

**S.S. n.21 "della Maddalena"**  
**Variante agli abitati di Demonte, Aisone e Vinadio**  
**Lotto 1. Variante di Demonte**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**PROGETTAZIONE: ANAS - DIREZIONE PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE LAVORI**

**I PROGETTISTI:**

*ing. Vincenzo Marzi*  
*Ordine Ing. di Bari n.3594*  
*ing. Achille Devitofranceschi*  
*Ordine Ing. di Roma n.19116*  
*geol. Flavio Capozucca*  
*Ordine Geol. del Lazio n.1599*

**RESPONSABILE DEL SIA**

*arch. Giovanni Magarò*  
*Ordine Arch. di Roma n.16183*

**IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE**

*geom. Fabio Quondam*

**VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO :**

*ing. Nicolò Canepa*

PROTOCOLLO

DATA

**RELAZIONE DI CALCOLO ILLUMINOTECNICI GALLERIA**

CODICE PROGETTO		NOME FILE		REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG.	N. PROG.	T00_IM00_IMP_RE04_A		
DPT005	D	1601	CODICE ELAB. T00IM00IMP RE04	A	-
A	EMISSIONE		NOVEMBRE 2017		
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

---

**INDICE**

**PREMESSA .....2**

**RIFERIMENTI NORMATIVI.....3**

**DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE.....4**

**PRESCRIZIONI ILLUMINOTECNICHE.....6**

**ILLUMINAZIONE E LUNGHEZZA ZONA DI ENTRATA .....6**

## 1. PREMESSA

L'obiettivo che si desidera raggiungere con l'illuminazione di un tunnel è quello di assicurare a chi attraversa la galleria, sia di giorno che di notte, un senso di sicurezza e di comfort uguale a quello che l'utente può avere all'aperto.

Lo scopo si ottiene quando l'impianto di illuminazione trasmette al conducente adeguate informazioni visive sullo stato del tracciato che si appresta a percorrere, sul movimento di altri veicoli e sulla presenza di eventuali ostacoli.

In questa ottica, l'impianto di illuminazione deve necessariamente fornire le seguenti prestazioni:

- deve illuminare il piano stradale con un adeguato livello di luminanza e di uniformità;
- la luce deve avere un angolo di incidenza rispetto al piano di visuale tale da fornire elevata visibilità del tracciato;
- deve illuminare adeguatamente il piedritto della galleria in modo da fornire all'utente un più ampio angolo di visibilità;
- non deve abbagliare;
- deve essere congegnato in modo da evitare l'effetto flicker (fenomeno ben noto al guidatore allorché i centri luminosi appaiono e scompaiono dal suo campo visivo con una frequenza tale da generare notevole fastidio).

L'impianto di illuminazione del tunnel risulta costituito da:

- Illuminazione permanente (o di base) a servizio dell'intero sviluppo dei tunnel.
- Illuminazione di rinforzo in ingresso a servizio del tratto di entrata e del tratto di transizione dei tunnel.

## 2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Nel seguito vengono elencati i principali riferimenti legislativi e normativi che sono stati considerati nello sviluppo del progetto esecutivo degli impianti di cui trattasi; ad essi pertanto si è prestata particolare attenzione nel presente lavoro.

- UNI 11095:2011 – “Luce e illuminazione - Illuminazione delle gallerie stradali”
- UNI 11248:2016 – “Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche”
- UNI EN 13201-2:2004 – “Illuminazione stradale parte 2: Requisiti prestazionali”
- UNI EN 13201-3:2004 – “Illuminazione stradale parte 3: Calcolo delle prestazioni”
- UNI EN 16276:2013 – “Illuminazione di evacuazione nelle gallerie stradali”

### 3. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

L'illuminazione degli svincoli, o meglio la parte inerente rampe di immissione e di uscita e/o intersezioni a rotatoria sono illuminate in ossequio ai disposti del DM 19 aprile 2006 art.lo 6. Il decreto sancisce l'obbligatorietà della "illuminazione", ma non fornisce indicazioni di carattere tecnico, per cui i riferimenti tecnici sono quelli espressi dalla norma italiana UNI 11248 e dalle norme europee UNI EN 13201-2,3 e 4, richiamate dalla predetta norma nazionale. La strada statale è classificata di tipo C secondo DM 5 novembre 2001; secondo la predetta UNI 11248 la categoria illuminotecnica di riferimento per la strada è quindi ME3a. Le intersezioni a rotatoria presenti sugli svincoli di Demonte e Vinadio, che presentano zone di conflitto sono classificate con la categoria illuminotecnica CE3 comparabile secondo il prospetto 5 della norma, alla categoria della strada ME3.

Per il tratto di strada tra le due gallerie, classificato con la categoria di progetto ME3a si deve garantire una luminanza minima mantenuta pari a  $1 \text{ cd/m}^2$  mentre per la intersezione a rotatoria si deve garantire un illuminamento medio di 15 lux. I valori calcolati in progetto, leggibili nella relazione di calcolo, sono in armonia con quanto imposto dalla norma.

Per l'ottenimento dei risultati sopra descritti, si ritiene consono l'utilizzo di corpi illuminanti a led che garantiscono oltre a una maggior vita operativa rispetto alle sorgenti tradizionali al sodio alta pressione, un indice di resa cromatica maggiore di 60. Le armature sono previste a testa palo su elementi troncoconici con altezza fuori terra di 7 m. Le linee di alimentazione sono previste entro tubazioni interrato dedicate. Per l'alimentazione dei sistemi è prevista per ciascun svincolo, una alimentazione in bassa tensione da parte del fornitore di energia elettrica. Un manufatto prefabbricato atto al contenimento dei contatori di energia, del quadro e degli apparati del PMV, sarà attrezzato per ogni svincolo.

La presente relazione precisa i criteri ed i riferimenti normativi che sono alla base del dimensionamento degli impianti di illuminazione e le procedure di calcolo utilizzate per giungere a definire le caratteristiche dei vari elementi costituenti l'impianto stesso delle gallerie in progetto.

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

---

Gli obiettivi ed i riferimenti progettuali sono:

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

#### 4. Prescrizioni illuminotecniche

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

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

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

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

#### 5. Illuminazione e lunghezza zona di entrata

Il parametro "luminanza di entrata  $L_e$ " per i due imbocchi della galleria è stato fornito dalla committenza ed i valori sono così riassunti:

- 
- $L_e$  (Imbocco nord direzione sud-ovest) =  $63 \text{ cd/m}^2$
  - $L_e$  (Imbocco ovest direzione est) =  $101 \text{ cd/m}^2$



Per l'intera lunghezza della zona di entrata, pari alla distanza di riferimento, la luminanza stradale deve garantire la percezione di un eventuale ostacolo da parte del conducente in avvicinamento.

