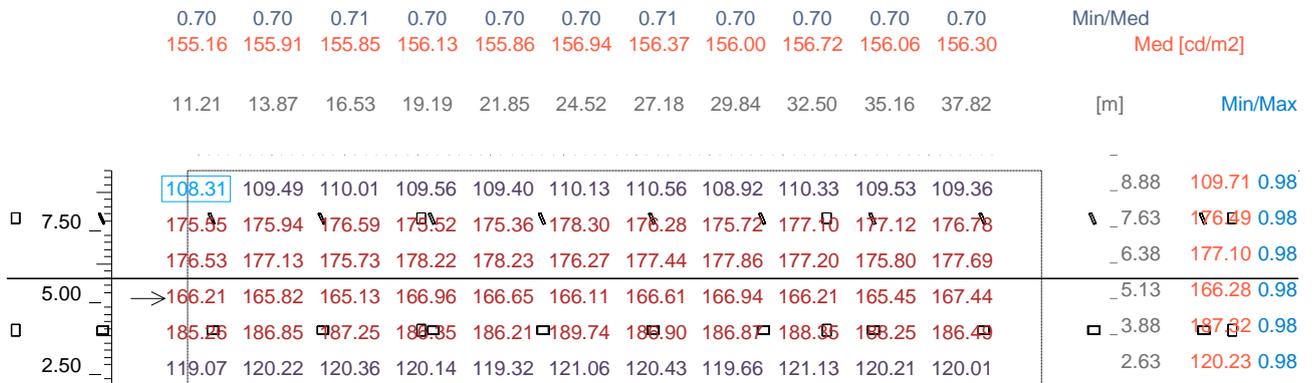
GALLERIA TORRINO RINFORZO

4. Valori delle Luminanze su: 3 - Carreggiata A [LUMINANZA IN INGRESSO OSS. 1] - Oss. 1 [x=-86.00

Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
Luminanza L	156.19 cd/m2	108.31 cd/m2	189.83 cd/m2	0.69	0.57	0.82

Osservatore
Tipo Calcolo

[x=-86.00 y=3.88 z=1.50] m => [x=4.00 y=3.88 z=0.00] m
Dir.+Iindir. (Accuratezza:0)



GALLERIA TORRINO RINFORZO

4.3 Valori delle Luminanze su: 3 - Carreggiata A [LUMINANZA IN INGRESSO OSS. 2] - Oss. 2 [x=-86.00

Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
Luminanza L	155.70 cd/m2	96.56 cd/m2	193.31 cd/m2	0.62	0.50	0.81

Osservatore
Tipo Calcolo

[x=-86.00 y=7.63 z=1.50] m => [x=4.00 y=7.63 z=0.00] m
Dir.+Iindir. (Accuratezza:0)

	0.63	0.63	0.63	0.63	0.62	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	Min/Med
	154.74	155.48	155.27	155.67	155.48	156.35	155.85	155.60	156.22	155.50	155.88	Med [cd/m2]
	11.21	13.87	16.53	19.19	21.85	24.52	27.18	29.84	32.50	35.16	37.82	[m] Min/Max
7.50	134.84	136.01	136.26	135.97	136.07	136.64	136.83	135.38	136.83	135.78	135.92	-8.88 136.15 0.98
	191.11	191.18	191.77	190.90	191.25	193.26	191.58	191.69	192.21	192.43	192.34	-7.63 191.96 0.98
	163.08	164.02	162.60	164.78	164.63	163.29	164.08	164.35	164.18	162.52	164.22	-6.38 163.81 0.98
5.00	183.00	183.06	181.81	183.71	183.54	183.40	183.19	183.66	183.53	182.08	184.28	-5.13 183.17 0.98
	159.68	160.90	161.20	160.79	160.44	163.23	161.25	161.07	162.09	162.32	160.83	-3.88 161.41 0.98
2.50	96.76	97.73	98.01	97.86	96.93	98.30	98.19	97.43	98.46	97.86	97.68	-2.63 97.82 0.98



GALLERIA TORRINO RINFORZO

4.4 Valori delle Luminanze su: Parete Virtuale Sinistra [LUMINANZA IN INGRESSO PARETE SINISTRA]

Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
Luminanza L	123.52 cd/m2	115.70 cd/m2	131.84 cd/m2	0.94	0.88	0.94

Osservatore
Tipo Calcolo

(Lambert) [x=-86.00 y=1.50 z=1.50] m => [x=4.00 y=1.50 z=0.00] m
Dir.+Iindir. (Accuratezza:0)



GALLERIA TORRINO RINFORZO

4.5 Valori delle Luminanze su: Parete Virtuale Destra [LUMINANZA IN INGRESSO PARETE DESTRA] -

Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
Luminanza L	130.33 cd/m2	122.92 cd/m2	137.71 cd/m2	0.94	0.89	0.95

Osservatore
Tipo Calcolo

(Lambert) [x=-86.00 y=1.50 z=1.50] m => [x=4.00 y=1.50 z=0.00] m
Dir.+Iindir. (Accuratezza:0)

Min/Med	0.99	0.99	1.00	0.99	0.98	0.97	0.97	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	
Med [cd/m2]	129.36	127.83	126.72	125.40	129.00	130.61	130.64	135.91	135.23	133.24	131.07	129.53	
Min/Max [m]	278.41	274.99	271.57	268.15	264.72	261.30	257.88	254.46	251.04	247.62	244.20	240.78	
0.91	130.61	1.00											0.00



Sommario

Informazioni Generali	1
1 Dati Riepilogativi Progetto e Risultati	
1.1 Informazioni Area	2
1.2 Informazioni Apparecchi/Rilievi	2
1.3 Informazioni Sorgenti	4
1.4 Dati Installazione Apparecchi	4
1.5 Risultati dei Calcoli e Parametri di Uniformità	5
2 Viste Ambiente	
2.1 Vista 2D in Pianta	7
2.2 Vista Laterale	8
2.3 Vista Frontale	9
3 Dati Riepilogativi degli Apparecchi	
3.1 Vista 2D in Pianta con Apparecchi	10
3.2 Tabella Riepilogativa degli Apparecchi	11
3.3 Tabella Riepilogativa Puntamenti	13
4 Tabelle dei Risultati	
4.1 Curva di Luminanza su: 3 - Carreggiata A - Oss. 1 [x=-86.00 y=3.88] m	16
4.2 Valori delle Luminanze su: 3 - Carreggiata A [LUMINANZA IN INGRESSO OSS. 1] - Oss. 1 [x=-86.00 y=3.88] m	17
4.3 Valori delle Luminanze su: 3 - Carreggiata A [LUMINANZA IN INGRESSO OSS. 2] - Oss. 2 [x=-86.00 y=7.63] m	18
4.4 Valori delle Luminanze su: Parete Virtuale Sinistra [LUMINANZA IN INGRESSO PARETE SINISTRA] - Oss. 1 (L10bert) [x=-86.00	
4.5 Valori delle Luminanze su: Parete Virtuale Destra [LUMINANZA IN INGRESSO PARETE DESTRA] - Oss. 1 (L10ert) [x=-86.00 y	