Questa condizione si considera soddisfatta se nella prima metà della zona di entrata la luminanza stradale media è maggiore o uguale alla luminanza di entrata  $L_e$ , mentre nella seconda metà della zona di entrata, la luminanza trasversale media decresce linearmente con la distanza a partire dal valore di  $L_e$  fino al punto iniziale della luminanza di transizione circa  $0,4 \cdot L_e$  (vedi andamento teorico riportato nel seguito dedotto dalla figura 2 della Norma UNI11095).

figura 2 **Curva della luminanza prescritta  $L(x)$  in funzione del tempo  $t$  e delle distanze  $s$  per velocità tipiche di 60 km/h, 90 km/h e 130 km/h**

Legenda

$L(x)$  Luminanza prescritta (in % della luminanza di entrata)

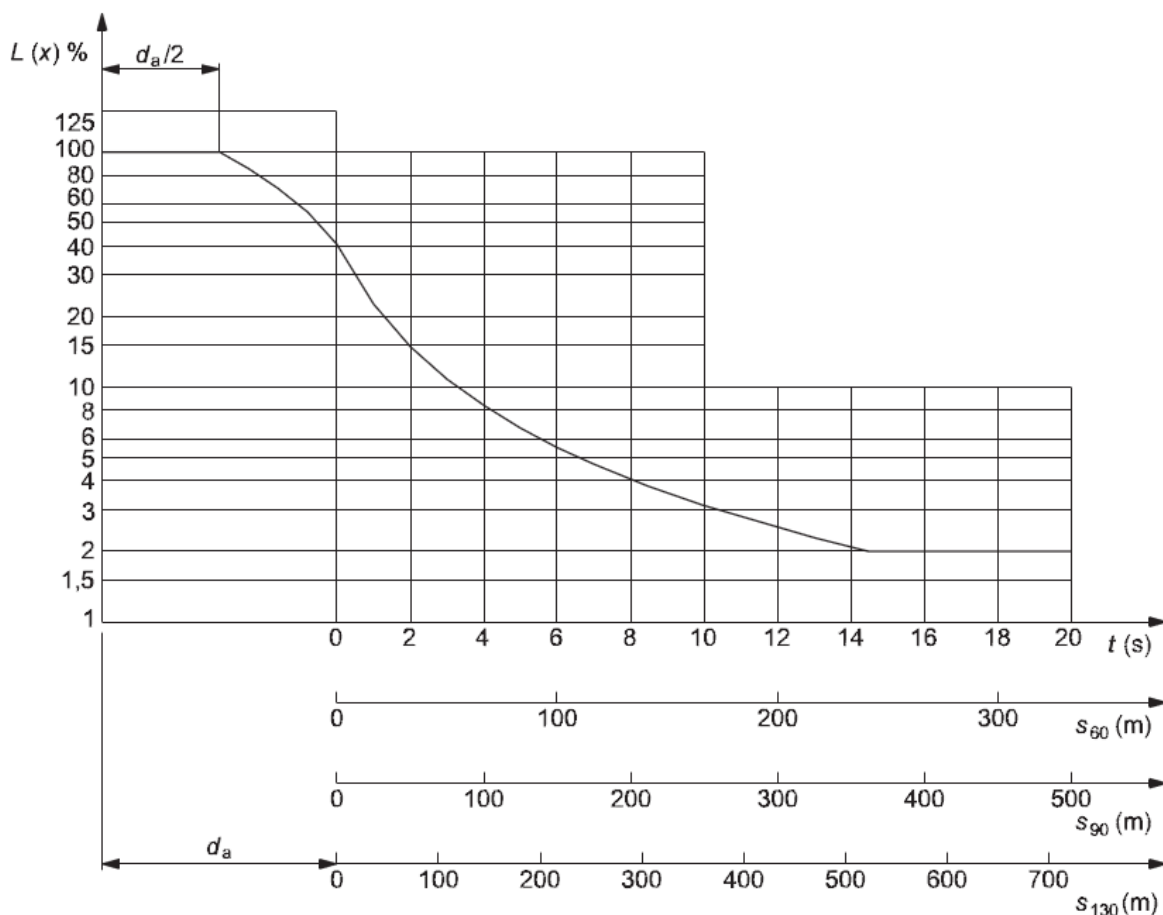
$t$  Tempo (s)

$d_a$  Distanza di riferimento (m)

$s_{60}$  Distanze  $s$  percorse nel tempo  $t$  a 60 km/h (m)

$s_{90}$  Distanze  $s$  percorse nel tempo  $t$  a 90 km/h (m)

$s_{130}$  Distanze  $s$  percorse nel tempo  $t$  a 130 km/h (m)



- Luminanza della zona di entrata: la luminanza di entrata  $L_e$  è data dalla formula:

$$L_e = c \cdot L_v$$

- $L_v$  [ $\text{cd}/\text{m}^2$ ] è la luminanza debilitante;
- $c$  è un fattore dipendente dal tipo di impianto e definito dal prospetto 1.

prospetto 1 Valori del fattore  $c$  in funzione del tipo di impianto

Tipo di impianto	Fattore $c$
Controflusso	0,23
Simmetrico	0,25
Proflusso	0,32

La luminanza debilitante è data da:

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

- $L_{seq}$  [ $\text{cd}/\text{m}^2$ ] è la luminanza equivalente di velo;

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

$L_{i,j}$  [ $\text{cd}/\text{m}^2$ ] è il valore della luminanza della superficie emittente dell' $i$ -esimo anello e del  $j$ -esimo settore del diagramma polare di Adrian. Questi valori sono estrapolati dal prospetto E.2 della norma UNI 11095.

prospetto E.2

Valori convenzionali di luminanza da considerare nella stima di  $L_{seq}$

Direzione di marcia	Luminanza [ $\text{kcd} \times \text{m}^2$ ]					
	Cielo	Strada	Rocce	Edifici	Neve	Prati
Verso Nord	8	3	3	8	15	2
Est-Ovest	12	4	2	6	10 (V) 15 (H)	2
Verso Sud	16	5	1	4	5 (V) 15 (H)	2
(V)	Paesaggio montagnoso con superfici prevalentemente ripide, rivolte verso il conducente.					
(H)	Paesaggio pianeggiante, più o meno orizzontale.					

- $L_{atm}$  [cd/m<sup>2</sup>] è la luminanza atmosferica;

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

I parametri  $E_h$  e  $V_m$  sono stati estrapolati dai prospetti E.3 ed E.4 della norma UNI 11095.

prospetto E.3 **Illuminamenti orizzontali convenzionali  $E_h$**

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

prospetto E.4 **Distanza di visibilità meteorologica  $V_m$**

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

La luminanza del parabrezza e la luminanza del cruscotto sono considerate globalmente e funzioni della luminanza equivalente di velo, secondo la formula seguente:

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

- $L_{par}$  [cd/m<sup>2</sup>] è la luminanza parabrezza;
- $L_{cru}$  [cd/m<sup>2</sup>] è la luminanza cruscotto.

- Luminanza e lunghezza della zona di transizione: nella zona di transizione, la luminanza è gradualmente ridotta fino ad avvicinarsi al valore assunto per il tratto interno (vedi figura 2 della Norma UNI11095 sopra riportata). Tuttavia, la Norma UNI 11095 prevede una riduzione di luminanza a gradini con la possibilità di troncare l'ultimo gradino nel senso di marcia della curva di adattamento sperimentale purché la sua luminanza non sia maggiore di 2 volte la luminanza della zona interna  $L_i$ , la sua lunghezza non sia minore della lunghezza di qualsiasi altro gradino della zona di transizione e la lunghezza del tratto troncato possa essere percorso alla velocità di progetto in un tempo non maggiore di 2 secondi. La lunghezza teorica del tratto di transizione  $x_t$  può essere calcolata mediante la seguente relazione (vedi Norma UNI11095):

$$x_t = \frac{V}{3,6} \times \left[ \left( \frac{L_e}{L_{ir}} \right)^{\frac{8}{7}} - 1,9 \right]$$

- $V$  [Km/h] rappresenta la velocità di riferimento e pari a 100 [Km/h];
- $L_e$  [ $\text{cd}/\text{m}^2$ ] rappresenta la luminanza di entrata;
- $L_{ir} = 2 \cdot L_r$  per gallerie a doppio senso di marcia con  $L_r$  luminanza di riferimento della strada cui appartiene la galleria secondo la UNI 11248 e la UNI EN 13201-2.
- Luminanza della zona interna della galleria: in accordo alla norma UNI 11095, la luminanza della zona interna ( $L_i$ ) deve assumere un livello costante. Il valore di ( $L_i$ ) non deve essere inferiore al valore calcolato mediante la seguente espressione:
  - $L_i \geq 2 \cdot L$   
dove:
  - $L$  è il valore minimo della luminanza prescritto dalle norme UNI 11248 ed UNI13201 per la strada di accesso alla galleria. Nel caso specifico, considerato l'utilizzo di sorgenti luminose aventi resa cromatica superiore a 60, la strada di accesso risulta caratterizzata da una categoria di esercizio pari a ME3 e quindi il valore di ( $L$ ) vale  $1 \text{ cd}/\text{m}^2$ . Pertanto, sulla base della formula sopra riportata si può assumere un valore di ( $L_i$ ) pari a  $2 \text{ cd}/\text{m}^2$ .

- Luminanza notturna: in accordo con la UNI 11095, la luminanza media notturna mantenuta sulla carreggiata dovrà essere superiore a  $1 \text{ cd/m}^2$  ovvero superiore alla luminanza dei tratti stradali esterni eventualmente illuminati.
- Luminanza zona di uscita: il valore minimo di luminanza media sarà dedotto con gli stessi criteri adottati per la zona di entrata
- Luminanza delle pareti: la luminanza media mantenuta delle pareti, per un'altezza almeno pari a 2 m sopra la carreggiata, non deve essere minore del 60% della luminanza media mantenuta della carreggiata in tutte le zone della galleria, sia nell'illuminazione diurna sia in quella notturna.

Livelli di uniformità: In tutte le zone della galleria, sia di giorno sia di notte e per ogni stato di parzializzazione dell'illuminazione, l'uniformità generale  $U_0$ , l'uniformità longitudinale  $U_l$  e l'uniformità

trasversale  $U_t$  devono essere:

- $U_0$  ed  $U_t \geq 0,50$  sulla carreggiata o sulle corsie a senso unico di marcia;
  - $U_0$  ed  $U_t \geq 0,40$  su tutte le altre superfici e per le corsie a senso di marcia inverso;
  - $U_l \geq 0,70$  sulla carreggiata;
  - $U_l \geq 0,60$  su tutte le altre superfici.
- 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.
- Flusso luminoso delle sorgenti: di seguito si elencano le emissioni luminose delle sorgenti utilizzate per dimensionare l'impianto:
- Sorgente 96 LEDS (4000K): 27091 lumen (flusso nominale) – 213 W
  - Sorgente 80 LEDS (4000K): 13280 lumen (flusso nominale) – 86 W
  - Sorgente 16 LEDS (4000K): 4651 lumen (flusso nominale) – 32 W

## Variante Demonte

Note Installazione:

Cliente: ANAS

Codice Progetto:

Data 30/11/2017

Note



Lighting Designer:

Indirizzo:

Tel.-Fax

Avvertenze:

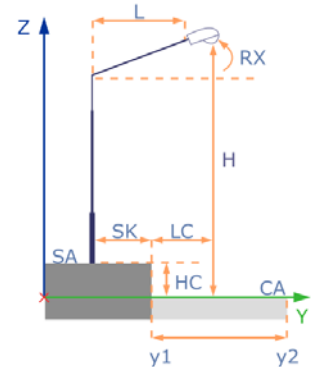
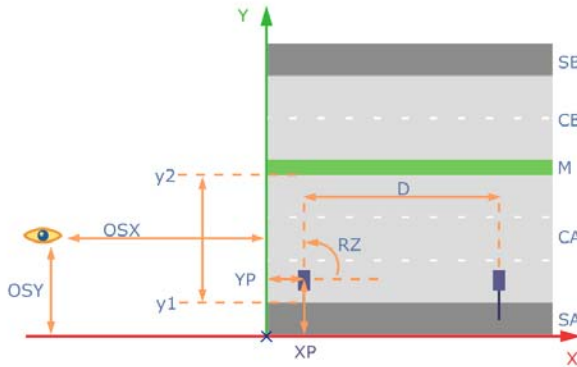
### 1.1 Informazioni Area

Dati Strada

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.Rif. Fattore q0
1. Marciapiede	Pista Ciclo/Pedonale	Marciapiede	--->	1.20	0.00	1.20	3	3	0.00		0.30
2. Carreggiata	Carrabile			10.00	1.20	11.20	7		0.00	C2	0.07
	2.1	Corsia d'Emergenza	--->	1.50	1.20	2.70		3			
	2.2	Corsia	--->	3.50	2.70	6.20		3			
	2.3	Corsia	<---	3.50	6.20	9.70		3			
	2.4	Corsia d'Emergenza	<---	1.50	9.70	11.20		3			
3. Marciapiede	Pista Ciclo/Pedonale	Marciapiede	<---	1.20	11.20	12.40	3	3	0.00		0.30

Dati Installazione Apparecchi

Nome Fila	Circui	Pos.X [m]	Pos.Y [m]	YAltez. [m]	App. Num.	Interd. [m]	Incr. %	Tratt. [m]	Ang. In [°]	Ang. Rot. [°]	Ang. Incl. [°]	Fatt. Manut. [%s]	Codice Apparecchio	Flusso [lm]	Rif.
Permanente N	Layer	4.50	4.50	6.50	45	14.00	0.00	16.00	0	0	0	0.80	CONTILED 1 5102 16 LEDS 70C 4651	4651	C
Permanente S	Layer	11.50	8.00	6.50	45	14.00	0.00	16.00	0	0	0	0.80	CONTILED 1 5102 16 LEDS 70C 4651	4651	C
Rinforzo O 0-7	Layer	1.00	4.50	6.50	33	2.20	0.00	70.40	0	180	0	0.80	GL2 Compact 5 5136 96 LEDS 27091	27091	A
Rinforzo O 70	Layer	71.70	4.50	6.50	8	4.00	0.00	28.00	0	180	0	0.80	GL2 Compact 5 5136 96 LEDS 27091	27091	A
Rinforzo O 10	Layer	101.00	4.50	6.50	4	10.00	0.00	30.00	0	180	0	0.80	GL2 Compact 5 5136 96 LEDS 27091	27091	A
Rinforzo O 13	Layer	131.00	4.50	6.50	8	7.20	0.00	50.40	0	180	0	0.80	GL2 Compact 5 5137 80 LEDS 13280	13280	B
Rinforzo O 18	Layer	190.00	4.50	6.50	5	18.00	0.00	72.00	0	180	0	0.80	GL2 Compact 5 5137 80 LEDS 13280	13280	B
Rinforzo O 25	Layer	285.00	4.50	6.50	1	3.00	0.00	0.00	0	180	0	0.80	GL2 Compact 5 5137 80 LEDS 13280	13280	B
Rinforzo N 50	Layer	500.00	8.00	6.50	1	3.00	0.00	0.00	0	0	0	0.80	GL2 Compact 5 5137 80 LEDS 13280	13280	B
Rinforzo N 51	Layer	515.00	8.00	6.50	1	3.00	0.00	0.00	0	0	0	0.80	GL2 Compact 5 5137 80 LEDS 13280	13280	B
Rinforzo N 53	Layer	530.00	8.00	6.50	3	12.50	0.00	25.00	0	0	0	0.80	GL2 Compact 5 5137 80 LEDS 13280	13280	B
Rinforzo N 55	Layer	558.00	8.00	6.50	3	10.00	0.00	20.00	0	0	0	0.80	GL2 Compact 5 5136 96 LEDS 27091	27091	A
Rinforzo N 58	Layer	580.00	8.00	6.50	7	4.00	0.00	24.00	0	0	0	0.80	GL2 Compact 5 5136 96 LEDS 27091	27091	A
Rinforzo N 60	Layer	604.50	8.00	6.50	8	3.50	0.00	24.50	0	0	0	0.80	GL2 Compact 5 5136 96 LEDS 27091	27091	A



## 1.2 Parametri di Qualità dell'Impianto

Inquinamento Luminoso

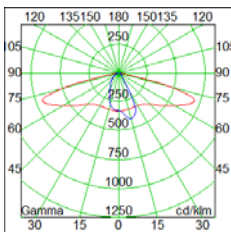
Rapporto Medio - Rn -
0.00 %

Riepilogo Risultati

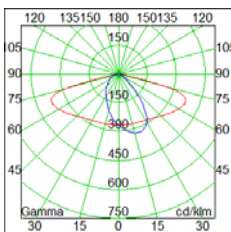
Zona	Osservatore	Corsia	Lm	Uo	UI	Ti	
EN 13201:2003							
2 - Carreggiata			13.23	0.08	0.02	Ti=19.8	SR=0.55 R=0.53 L=0.58
	1) (x=-60.00 y=1.95)m	2-1 (Corsia d'Emergenza)	13.49	0.08	0.02*		
	2) (x=-60.00 y=4.45)m	2-2 (Corsia)	13.36	0.08	0.02		
	3) (x=690.00 y=7.95)m	2-3 (Corsia)	13.37	0.08	0.04		
	4) (x=690.00 y=10.45)m	2-4 (Corsia d'Emergenza)	13.23*	0.08*	0.03		
	Oss.Ti 1) (x=269.25 y=1.95)m					Ti=13.96	
	Oss.Ti 2) (x=116.25 y=4.45)m					Ti=15.09	
	Oss.Ti 3) (x=642.75 y=7.95)m					Ti=19.76*	
Oss.Ti 4) (x=642.75 y=10.45)m					Ti=19.02		
Lv=7.14							

## 2.1 Informazioni Apparecchi/Rilievi

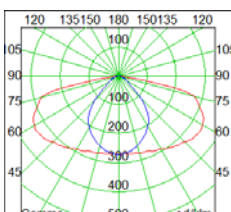
Rif.	Produttore Nome Apparecchio (Nome Rilievo)	Codice Apparecchio (Codice rilievo)	Flusso lm	Coeff. Mant.	Dimmer	Colore RGB	Apparecch n.	Rif.Lamp.	Lampade n.
A	SCHREDER	GL2 Compact 5 5136 96 LEDS 700mA NW 3327091	0.80	100 %	255,255,255	63	LMP-A	1	
GL2 Compact 5 5136 96 LEDS 700mA I (GL2 Compact 5 5136 96 LEDS 700mA NW 336392) (GL2 Compact 5 5136 96 LEDS 700mA NW 336392)									



B	SCHREDER	GL2 Compact 5 5137 80 LEDS 350mA NW 3313280	0.80	100 %	255,255,255	19	LMP-B	1	
GL2 Compact 5 5137 80 LEDS 350mA I (GL2 Compact 5 5137 80 LEDS 350mA NW 336402) (GL2 Compact 5 5137 80 LEDS 350mA NW 336402)									



C	SCHREDER	CONTILED 1 5102 16 LEDS 700mA CW 33744651	0.80	100 %	255,255,255	90	LMP-C	1	
CONTILED 1 5102 16 LEDS 700mA CW (CONTILED 1 5102 16 LEDS 700mA CW 33749S) (CONTILED 1 5102 16 LEDS 700mA CW 33749S)									





## 2.2 Informazioni Lampade

Rif.Lamp.	Produttore	Nome	Codice	Flusso [lm]	Potenza [W]	Colore [K]	n.
LMP-A		96 LEDS 700mA NW	96 LEDS 700mA NW	27091	213.00	0	63
LMP-B		80 LEDS 350mA NW	80 LEDS 350mA NW	13280	86.00	0	19
LMP-C		16 LEDS 700mA CW	16 LEDS 700mA CW	4651	32.00	0	90

## 2.3 Tabella Riepilogativa Apparecchi

Rif.	Dimmer	Posizione Apparecchi x[m] y[m] z[m]	Rotazione Apparecchi rx[°] ry[°] rz[°]	Codice Apparecchio	Coeff. Mant.	Codice Lampada	Flusso [lm]
A-1	100 %	629.00 8.00 6.50	0.0 -0.0 0.0	GL2 Compact 5 5136 96 LEDS 700mA NW 3363	0.80	96 LEDS 700mA NW	1*27091
A-2	100 %	625.50 8.00 6.50	0.0 -0.0 0.0	GL2 Compact 5 5136 96 LEDS 700mA NW 3363	0.80	96 LEDS 700mA NW	1*27091
A-3	100 %	622.00 8.00 6.50	0.0 -0.0 0.0	GL2 Compact 5 5136 96 LEDS 700mA NW 3363	0.80	96 LEDS 700mA NW	1*27091
A-4	100 %	618.50 8.00 6.50	0.0 -0.0 0.0	GL2 Compact 5 5136 96 LEDS 700mA NW 3363	0.80	96 LEDS 700mA NW	1*27091
A-5	100 %	615.00 8.00 6.50	0.0 -0.0 0.0	GL2 Compact 5 5136 96 LEDS 700mA NW 3363	0.80	96 LEDS 700mA NW	1*27091
A-6	100 %	611.50 8.00 6.50	0.0 -0.0 0.0	GL2 Compact 5 5136 96 LEDS 700mA NW 3363	0.80	96 LEDS 700mA NW	1*27091
A-7	100 %	608.00 8.00 6.50	0.0 -0.0 0.0	GL2 Compact 5 5136 96 LEDS 700mA NW 3363	0.80	96 LEDS 700mA NW	1*27091
A-8	100 %	604.50 8.00 6.50	0.0 -0.0 0.0	GL2 Compact 5 5136 96 LEDS 700mA NW 3363	0.80	96 LEDS 700mA NW	1*27091
A-9	100 %	604.00 8.00 6.50	0.0 -0.0 0.0	GL2 Compact 5 5136 96 LEDS 700mA NW 3363	0.80	96 LEDS 700mA NW	1*27091
A-10	100 %	600.00 8.00 6.50	0.0 -0.0 0.0	GL2 Compact 5 5136 96 LEDS 700mA NW 3363	0.80	96 LEDS 700mA NW	1*27091
A-11	100 %	596.00 8.00 6.50	0.0 -0.0 0.0	GL2 Compact 5 5136 96 LEDS 700mA NW 3363	0.80	96 LEDS 700mA NW	1*27091
A-12	100 %	592.00 8.00 6.50	0.0 -0.0 0.0	GL2 Compact 5 5136 96 LEDS 700mA NW 3363	0.80	96 LEDS 700mA NW	1*27091
A-13	100 %	588.00 8.00 6.50	0.0 -0.0 0.0	GL2 Compact 5 5136 96 LEDS 700mA NW 3363	0.80	96 LEDS 700mA NW	1*27091
A-14	100 %	584.00 8.00 6.50	0.0 -0.0 0.0	GL2 Compact 5 5136 96 LEDS 700mA NW 3363	0.80	96 LEDS 700mA NW	1*27091
A-15	100 %	580.00 8.00 6.50	0.0 -0.0 0.0	GL2 Compact 5 5136 96 LEDS 700mA NW 3363	0.80	96 LEDS 700mA NW	1*27091
A-16	100 %	578.00 8.00 6.50	0.0 -0.0 0.0	GL2 Compact 5 5136 96 LEDS 700mA NW 3363	0.80	96 LEDS 700mA NW	1*27091
A-17	100 %	568.00 8.00 6.50	0.0 -0.0 0.0	GL2 Compact 5 5136 96 LEDS 700mA NW 3363	0.80	96 LEDS 700mA NW	1*27091
A-18	100 %	558.00 8.00 6.50	0.0 -0.0 0.0	GL2 Compact 5 5136 96 LEDS 700mA NW 3363	0.80	96 LEDS 700mA NW	1*27091
B-1	100 %	555.00 8.00 6.50	0.0 -0.0 0.0	GL2 Compact 5 5137 80 LEDS 350mA NW 3364	0.80	80 LEDS 350mA NW	1*13280
B-2	100 %	542.50 8.00 6.50	0.0 -0.0 0.0	GL2 Compact 5 5137 80 LEDS 350mA NW 3364	0.80	80 LEDS 350mA NW	1*13280
B-3	100 %	530.00 8.00 6.50	0.0 -0.0 0.0	GL2 Compact 5 5137 80 LEDS 350mA NW 3364	0.80	80 LEDS 350mA NW	1*13280
B-4	100 %	515.00 8.00 6.50	0.0 -0.0 0.0	GL2 Compact 5 5137 80 LEDS 350mA NW 3364	0.80	80 LEDS 350mA NW	1*13280
B-5	100 %	500.00 8.00 6.50	0.0 -0.0 0.0	GL2 Compact 5 5137 80 LEDS 350mA NW 3364	0.80	80 LEDS 350mA NW	1*13280
B-6	100 %	285.00 4.50 6.50	0.0 0.0 -180.0	GL2 Compact 5 5137 80 LEDS 350mA NW 3364	0.80	80 LEDS 350mA NW	1*13280
B-7	100 %	262.00 4.50 6.50	0.0 0.0 -180.0	GL2 Compact 5 5137 80 LEDS 350mA NW 3364	0.80	80 LEDS 350mA NW	1*13280
B-8	100 %	244.00 4.50 6.50	0.0 0.0 -180.0	GL2 Compact 5 5137 80 LEDS 350mA NW 3364	0.80	80 LEDS 350mA NW	1*13280
B-9	100 %	226.00 4.50 6.50	0.0 0.0 -180.0	GL2 Compact 5 5137 80 LEDS 350mA NW 3364	0.80	80 LEDS 350mA NW	1*13280
B-10	100 %	208.00 4.50 6.50	0.0 0.0 -180.0	GL2 Compact 5 5137 80 LEDS 350mA NW 3364	0.80	80 LEDS 350mA NW	1*13280
B-11	100 %	190.00 4.50 6.50	0.0 0.0 -180.0	GL2 Compact 5 5137 80 LEDS 350mA NW 3364	0.80	80 LEDS 350mA NW	1*13280
B-12	100 %	181.40 4.50 6.50	0.0 0.0 -180.0	GL2 Compact 5 5137 80 LEDS 350mA NW 3364	0.80	80 LEDS 350mA NW	1*13280
B-13	100 %	174.20 4.50 6.50	0.0 0.0 -180.0	GL2 Compact 5 5137 80 LEDS 350mA NW 3364	0.80	80 LEDS 350mA NW	1*13280
B-14	100 %	167.00 4.50 6.50	0.0 0.0 -180.0	GL2 Compact 5 5137 80 LEDS 350mA NW 3364	0.80	80 LEDS 350mA NW	1*13280
B-15	100 %	159.80 4.50 6.50	0.0 0.0 -180.0	GL2 Compact 5 5137 80 LEDS 350mA NW 3364	0.80	80 LEDS 350mA NW	1*13280
B-16	100 %	152.60 4.50 6.50	0.0 0.0 -180.0	GL2 Compact 5 5137 80 LEDS 350mA NW 3364	0.80	80 LEDS 350mA NW	1*13280
B-17	100 %	145.40 4.50 6.50	0.0 0.0 -180.0	GL2 Compact 5 5137 80 LEDS 350mA NW 3364	0.80	80 LEDS 350mA NW	1*13280
B-18	100 %	138.20 4.50 6.50	0.0 0.0 -180.0	GL2 Compact 5 5137 80 LEDS 350mA NW 3364	0.80	80 LEDS 350mA NW	1*13280
B-19	100 %	131.00 4.50 6.50	0.0 0.0 -180.0	GL2 Compact 5 5137 80 LEDS 350mA NW 3364	0.80	80 LEDS 350mA NW	1*13280
A-19	100 %	131.00 4.50 6.50	0.0 0.0 -180.0	GL2 Compact 5 5136 96 LEDS 700mA NW 3363	0.80	96 LEDS 700mA NW	1*27091
A-20	100 %	121.00 4.50 6.50	0.0 0.0 -180.0	GL2 Compact 5 5136 96 LEDS 700mA NW 3363	0.80	96 LEDS 700mA NW	1*27091
A-21	100 %	111.00 4.50 6.50	0.0 0.0 -180.0	GL2 Compact 5 5136 96 LEDS 700mA NW 3363	0.80	96 LEDS 700mA NW	1*27091
A-22	100 %	101.00 4.50 6.50	0.0 0.0 -180.0	GL2 Compact 5 5136 96 LEDS 700mA NW 3363	0.80	96 LEDS 700mA NW	1*27091
A-23	100 %	99.70 4.50 6.50	0.0 0.0 -180.0	GL2 Compact 5 5136 96 LEDS 700mA NW 3363	0.80	96 LEDS 700mA NW	1*27091
A-24	100 %	95.70 4.50 6.50	0.0 0.0 -180.0	GL2 Compact 5 5136 96 LEDS 700mA NW 3363	0.80	96 LEDS 700mA NW	1*27091
A-25	100 %	91.70 4.50 6.50	0.0 0.0 -180.0	GL2 Compact 5 5136 96 LEDS 700mA NW 3363	0.80	96 LEDS 700mA NW	1*27091
A-26	100 %	87.70 4.50 6.50	0.0 0.0 -180.0	GL2 Compact 5 5136 96 LEDS 700mA NW 3363	0.80	96 LEDS 700mA NW	1*27091
A-27	100 %	83.70 4.50 6.50	0.0 0.0 -180.0	GL2 Compact 5 5136 96 LEDS 700mA NW 3363	0.80	96 LEDS 700mA NW	1*27091
A-28	100 %	79.70 4.50 6.50	0.0 0.0 -180.0	GL2 Compact 5 5136 96 LEDS 700mA NW 3363	0.80	96 LEDS 700mA NW	1*27091
A-29	100 %	75.70 4.50 6.50	0.0 0.0 -180.0	GL2 Compact 5 5136 96 LEDS 700mA NW 3363	0.80	96 LEDS 700mA NW	1*27091
A-30	100 %	71.70 4.50 6.50	0.0 0.0 -180.0	GL2 Compact 5 5136 96 LEDS 700mA NW 3363	0.80	96 LEDS 700mA NW	1*27091
A-31	100 %	71.40 4.50 6.50	0.0 0.0 -180.0	GL2 Compact 5 5136 96 LEDS 700mA NW 3363	0.80	96 LEDS 700mA NW	1*27091
A-32	100 %	69.20 4.50 6.50	0.0 0.0 -180.0	GL2 Compact 5 5136 96 LEDS 700mA NW 3363	0.80	96 LEDS 700mA NW	1*27091
A-33	100 %	67.00 4.50 6.50	0.0 0.0 -180.0	GL2 Compact 5 5136 96 LEDS 700mA NW 3363	0.80	96 LEDS 700mA NW	1*27091
A-34	100 %	64.80 4.50 6.50	0.0 0.0 -180.0	GL2 Compact 5 5136 96 LEDS 700mA NW 3363	0.80	96 LEDS 700mA NW	1*27091
A-35	100 %	62.60 4.50 6.50	0.0 0.0 -180.0	GL2 Compact 5 5136 96 LEDS 700mA NW 3363	0.80	96 LEDS 700mA NW	1*27091
A-36	100 %	60.40 4.50 6.50	0.0 0.0 -180.0	GL2 Compact 5 5136 96 LEDS 700mA NW 3363	0.80	96 LEDS 700mA NW	1*27091
A-37	100 %	58.20 4.50 6.50	0.0 0.0 -180.0	GL2 Compact 5 5136 96 LEDS 700mA NW 3363	0.80	96 LEDS 700mA NW	1*27091
A-38	100 %	56.00 4.50 6.50	0.0 0.0 -180.0	GL2 Compact 5 5136 96 LEDS 700mA NW 3363	0.80	96 LEDS 700mA NW	1*27091









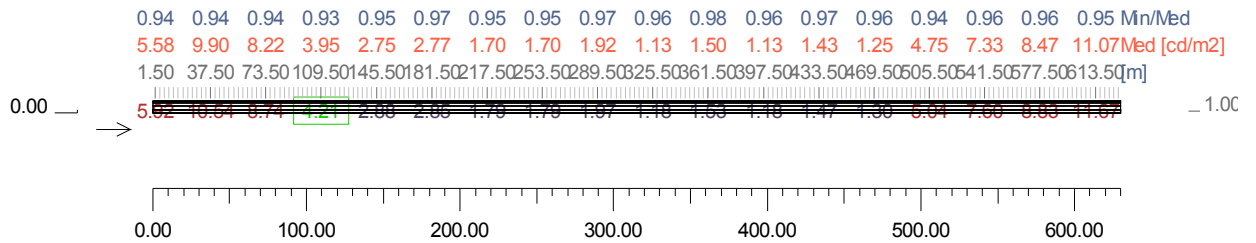
Rif.	Codice Apparecchio	Dimmer	Posizione Apparecchi x[m] y[m] z[m]	Rotazione Apparecchi rx[°] ry[°] rz[°]	Puntamenti x[m] y[m] z[m]	R.Asse [°]	Coeff. Mant.
C-85	CONTILED 1 5102 16 LEDS 700mA CW 33749S	100 %	74.50 4.50 6.50	0.0 -0.0 0.0			0.80
C-86	CONTILED 1 5102 16 LEDS 700mA CW 33749S	100 %	60.50 4.50 6.50	0.0 -0.0 0.0			0.80
C-87	CONTILED 1 5102 16 LEDS 700mA CW 33749S	100 %	46.50 4.50 6.50	0.0 -0.0 0.0			0.80
C-88	CONTILED 1 5102 16 LEDS 700mA CW 33749S	100 %	32.50 4.50 6.50	0.0 -0.0 0.0			0.80
C-89	CONTILED 1 5102 16 LEDS 700mA CW 33749S	100 %	18.50 4.50 6.50	0.0 -0.0 0.0			0.80
C-90	CONTILED 1 5102 16 LEDS 700mA CW 33749S	100 %	4.50 4.50 6.50	0.0 -0.0 0.0			0.80

### 3.1 Valori delle Luminanze su: Parete Virtuale Sinistra - Oss. 1 [x=-60.00 y=1.95] m

Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
Luminanza L	4.27 cd/m <sup>2</sup>	1.05 cd/m <sup>2</sup>	13.24 cd/m <sup>2</sup>	0.25	0.08	0.32

Osservatore  
 Tipo Calcolo

[x=-60.00 y=1.95 z=1.50] m => [x=30.00 y=1.95 z=0.00] m  
 Dir.+Indir. (Accuratezza:1)

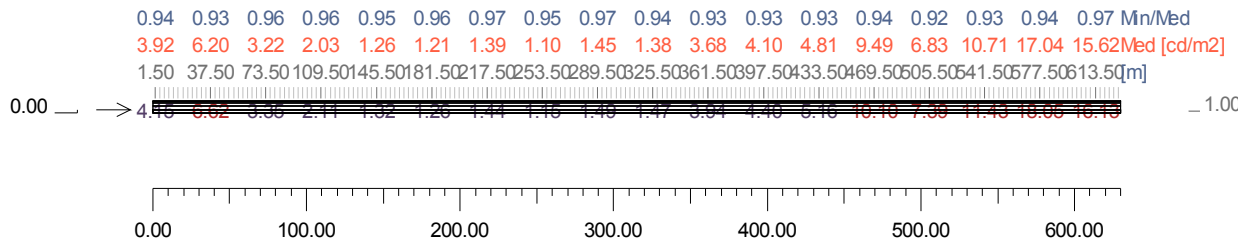


### 3.2 Valori delle Luminanze su: Parete Virtuale Destra - Oss. 1 [x=-60.00 y=1.95] m

Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
Luminanza L	5.52 cd/m <sup>2</sup>	1.02 cd/m <sup>2</sup>	18.40 cd/m <sup>2</sup>	0.18	0.06	0.30

Osservatore  
 Tipo Calcolo

[x=-60.00 y=1.95 z=1.50] m => [x=30.00 y=1.95 z=0.00] m  
 Dir.+Indir. (Accuratezza:1)



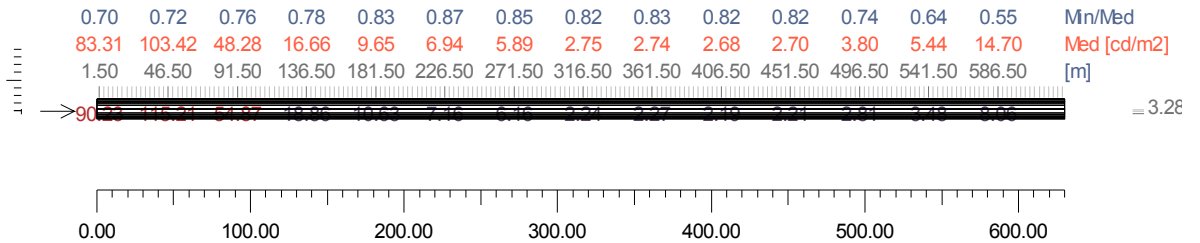


### 3.3 Valori delle Luminanze su: 2-2 (Carreggiata - Corsia) - Oss. 2 [x=-60.00 y=4.45] m

Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
Luminanza L	19.83 cd/m <sup>2</sup>	2.17 cd/m <sup>2</sup>	120.32 cd/m <sup>2</sup>	0.11	0.02	0.16

Osservatore  
 Tipo Calcolo

[x=-60.00 y=4.45 z=1.50] m => [x=30.00 y=4.45 z=0.00] m  
 Dir. +Indir. (Accuratezza:1)

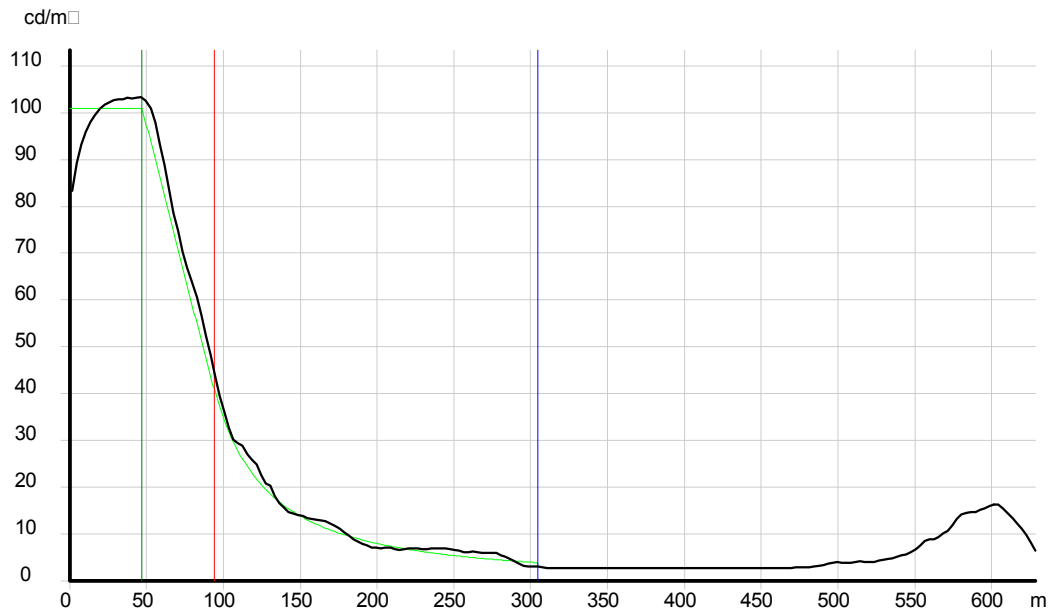


### 3.4 Curva di Luminanza su: 2-2 (Carreggiata - Corsia) - Oss. 2 [x=-60.00 y=4.45] m

Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
Luminanza L	19.83 cd/m <sup>2</sup>	2.17 cd/m <sup>2</sup>	120.32 cd/m <sup>2</sup>	0.11	0.02	0.16

Osservatore  
 Tipo Calcolo

[x=-60.00 y=4.45 z=1.50] m => [x=30.00 y=4.45 z=0.00] m  
 Dir. +Indir. (Accuratezza:1)

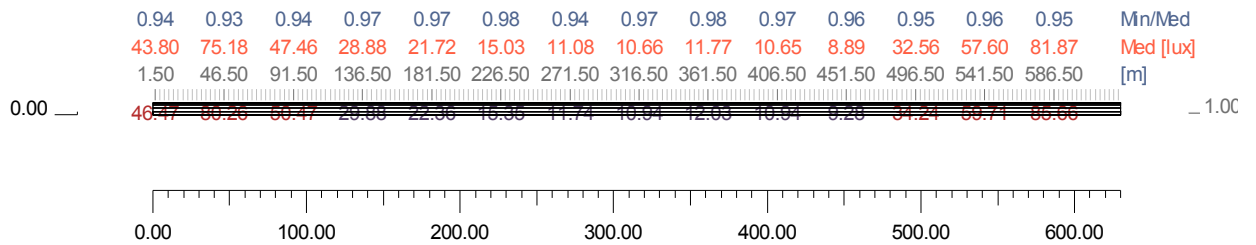


### 3.5 Valori di Illuminamento su: Parete Virtuale Sinistra

Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
Illuminamento Orizzontale (E)	33.51 lux	8.24 lux	103.99 lux	0.25	0.08	0.32

Tipo Calcolo

Dir.+Indir. (Accuratezza:1)

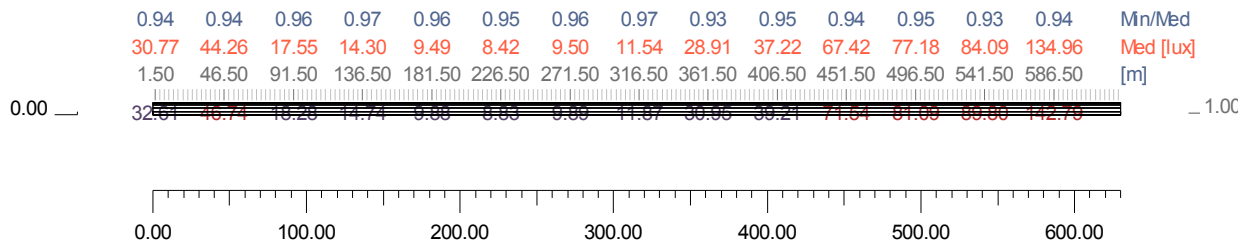


### 3.6 Valori di Illuminamento su: Parete Virtuale Destra

Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
Illuminamento Orizzontale (E)	43.35 lux	8.02 lux	144.53 lux	0.18	0.06	0.30

Tipo Calcolo

Dir.+Indir. (Accuratezza:1)

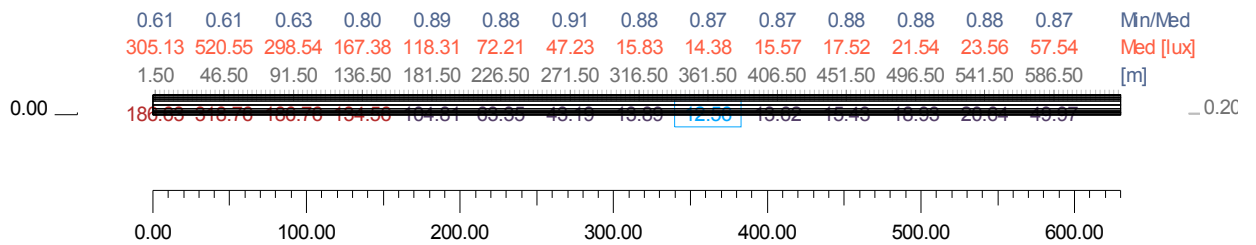


### 3.7 Valori di Illuminamento su: 1-1 (Marciapiede - Marciapiede)

Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
Illuminamento Orizzontale (E)	115.89 lux	12.56 lux	739.32 lux	0.11	0.02	0.16

Tipo Calcolo

Dir.+Indir. (Accuratezza:1)

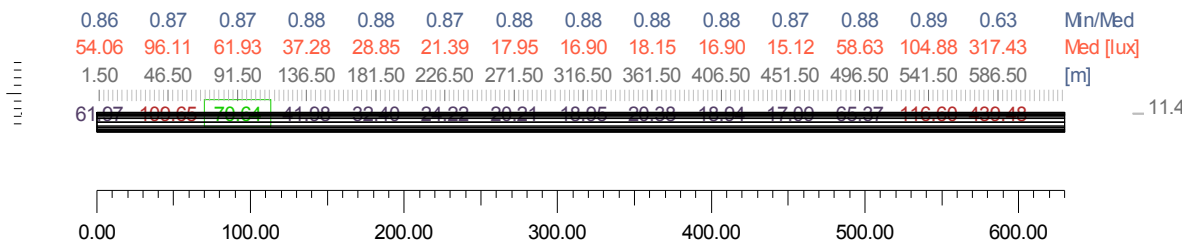


### 3.8 Valori di Illuminamento su: 3-1 (Marciapiede - Marciapiede)

Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
Illuminamento Orizzontale (E)	69.96 lux	12.98 lux	559.34 lux	0.19	0.02	0.13

Tipo Calcolo

Dir.+Indir. (Accuratezza:1)

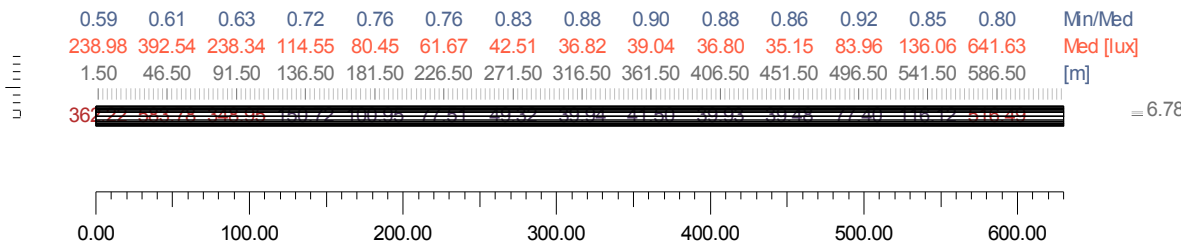


### 3.9 Valori di Illuminamento su: 2-3 (Carreggiata - Corsia)

Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
Illuminamento Orizzontale (E)	170.66 lux	29.86 lux	960.47 lux	0.17	0.03	0.18

Tipo Calcolo

Dir.+Indir. (Accuratezza:1)

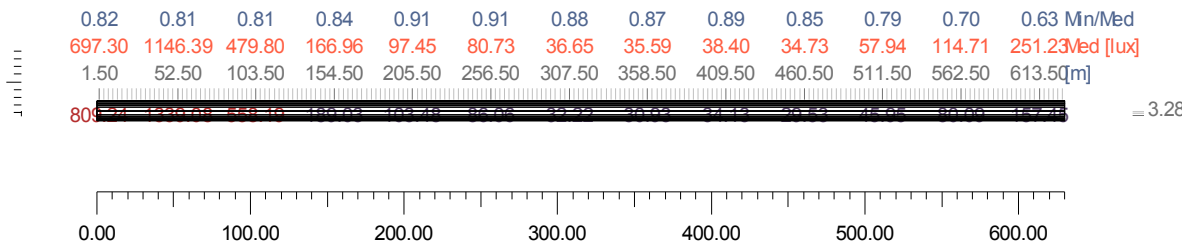


### 3.10 Valori di Illuminamento su: 2-2 (Carreggiata - Corsia)

Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
Illuminamento Orizzontale (E)	248.67 lux	29.30 lux	1345.59 lux	0.12	0.02	0.18

Tipo Calcolo

Dir.+Indir. (Accuratezza:1)



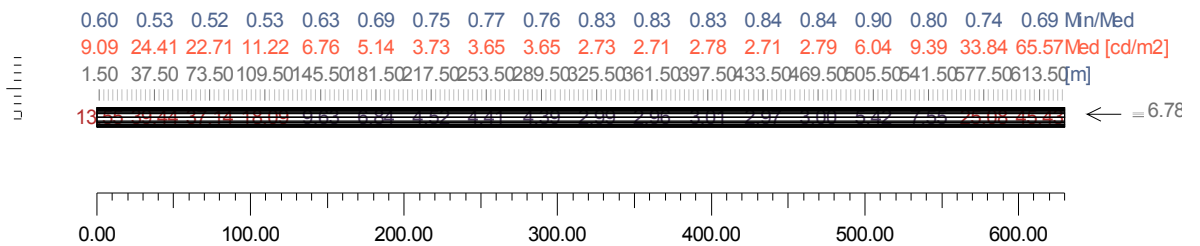


### 3.11 Valori delle Luminanze su: 2-3 (Carreggiata - Corsia) - Oss. 3 [x=690.00 y=7.95] m

Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
Luminanza L	12.17 cd/m <sup>2</sup>	2.21 cd/m <sup>2</sup>	76.95 cd/m <sup>2</sup>	0.18	0.03	0.16

Osservatore  
 Tipo Calcolo

[x=690.00 y=7.95 z=1.50] m => [x=600.00 y=7.95 z=0.00] m  
 Dir.+Indir. (Accuratezza:1)

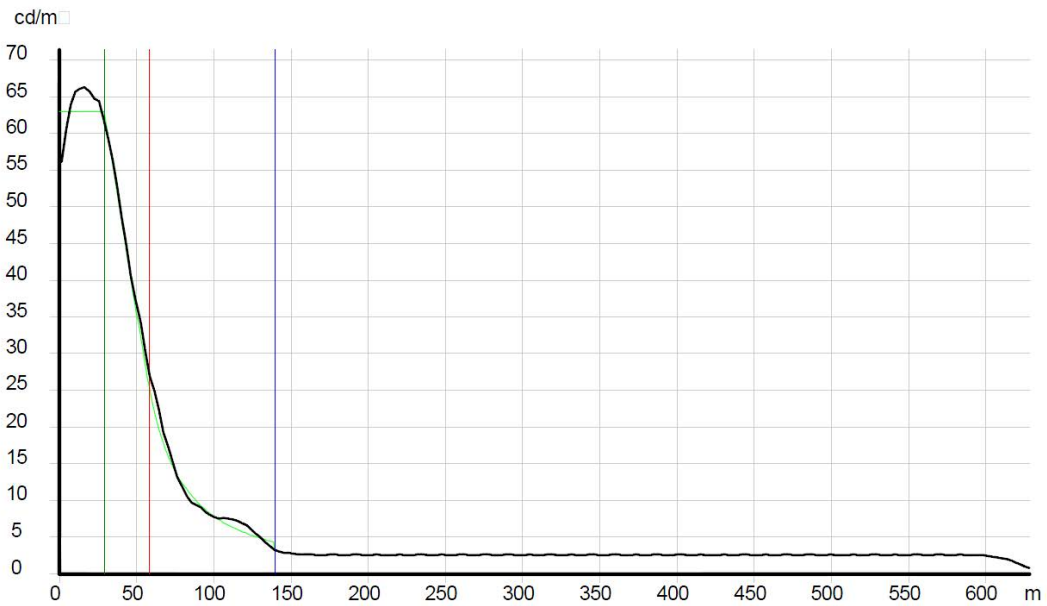


### 3.12 Curva di Luminanza su: 2-3 (Carreggiata - Corsia) - Oss. 3 [x=690.00 y=7.95] m

Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
Luminanza L	12.17 cd/m <sup>2</sup>	2.21 cd/m <sup>2</sup>	76.95 cd/m <sup>2</sup>	0.18	0.03	0.16

Osservatore  
 Tipo Calcolo

[x=690.00 y=7.95 z=1.50] m => [x=600.00 y=7.95 z=0.00] m  
 Dir. +Indir. (Accuratezza:1)



<b>Informazioni Generali</b>	<b>1</b>	
<b>1</b>	<b>Dati Riepilogativi Progetto</b>	
1.1	Informazioni Area	2
1.2	Parametri di Qualità dell'Impianto	3
<b>2</b>	<b>Dati Riepilogativi Apparecchi</b>	
2.1	Informazioni Apparecchi/Rilievi	3
2.2	Informazioni Lampade	4
2.3	Tabella Riepilogativa Apparecchi	4
2.4	Tabella Riepilogativa Puntamenti	6
<b>3</b>	<b>Tabella Risultati</b>	
3.1	Valori delle Luminanze su: Parete Virtuale Sinistra - Oss. 1 [x=-60.00 y=1.95] m	10
3.2	Valori delle Luminanze su: Parete Virtuale Destra - Oss. 1 [x=-60.00 y=1.95] m	11
3.3	Valori delle Luminanze su: 2-2 (Carreggiata - Corsia) - Oss. 2 [x=-60.00 y=4.45] m	12
3.4	Curva di Luminanza su: 2-2 (Carreggiata - Corsia) - Oss. 2 [x=-60.00 y=4.45] m	13
3.5	Valori di Illuminamento su: Parete Virtuale Sinistra	14
3.6	Valori di Illuminamento su: Parete Virtuale Destra	15
3.7	Valori di Illuminamento su: 1-1 (Marciapiede - Marciapiede)	16
3.8	Valori di Illuminamento su: 3-1 (Marciapiede - Marciapiede)	17
3.9	Valori di Illuminamento su: 2-3 (Carreggiata - Corsia)	18
3.10	Valori di Illuminamento su: 2-2 (Carreggiata - Corsia)	19
3.11	Valori delle Luminanze su: 2-3 (Carreggiata - Corsia) - Oss. 3 [x=690.00 y=7.95] m	20
3.12	Curva di Luminanza su: 2-3 (Carreggiata - Corsia) - Oss. 3 [x=690.00 y=7.95] m	21